

TUNNEL SOUS LA MANCHE

RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL N° 3

"EXPLOITATION"

BR

M. SOUTHGATE
Chief Opérations Manager

SNCB

M. DE GREEF
Ingénieur Principal Adjoint

SNCF

M. CAUTY
Ingénieur en Chef

Rapport approuvé
par le Groupe Directeur

Direction Générale des Recherches
et Statistiques des Transports
DOCUMENTATION

Ref. n°

**CDAT
1782 B**

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I - POSSIBILITES OFFERTES PAR LE TUNNEL ET PAR LES RESEAUX	
I-1. Possibilités du tunnel	2
I- 1.1. Caractéristiques	2
I- 1.2. Vitesse limite de circulation des trains	2
I- 1.3. Tonnage et longueur des trains	2
I- 1.4. Espacement des trains	3
I-2. Possibilités extérieures au tunnel	3
I- 2.1. Circulation en ligne et installations des gares	3
I- 2.1.1. S.N.C.F.	3
I- 2.1.2. S.N.C.B.	3
I- 2.1.3. B.R.	3
I- 2.1.4. Mixage des trains dans le tunnel	3
I- 2.2. Police - Douane	4
I- 2.2.1. Voyageurs	4
I- 2.2.1.1. S.N.C.F.	4
I- 2.2.1.2. S.N.C.B.	4
I- 2.2.1.3. B.R.	4
I- 2.2.2. Marchandises	4
I- 3. Possibilités du Matériel Roulant	4
I- 3.1. Voyageurs	4
I- 3.2. Marchandises	5
I- 4. Organisation du service	5
I- 4.1. Durée des cycles	5
I- 4.2. Débit et capacité du Tunnel	5
I- 4.3. Distances et temps de trajet	5

CHAPITRE II - PREVISIONS DE TRAFIC - CONDITIONS D'ACHEMINEMENT

II-1. Trafic voyageurs	6
II- 1.1. Prévisions de trafic	6
II- 1.2. Service de base	6
II- 1.3. Trains transbordés à Saltwood	7
II- 1.4. Trains de nuit directs Londres - Francfort - et Londres - Bâle	7
II- 1.5. Trains auto-couchettes	7
II- 1.6. Nombre de trains	7
II- 1.7. Horaires	8
II- 1.7.1. Arrêts commerciaux	8
II- 1.7.2. Horaires	8
II- 1.8. Saturation	8
II- 1.9. Matériel spécialisé nécessaire	9
II- 1.9.1. A l'ouverture	9
II- 1.9.2. Saturation	10
II- 1.10. Locomotives	10
II- 1.11. Hypothèse d'un service de base plus réduit	10
II- 2. Marchandises	11
II- 2.1. Prévisions	11
II- 2.2. Organisation du service	11
II- 2.2.1. Généralités	11
II- 2.2.2. Modalités d'acheminement	11
II- 2.2.2.1. Trains complets	11
II- 2.2.2.2. Wagons chargés	12
II- 2.2.2.3. Conteneurs	12
II- 2.2.2.4. Transport de voitures neuves	12
II- 2.2.2.5. Matières dangereuses	12
II- 2.3. Calcul du nombre de trains	12
II- 2.4. Conclusion	13
II- 2.5. Matériel nécessaire à gabarit BR	13
II- 2.6. Locomotives	14
CHAPITRE III - INSTALLATIONS	
III- 1. Installations d'interface	15
III- 1.1. Côté S.N.C.F.	15
III- 1.1.1. Frethun	15
III- 1.1.2. Chantier de transbordement de conteneurs à Lille	16

	<u>Pages</u>
III- 1.2. Côté BR	16
III- 1.2.1. Gare voyageurs de Saltwood	16
III- 1.2.2. Faisceau marchandises	16
III- 1.2.3. Chantier de transbordement Fer Route de conteneurs	17
III- 1.2.4. Installations communes	17
III- 2. Installations des gares terminales intérieures aux réseaux	17
III- 2.1. Paris	17
III- 2.2. S.N.C.B.	17
III- 2.3. Londres	17
III- 2.3.1. Victoria	17
III- 2.3.2. West London	17
III- 3. Autres aménagements	18
III- 3.1. S.N.C.F.	18
III- 3.2. S.N.C.B.	18
III- 3.3. B.R.	18
 CHAPITRE IV - INSTALLATIONS DE SECURITE	
IV- 1. Installations fixes	19
IV- 1.1. Signalisation	19
IV- 1.2. Télécommunications	19
IV- 1.3. PC	19
IV- 2. Installations embarquées	20
 CHAPITRE V - PERSONNEL	
V- 1. Personnel de conduite	21
V- 2. Personnel d'accompagnement	21
V- 3. Personnel de restauration	21
V- 4. Personnel des PC	21
 CHAPITRE VI - DIVERS	
VI- 1. Prévention contre le vandalisme et le terrorisme	22
VI- 2. Réserve	22
CHAPITRE VII - CONCLUSIONS	23
 ANNEXES	
A-1. Distances et temps de parcours retenus	
A-2. Exemple d'horaires envisagés à l'ouverture	
A-3.1. Prévisions de trafic et nombre de trains à l'ouverture	
A-3.2. Prévisions de trafic et nombre de trains à saturation	
A-4. Détail journalier du nombre de circulations	

INTRODUCTION

Le présent rapport a pour objet de définir les conditions d'exploitation dans l'hypothèse de la mise en service d'un tunnel sous la Manche à voie unique électrifiée par caténaire à 25000 volts et respectant le gabarit UIC.

Ce rapport a été établi sur la base des prévisions de trafic estimées à l'ouverture (1989) et à saturation par les groupes 4 (Voyageurs) et 5 (Marchandises). En ce qui concerne le trafic voyageurs, les estimations ont pris pour base un temps de trajet de 4h30 sur PARIS - LONDRES et 4h15 sur BRUXELLES - LONDRES. Il tient compte des possibilités de circulation offertes non seulement par le tunnel mais aussi par les infrastructures existantes ou prévues indépendamment de la mise en service du tunnel. Il précise les installations supplémentaires à prévoir et les besoins en matériel et en personnel pour assurer l'exploitation envisagée.

Le coût de ces installations complémentaires est fourni par le groupe 1 (Génie Civil et installations fixes), celui du matériel par le groupe 2 (Matériel Roulant), et celui d'exploitation par le groupe 6 (Etudes économiques).

Les études relatives au choix du système de traction (monocourant ou bicourant) et aux problèmes de sécurité (évacuation du tunnel en cas d'incident ou d'incendie) ont fait l'objet d'études en commun avec les Groupes 1 et 2 à la suite desquelles des rapports séparés ont été établis.

En ce qui concerne le choix du système de traction pour les trains de voyageurs, le présent rapport tient compte de la décision prise le 18.09.80 par le Groupe Directeur. La traction dans le tunnel est partagée moitié-moitié entre locomotives bicourant et monocourant avec relais également répartis à Fréthun et Saltwood. Par contre pour les trains de marchandises, il est convenu que la traction sera assurée en principe par des locomotives monocourant.

