

Communication «INGÉNIEURS ET ARCHITECTES SUISSES»
Sous embargo au 25 janvier 1990

«LA SUISSE ET LE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU FERROVIAIRE EUROPÉEN À HAUTE PERFORMANCE»

SOMMAIRE

1. Les enjeux européens
 2. Un processus consultatif et décisionnel étrange mais pertinent
 3. Protection de l'environnement, desserte territoriale et complémentarités entre axes ferroviaires
 4. Les liaisons ferroviaires franco-suisse
 5. Les liaisons ferroviaires italo-suisse
 6. Les liaisons ferroviaires vers le Nord-Est
 7. Un bilan intermédiaire et des questions
- Bibliographie

Encarté n° 1 «Des liaisons souvent, mais pas toujours plus courtes par la Suisse...»

Encarté n° 2 «L'Europe des villes et futur réseau ferroviaire européen à grande vitesse»

Encarté n° 3 «Des tunnels de très grande longueur pour traverser l'arc alpin»

TRAFIC MARCHANDISES RAIL+ROUTE A TRAVERS LES ALPES

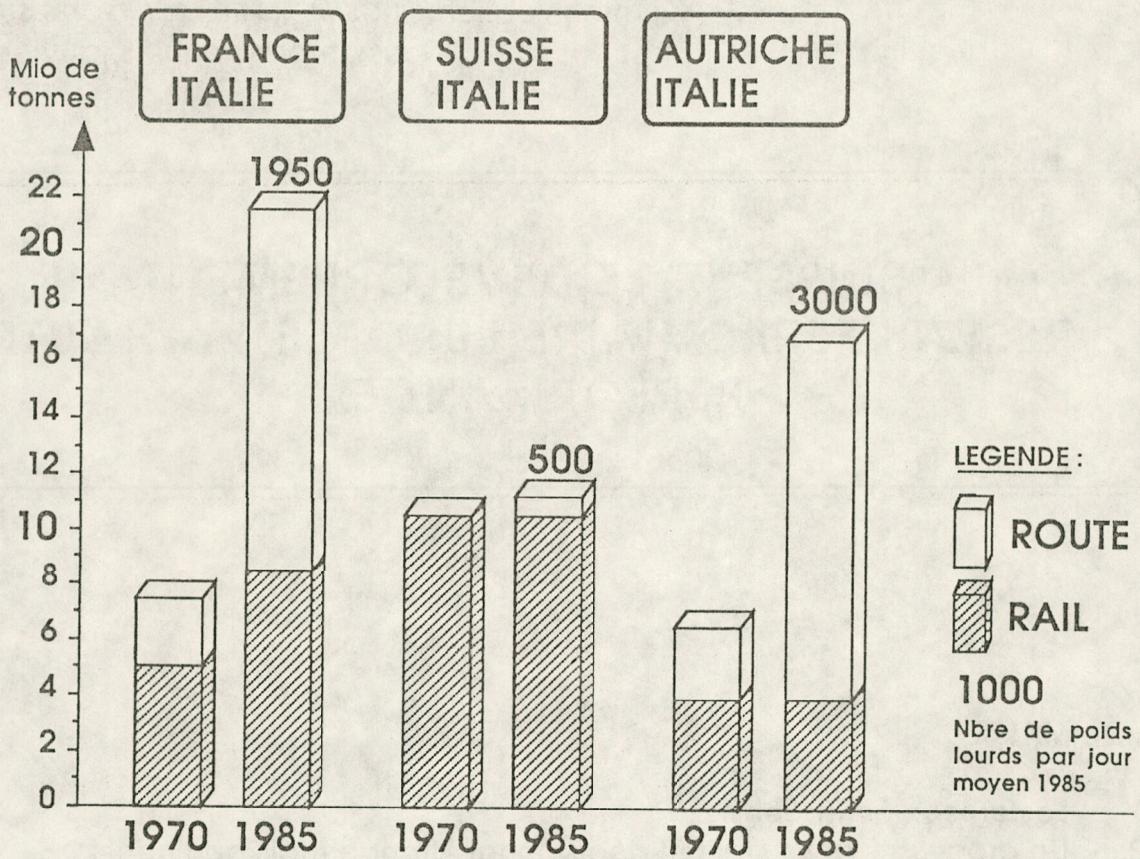


Figure 1

Evolution 1970-1985 du trafic marchandises transalpin illustrant la croissance phénoménale du trafic des poids lourds. Cette croissance ne peut indéfiniment se poursuivre sans causer de graves problèmes d'engorgement des axes routiers et autoroutiers transalpins ainsi que des atteintes à l'environnement difficilement maîtrisables dans les vallées alpines.

«LA SUISSE ET LE DEVELOPPEMENT DU RESEAU FERROVIAIRE EUROPEEN A HAUTE PERFORMANCE»

par Philippe H. Bovy

Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Conseiller technique de la Communauté d'intérêt Simplon-Lötschberg¹

1. LES ENJEUX EUROPEENS

Le débat sur les projets de nouvelles lignes ferroviaires transalpines resterait essentiellement académique si la Suisse n'était confrontée à un problème d'urgence face à l'Europe des Douze, urgence à laquelle elle n'est guère habituée.

Les projets n'ont pas manqué depuis les années soixante. Tour à tour, ils ont été présentés comme urgents, ou laissés en attente, selon l'évolution de l'économie européenne et de la politique suisse des transports. Aujourd'hui, la Suisse manifeste sa volonté de prendre des décisions avec célérité en raison :

- de la pression croissante de la Communauté européenne visant à libéraliser et à intensifier les échanges dans l'optique de l'«*Acte unique européen*» qui entrera en vigueur le 1er janvier 1993; ces pressions visent surtout les mesures restrictives adoptées par la Suisse en matière de trafic routier lourd (limite des 28 tonnes);
- du développement dans trois pays voisins - Allemagne fédérale, France, Italie - de réseaux ferroviaires à haute vitesse, et notamment du succès commercial des trains à grande vitesse TGV;
- de la croissance soutenue du trafic marchandises, aussi bien ferroviaire que routier, entre le Nord, l'Ouest et le Sud de l'Europe ainsi que l'illustre la figure 1;
- de l'encombrement progressif des grands réseaux autoroutiers européens et suisse par le trafic général et le trafic des poids lourds en particulier;
- des impacts sur l'environnement des grands flux de trafic à travers les Alpes.

¹ Cette communauté d'intérêt, TRANSALP 2005, réunit les six cantons romands et le canton de Berne.

Nouvelle ligne ferroviaire à travers les alpes (NLFA)

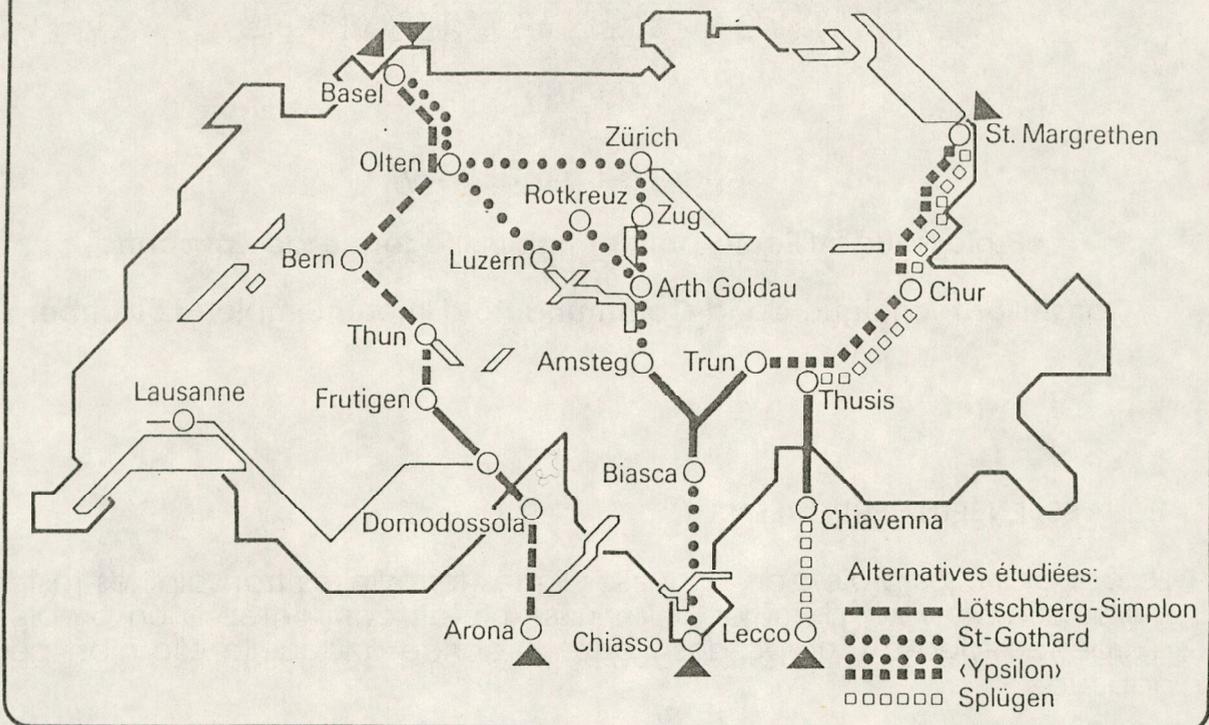


Figure 2

Les alternatives de traversée NORD-SUD des Alpes mises en consultation en septembre 1988 par le Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie.

Comme à la fin du siècle passé, *la Suisse est interpellée dans son rôle séculaire de plaque tournante du trafic européen.*

Elle doit assurer une interconnexion ferroviaire optimale avec l'Europe. L'urgence est aussi dictée par le fait qu'il faudra plus de quinze ans pour réaliser des projets comportant les longs tunnels et les lignes d'accès nécessaires pour assurer des liaisons rapides de frontière à frontière.

2 UN PROCESSUS CONSULTATIF ET DECISIONNEL ETRANGE MAIS PERTINENT

2.1 Acte I, «*Septembre 1988 : ouverture de la consultation fédérale portant sur cinq variantes NORD-SUD de traversée ferroviaire des Alpes*»

Le 15 septembre 1988, le Conseiller fédéral A. Ogi lance la consultation fédérale NLFA - «*Nouvelle ligne ferroviaire à travers les Alpes suisses*» auprès des cantons, des partis politiques et des associations faitières du pays. La consultation porte sur cinq variantes NORD-SUD (tableau 1 et figure 2) étudiées par de grands bureaux d'ingénieurs de Suisse alémanique.

Deux variantes sont localisées en Suisse orientale (Splügen I et II, au Nord-Est de Milan), deux traversent la Suisse centrale (Y et Saint-Gothard, au Nord de Milan) et une est située en Suisse occidentale (Lötschberg-Simplon, au Nord-Ouest de Milan). Les variantes mises en consultation frappent par la disparité des longueurs des nouvelles lignes et des tunnels ainsi que par les coûts d'investissement, comme l'indique le tableau 1.