L'attention est attirée sur le fait que pour permettre le dépôt de ce rapport dans les délais souhaités, il n'a pas été tenu compte de la décision de la SNCB de reporter une partie des trains BRUXELLES sur GAND via LILLE avec une durée de trajet évaluée à 3h50, et de l'éventualité de trains GAND - LONDRES via ARMENTIERES qui réduirait la durée de ce trajet à environ 3h30.

....

CHAPITRE I

POSSIBILITES OFFERTES PAR LE TUNNEL ET PAR LES RESEAUX

I - POSSIBILITES DU TUNNEL

I - 1.1. Caractéristiques

Il s'agit d'un tunnel à voie unique de 50 km de long entre SANGATTE aux abords de CALAIS, relié à la gare de CALAIS et à la ligne CALAIS - HAZEBROUCK, côté France et CHERITON aux abords de FOLKESTONE branché à SALTWOOD sur la ligne LONDRES - DOUVRES entre FOLKESTONE et ASHFORD côté Angleterre.

Son profil comprend en partant de France 10 km en pente de 10 ‰, 18 km sensiblement en palier, 10 km de rampe légère et 12 km de rampe de 11 ‰ vers la sortie côté Angleterre.

I - 1.2. Vitesse-limite de circulation des trains

Le diamètre du tunnel (6,02 m) provoque un effet de pistonement qui entraîne un accroissement rapide de la consommation d'énergie avec la vitesse.

A la suite des calculs du groupe 2 à ce sujet il a été admis que la vitesse-limite de 120 km/h représentait un bon compromis temps de trajet-consommation. L'infrastructure doit permettre un relèvement de la vitesse à 160 km/h.

Pour les trains de marchandises, il a été retenu la vitesse de 100 km/h, vitesse normale du RA sur la SNCF et de Speedlink sur les BR et objectif de vitesse des trains du RO dans le cadre de l'UIC.

I - 1.3. - Tonnage et longueur des trains

Compte tenu de la puissance des locomotives modernes monophasées 25000 V de la SNCF (4000 KW) et de leur adhérence, le tonnage maximum des trains de marchandises a été fixé à 1350 T, locomotives non comprises, ceux-ci comportant une locomotive en tête et une locomotive en queue, ce qui permet à un train de pousser un train de voyageurs en panne devant lui et, à un train dont une des deux locomotives est en panne, de sortir seul du Tunnel. Pour les mêmes raisons le tonnage des trains de voyageurs a été limité à 675 T pour permettre la pousse d'un train de voyageurs en détresse par un train de voyageurs suivant.

Dans ces conditions la durée minimale de franchissement du Tunnel est de l'ordre de 25 mn pour un train de voyageurs et de 30 mn pour un train de marchandises.

....

I - 1.4. - Espacement des trains

La signalisation adoptée doit permettre un espacement minimum théorique de 2mm entre trains à une vitesse de 120 km/h. Mais pour donner une souplesse d'Exploitation permettant d'assurer une bonne régularité il a été décidé de retenir en principe un espacement de 5mm à l'ouverture.

I-2 - Possibilités extérieures au Tunnel

Les Réseaux prendront les mesures nécessaires pour satisfaire la demande à la limite des possibilités du tunnel.

I - 2.1. Circulation en lignes et installations des gares

Les mesures prévues pour porter la capacité des lignes aux limites des possibilités du tunnel sont énumérées au point III-3.

I - 2.1.1. - S.N.C.F.

Pour éviter les contraintes en ligne, des travaux seront effectués avant, ou à l'occasion de l'ouverture du Tunnel.

I - 2.1.2. - S.N.C.B.

La surcharge des lignes qui seront parcourues par des trains à horaires cadencés obligera à cadencer les horaires des trains du Tunnel.

La surcharge du noeud de Bruxelles obligera à choisir une deuxième gare origine-destination pour le Tunnel qui sera Gand. Cette option est en outre justifiée par l'importance des déplacements origine-destination de la Région Nord-Ouest de la Belgique.

I - 2.1.3. - B.R.

A Londres la gare de Victoria est la mieux située pour les relations avec le Continent. Mais deux voies seulement, dont la longueur à quai est de 280m, pourront être consacrées à ce trafic. Dans ces conditions cette gare ne pourra recevoir que deux trains limités par cette longueur qui y feront demi tour exigeant la présence de 2 locomotives simultanées.

Les BR envisagent donc d'utiliser aussi une nouvelle gare à West London qui permettrait une relation directe avec les Midlands et le Nord de la G.B.

I - 2.1.4. - Mixage des trains dans le Tunnel

Toutes ces contraintes s'opposent à la circulation groupée des trains de voyageurs. Il a donc été prévu dans le Tunnel le mixage des trains de voyageurs et de marchandises, qui donne la souplesse nécessaire à l'exploitation du tunnel en permettant en cas de désheurement d'un train de voyageurs d'utiliser pour un train de marchandises le sillon qui serait perdu.

....

I - 2.2. Police - Douanes

I - 2.2.1. - Voyageurs

I - 2.2.1.1. - S.N.C.F.

Nous avons retenu l'hypothèse que les contrôles seraient effectués en cours de route dans les trains, ce qui suppose l'arrêt de tous les trains à Sangatte pour la descente et la montée du personnel. A défaut il serait nécessaire que les contrôles soient effectués à la gare d'origine des voyageurs dans un sens, à leur gare terminus dans l'autre. Ceci supposerait des aménagements à Paris-Nord.

Un service de douane et police sera prévu à Frethun pour les voyageurs locaux.

I - 2.2.1.2 - S.N.C.B.

Les contrôles seraient de même effectués en cours de route.

I - 2.2.1.3. - B.R.

Les autorités britanniques ont actuellement pris position en faveur de contrôles à Londres avant départ et à l'arrivée, mais les pourparlers vont se poursuivre en vue d'obtenir, si possible, les contrôles en cours de route plus favorables sur le plan commercial. Les contrôles en gare nécessiteront un certain échelonnement des trains pour éviter une trop grande concentration de voyageurs attendant aux contrôles.

Un service de douane et de police sera prévu à Saltwood pour les voyageurs locaux et les voyageurs en TAC.

I - 2.2.2 - Marchandises

Il n'a pas été prévu d'installations pour le dédouanement des wagons et des conteneurs aux gares de Frethun et de Cheriton. Des mesures seront prises pour permettre le dédouanement des conteneurs qui seront transbordés sur route à Cheriton.

I- 3 - Possibilités du Matériel roulant

I - 3.1 - Voyageurs

Le service Londres - Paris - Belgique sera assuré avec du matériel spécialisé à gabarit BR capable du 200 km/h. La longueur prévue des voitures est de 23m. Dans ces conditions la longueur des trains sera limitée à :

11 véhicules correspondant à la capacité de 9 voitures (1)
à Victoria

16 véhicules correspondant à la capacité de 14 voitures (1)
à West London.

(1) Une partie des 2 voitures d'extrémités est réservée à la cabine de réversibilité nécessaire à chaque bout et aux locaux de service. En outre les trains comporteront les locaux utiles à la restauration.

Leur capacité a été fixée approximativement à 550 voyageurs pour les trains de Victoria et 950 pour les trains de West London compte tenu de la répartition entre 1ère et 2ème classe.