Tableau 1 : Les cinq variantes NLFA en chiffres

	Lötschberg/ Simplon	Saint- Gothard	St-Gothard + branche Est	Splügen I	Splügen II
Longueur totale des projets de nouvelles lignes (km)	155	245	445	290	385
Longueur totale en Suisse (km)	90	230	305	55	150
- dont tunnels (km)	70	145	195	40	105
- dont à ciel ouvert (km)	20	85	110	15	45
Coût total de construction (milliards de francs suisses 1988)	8,8	11,1	19,1	14,2	17,1

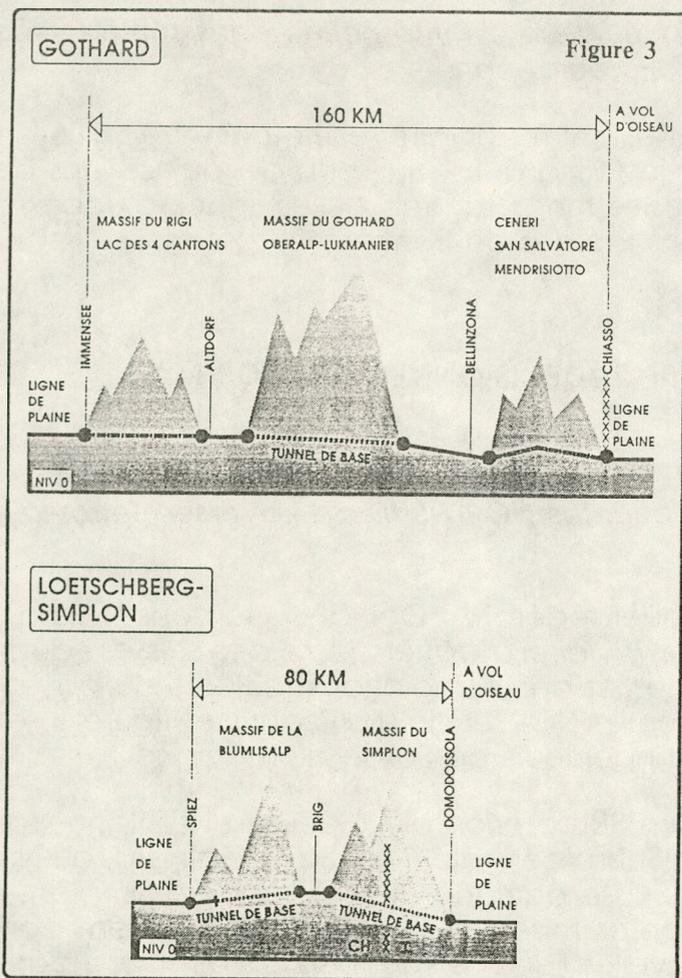


Figure 3
L'axe du Saint-Gothard : une traversée ferroviaire des Alpes deux fois plus longue que l'axe Lötschberg/Simplon.

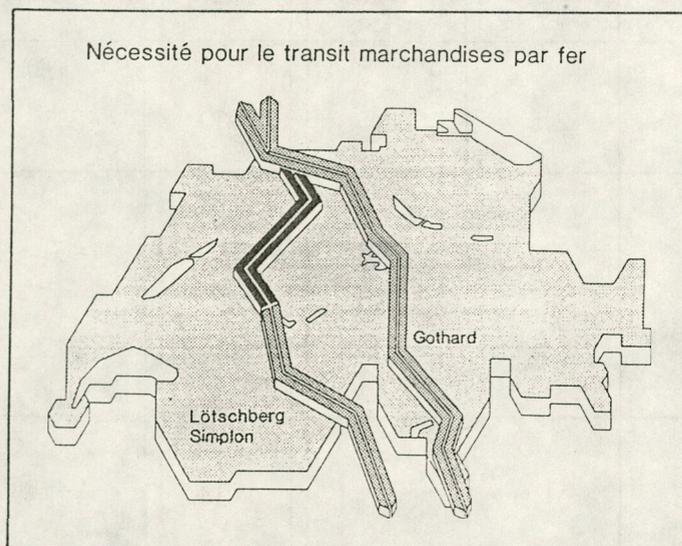


Figure 4
Promotion de RAIL 2000 s'appuyant sur la mise en valeur de bout en bout de l'axe Lötschberg/Simplon (document CFF de Conférence de presse du 28.3.1985).

2.2 Acte II, «De septembre 1988 à janvier 1989 : une consultation riche en enseignements»

La première «surprise» de la consultation fédérale réside dans le fait que la variante Lötschberg-Simplon se révèle très performante. En effet, elle est:

- de loin la moins onéreuse (de 25 à 45% de moins selon les estimations);
- la plus rapidement réalisable, car deux fois plus courte que Saint-Gothard ainsi que l'illustre la figure 3;
- la moins dommageable pour l'environnement (globalement quatre fois moins que Saint-Gothard);
- celle qui offre les meilleurs raccordements avec les réseaux autoroutiers et ferroviaires d'Italie du Nord, notamment grâce à la nouvelle gare marchandises de grande capacité¹ de Domodossola Due;
- la seule proposition de liaison transalpine offrant un réel potentiel de connexion internationale, non seulement avec le Nord et le Sud, mais également avec l'Ouest de l'Europe.

La deuxième «surprise». Alors que tous les cantons planchent sur leur prise de position, plusieurs organisations se déclarent opposées à une hyperconcentration de trafic sur un seul axe de transit. Elles militent en faveur d'une *solution «réseau»* combinant des éléments des variantes Gothard et Lötschberg/Simplon.

La troisième «surprise» est créée par les CFF. Après avoir défendu la thèse «l'axe Lötschberg/Simplon aura de bout en bout la même capacité que la ligne du Saint-Gothard. C'est pourquoi l'on créera avec RAIL 2000 les capacités nécessaires au trafic marchandises entre Bâle et Berne» (citation de la conférence de presse RAIL 2000 du 28/3/1985 à Berne et figure 4), les CFF inversent leur argumentation en prétendant que le tronçon Olten-Berne serait surchargé en cas de raccordement à la NLFA Lötschberg/Simplon.

La quatrième «surprise» n'en est pas une. Le 5 décembre 1988, les Chemins de fer fédéraux (CFF) prennent position pour la variante Saint-Gothard en lui attribuant un score de 70 points sur un maximum possible de 72 points, selon une grille d'évaluation propre à cette régie fédérale.

Cette prise de position «anticipée» des CFF, alors que le processus démocratique de consultation est en cours, est mal perçue par de larges milieux de l'opinion suisse. Par ailleurs, les CFF irritent de nombreux parlementaires fédéraux en faisant ouvertement campagne à l'étranger pour la variante Saint-Gothard, alors que la décision incombe au Conseil fédéral, aux Chambres fédérales et au souverain en cas de référendum. Cette attitude

¹ Avec une capacité planifiée de 12 millions de tonnes par année, cette gare permettrait de doubler le trafic marchandises à travers la Suisse. Cette nouvelle installation, dont la mise en service est prévue pour 1991, est co-financée par l'Italie et la Communauté européenne. Elle sera reliée à l'autoroute A26, principale dorsale Nord-Sud du Piedmont connectée aux trois pôles de Milan, Turin et Gênes.

CONCEPTION DU TRANSIT NLFA

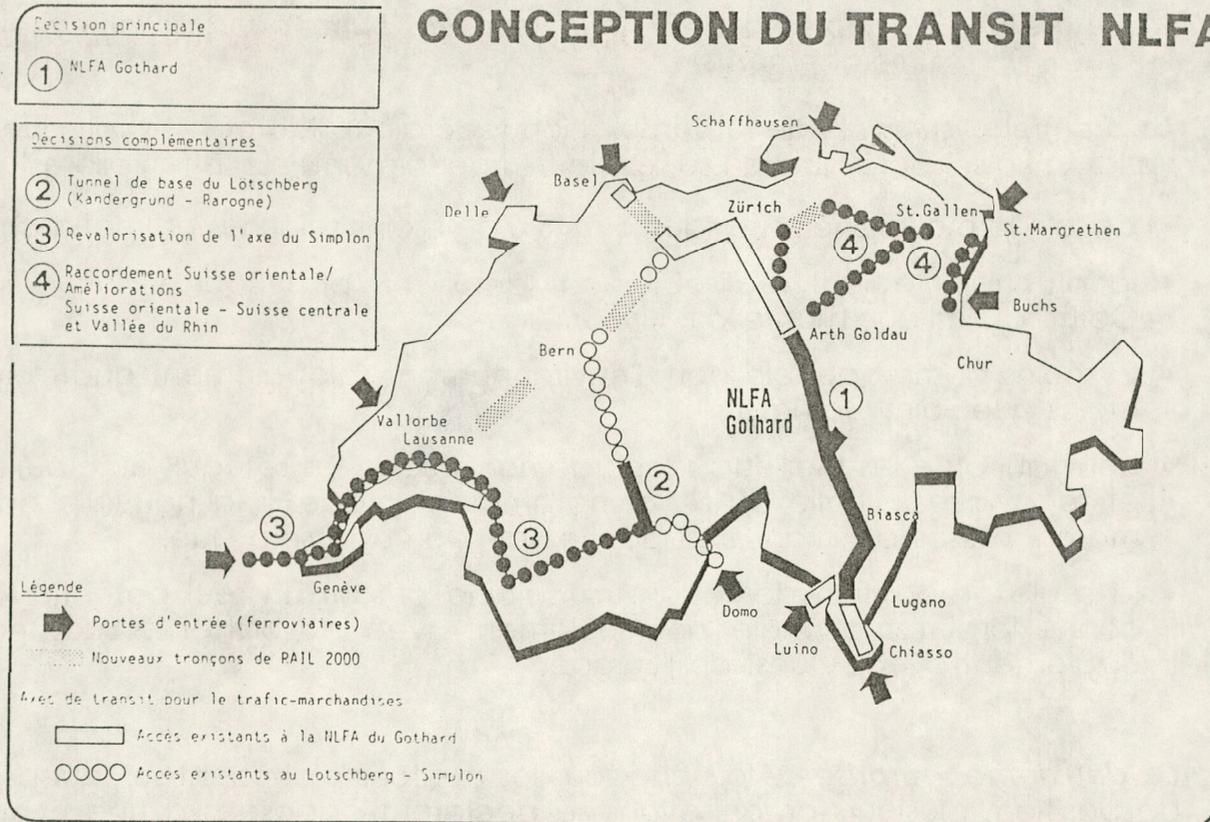


Figure 5

La conception du transit NLFA décidée par le Conseil fédéral le 10 mai 1989.

«centralisatrice et unilatérale» des CFF renforce l'argumentation émergente des milieux en faveur d'une conception de réseau et d'une diversification de la desserte internationale de la Suisse.

23 Acte III, «Fin janvier 1989 : les résultats de la consultation fédérale»

Achevée en janvier 1989, la consultation fédérale fait apparaître un large consensus en faveur du principe de la création de nouvelles lignes ferroviaires à haute performance pour assurer les connexions de la Suisse avec l'Europe du XXI^e siècle.

A la question du choix de la «meilleure» variante de couloirs de traversée des Alpes, les réponses se répartissent comme suit :

- une majorité pour le Saint-Gothard,
- une solide minorité pour le Lötschberg/Simplon,
- de nombreux avis en faveur d'une solution en réseau, élargissant le concept RAIL 2000 à l'ensemble du territoire suisse.

L'urgence de la décision et de la réalisation est citée par la plupart des milieux consultés.

24 Acte IV, «Mai 1989 : le Conseil fédéral décide»

Le Conseil fédéral se prononce le 10 mai 1989 en faveur d'un programme global comprenant la construction d'une NLFA Saint-Gothard réduite, le percement d'un tunnel de base au Lötschberg, l'aménagement de la ligne du Simplon et l'amélioration de liaisons ferroviaires en Suisse orientale (figure 5).

A l'exclusion de la Suisse orientale, cette décision de principe du Conseil fédéral est bien accueillie par les médias, l'opinion publique et les organisations politiques.

Alors que la consultation était orientée sur un «**système bipolaire**» NORD/SUD, la décision du Conseil fédéral a une portée plus ambitieuse et réaliste. Elle réaffirme le rôle de la Suisse comme plaque tournante du trafic ferroviaire centre-européen en misant sur un «**système quadripolaire**» mettant en valeur des liaisons avec :

- le NORD et le SUD naturellement,
- mais aussi l'OUEST (ligne du Simplon) et
- le NORD-EST (Suisse orientale et connexions vers l'Autriche et la Bavière).