I - 3.2 - Marchandises

Les wagons devront être aptes au minimum à la vitesse de 100 km/h.

I-4 - Organisation du service

I - 4.1 - Durée des cycles

Le mélange des trains de voyageurs et de marchandises dans une batterie a conduit à retenir le même temps de parcours pour les deux catégories de trains. Ce temps a été fixé, au stade actuel de l'étude, à 35 mn entre les aiguilles de part et d'autre du Tunnel, ce qui laisse une très bonne marge de régularité. Ce mélange, et un certain cadencement des horaires de trains de voyageurs souhaité par le Commercial, nous ont amenés à prévoir des cycles en principe égaux et d'une durée de 3 heures se décomposant de la façon suivante :

45 mn	entre le départ du 1er et dernier train d'une batterie
35 mn	de parcours du dernier train
10 mn	de changement de sens (battement)
45 mn)
35 mn) -d°- dans l'autre sens
10 mn)
<hr/>	
180 mn	

I - 4.2. - Débit et capacité du Tunnel

Il est prévu que le Tunnel sera en service 18 heures sur 24, 6 heures étant réservés à l'entretien. Cela permet d'obtenir 6 cycles journaliers. Un espacement de 5mn entre les trains est considéré comme un minimum raisonnable à l'ouverture pour garantir une bonne qualité de service. Ce qui donne une capacité de 10 trains par batterie qui pourrait être portée à 12 trains en fonction de l'expérience.

Compte tenu de cette dernière possibilité, la capacité théorique du tunnel serait alors de 144 trains par jour, mais le groupe pense qu'en pratique le débit sera limité à 90 % de ce chiffre, c'est-à-dire à 130 trains par jour.

Il convient de noter que la limite de 12 trains par batterie permet de rester dans des délais acceptables pour l'évacuation des voyageurs en cas d'urgence.

I - 4.3 - Distances et temps de trajet

L'annexe 1 donne le tableau des distances et temps de trajet.

....

CHAPITRE II

PREVISIONS DE TRAFIC - CONDITIONS D'ACHEMINEMENT

II-1 - TRAFIC VOYAGEURS

II - 1.1 - Prévisions de trafic

Elles ont été établies par le Gr. IV sur une demande globale de 6,2 M voyageurs à l'ouverture.

Il y a des variations importantes suivant les périodes de l'année d'une part et suivant les jours de la semaine d'autre part. Mais en dehors des deux mois d'été et à l'exception de quelques jours de fêtes la demande journalière ne dépasse pas à l'ouverture 5000 voyageurs par axe et par sens.

Il a été prévu plusieurs types de trains :

- Un service de base en trains directs Londres - Paris et Londres Belgique.
- Des trains transbordés à Saltwood.
- Des trains directs de nuit entre Londres d'une part Francfort et Bâle d'autre part.
- Des trains TAC entre Saltwood et la France. (Les voyageurs de ces trains n'entrent pas dans les prévisions indiquées ci-dessus).

II - 1.2. - Service de base

Ce service peut être assuré, dans une première hypothèse, par 10 trains par jour dans chaque sens sur chacun des deux axes Londres - Paris, Londres - Belgique (5 dans chacune des 2 gares londoniennes Victoria et West London).

Ceci donne une capacité par axe et par sens de :

$$5 \times 550 = 2750$$

$$5 \times 950 = 4750$$

$$7500$$

Avec un coefficient de remplissage de 66 % ce service satisfait à la demande de 5000 voyageurs. Par ailleurs, il ne sera pas admis, pour des questions de sécurité, de voyageurs en surcharge ce qui nécessitera des mesures tarifaires destinées à régulariser la demande complétées si nécessaire par l'obligation de réserver.

....

Dans ces conditions ce service est suffisant pour 10 mois de l'année. Durant les périodes creuses on réduira les compositions car le Gr. 4 a estimé nécessaire de maintenir un cadencement à longueur d'année. Néanmoins on supprimera durant ces périodes un train de chaque sens sur Paris - West London. Ces mesures faciliteront l'entretien et permettront de disposer durant les mois forts du maximum de matériel.

Durant les 2 mois d'été un train supplémentaire West London circulerait dans chaque sens et sur chaque axe portant ainsi la capacité à $7500 + 950 = 8450$ places.

Ces trains pourraient être assurés sans matériel supplémentaire par réutilisation d'une rame en roulement.

Enfin durant 2 jours des week-ends de super pointe que l'on a estimé à une douzaine et pendant certains jours d'affluence fixés à l'avance, nous avons prévu qu'il sera possible de réduire la période d'entretien du Tunnel et de faire circuler 2 trains supplémentaires dans chaque sens et sur chaque axe avec des rames du service de base stationnant la nuit à Londres, Paris et Bruxelles. Ceci porte la capacité par axe et par sens à :

$$8450 + (2 \times 950) = 10350 \text{ places}$$

II - 1.3. - Trains transbordés à Saltwood

Dans la trame du service à assurer, il n'est prévu dans cette catégorie que deux trains en matériel UIC venant ou à destination des au-delà de Paris, par exemple Vintimille et Cerbère comportant des voitures-lits et des couchettes. Ils circuleront toute l'année avec des compositions variables. La composition maximale permettant de transporter 750 voyageurs par train. La gare de Saltwood sera conçue pour permettre ces transbordements et de ce fait, elle permettrait en cas de besoin le transbordement d'autres trains UIC à condition que les transbordements ne soient pas simultanés.

II - 1.4. - Trains de nuit directs Londres - Francfort et Londres - Bâle

Ils seront constitués en matériel BR. Leur composition et leurs destinations seront précisées par le groupe 4 après une étude plus fine du Marché. Dans le présent rapport il a été retenu deux destinations Francfort et Bâle et une composition maximale permettant de transporter environ 600 voyageurs.

II - 1.5. - Trains auto-couchettes

Ils auront leur origine-destination à Saltwood. Le service offert sera aménagé de manière à limiter à 2 par sens le nombre journalier de ces trains.

II - 1.6. - Nombre de trains

Le nombre de trains de voyageurs traversant quotidiennement le Tunnel variera donc à l'ouverture (super pointes exclues) de :

$$\begin{aligned} (20 \times 2) + 8 \text{ trains de nuit} &= 48, \text{ voire } 46 \text{ les jours creux} \\ \text{à } (20 \times 2) + 4 + 8 \text{ trains de nuit} + 4 \text{ TAC} &= 56 \text{ les jours forts} \end{aligned}$$

II - 1.7 - Horaires

1.7.1 - Arrêts commerciaux

Il n'est pas prévu d'arrêt commercial pour la plupart des trains de Victoria -Paris. Par contre nous avons prévu qu'un train de West London par sens et par direction dans chaque batterie aurait un arrêt commercial à Frethun et à Saltwood où ils prendront et laisseront des voyageurs locaux ou en correspondance. Ces trains ne seraient pas accessibles aux voyageurs du trafic intérieur entre Londres et Saltwood et vice versa.

Les trains Londres Belgique pourront avoir, outre l'arrêt à Lille, un arrêt soit à Tournai soit à Courtrai.

II - 1.7.2. - Horaires

Un tableau-horaire a été établi. Il figure en Annexe 2. Ce n'est qu'une illustration des possibilités apportées à l'ouverture du Tunnel, sans qu'à l'heure actuelle la mise en pratique de cet horaire puisse être vérifiée. En particulier il devra être adapté à la répartition horaire de la demande, ce que les Réseaux s'engagent à réaliser.

Cela implique, qu'à l'ouverture du Tunnel, de nouveaux horaires pour le service intérieur, aménagés en fonction des exigences nouvelles du trafic Tunnel, puissent être étudiés sur les lignes concernées. C'est ainsi que les BR modifieront le service entre Londres Folkestone et Douvres pour tenir compte de la suppression des trains en correspondance avec les bateaux. Il est toutefois exclu que le principe du cadencement horaire, actuellement en vigueur sur certaines de ces lignes, soit abandonné.

Cette contrainte implique un cadencement des services entre la Grande-Bretagne et le Continent, en particulier la Belgique.

II - 1.8. - Saturation

La prévision annuelle de croissance du trafic est voisine de 3% se traduisant par les chiffres suivant dans les différents types de trafic :

		1990	2000	2010
Service	(Londres Paris	2,5	3,2	4,0
	(
de	(
	(
base	(Londres Belgique	2,9	3,7	4,6
Trains	(Londres-Francfort/Bâle	0,3	0,4	0,5
	(
de	(
	(
nuit	(UIC	0,5	0,6	0,8
		<u>6,2M</u>	<u>7,9M</u>	<u>9,9M</u>

....

En ce qui concerne les trains de nuit nous avons prévu, pour y faire face, d'augmenter les compositions sans accroître le nombre de trains.

Le nombre de jours de circulation des TAC passe par relation de 60 à 80 par an.

La demande, pour le service de base, est prévue de passer de 5,4 M à 8,6 M en 2010, soit une augmentation de 60%. Nous avons prévu de porter de 22 à 32 le nombre de trains par sens en période forte. Il nous paraît pas possible d'aller au-delà tant pour le respect d'un certain équilibre dans le Tunnel entre trafics voyageurs et marchandises qu'en raison de la capacité des lignes aboutissant au Tunnel. Le nombre de places offertes passe ainsi de :

Victoria	10 x 550 = 5500)	16.900 en 1990
West London	12 x 950 = 11.400)	

Victoria	10 x 550 = 5500)	26.400 en 2010
West London	22 x 950 = 20.900)	

soit une augmentation de 56% sensiblement équivalente à l'augmentation prévue de la demande.

Les 32 trains prévus en période forte se décomposent en 28 trains circulant à longueur d'année sauf certains en période creuse et de 4 trains supplémentaires (2 Paris - 2 Belgique) circulant en période forte. Il a été envisagé d'assurer ces derniers trains par réutilisation du matériel de base. Au cas où cela s'avèrerait le moment venu difficile pour certains d'entre eux, il pourrait être fait appel à des trains transbordés.

Compte tenu du faible effet sur le bilan, en raison de l'éloignement de la date il n'en a pas été tenu compte dans le bilan du matériel roulant.

En outre il serait possible de porter de 11 à 16 voitures la composition de certains trains.

Le service prévu doit donc être considéré comme suffisant pour couvrir la demande et la saturation du trafic voyageurs peut être fixée à l'année 2010.

II - 1.9 - Matériel spécialisé nécessaire

II - 1.9.1 - A l'ouverture

Les études ont montré qu'en moyenne l'utilisation d'une rame permettait de couvrir un aller et retour Paris ou Bruxelles - Londres par jour.

Le nombre de voitures en circulation est donc de :

$$(11 \times 5 \times 2) + (16 \times 5 \times 2) = 270$$

Compte tenu d'un coefficient d'immobilisation de 15 % et d'une réserve d'exploitation de 3,5 % le parc nécessaire s'élève à 320 voitures.

....

II - 1.9.2 - Saturation

Selon les mêmes critères le parc nécessaire est de 480 voitures.

II - 1.10 - Locomotives

Dans l'hypothèse de relais systématique des trains de voyageurs de base, moitié - moitié à Saltwood et à Frethum, le parc de locomotives a été estimé à :

- 19 locomotives bicourant, 14 locomotives 25000 V et 6 locomotives SNCB (pour le parcours Lille - Bruxelles) à l'ouverture,
- 26 locomotives bicourant, 21 locomotives 25000 V et 8 locomotives SNCB (pour le parcours Lille - Bruxelles) à saturation.

II - 1.11 - Hypothèse d'un service de base plus réduit sur PARIS - LONDRES

Le service conçu ci-avant répond au souci de couvrir le trafic de base par train direct évalué égal ou inférieur à 5000 voyageurs par jour, par sens et par axe.

Or, sur Paris - Londres, à l'exception des 2 mois forts, le trafic de 5000 ne semble normalement concerner d'après les prévisions actuelles que les vendredis des 6 mois moyens.

Une autre hypothèse permettant de réduire l'investissement en voitures consisterait sur Paris - Londres à ne prévoir que 4 trains West-London au lieu de 5 et de réduire de 16 à 15 voitures la composition de ces 4 trains.

L'insuffisance d'offre les vendredis serait couverte par un train supplémentaire avec soit l'utilisation d'une rame UIC avec transbordement, soit utilisation du matériel de base, si possible en cours de journée avec resserrement des roulements et réduction du taux d'immobilisation, sinon avec circulation de nuit en réduisant la période réservée à l'entretien du tunnel, étant entendu que cette mesure serait prévue à l'avance pour permettre à l'Équipement de prendre ses dispositions.

Pendant les 2 mois forts, les besoins supplémentaires seraient couverts en plus par adjonction de 1 ou 2 trains UIC avec transbordement et de 1 ou 2 trains en matériel spécialisé la nuit, la composition des 4 trains West-London pouvant être portée de 15 à 16 voitures par utilisation de la réserve transport.

Dans cette solution, l'économie en matériel spécialisé serait de 24 voitures, soit 15 % du parc envisagé en 1.9.2 estimé à 160 voitures sur Paris - Londres et ramené ainsi à 136 voitures.

Cette solution a la préférence de la S.N.C.F. sans que les BR y soient opposés.

....

Par contre, il ne semble pas possible de réduire de la même façon le trafic envisagé sur l'axe Bruxelles. En effet, les prévisions sur cet axe sont supérieures de 16 % à celles de l'axe Paris, ce qui nécessite le maintien du parc de 160 voitures sur cette relation.

Il n'est pas pris en compte dans cette solution les problèmes posés aux BR du point de vue Matériel du fait de l'organisation prévue en G.B. pour les contrôles de la Police et de la Douane.

II-2 - MARCHANDISES

II - 2.1 - Prévisions

Elles ont été établies par le Gr. 5.

Le service prévu est basé sur un tonnage total annuel de 5,05 M tonnes. Sa répartition entre les 2 sens tient compte d'un trafic chargé plus important dans le sens Continent - Grande-Bretagne et donc d'un nombre de wagons vides plus grand dans l'autre sens. Les 5,05 M tonnes se décomposent en :

1,27 Mt	en trains complets
0,75	en wagons isolés
2,87	en conteneurs
0,39	en transport de voitures neuves

II - 2.2 - Organisation du service

II - 2.2.1 - Généralités

Tous les trains de marchandises devant avoir une locomotive en tête et une en queue (cf § Chap. I § 1.3) doivent être reçus sur un faisceau de garage à chaque extrémité du tunnel pour, au moins, adjonction ou retrait de la locomotive de queue.