En choisissant d'agir sur un réseau, et non seulement sur un axe, le Conseil fédéral prend une position prospective pertinente pour trois raisons au moins :

- a) le renforcement du patrimoine ferroviaire suisse selon **deux axes NORD/SUD** est indispensable, aussi bien sur le plan technique que

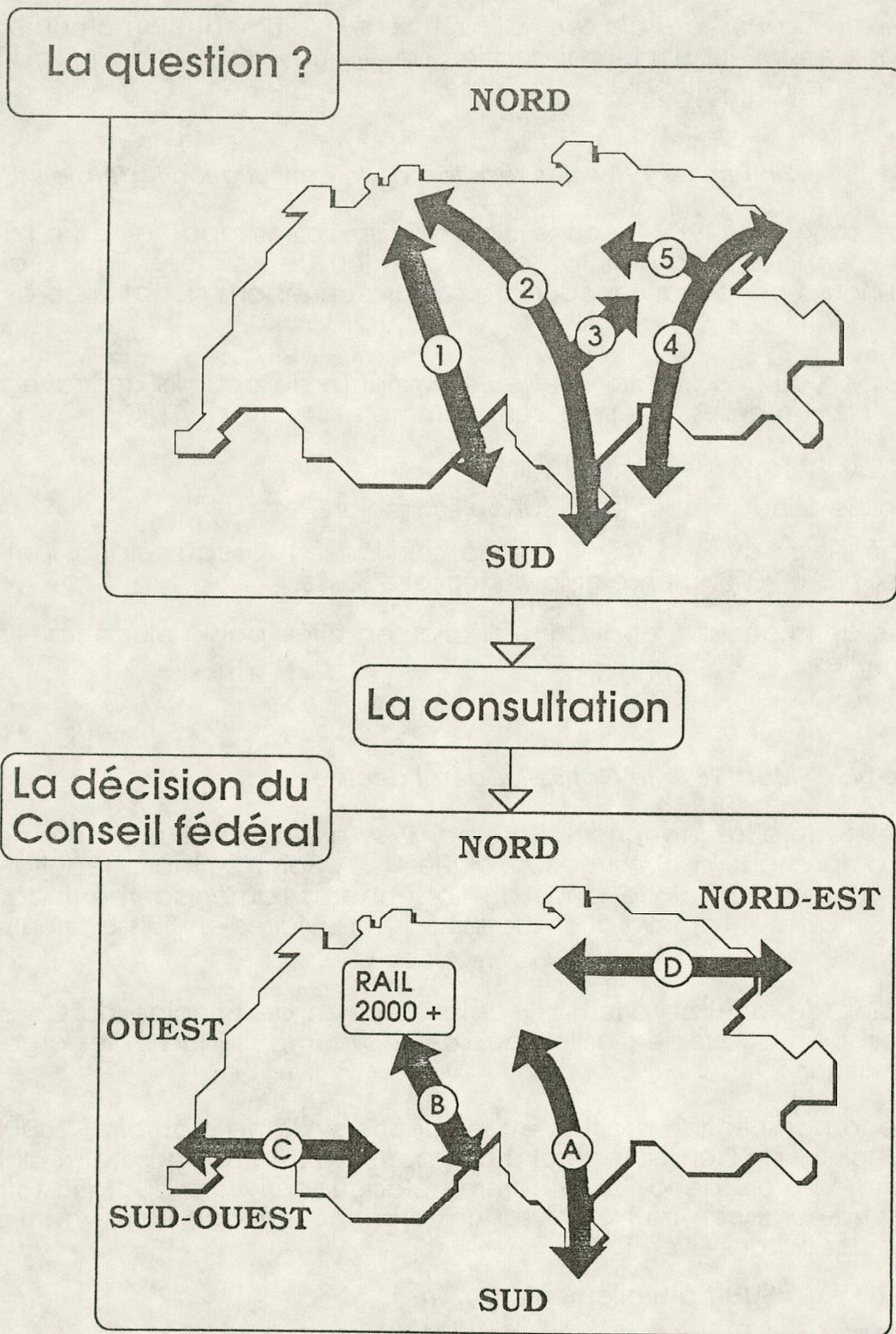


Figure 6
 Un contraste étonnant entre la question posée lors de la consultation fédérale et la réponse donnée par le Conseil fédéral.

celui des délais de réalisation et de l'environnement; on évite ainsi la critique justifiée d'hyperconcentration de tout le trafic ferroviaire lourd du XXI^e siècle sur un seul axe et le risque de rejet d'une solution uniaxiale par les cantons touchés et les populations riveraines concernées;

- b) *la réhabilitation effective de la ligne du Simplon* (Brigue-Lausanne-Genève) et l'annonce d'une *connexion avec l'axe TGV rhodanien* (et bientôt catalan) répond à la préoccupation fondamentale d'une *ouverture de la Suisse vers l'Europe de l'Ouest et du Sud-Ouest*;
- c) l'extension de RAIL 2000 en direction de St-Gall, Coire et Bregenz est essentielle, non seulement pour améliorer l'accessibilité ferroviaire de la Suisse orientale, mais également pour mettre en place la *diagonale européenne Barcelone-Lyon-Genève-Zurich-Munich (et l'Europe du Centre-Est)* figurant dans les documents de la CEE et des Quatorze¹.

Cette décision, qui concerne aussi bien les trafics suisses et internationaux de voyageurs et de marchandises, doit être placée dans le contexte d'un système de transport européen où les réseaux autoroutiers et aériens donnent d'évidents signes de saturation. *Par sa décision, le Conseil fédéral accorde un rôle accru au transport terrestre le plus compatible avec l'environnement : le chemin de fer du XXI^e siècle.*

Il est intéressant de constater que la question initiale posée lors de la consultation fédérale (Acte I) portait sur le choix entre cinq liaisons transalpines Nord-Sud et que la réponse du Conseil fédéral (Acte IV) donne une image totalement différente de la conception de transit suisse. La figure 6 illustre schématiquement toute l'évolution de la réflexion qui a eu lieu entre la «question posée» et la «réponse donnée».

25 Acte V, «Automne – hiver 1989 -1990 : la préparation du message aux Chambres fédérales»

La préparation du message donne lieu à de nombreuses interventions auprès de l'Exécutif fédéral et de l'administration. Pour leur part, les cantons de Suisse occidentale (les cantons romands et le canton de Berne) groupés dans la Communauté d'intérêt Simplon-Lötschberg (TRANSALP 2005), prennent les positions suivantes:

a) *Traitement sur pied d'égalité des deux axes NORD/SUD Saint-Gothard et Lötschberg/Simplon*

La notion d'un axe principal, le Saint-Gothard, doublé d'un axe complémentaire, le Lötschberg/Simplon, reflète une conception erronée du fonctionnement du réseau ferroviaire suisse dans l'Europe du XXI^e siècle. La conception incriminée dérive de l'idée, encore très fortement ancrée, de la concentration du maximum possible de trafic NORD/SUD sur l'axe «principal» du Gothard, les surcharges ou trafics gênants étant absorbés par des axes «complémentaires».

¹ Communauté des chemins de fer européens, regroupant les 12 réseaux de la Communauté européenne et les réseaux autrichien et suisse.

CONCEPTION DU TRANSIT NLFA

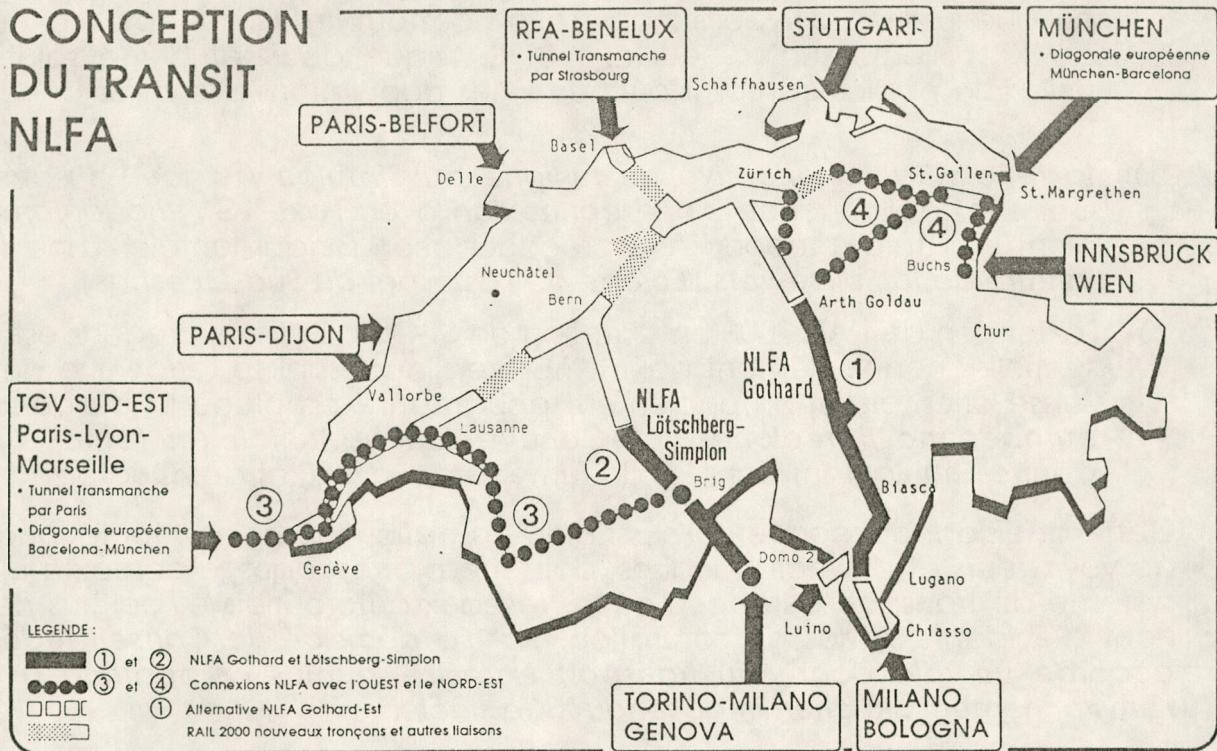


Figure 7

La conception du transit NLFA défendue par Transalp 2005 se distance de la décision du Conseil fédéral sur un seul point : la réalisation de l'ensemble de l'axe Lötschberg/Simplon et son traitement sur pied d'égalité avec l'axe du Saint-Gothard. Cette mise en valeur de deux axes ferroviaires transalpins réellement complémentaires est indispensable pour équilibrer les charges ferroviaires sur le réseau suisse, améliorer la desserte internationale de la Suisse et éviter des hyperconcentrations de trafic néfastes pour l'environnement.

Proposer une solution «*tout Gothard*» revenait à ignorer que la Suisse s'est donnée un très important arsenal de réglementations environnementales très exigeantes excluant une telle concentration de trafic. Par ailleurs, il est manifeste que les populations riveraines réagiront très mal (elles le font déjà) à une telle pression du trafic ferroviaire, tout spécialement du trafic marchandises.

- b) *Programmation "effective" du renforcement de la ligne du Simplon et de la desserte ferroviaire de la Suisse orientale, considérée comme éléments à part entière du programme fédéral de renforcement du réseau ferroviaire suisse à fonction internationale.*

Seule la mise en oeuvre des quatre composants du programme global décidé par la Conseil fédéral permet d'améliorer les interconnexions NORD/SUD, ainsi que celle vers le NORD/OUEST par la ligne du Simplon et la réalisation du maillon manquant Genève-Macon/Lyon et celle vers le NORD/EST par amélioration de la liaison Zurich-Munich, élément de la diagonale européenne Barcelone-Munich.

- c) *Modernisation¹ du maillon crucial "Brigue-Domodossola Due" de la ligne du Simplon* ainsi que l'illustre la figure 7.

26 Actes VI, VII et suivants

Débat aux Chambres fédérales en 1990...approbation d'un programme global... et probablement référendum populaire.

3. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, DESSERTE TERRITORIALE ET COMPLEMENTARITES ENTRE AXES FERROVIAIRES

Face à la saturation des réseaux autoroutiers et aériens européens, le chemin de fer à grande vitesse aura un rôle très important à jouer dans l'Europe du XXI^e siècle. Comme l'indique le fascicule des Quatorze, «*le développement d'un réseau à grande vitesse apparaît comme un grand projet mobilisateur et fédérateur pour l'Europe*».

¹ Pourquoi un nouveau tunnel de base du Simplon, alors que les deux tubes actuellement en service sont aptes à supporter un trafic accru à vitesse élevée ? Le «*problème du Simplon*» n'est pas celui du tunnel proprement dit, mais de la rampe Sud entre Domodossola et Iselle dont la géométrie, la déclivité élevée et l'état de vétusté des tunnels sont incompatibles avec une exploitation performante pour le XXI^e siècle. Reconstruire la rampe Sud impliquerait un tunnel en courbe de plus de 20 kilomètres allongeant notablement la longueur de traversée du massif du Simplon. Cette solution doit être écartée au profit d'un tunnel en pente régulière reliant directement Brigue à Domodossola sur une distance de 30 km.

3.2 Pour une diversification de la desserte territoriale suisse

Dans le contexte suisse, où les préoccupations environnementales sont très aiguës, l'attitude la plus lucide est celle consistant à *valoriser le patrimoine ferroviaire national en développant deux axes NORD/SUD* offrant chacun de nouvelles accessibilités grâce aux trains voyageurs. Dans ce cas, le trafic marchandises serait également réparti sur deux lignes diminuant sensiblement les nuisances et les risques de rejet populaire.