Ils stationnent sur le faisceau avant l'entrée dans le tunnel pour attendre l'heure de départ. Ils subissent une visite au cours du stationnement.

Compte tenu de l'organisation du service voyageurs, le nombre de trains de marchandises par batterie sera de l'ordre de 4 à 6 à l'ouverture. A saturation ce chiffre pourrait atteindre 10 pour certaines batteries.

Les paragraphes ci-après précisent les modalités d'acheminement des différents trafics et les méthodes adoptées pour calculer les nombres de trains nécessaires pour transporter les tonnages prévus par catégorie.

II - 2.2.2 - Modalités d'acheminement

II - 2.2.2.1 - Trains complets

Il s'agit de trains composés en matériel à gabarit BR assurés de bout en bout transitant par le tunnel. Leurs origines - destinations n'ont pas été précisées-.

....

II - 2.2.2.2 - Wagons chargés

Il s'agit de wagons à gabarit BR.

Dans le sens Continent - Grande-Bretagne ils transitent par le triage de Lille-Délivrance où il est prévu la formation de 3 à 5 lots pour les BR qui selon leur importance pourraient être acheminés par trains séparés ou par trains multilots (il est prévu que la majorité des trains sur les BR seraient acheminés via Willesden).

Dans le sens Grande-Bretagne - Continent les BR formeraient des trains pour 2 destinations Lille et Creil.

II - 2.2.2.3 - Conteneurs

Il est prévu trois modes d'acheminement :

II - 2.2.2.3.1 - Des trains freight-liners de bout en bout pouvant lorsque cet acheminement reste économiquement acceptable, éclater en cours de route.

II - 2.2.2.3.2 - Des trains freight-liners à transborder sur le continent. Un chantier de transbordement est prévu à Lille -Délivrance entre wagons FL et wagons UIC ou entre wagons FL et camions pour le trafic régional et vice-versa. FL a demandé que dans le sens Continent - Grande-Bretagne le chargement des conteneurs sur ces rames soit effectué en fonction de leur destination et par conséquent à spécialiser les blocs de wagons par destination. Ces destinations pourraient par exemple être les suivantes : Londres (1 train) Manchester, Liverpool, Birmingham (1 train), Glasgow, Leeds (1 train). Il est cependant convenu que le nombre de lots formés par la S.N.C.F. sera limité à 4.

Les wagons UIC à destination de ce chantier transiteraient par le triage de Lille - Champ-de-Mars qui formerait un lot chantier conteneurs de Lille. Ceux à destination du continent seraient dirigés vers ce même triage pour être intégrés dans le plan national de transport.

II - 2.2.2.3.3 - Les conteneurs pour le Sud-Est de l'Angleterre circulant sur le Continent sur wagons UIC seraient transbordés sur camions dans un chantier à Cheriton où ils parviendraient groupés dans des trains formés à Lille - Champ-de-Mars (et réciproquement dans l'autre sens).

II - 2.2.2.4 - Transport de voitures neuves

Les origines-destinations n'ont pas été précisées. Les wagons utilisés seraient à gabarit BR dont, la capacité linéaire en voitures de tourisme est équivalente à celle des wagons UIC, sous réserve d'essai de circulation sur la S.N.C.F.

II - 2.2.2.5 - Matières dangereuses

Le transport de certaines matières dangereuses sera interdit dans le tunnel. Elles représentent en tonnage une faible part du trafic potentiel. Leur liste sera établie ultérieurement.

....

II - 2.3 - Calcul du nombre de trains

II - 2.3.1 - Le trafic prévu est déséquilibré, la part Continent - Grande-Bretagne étant plus importante. Les principes retenus pour la détermination du nombre de trains sont les suivants :

II - 2.3.1.1 - Les trains complets ont un tonnage brut moyen de 1200 T. Le tonnage brut est 1,5 fois le tonnage net. Le nombre de trains de vides est égal à 80 % de celui des chargés du sens opposé.

II - 2.3.1.2 - Le tonnage brut moyen des trains de wagons isolés est estimé à 1100 T. Le tonnage brut est égal à 2 fois le tonnage net.

On a supposé que les trains FL sont constitués en moyenne de 4 blocs de 5 wagons. Chaque block est chargé en moyenne de 12 conteneurs. Pour 4 conteneurs chargés il y a un vide. La charge moyenne d'un conteneur de 20 pieds est de 15 T dont 13,5 T de charge utile. La charge moyenne utile d'un train FL est donc : $13,5 \times 40 = 540$ T

II - 2.3.1.3 - Il a été admis que les trains UIC chargés de conteneurs auraient une composition maximum de 30 wagons chargés de 2 conteneurs soit une charge utile maximale compte tenu des vides de $48 \times 13,5 = 650$ T.

II - 2.3.1.4 - Pour les trains d'autos neuves il a été retenu une charge utile de 250 T. On a admis que le nombre de ces trains circulant à vide dans le sens Continent - GB représentait 25 % du nombre de chargés du sens GB - Continent. S'agissant d'un transport en rames complètes, le nombre total de trains pris en compte est le même dans chaque sens.

II - 2.3.2 - Compte tenu de la répartition par sens des prévisions de tonnage exprimées en millions de tonnes de chaque catégorie de trafic, les tableaux en Annexe 3.1 et 3.2 indiquent le détail des nombres de trains à l'ouverture et à saturation.

Il est prévu qu'en 1990 et 1991 le trafic s'amorce, il atteint en 1992 sa pleine expansion, ce qui donne le nombre de trains suivants : 24 dans le sens Continent - G.B. et 22 dans l'autre sens, pour ensuite croître régulièrement. Il atteint en 2010 : 33 trains dans le sens le plus chargé (Continent - G.B.) et 31 dans l'autre sens.

II - 2.4. - Conclusions

Nous pensons raisonnable de retenir comme année de saturation l'année 2010, au cours de laquelle, en additionnant les trafics voyageurs et marchandises, on atteint sensiblement le maximum que l'on s'est fixé de 130 circulations par jour. L'Annexe 4 donne le détail journalier du nombre de circulations.

II - 2.5 - Matériel nécessaire à gabarit BR

Il n'est pas prévu d'investissement en wagons au compte du tunnel.

II - 2.6 - Locomotives

Il est convenu que la traction des trains de marchandises sera assurée "en navette" dans le tunnel par des locomotives 25000 volts (une en tête et une en queue). Ce qui nécessitera, compte tenu des imbrications possibles avec le service voyageurs :

- 15 locomotives à la charge du tunnel sur un parc de 40 à adapter à la circulation dans le tunnel à l'ouverture,
- 21 locomotives à la charge du tunnel sur un parc de 50 à adapter à saturation.

....

CHAPITRE III

INSTALLATIONS

III-1 - INSTALLATIONS D'INTERFACE

III- 1.1. Côté SNCF

III - 1.1.1. Frethun

Les faisceaux voyageurs et marchandises sont contigus.