La mise en valeur des deux axes du Saint-Gothard et du Lötschberg-Simplon permettra d'offrir une desserte ferroviaire internationale plus attractive. En effet, en alternant les services internationaux entre Bâle et Milan (les temps de parcours étant quasiment égaux), on diversifie l'accessibilité grâce à la paire d'itinéraires :

- Berne/Spiez/Brigue et
- Lucerne-Zurich/Arth Goldau/Tessin.

Ainsi, les investissements très lourds qui devront être consentis pour améliorer le transit international auront des effets bénéfiques sur l'accessibilité ferroviaire des régions à l'écart du réseau RAIL 2000.¹

3.3 Complémentarité entre liaisons ferroviaires transalpines : une nécessité pour la Suisse et l'Europe

Ainsi que l'on vient de l'indiquer, les deux axes ferroviaires suisses du Saint-Gothard et du Lötschberg-Simplon doivent être conçus pour fonctionner comme une paire de vecteurs complémentaires de transport. Il en va de même des liaisons ferroviaires suisses et de celles des pays voisins.

En effet, on «*oppose*» volontiers la ligne du Brenner à celle du Saint-Gothard. Cette vision est trop étroite, car chaque ligne dessert des bassins versants globalement distincts. Par ailleurs, les populations riveraines alpines ne souhaitent en aucun cas que le trafic s'accroisse exagérément dans leur région par transfert massif du trafic d'un axe sur l'autre. Il en est même de la «*rivalité*» entre la ligne de Modane et celle du Simplon. Aucune des deux lignes ne sera à même d'absorber tout le trafic voyageurs et marchandises que les différents pronostics de trafic futur prévoient dans le contexte du Marché unique européen.

¹ L'amélioration de la ligne du Simplon, notamment le tunnel de base, profiterait aux relations entre le Tessin et la Suisse romande puisque les temps de parcours Locarno-Lausanne seraient réduits de 3h55 à 3h00 environ (en lieu et place de 5h actuellement par Olten). Cette action de type RAIL 2000, avec passage sur sol italien, conjuguerait les efforts d'amélioration de la liaison Locarno-Domodossola (tunnels sous Locarno et nouveau matériel roulant) avec ceux portant sur la ligne et le tunnel du Simplon.

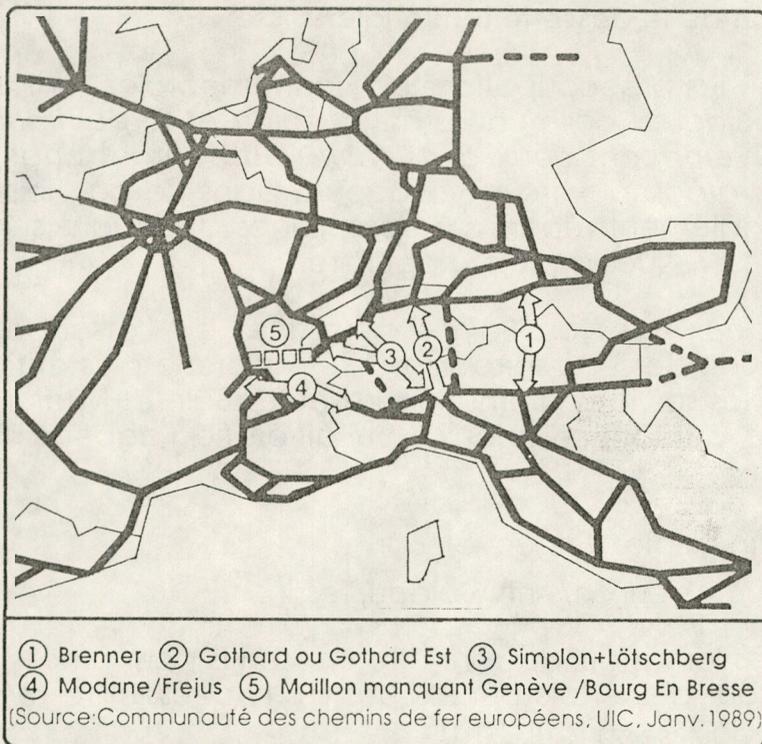


Figure 9

Les cinq maillons manquants du système ferroviaire européen dans le secteur des Alpes et du Jura.

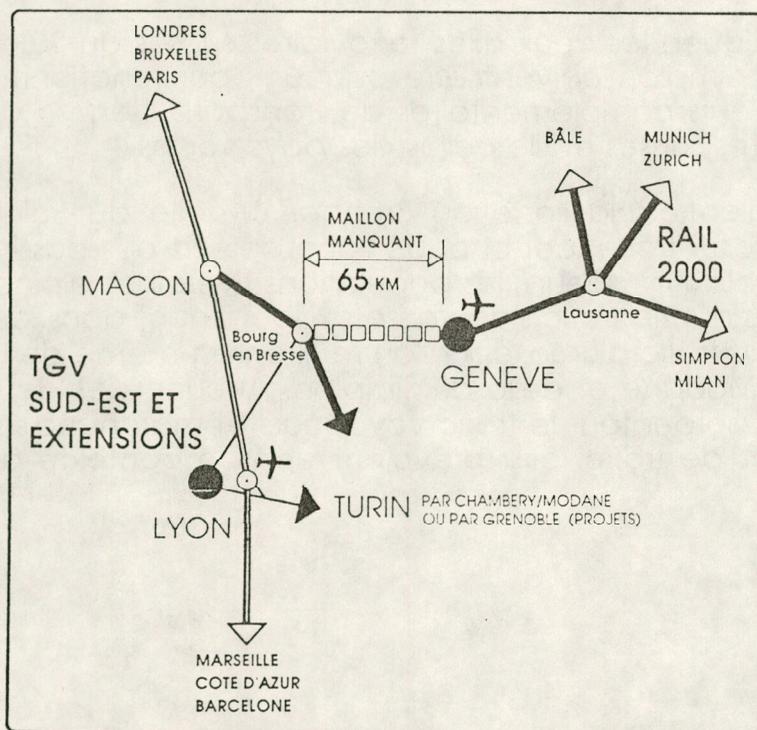


Figure 10

Genève - Bourg en Bresse, un maillon manquant de relative courte distance entre le réseau suisse Rail 2000 et l'axe TGV Paris Sud-Est et ses extensions vers la Côte d'Azur et Barcelone.

Une triple complémentarité sera indispensable à terme (figure 9) :

- entre l'axe du Saint-Gothard et la ligne du Lötschberg/Simplon en Suisse;
- entre le Saint-Gothard et le Brenner sur le flanc Est de l'arc alpin;
- entre le Simplon et la ligne Lyon-Turin sur le flanc Ouest de l'arc alpin.

Ces complémentarités s'imposent, non seulement pour les raisons environnementales évoquées auparavant, mais aussi pour assurer la fiabilité et la capacité de transport à l'échelle d'un véritable réseau ferroviaire européen à haute performance.

4. LES LIAISONS FERROVIAIRES FRANCO-SUISSES

La juxtaposition des projets ferroviaires nationaux fait apparaître des lacunes au sein de ce qui devrait constituer la trame de base d'un futur réseau européen à grande vitesse. Ces lacunes ou «*maillons manquants*» ont des causes géographiques et topographiques, historiques et politiques, économiques et techniques (différences d'écartement ou d'électrification par exemple).

4.1 Liaison par Genève

La Communauté des chemins de fer européens désigne la liaison Genève-Macon comme maillon manquant du réseau européen (figure 9). En effet, deux réseaux très voisins, le TGV SUD-EST en France et RAIL 2000 en Suisse sont très mal connectés. La rupture de charge de Genève, avec 220 trains par jour vers la Suisse et moins de 20 trains par jour vers la France, est symptomatique.

Depuis la mise en service du TGV SUD-EST, Genève¹ est desservie via Bourg en Bresse, en contournant le Jura par le Sud, selon un itinéraire dont la longueur est le double de la distance à vol d'oiseau. Le projet **TGV MACON-GENEVE** (ou TGV Bourgogne) propose une nouvelle ligne à travers la cluse de Nantua qui mettrait :

- Genève à 2h15 de Paris (actuellement 3h20) et
- Genève à moins d'une heure de Lyon (actuellement 1h50).

De courte longueur (65 km) comparativement à d'autres projets suisses et européens, ce maillon formerait le tronc commun d'une double amélioration des liaisons ferroviaires européennes (figure 10) :

¹ Le trafic ferroviaire voyageurs Paris-Genève a quintuplé depuis 1982.

- selon une orientation NORD-EST/SUD-OUEST, ou *diagonale Munich-Zurich-Genève-Lyon-Barcelone*;¹
- selon une orientation NORD-OUEST/SUD-EST, ou *diagonale Paris-Macon-Genève-Arc lémanique-Simplon*.

En outre, cette réalisation permettrait d'assurer la liaison entre Genève-Cointrin et Lyon-Satolas en moins d'une heure valorisant la complémentarité de ces deux plateformes aéroportuaires de la région Rhône-Alpes/Arc lémanique et leur interconnexion ferroviaire. Ce projet est soutenu par la Conférence ferroviaire romande.

4.2 Liaison par Vallorbe

Un projet intitulé *TGV JURA-SIMPLON* propose la création d'une nouvelle traversée du Jura par une ligne à très grande vitesse entre Dole et Chavornay dédoublant la ligne actuelle qui serait maintenue pour le trafic marchandises.

Cette conception des liaisons ferroviaires franco-suisse est moins favorable que la précédente, car elle entraînerait :

- la dégradation de la desserte ferroviaire TGV des régions situées entre Dole et le plateau suisse; en effet ces régions faiblement urbanisées bénéficient de la desserte TGV par la ligne traditionnelle, alors qu'une ligne à très grande vitesse entraînerait la suppression de tous les arrêts intermédiaires;
- une diminution des fréquences TGV potentielles sur la plupart des destinations suisses du fait de l'éparpillement en «*patte d'oie*» des dessertes, aucun pôle urbain suisse n'étant situé sur le tronçon commun Dijon-Chavornay;
- une augmentation sensible des coûts d'exploitation de la liaison Dole – jonction de la ligne du pied du Jura (deux lignes au lieu d'une seule).

¹ On insistera jamais assez sur les profondes modifications de la géographie européenne induites par la réalisation de lignes ferroviaires à haute vitesse. Le cas de la liaison Genève-Barcelone actuellement desservie en 10h par le TALGO est révélateur. Avec la nouvelle ligne TGV Lyon-Valence-Montpellier-Perpignan-Barcelone et le maillon manquant Genève-Bourg en Bresse, Genève ne sera plus qu'à 4h de Barcelone. Compte tenu du développement du Languedoc et de la Catalogne d'une part et des problèmes endémiques de saturation du réseau autoroutier de la Vallée du Rhône et du littoral languedocien d'autre part, on mesurera le potentiel extraordinaire d'une offre ferroviaire de haute qualité entre la Suisse et le Sud-Ouest de l'Europe. En effet, le problème autoroutier du Sud de la France devient inextricable. Des planificateurs français estiment que, même avec 10 voies (dont la moitié pour les poids lourds), l'autoroute de la vallée du Rhône ne suffira pas à écouler le trafic de l'an 2000. Un développement ferroviaire énergique, aussi bien pour les trafics voyageurs que marchandises, apparaît comme essentiel. Le réaménagement des principaux axes ferroviaires espagnols à l'écartement standard européen et la connexion avec le réseau TGV du Sud-Ouest de la France s'inscrivent dans cette politique.