La gare voyageurs comportera 6 voies bordées de quais de 450m extensibles à 8 et munies de sas à leurs extrémités pour permettre les échanges de locomotives.

Les voies principales Hazebrouck Tunnel et Boulogne - Calais qui seront voisines seront également munies de quais de 450m pour permettre les correspondances.

La ligne Boulogne - Calais sera déviée et passera, au moyen d'un saut de mouton sur la ligne Hazebrouck Tunnel.

Pour les voyageurs arrivant par route un parking sera prévu à proximité du faisceau voyageurs.

Le faisceau marchandises qui sera situé entre les voies principales et le faisceau voyageurs comportera 12 voies de 750m extensibles à 18, munies de sas pour permettre les échanges de locomotives. Il sera équipé en sécurité pour recevoir éventuellement des trains de voyageurs. En outre, un gril sera installé de part et d'autre de ces faisceaux et 2 voies de circulation faciliteront les mouvements de locomotives entre leurs 2 extrémités. Le retrait et la mise à l'écart de wagons avariés ou à contrôler par la douane devront être possibles.

Pour faciliter les circulations entre la gare et le Tunnel et éventuellement la rétention de trains 4 voies sont prévues entre la gare et l'entrée de la voie unique.

D'autre part une voie sera prévue pour le garage du train de secours.

Un foyer comprenant une salle à manger, une salle de repos, des installations sanitaires (et éventuellement des chambres pour le repos des mécaniciens SNCF) sera construit à proximité.

Par ailleurs, la possibilité d'utiliser le chantier de Calais - Rivière-Neuve pour le stationnement de trains de marchandises sera réservée.

....

III - 1.1.2. Chantier de transbordement de conteneurs à Lille

Il sera situé à Lille-Délivrance à proximité du triage.

Pour satisfaire au plan de transport FL et assurer le classement il a été prévu :

- 6 voies de 500m en alignement
- 1 zone routière
- 3 aires de stockage au sol

Un seul portique ne pouvant couvrir toute la largeur du chantier il serait nécessaire d'installer 2 groupes de 2 portiques.

Les installations minimales pour assurer le simple transbordement devraient comprendre, sous portiques, 3 voies ferrées, une aire de stockage, une zone routière et être équipées de 2 portiques de 21,5m.

Dans les 2 cas le chantier devra comporter en outre 3 voies de réception.

Une autre solution pour faciliter le classement des conteneurs, et dont la faisabilité reste à déterminer, pourrait consister en un pré-classement des wagons UIC.

Une étude ultérieure devra déterminer la solution la plus économique pour le transport de bout en bout des conteneurs isolés mais d'ores et déjà, les BR et Freightliner estiment le simple transbordement inacceptable.

III- 1.2. Côté BR

III - 1.2.1. Gare voyageurs de Saltwood

Il est prévu pour le trafic international, 6 voies de 450m et 3 quais plus 2 voies pour le chargement et le déchargement des voitures automobiles des trains TAC.

La possibilité est réservée d'extension à 10 voies.

Des sas seront prévus aux extrémités des voies pour permettre les échanges de locomotives. Toutes ces voies seront équipées de caténaires 25 KV et de rails 750 V.

Pour les voyageurs des trains de service intérieur en correspondance avec les trains Tunnel, 2 quais de 220m seront installés le long des voies de la ligne Douvres - Ashford.

Il est prévu 4 voies de 550m pour le remisage et le nettoyage des rames UIC y compris les rames voyageurs des TAC.

III - 1.2.2. Faisceau Marchandises

Il est prévu à Cheriton un faisceau de 14 voies avec possibilité d'extension à 19 pour le stationnement des trains de marchandises. Elles seront pourvues de sas permettant les échanges de locomotives. Le retrait et la mise à l'écart de wagons avariés ou à contrôler par la douane devront être possibles.

....

III - 1.2.3. Chantier de transbordement Fer Route de conteneurs

Il comportera 4 voies de 350m dont 2 seront sous portiques - 2 portiques seront nécessaires.

III - 1.2.4. Installations communes

- a) Un gril de stationnement pour les locomotives, équipé en caténares 25 KV. Sa capacité est à déterminer. Il devrait être de l'ordre d'une dizaine.
- b) Un foyer pour l'hébergement des agents de conduite SNCF, Il devra comporter une salle à manger, une salle de repos, une dizaine de chambres et des installations sanitaires.
- c) 2 voies de 1550m entre Cheriton et le Tunnel pour la rétention de trains.
- d) Une voie pour le garage du train de secours.

III-2 - INSTALLATIONS DES GARES TERMINALES INTERIEURES AUX RESEAUX

III- 2.1. Paris

En supposant réalisé le report de toute la banlieue à l'Est il pourra être réalisé l'allongement d'un certain nombre de voies en même temps que l'élargissement de certains quais.

Certains aménagements seront à réaliser dans les chantiers du Matériel.

III- 2.2. SNCF

Les aménagements suivants sont à réaliser : allongement de 2 quais à Bruxelles-Midi, allongement de 2 quais à Gand-St-Pierre, construction de 5 voies de garage à Bruxelles et de 2 voies de garage à Gand.

III- 2.3. Londres

III - 2.3.1. Victoria

Deux voies seront affectées aux trains du Tunnel. Les installations nécessaires aux contrôles Police - Douane seront aménagées.

III - 2.3.2. West London

Une nouvelle gare sera aménagée sur la ligne West London, dans le site de West Brompton ou Olympia.

Elle comportera 4 voies affectées au Tunnel plus 2 voies de service intérieur pour les trains en correspondance avec les trains Tunnel.

Les installations nécessaires aux contrôles de Police Douane seront dimensionnées en fonction des cadences d'arrivée et départ des trains.

....

Un chantier de remisage et d'entretien des rames est prévu dans le site de "North Pole" situé à 4 km de la gare terminale.

Le raccordement de ces différentes gares ou chantiers au réseau existant nécessiterait les électrifications suivantes :

- en 750 volts sur 4 kms entre Clapham-Junction et la gare terminale,
- en 25 KV entre la gare terminale et "North Pole" avec prolongation pour le trafic marchandises jusqu'à Willesden, soit sur une distance de 5 km.

III-3 - AUTRES AMENAGEMENTS

III- 3.1. S.N.C.F

Devront être réalisés :

- le Block automatique lumineux, l'électrification et le relèvement de vitesse à 160 (vitesse actuelle 120) d'Hazebrouck à Calais,
- l'électrification de Lille à Baisieux.

III- 3.2. S.N.C.B

L'électrification et la modernisation des Lignes Bruxelles et Gand-Frontière Française étant réalisées à l'horizon 1989, aucun aménagement supplémentaire en ligne n'est à prendre en compte.

III- 3.3. B.R.

Il est prévu des relèvements de la vitesse sur les lignes entre Folkestone et Londres :

- entre Folkestone et Tonbridge à 160 km/h,
- entre Ashford et Maidstone à 140 km/h.

Les améliorations suivantes seront en outre apportées :

- modernisation de la signalisation dans la zone d'Ashford,
- création d'évitements entre Folkestone et Londres,
- mise au gabarit pour la circulation de conteneurs de 8 pieds 6 pouces sur wagons Freightliner entre Cheriton et Londres via Tonbridge et Redhill avec électrification sur cette dernière section (32 km),
- mise au gabarit entre Folkestone et Londres pour les voitures Mark 3.

....

CHAPITRE IV
INSTALLATIONS DE SECURITE

IV-1 - INSTALLATIONS FIXES

IV- 1.1. Signalisation

La signalisation sera unique dans le Tunnel. Elle sera latérale avec panneaux à 3 feux pouvant présenter 4 aspects ; les signaux d'arrêt ne seront pas permissifs ; un overlap sera prévu associé à un contrôle du respect des signaux fermés.

Elle est décrite, dans ses principes, par le § 10 du chap. 1 du rapport du groupe 1 qui précise également l'installation de détecteurs de boîtes chaudes, de détecteurs de déraillement avant l'entrée du tunnel et de détecteurs de freins bloqués à l'intérieur du tunnel.

La signalisation dans les gares terminales sera du type du réseau de la gare.

IV- 1.2. Télécommunications

Le réseau de télécommunication envisagé est repris au § 11 du chap. 1 du rapport du groupe 1.

En ce qui concerne la radio, la liaison PC - mécanicien s'effectuera normalement avec le PC de la zone géographique où se trouve le train. Il y aura possibilité de commutation à partir de chacun des 2 PC de façon à ce que l'un d'eux puisse parler avec un train quelle que soit sa position, l'autre pouvant écouter la communication.

Il est précisé en outre que des liaisons radio sont prévues entre les mécaniciens de tête et de queue des trains de marchandises, ainsi qu'entre les agents du train pour leur permettre de coordonner leur action en particulier en cas de nécessité d'évacuation du train par les voyageurs.

IV- 1.3. PC

Il existera 2 postes centraux de commandement et de contrôle situés de part et d'autre du tunnel.

Techniquement chaque poste a la commande des signaux de sa zone géographique (cf. § 10 du chap. 1 du rapport du groupe 1).

En outre, chaque poste a la possibilité de mettre à l'arrêt le signal d'entrée du tunnel de la zone opposée indépendamment de tout enclenchement, l'autre poste ayant le contrôle de cette action.

Dans chaque poste sera mis en place un suivi des trains de la totalité du tunnel avec indication de l'orientation de l'enclenchement de sens.

....

Sur le plan de l'exploitation, seul le poste de sortie selon le sens des batteries aura la gestion de la circulation dans l'ensemble du tunnel. En dehors du service normal, notamment la nuit pour assurer l'entretien, chacun des postes gèrera la moitié du tunnel.

IV- 2 - INSTALLATIONS EMBARQUEES

Les locomotives utilisées dans le Tunnel seront équipées du dispositif de contrôle mentionné au § 1.1. Ce dispositif devra également être prévu dans les cabines de réversibilité.

Ce contrôle sera ponctuel et commandé au droit des signaux et à mi-canton.

CHAPITRE V

PERSONNEL

V- 1 - PERSONNEL DE CONDUITE

Les locomotives des trains sont équipées du seul agent de conduite.

Le service de la conduite dans le tunnel sera partagé autant que possible à égalité en quantité et qualité entre les agents des BR et de la SNCF.

Les conducteurs d'un réseau ne dépasseront pas les installations d'interface de l'autre réseau.

Des foyers sont prévus à leur usage aux deux extrémités du Tunnel.

V- 2 - PERSONNEL D'ACCOMPAGNEMENT

Ce personnel nécessairement mixte SNCF - BR à la traversée du tunnel devrait en principe l'être de bout en bout (jusqu'à Lille sur la branche Belgique) pour assurer les annonces en 2 langues tout le long du parcours et faciliter les relations avec les voyageurs.

Il y aura au minimum 2 agents d'accompagnement par train. Sur les trains chargés ce nombre pourra être porté à 3. Un des agents sera désigné comme Chef de bord et aura la responsabilité de mesures éventuelles à prendre pour les voyageurs en cas d'incident (voir 4.21 du rapport de sécurité).

Ces agents utiliseront à Paris, Lille et Londres des foyers existant à aménager si besoin ou à construire.

V- 3 - PERSONNEL DE RESTAURATION

Les brigades seront nationales. La répartition entre réseaux sera fixée le moment venu.

La restauration sera en principe de deux types : par vente ambulante et à poste fixe. Il a été admis pour le bilan qu'elle serait "neutre" sur le plan financier.

Une partie du personnel devra être formée pour concourir à la sécurité des voyageurs en cas de besoin (voir 4.21 du rapport de sécurité)

V- 4 - PERSONNEL DES PC

L'équipement en personnel prévu dans les PC a été fourni au groupe 6 pour l'établissement du bilan.

Il est précisé qu'un agent de chaque Réseau sera affecté au PC de l'autre Réseau pour améliorer les liaisons entre les 2 PC et le personnel des trains.

CHAPITRE VI

DIVERS

VI- 1 - PREVENTION CONTRE LE VANDALISME ET LE TERRORISME

Cette question a été débattue dans le Groupe. Les idées émises sont les suivantes :

D'une manière générale, s'il est admis qu'un certain niveau de précautions seront à prendre, il ne faut pas exagérer ce problème et les mesures qui seront éventuellement prises devront être discrètes et ne pas effrayer les voyageurs.

De toutes façons les décisions qui seront à prendre en ce domaine relèvent des Gouvernements.

Dans les gares de montée il n'a pas été prévu d'installations de contrôle des voyageurs type aéroport.

Une certaine surveillance des chantiers de garage de rames devra être assurée.

La surveillance dans les trains relève du personnel d'accompagnement.

Une surveillance particulière sera à assurer aux entrées des galeries du Tunnel pour éviter que n'y pénétrent des personnes étrangères au service.

VI- 2 - RESERVE

....

CHAPITRE VII

CONCLUSIONS

Le présent rapport ne traite pas des détails de l'Exploitation du Tunnel. Tel qu'il est il permet de conclure à la faisabilité d'un Tunnel à voie unique tel qu'il est envisagé et de donner aux groupes 1 et 6 les éléments nécessaires à l'établissement des coûts des investissements et d'exploitation.

Il ressort des études menées que, compte tenu des prévisions de trafic fournies par les groupes 4 et 5, le Tunnel à voie unique sera suffisant pendant de nombreuses années mais qu'il conviendra de se préoccuper dans l'hypothèse d'accroissement du trafic d'en faciliter l'écoulement sur les Réseaux.

Au rapport du Groupe
de Travail n° 3

TUNNEL SOUS LA MANCHE

Distances et Temps de parcours retenus.

	Km	Temps		
		Voyageurs		Marchan- dises
		Directs	Autres	
PARIS	327	2h30	-	-
FRETHUN	2	(132 km/R)	5	7
PORTAIL-EST	50	35	35	35
PORTAIL-OUEST	3		5	8
CHERITON	2	1h10		
		à		
SALTWOOD	115	1h20 (1) (400 km/R)	-	
LONDRES		4h15		
		à		
TOTAL	499	4h25 (2)	0h45	0h50
BRUXELLES	90	60		
FRONTIERE SNCB/SNCF	15	10		
LILLE	111	1h05		
PORTAIL-EST				
TOTAL BRUXELLES/LONDRES	386	4h10 (2)		

(1) L'écart entre 1h10 et 1h20 provient du choix de l'itinéraire et de la gare terminale.