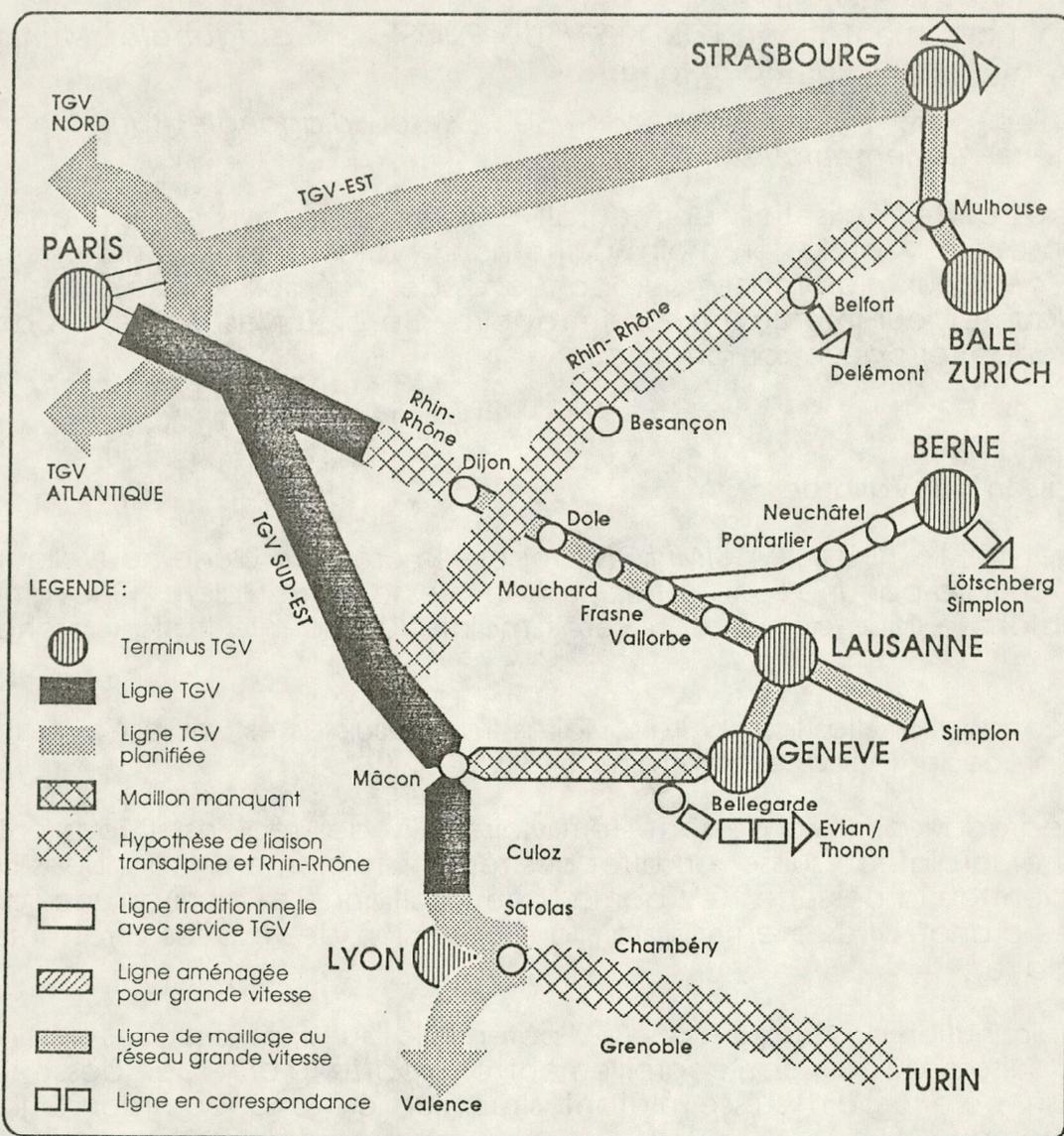


Figure 11

Proposition de liaisons ferroviaires franco-suisse soutenue par la Commission ferroviaire romande. Le schéma illustre aussi le projet TGV Rhin-Rhône ainsi que ses raccords avec la Suisse.

En lieu et place du projet JURA-SIMPLON supprimant toute desserte du Jura, la Conférence ferroviaire romande préconise le renforcement progressif de la ligne actuelle par Vallorbe. Cette position concorde parfaitement avec celle de la région Franche-Comté, qui a récemment accordé son soutien au projet Rhin-Rhône (cf. point suivant) en conjonction avec le développement de la liaison transjurane Dijon-Dole-Pontarlier/Vallorbe. La réalisation, au standard TGV, du raccordement Dijon - ligne TGV SUD-EST (cf. figure 11) s'inscrit dans cette optique en permettant un gain de temps de l'ordre de 30 minutes entre Paris, Dijon et la Suisse.

4.3 Le projet TGV RHIN-RHONE

Le projet **TGV RHIN-RHONE** vise à relier le Sud-Est de l'Allemagne à l'axe rhodanien par l'itinéraire le plus direct possible (figure 11).

Entièrement sise sur le flanc Ouest du Jura, cette liaison peut :

- soit être considérée comme un contournement de la Suisse;
- soit être perçue comme une consolidation du maillage du réseau ferroviaire européen à haute vitesse rapprochant sensiblement la Suisse du dit réseau.

La Suisse n'a pas intérêt à attirer (détourner) sur son réseau déjà très chargé des flux ferroviaires tangentiels à très longue distance (par exemple Francfort-Strasbourg-Lyon-Barcelone). Elle doit en revanche s'assurer des meilleures connexions possibles avec le réseau européen proche de ses frontières. Il s'agit des raccordements Bâle-Mulhouse, Delémont-Delle-Belfort, Berne-Neuchâtel-Frasne, Vallorbe-Dole-Dijon et Genève-Bourg en Bresse-Mâcon. Dans ce sens le projet TGV RHIN-RHONE doit être vigoureusement soutenu par notre pays (cantons concernés et Confédération).

4.4 Liaisons par Bâle

La figure 11 montre que Bâle, articulation privilégiée du réseau ferroviaire du Nord-Ouest de la Suisse, peut aussi bien miser sur un raccordement à Paris par le TGV-EST via Strasbourg que par le TGV RHIN-RHONE via Dijon.

En outre, la cité rhénane se trouve aussi bien située sur l'axe ferroviaire transalpin NORD-SUD du Gothard que celui du Lötschberg/Simplon. Pour Bâle, cette dernière liaison présenterait l'avantage de diversifier sa liaison traditionnelle vers le Tessin et Milan par de nouvelles relations directes avec le Valais, Turin et Gênes notamment.

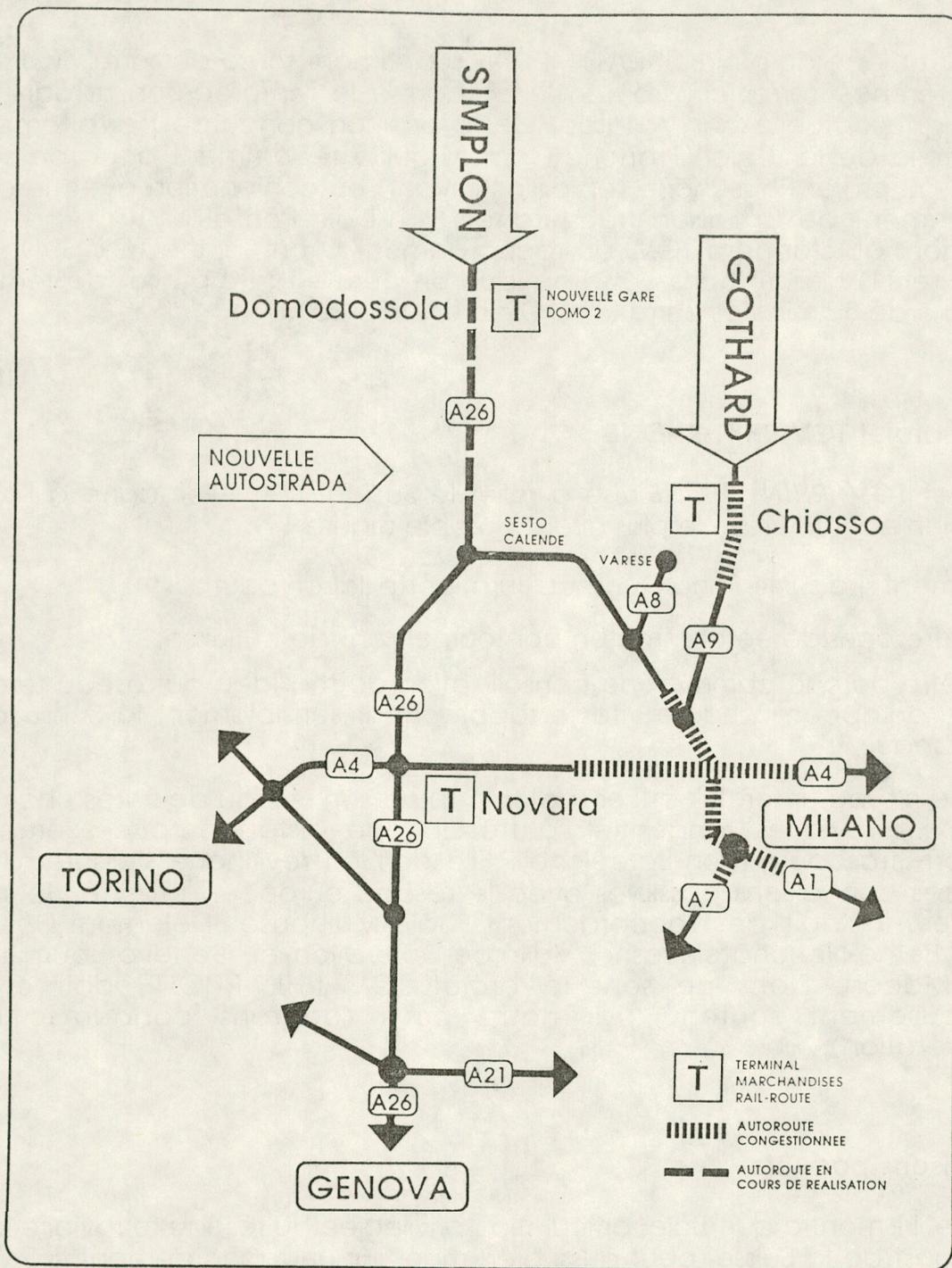


Figure 12

Articulation des axes ferroviaires du Simplon et du Saint-Gothard avec le réseau autoroutier d'Italie du Nord. Les terminaux d'échange de marchandises rail-route de l'axe du Saint-Gothard sont situés aux abords du réseau autoroutier saturé de la région milanaise. Grâce à l'autoroute A26 en construction, l'axe du Simplon bénéficiera d'une diffusion du trafic vers les trois pôles de Milan, Gênes et Turin évitant le passage obligé par Milan.

5. LES LIAISONS FERROVIAIRES ITALO-SUISSES

5.1 Interconnexions ferroviaires

Chiasso et Domodossola sont les deux points de raccordement des lignes transalpines du Saint-Gothard et du Simplon-Lötschberg avec le réseau ferroviaire d'Italie du Nord.

Chiasso bénéficie de la liaison la plus directe avec Milan. Cet avantage doit être mis en regard des limitations de capacité des installations ferroviaires de Chiasso ainsi que de l'encombrement des systèmes ferroviaires et autoroutiers de la région milanaise.

Domodossola se trouve actuellement dans la situation inverse de Chiasso. Sa connexion avec Milan est plus distante et moins favorable que Chiasso. Toutefois l'achèvement en 1991 de la nouvelle gare de Domodossola Due offrira un accroissement spectaculaire de l'offre ferroviaire¹. Située à l'Ouest de la région surchargée de Milan, la ligne du Simplon permet une diversification des connexions ferroviaires italiennes grâce aux liaisons avec Novara et Gênes ainsi qu'avec Turin. Les possibilités d'interconnexion rail/autoroute sont nettement meilleures sur cet axe ainsi que l'illustre la figure 12.

5.2 Un percement deux fois plus rapide du tunnel de base du Simplon

La durée et le coût de construction d'un tunnel de grande longueur dépendent du nombre et de la difficulté des fronts d'attaque (figure 13). A titre de comparaison, le tunnel de base du Gothard nécessitera trois puits intermédiaires, dont deux de très grande profondeur (800 et 1400 m), pour permettre une mise en service de ce tunnel en 14 à 16 ans. La réalisation de ces puits intermédiaires exigera environ 6 ans de travaux avant de pouvoir percer le tunnel ferroviaire de base proprement dit.

Une étude récente² conduite à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne montre que la durée de percement du tunnel de base du Simplon pourrait être réduite à 6 - 8 ans environ grâce à la combinaison de quatre facteurs particulièrement favorables³ :

-
- ¹ En décembre 1989, le Ministère italien des transports se déclare en faveur d'un renforcement des accès au Simplon et de l'octroi d'un financement adéquat.
 - ² Travail de diplôme pratique effectué par M. Seingre, candidat ingénieur civil, sous la direction de M. F. Descoedres, professeur de mécanique des roches à l'EPFL. Cette étude développe l'idée, déjà émise dans le rapport Etat du Valais/CESIL de janvier 1989 (cf. bibliographie) d'une optimisation du percement du tunnel de base du Simplon à partir du tunnel existant.
 - ³ Il est surprenant que des éléments aussi importants aient échappé aux auteurs de l'étude officielle NLFA. Il est vrai que le projet de nouveau tunnel de base du Simplon soumis à la consultation fédérale passait par Viège évitant Brigue et l'avantage de proximité avec le tunnel existant du Simplon.