(2) Compte tenu des temps à ajouter pour les arrêts à Sangatte et Saltwood et de l'incertitude du temps de parcours entre Saltwood et Londres il a été retenu le temps moyen de 4h30 sur Paris - Londres et 4h15 sur Bruxelles - Londres

.../...

TUNNEL SOUS LA MANCHE

EXEMPLE D'HORAIRE ENVISAGES A L'OUVERTURE

(compte tenu du décalage de 1 heure entre GB et le Continent)

LONDRES dép.	BRUXELLES arr.	PARIS arr.	PARIS dép.	BRUXELLES dép.	LONDRES arr.
06.50 V 06.55 V	- 12.05	12.20 -	Francfort Bâle Train "de nuit" UIC	voitures lits BR voitures lits BR	07.20 WL 07.30 WL 08.10 WL
09.05 WL 09.20 WL (1)	- -	14.35 14.50	07.25 - 07.40 Train "de nuit" UIC	- 07.50 -	11.00 V 11.05 WL 11.15 WL 11.25 WL
09.25 WL 09.45 WL	14.40 15.00	- -	-	08.15	11.25 V
09.50 V 09.55 V	- 15.05	15.20 -	10.25 -	- 10.50	13.55 V 14.05 WL
12.20 V 12.25 WL	- 17.40	17.50 -	10.40 -	- 11.15	14.15 WL 14.25 V
12.50 WL 12.55 V	- 18.05	18.20 -	13.25 -	- 13.50	16.55 V 17.05 V
15.20 V 15.25 WL	- 20.40	20.50 -	13.40 -	- 14.15-	17.15 WL 17.30 WL
15.50 WL (2) 15.55 V	- 21.05	21.20 -	16.25 -	- 16.50	19.55 V 20.05 WL
17.50 V 17.55 WL	- 23.05	23.20 -	- 19.00	17.15	20.25 V 22.25 V
18.10 WL (2) 18.20 WL 18.25 V	- 23.40	23.40 23.50 -	16.55	-	20.35 WL
19.30 WL 19.50 WL 20.20 WL 20.40 WL	Train "de nuit" UIC Train "de nuit" UIC Bâle Francfort	voitures lits BR voitures lits BR	19.15	19.15 19.50	22.55 WL 23.05 WL

(1) Train non prévu dans la solution à 9 trains.

(2) L'un ou l'autre de ces trains suivant la demande.

PREVISIONS DE TRAFIC (en millions de tonnes)

et NOMBRE DE TRAINS A L'OUVERTURE

	Continent vers Grande-Bretagne			Grande-Bretagne vers Continent		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992
2.3.2.1 Trains complets						
Tonnage net	0,67	0,83	0,97	0,22	0,28	0,3
Tonnage brut	1,00	1,24	1,46	0,33	0,42	0,45
Nombre de trains chargés	833	1033	1217	277	350	375
Nombre de trains vides	222	280	300	666	826	974
TOTAL du nombre de trains	1055	1313	1517	943	1176	1349
2.3.2.2 Wagons isolés						
Tonnage net	0,43	0,48	0,5	0,22	0,24	0,25
Tonnage brut	0,86	0,96	1	0,44	0,48	0,5
Nombre de trains	781	872	909	400	436	454
2.3.2.3 Conteneurs sur FL (1) (2)						
Tonnage net	1,03	1,43	1,61	0,51	0,71	0,81
Nombre de trains	2100	2644	2981	2100	2644	2981
2.3.2.4 Conteneurs sur wagons UIC (1) (2)						
Tonnage net	0,20	0,285	0,3	0,10	0,14	0,15
Nombre de trains	307	500	500	307	500	500
2.3.2.5 Automobiles neuves (2)						
Tonnage net	0,17	0,27	0,33	0,03	0,05	0,06
Nombre de trains chargés	680	1080	1320	120	200	240
Nombre de trains vides	30	50	60	590	930	1140
TOTAL du nombre de trains	710	1130	1380	710	1130	1380
2.3.2.6 Nombre annuel total de trains	4953	6459	7287	4460	5886	6664
Nombre moyen journalier sur 300 jours de circulation	17	22	24	15	20	22

(1) On a supposé en 1990 et 1991 la même répartition entre conteneurs sur wagons FL et wagons UIC qu'en 1992, année pour laquelle la répartition nous a été fixée par le Gr. 5.

(2) Pour ce trafic, il a été estimé que le nombre de trains était le même dans les deux sens.

PREVISIONS DE TRAFIC (en millions de tonnes)
et NOMBRE DE TRAINS A SATURATION

	Continent vers Grande-Bretagne	Grande-Bretagne vers Continent
2.4.1 Trains complets		
Tonnage net	1,168	0,389
Tonnage brut	1,752	0,584
Nombre de trains chargés	1 460	486
Nombre de trains vides	389	1 168
TOTAL du nombre de trains	1849	1654
2.4.2 Wagons isolés		
Tonnage net	0,589	0,295
Tonnage brut	1,178	0,590
Nombre de trains	1071	536
2.4.3 Conteneurs sur FL (1) (2)		
Tonnage net	2,402	1,201
Nombre de trains	4449	4449
2.4.4 Conteneurs sur wagons UIC (1) (2)		
Tonnage net	0,480	0,240
Nombre de trains	738	738
2.4.5 Automobiles neuves (2)		
Tonnage net	0,437	0,077
Nombre de trains chargés	1748	308
Nombre de trains vides	77	1517
TOTAL du nombre de trains	1825	1825
2.4.6 Nombre annuel total de trains	9932	9202
Nombre moyen journalier sur 300 jours de circulation	33	31

- (1) on a supposé la même répartition entre conteneurs sur wagons FL et wagons UIC qu'en 1992, année pour laquelle la répartition nous a été fixée par le Groupe 5.
- (2) Pour ce trafic, il a été estimé que le nombre de trains était le même dans les 2 sens.

DETAIL JOURNALIER DU NOMBRE DE CIRCULATIONS

au Rapport du Groupe
de Travail n° 3

Trains	A l'ouverture			A saturation		
	Période creuse	Période moyenne	Période forte	Période creuse	Période moyenne	Période forte
I - Voyageurs (2 sens confondus)						
- Matériel spécialisé Paris - Londres	18	20	22	20	28	32
- " " Bruxelles-Londres	20	20	22	20	28	32
- Trains de nuit UIC	4	4	4	4	4	4
- Trains de nuit BR	4	4	4	4	4	4
- TAC (60 jours par an à l'ouverture, 80 jours par an à saturation)		4	4		4	4
TOTAL VOYAGEURS	46	52	56	48	68	76
II - Marchandises (300 jours par an)						
- sens Continent - GB	24	24	24	33	33	33
- sens GB - Continent	22	22	22	31	31	31
TOTAL MARCHANDISES	46	46	46	64	64	64
TOTAL GENERAL	92	98	102	112	132	140 (1)

(1) en cas de difficulté, certains trains de marchandises pourraient être décalés.