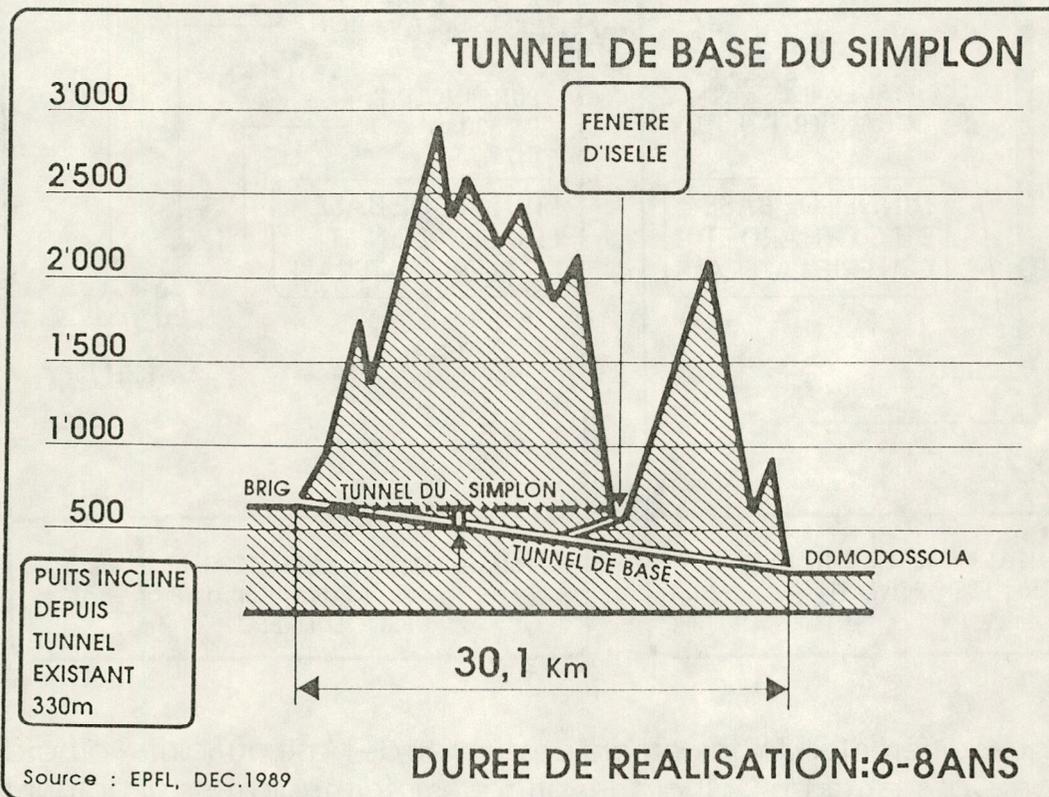
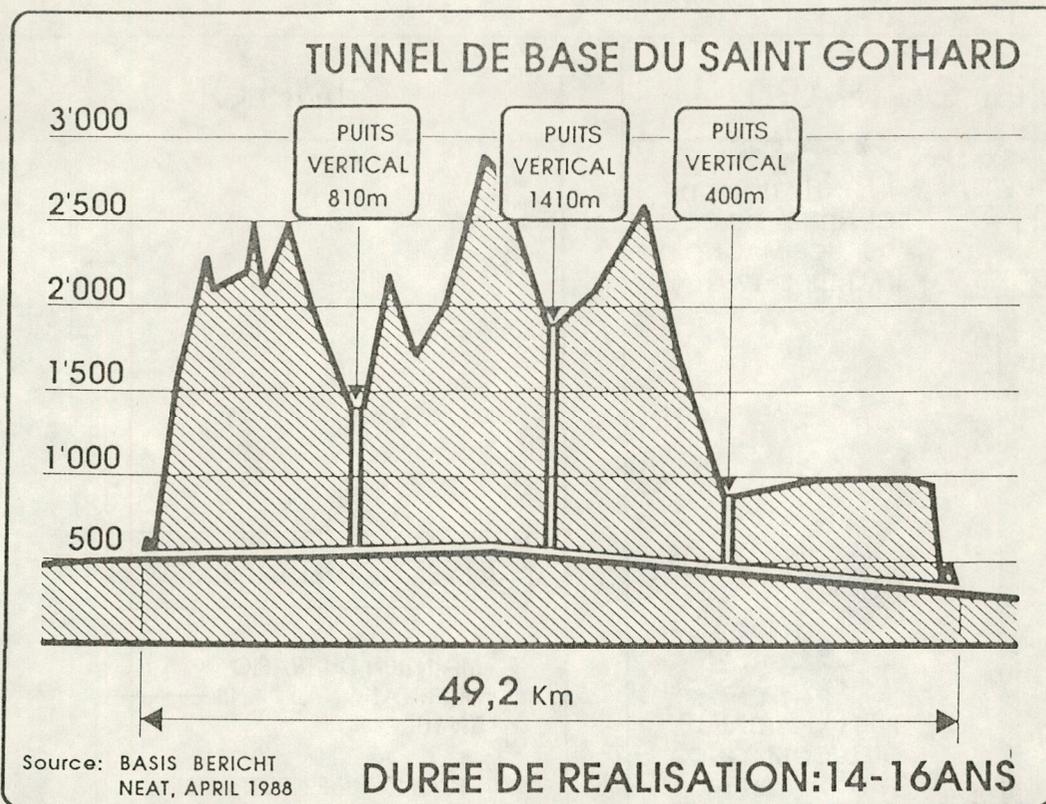


Figure 13

Caractéristiques et contraintes de percement des tunnels de base du Saint-Gothard et du Simplon. Tirant parti du tunnel actuel, le tunnel de base du Simplon peut être construit sans avoir recours aux gigantesques puits verticaux nécessaires pour le percement du tunnel de base du Saint-Gothard. Les coûts et les délais de réalisation seraient considérablement réduits pour le tunnel du Simplon.

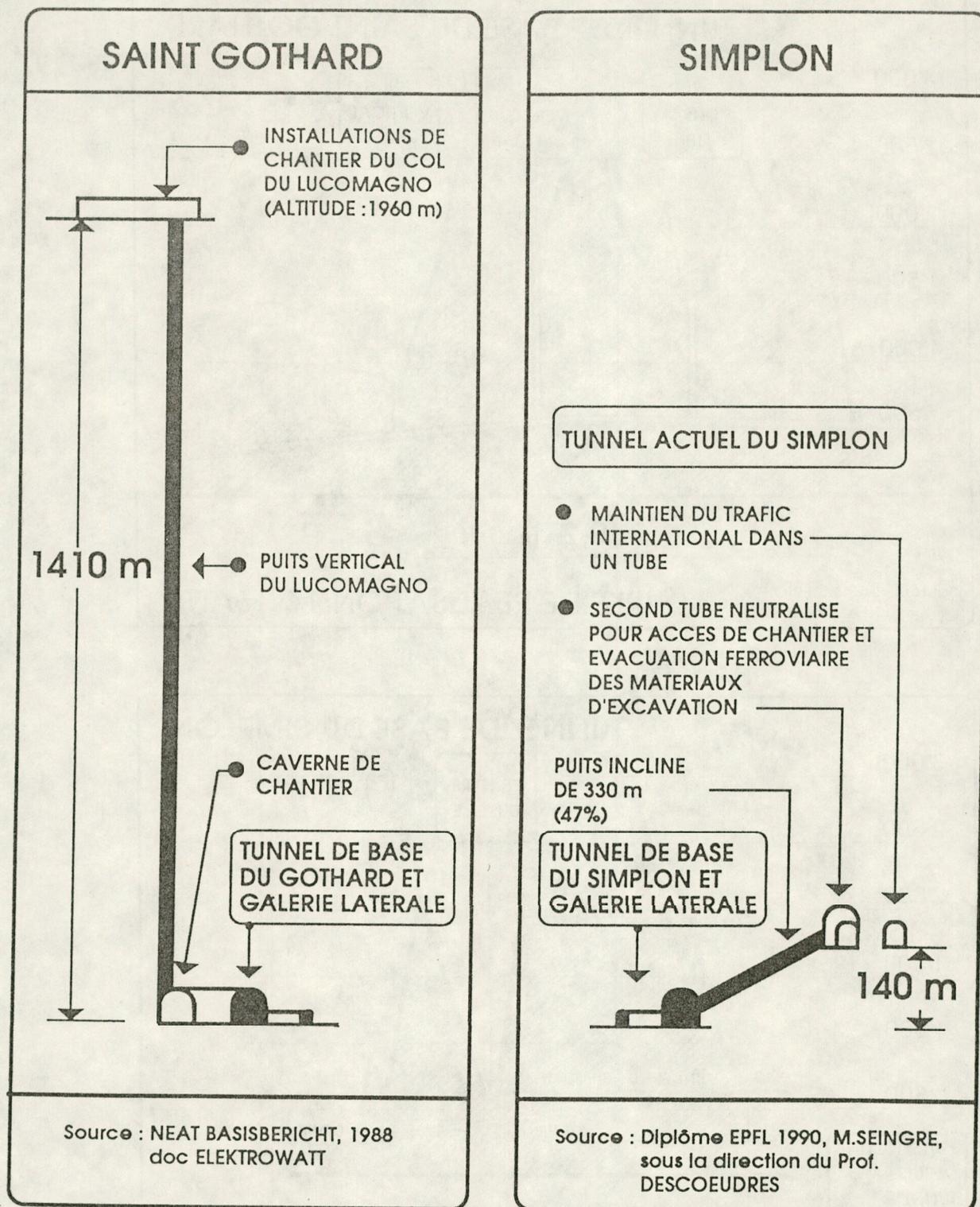


Figure 14

Deux logistiques différentes de percement des tunnels de base du Saint-Gothard et du Simplon. Dans le cas du Gothard, les attaques intermédiaires s'effectuent depuis des puits verticaux de grande profondeur. L'approvisionnement du chantier s'effectue par les puits verticaux. Les matériaux d'extraction doivent être montés en surface et évacués en altitude probablement par des camions. Dans le cas du Simplon, l'attaque intermédiaire s'effectue par un puits incliné de faible longueur. Un système de manutention des matériaux d'excauation permet de charger des trains directement dans le tunnel pour évacuer les matériaux, soit en Suisse, soit en Italie.

- a) les 20 kilomètres de fenêtre d'accès que constitue l'actuel tunnel du Simplon entre Brigue et Iselle, permettent d'attaquer le tunnel de base par un ou plusieurs puits inclinés de faible profondeur (figure 14) ;
- b) la particularité du Simplon est de disposer de deux tubes distincts, l'un pouvant assurer le trafic international, l'autre pouvant être provisoirement neutralisé comme voie d'accès au chantier;
- c) grâce à la station centrale de croisement du Simplon, seule un demi-tunnel devrait être affecté au chantier réduisant le parcours à simple voie à 10 km; les CFF ont d'ailleurs exploité le tunnel de cette façon durant des travaux récents de pose de la caténaire fixe;
- d) la proximité des deux tunnels permet de construire le nouveau tunnel à partir de l'ancien, ce qui n'est pas possible au Saint-Gothard, les deux tunnels étant distants de 13 km environ.

Outre les gains de temps et les importantes économies majeures réalisables, l'utilisation de la moitié d'un des deux tunnels actuels du Simplon pour le percement du tunnel de base permettrait d'**effectuer le transport des matériaux d'excavation directement par chemin de fer** réduisant d'autant les atteintes à l'environnement.

Le recours à un puits incliné en lieu et place d'un puits vertical permet de faciliter l'évacuation des matériaux d'excavation (par tapis roulants) et de procéder au chargement automatique des trains à l'intérieur même du tunnel¹.

Les importants volumes de matériaux peuvent ensuite être acheminés par chemin de fer vers des décharges appropriées ou des installations de recyclage. Le tunnel de base du Simplon étant localisé pour deux tiers de sa longueur sur territoire italien, l'acheminement pourra être réparti entre les deux pays.

6. LES LIAISONS FERROVIAIRES VERS LE NORD-EST

Last but not least, l'amélioration des liaisons ferroviaires en Suisse orientale fait partie intégrante du Concept de transit NLFA décidé par le Conseil fédéral le 10 mai 1989. Cette décision est très importante au plan interne suisse, notamment pour une meilleure connexion de la Suisse orientale avec RAIL 2000. Elle prend toute son importance internationale au vu des évolutions politiques en Europe de l'Est, notamment de l'amélioration des relations ferroviaires avec Munich et Berlin ainsi qu'avec l'Autriche et les pays de l'Est.

¹ De telles techniques de construction et d'évacuation ferroviaire des matériaux ne sont pas imaginables pour les puits verticaux du tunnel de base de Saint-Gothard où une partie importante de l'évacuation des matériaux devra vraisemblablement s'effectuer par camion. Relevons que le puits vertical du Lucomagno (1'410 m de profondeur) aboutit dans un territoire protégé (région située dans l'Inventaire fédéral des paysages (IFP) / Inventaire de la Commission paysages et nature (CPN)) en haute altitude (1900-2000 m).

7. UN BILAN INTERMEDIAIRE ET DES QUESTIONS

Le développement du réseau de transit suisse et son interconnexion avec l'Europe ferroviaire du XXI^e siècle seront longs et réserveront de nombreuses surprises tant au plan confédéral qu'à celui des relations avec les pays voisins et la Communauté européenne. Si cette communication n'appelle pas de conclusion (le débat se poursuit), elle incite néanmoins à dresser un bilan en cinq points de l'état de la question à fin 1989 - début 1990.

1) *La décision du 10 mai 1989 du Conseil fédéral : une vision très pertinente du développement du réseau ferroviaire suisse et de son interconnexion avec l'Europe.*

Le Conseil fédéral a remarquablement su dépasser le cadre étroit de la question posée par l'administration : quelle variante de traversée NORD-SUD des Alpes choisir ? Il a apporté une réponse beaucoup plus cohérente et prospective en choisissant d'orienter le développement ferroviaire helvétique dans quatre directions : le NORD, le SUD, l'OUEST et le NORD-EST. Par sa décision, le Conseil fédéral engage les responsables ferroviaires à penser et à agir en terme d'un réseau de lignes complémentaires présentant le double avantage :

- *d'éviter une concentration, néfaste pour l'environnement, du trafic de transit sur un seul axe de traversée des Alpes,*
- *de promouvoir une répartition mieux équilibrée de la desserte ferroviaire internationale en complétant la desserte traditionnelle de l'axe Gothard par une desserte de Berne (qui ne dispose pas d'aéroport international) et de Brigue.*

2) *Une dérive technocratique ?*

Tout en se félicitant de la pertinence des décisions du Conseil fédéral, l'on peut légitimement douter que la portée des dites décisions ait été comprise par les responsables techniques du dossier NLFA. Tout porte à croire que les services concernés développent un concept de transit ferroviaire :

- *accordant la primauté à l'axe du Saint-Gothard¹,*
- *réduisant l'axe du Lötschberg à une fonction régionale,*
- *oubliant le tunnel de base du Simplon et sa fonction internationale.*

¹ La transversale Saint-Gothard ne pourra être opérationnelle avant 2015 et cela jusqu'à Lamone au Nord de Lugano. Comme les CFF exploitent déjà la ligne actuelle au maximum de ses possibilités, il est fort probable qu'une partie du trafic devra de toute façon être transférée sur l'axe Lötschberg/Simplon pour permettre d'effectuer les travaux sur le Gothard.

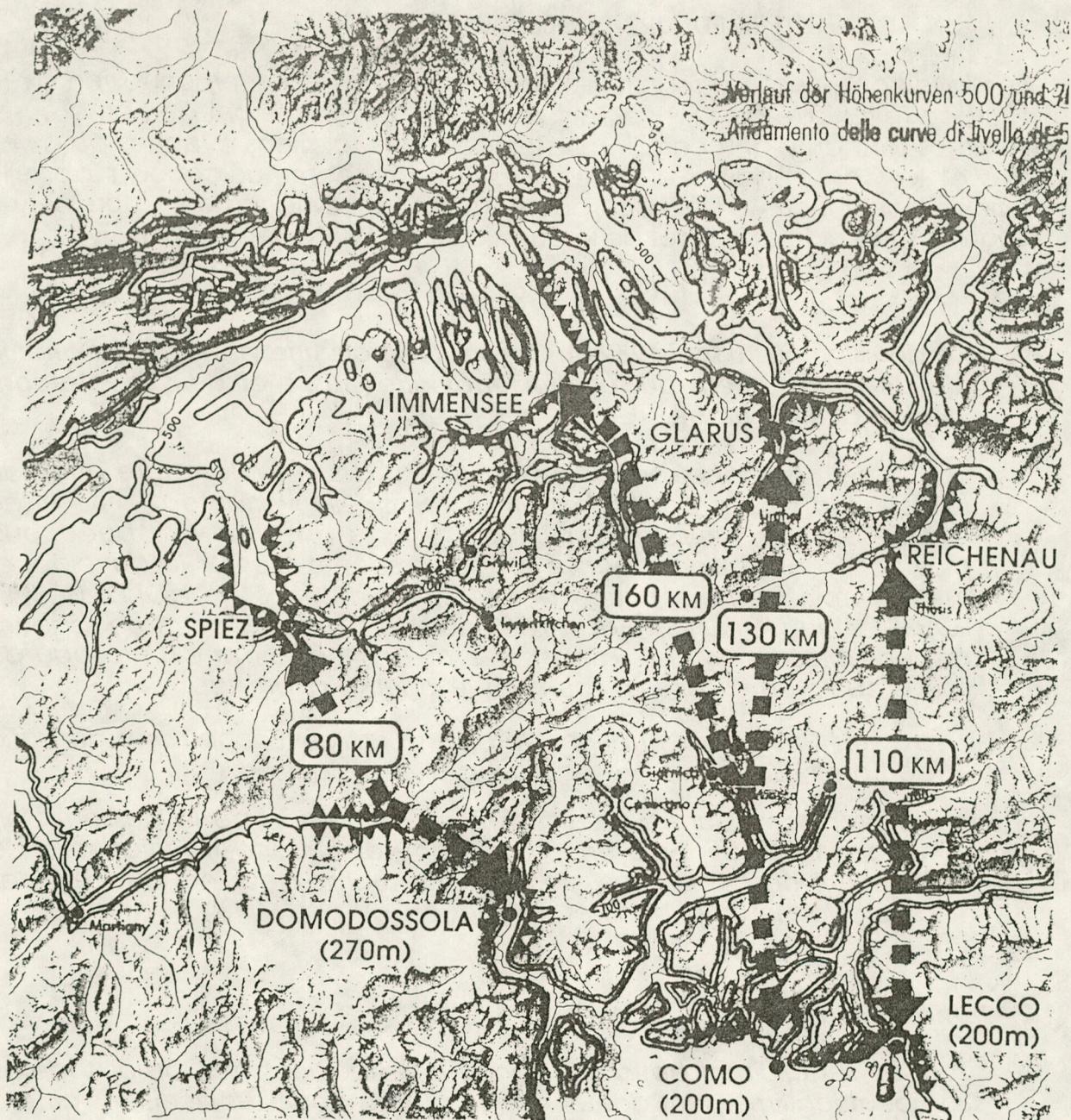


Figure 15

Longueurs des différentes traversées des Alpes à basse altitude. Le fonds de carte est extrait de l'étude publiée en 1968 (et non en 1988) par la Commission fédérale des tunnels ferroviaires à travers les Alpes.

Les CFF, qui n'ont jamais fait de mystère au sujet de leur préférence pour la ligne du Saint-Gothard, ont beaucoup de peine à imaginer une solution comportant deux axes transalpins véritablement complémentaires. Dans leur esprit, le tunnel de base du Lötschberg est considéré comme une «roue de secours» et non comme un élément à part entière du futur réseau ferroviaire européen. Le Simplon est laissé à l'initiative de l'Italie¹.

3) Une donnée fondamentale qui doit être rappelée : la traversée des Alpes par l'axe Lötschberg/Simplon est deux fois plus courte que par le Saint-Gothard

La géographie de l'arc alpin est telle que la plus courte liaison entre le plateau suisse (altitude 500 à 600 m) et l'Italie du Nord (altitude 250 à 300 m) passe par cet axe ainsi que l'illustrent les figures 15 et 16. La profonde échancrure Ouest-Est de la vallée du Rhône jusqu'à Brigue ménage en outre une ouverture de cet axe Nord-Sud vers la Suisse romande et l'Europe de l'Ouest.

Il n'est pas possible d'échapper à la réalité dictée par la morphologie des Alpes. Minimiser les avantages intrinsèques de l'axe Lötschberg/Simplon revient à accepter des travaux ferroviaires excessivement longs et onéreux ailleurs en Suisse. Cette option retarderait d'autant la mise en service complète (frontière à frontière) d'une transversale ferroviaire à haute performance et gabarit de 4.2 m de hauteur pour un trafic combiné optimal entre l'Europe septentrionale et l'Europe méridionale. C'est prendre un risque politique considérable et lourd de conséquences lors de la consultation populaire portant sur l'approbation de tels travaux..

4) La comparaison des variantes mises en consultation fédérale en septembre 1988 est-elle réellement fiable ?

L'estimation des coûts des variantes NLFA a été mise en doute. En effet, comment expliquer que la variante NLFA-Gothard, deux fois plus longue que la variante NLFA Lötschberg/Simplon n'ait été devisée qu'à 26 %² de plus ?

Les délais de réalisation sont également mis en cause. Assigner un délai de réalisation de 13.7 ans à la variante NLFA Gothard et de 13.2

¹ L'oubli du tunnel du Simplon serait rapidement considéré comme une erreur stratégique majeure. En effet, la liaison du Simplon est la seule, de l'ensemble de l'arc alpin, à offrir une double desserte, soit vers le NORD de l'Europe par le Lötschberg, soit vers l'OUEST de l'Europe par la vallée du Rhône en Valais. Par ailleurs le tunnel de base du Simplon sera plus économique et plus rapide à réaliser que des tunnels de même longueur, grâce à la présence du tunnel actuel et l'utilisation d'un des deux tubes comme accès de chantier.

² Cf. tableau § 2.1; 8.8 milliards de Fr. pour le Lötschberg/Simplon et 11.1 milliards de Fr. pour le Saint-Gothard.

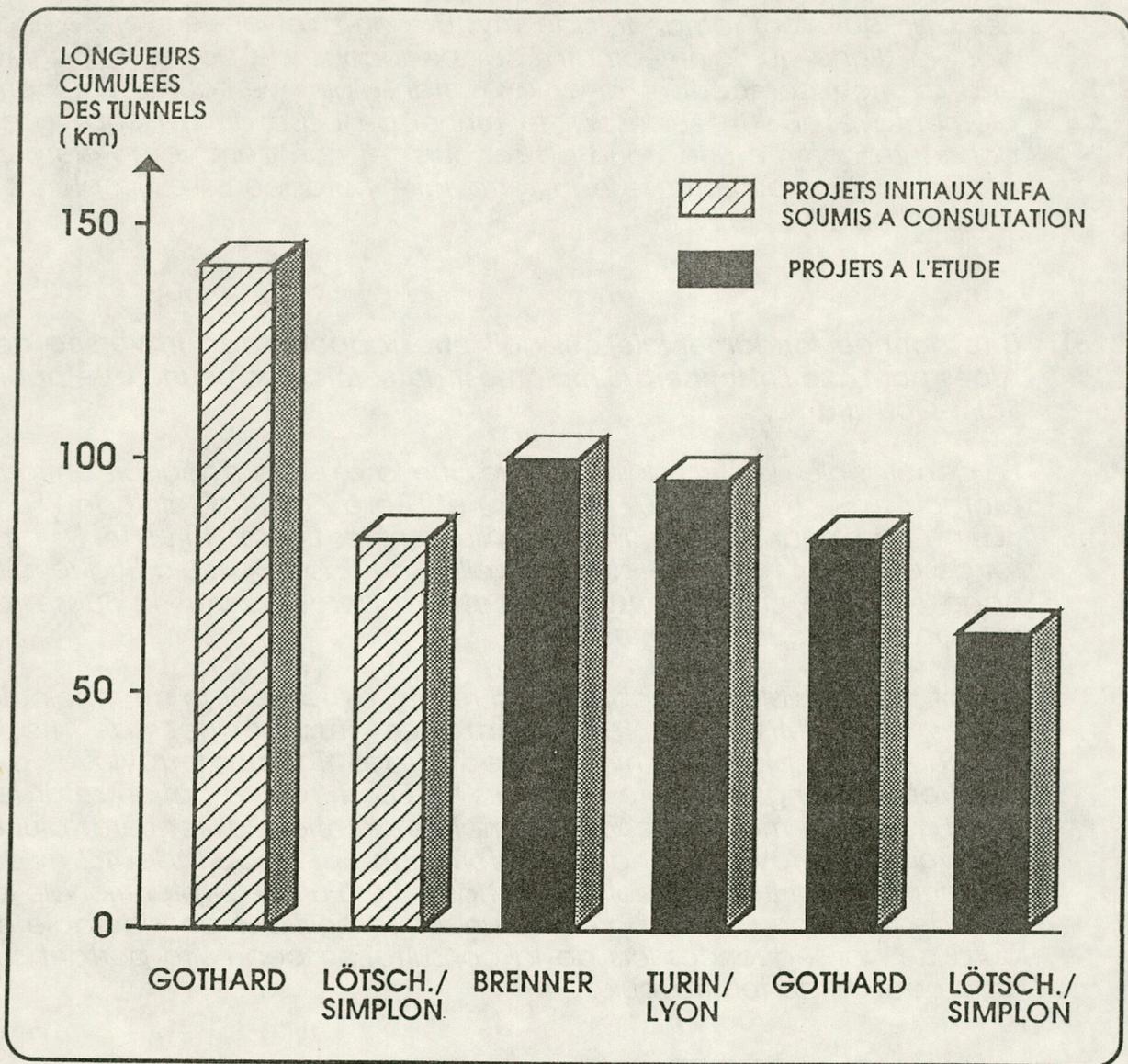


Figure 16

De grandes disparités dans les longueurs cumulées des tunnels nécessaires pour franchir l'arc alpin. La nouvelle ligne du Saint-Gothard, actuellement à l'étude, est réduite au tronçon Arth-Goldau/Lugano. Dans le cas de l'axe Lötschberg/Simplon, les deux tunnels de base sont pris en compte.

ans à la variante NLFA Lötschberg/Simplon n'est pas réaliste, vu l'ampleur respective des nouvelles lignes et des ouvrages à réaliser sur chacun des deux axes. De surcroît, il est étonnant que le dossier officiel n'ait pas envisagé une attaque du tunnel de base du Simplon à partir du tunnel existant du Simplon, réduisant la durée de construction de ce dernier à près de la moitié de celle du Saint-Gothard.

5) **«Concurrence» entre projets ferroviaires ou «complémentarité» entre lignes d'un futur grand réseau européen ?**

De plus en plus préoccupée par les surcharges de ses réseaux autoroutiers et ferroviaires, la Suisse n'a pas intérêt à concentrer sur son territoire une part excessive du trafic de transit européen.

Seule une politique mettant l'accent sur la complémentarité :

- entre moyens de transport (route, rail et transport combiné route/rail)
- et entre axes de transport,

peut servir de fondement à un développement cohérent des grandes infrastructures de transport pour l'Europe du XXI^e siècle. Cette recherche d'équilibre, évitant des surconcentrations de trafic, est aussi dictée par des préoccupations environnementales particulièrement vives dans les régions alpines.

Le développement de la paire d'axes Saint-Gothard et Lötschberg/Simplon, traités sur pied d'égalité, répond à cette attente. Il en est de même à l'échelle internationale des paires d'axes ferroviaires Brenner/Saint-Gothard et Lötschberg-Simplon/Lyon-Modane-Turin dont la complémentarité apparaîtra de plus en plus évidente avec l'évolution du trafic de la Communauté et la congestion des grands réseaux autoroutiers et ferroviaires traversant les Alpes.

BIBLIOGRAPHIE

- Kommission Eisenbahntunnel durch die Alpen, *«Projekte für den Aus- und Neubau von Alpenbahnen»*, Berne, décembre 1969.
- Bertschi Hans-J., *«Der alpendurchquerende Verkehr»*, Verkehrswirtschaft 11, Bern/Stuttgart, 1985.
- Gothardkomitee, *«Thesen 1987 - Das integrale Verkehrssystem Gotthard»*, Lucerne, 1987 (aussi en français et en italien).
- NEAT, *«Neue Eisenbahn-Alpentransversale Basisbericht»*, DFTCE, Berne, avril 1988.
- Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie, *«Nouvelle ligne ferroviaire à travers les Alpes suisses - Rapport d'opportunité»*, INFRAS, Zurich, juin 1988.
- Bauer Gérard F., *«La future traversée alpine : une échéance suisse et européenne»*, INGENIEURS ET ARCHITECTES SUISSES, Lausanne, n° 26, déc. 1988.
- TRANSALP 2005, *«Prise de position de la Communauté d'intérêt Simplon-Lötschberg»*, Lausanne, 10 janvier 1989.
- Bovy Philippe H., *«Insertion dans le territoire d'une nouvelle ligne ferroviaire transalpine»*, INGENIEURS ET ARCHITECTES SUISSES, Lausanne, n 1-2, janvier 1989.
- Transalp 2005, *«Inserimento nel territorio di una nuova linea ferroviaria transalpina»*, Communauté d'intérêt Simplon-Lötschberg, Lausanne, janvier 1989.
- Communauté des chemins de fer européens, *«Proposition pour un réseau européen à grande vitesse»*, UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER - UIC, Paris, janvier 1989.
- Canton du Valais, *«Analyse des impacts territoriaux en Valais de la variante NLFA Simplon/Lötschberg»*, CESIL-Communauté d'études Simplon-Lötschberg, Sion, janvier 1989.
- DATAR, *«Les villes européennes»*, GROUPEMENT D'INTERET PUBLIC RECLUS, Maison de la géographie, Montpellier, mars 1989.
- DFTCE, *«Nouvelle ligne ferroviaire à travers les Alpes - décision du Conseil fédéral du 10 mai 1989»*, communiqué de presse, Berne, mai 1989.
- Bovy Philippe H., *«Einfügung einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale ins Gelände»*, ROUTE ET TRAFIC, Zurich, n° 5, mai 1989.
- DFTCE, *«Neue Eisenbahn-Alpentransversale, Anschlussentscheide zum Transitkonzept NEAT vom 10. Mai 1989»*, communiqué de presse, Berne, 6 juillet 1989.
- Juge Jean-M., *«Raccordement de la Suisse romande au TGV Sud-Est»*, Revue économique franco-suisse n° 3, Paris, septembre 1989.
- TRANSALP 2005, *«Problématique des liaisons ferroviaires franco-suisse»*, Lausanne, novembre 1989.
- «Swiss Mastermind Intermodal Strategy»*, Railway International Gazette, Surrey, GB, décembre 1989.
- Nombreuses communications présentées dans différents congrès internationaux tenus à ce sujet notamment à Locarno (octobre 1988), Stresa (décembre 1988), Francfort (mars 1989) et Lyon (octobre 1989) et plaquettes de promotion de projets tels que TGV Jura-Simplon, TGV Rhin-Rhône Méditerranée Trans Europe et TGV alpin.

Des liaisons souvent, mais pas toujours plus courtes par la Suisse...

Du fait de sa position centrale dans l'Europe de l'Ouest, la Suisse se trouve être le lieu de passage privilégié pour de nombreuses relations inter-européennes. Toutefois certaines liaisons se révéleront plus attractives par des itinéraires tangentiels à la Suisse en raison de distances plus courtes, de vitesses commerciales plus élevées, d'arrêts intermédiaires moins nombreux ou d'horaires moins contraignants. Quelques paires de relations entre le couloir rhénan (Francfort) et des destinations au Sud de l'Europe sont indiquées ci-après :

	Par la France	Par la Suisse
	_____	_____
De Francfort ①		
• à Milan	1120 km ②	640 km ④
• à Gênes	1140 km ②	780 km ⑤
• à Turin	980 km ②	730 km ⑤
• à Lyon	650 km ③	730 km ⑥

Notes :

- ① distances parfois très approximatives, les tracés nouveaux n'étant souvent qu'esquissés
- ② via Modane (Montmelian-Suze)
- ③ via TGV Rhin-Rhône par Belfort/Dijon
- ④ via Saint-Gothard
- ⑤ via Lötschberg/Simplon
- ⑥ via Bâle/Bienne/Genève

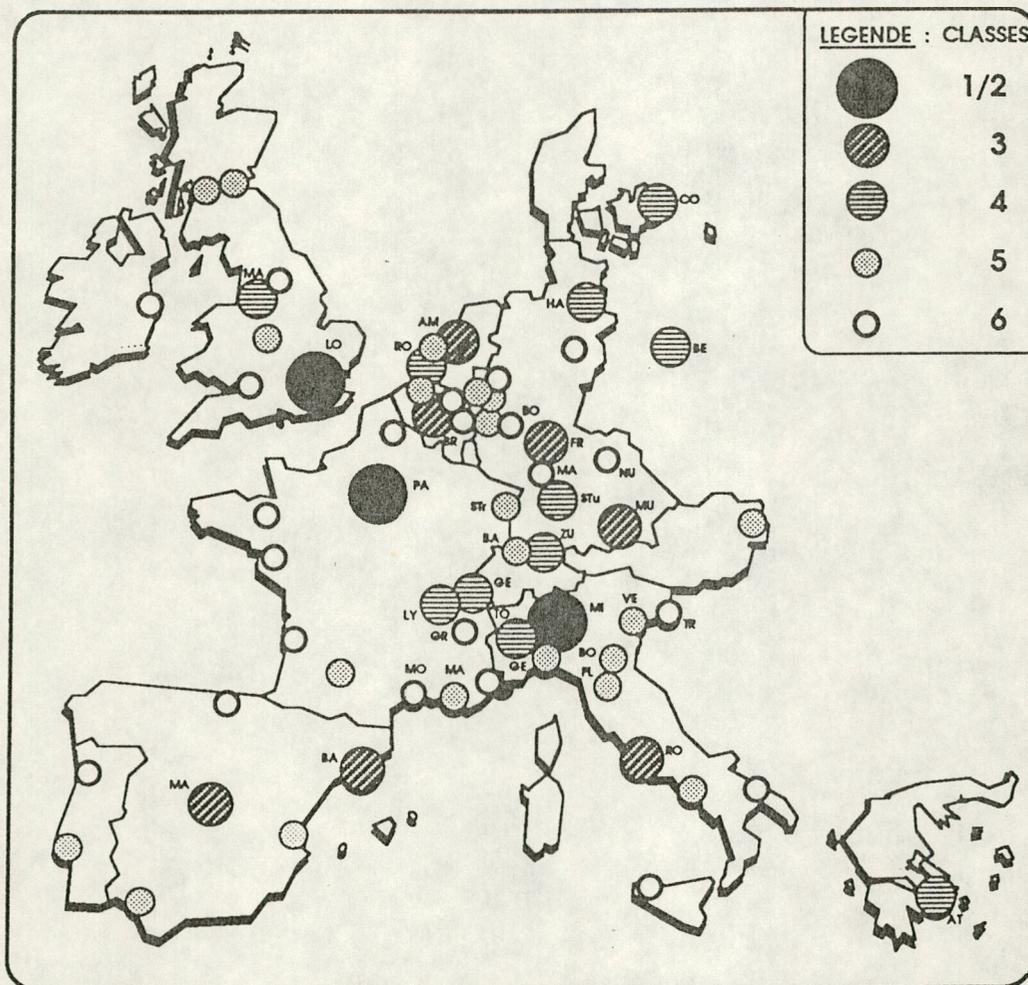
L'Europe des villes et futur réseau ferroviaire européen à grande vitesse

Un nouveau classement des villes européennes a été publié en mars 1989 par le prof. R. BRUNET de Montpellier pour la Délégation à l'Aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR) à Paris.

Les 165 agglomérations européennes de plus de 200'000 habitants ont été classées selon 16 critères d'influence. Les six premières catégories du classement identifient les villes ayant un rôle européen, soit 61 villes d'Europe de l'Ouest et trois agglomérations suisses : Zurich, Genève et Bâle.

Treize des 64 villes ayant un rayonnement européen sont situées à moins de 450 kilomètres de la Suisse. Elles sont également réparties au Nord, au Sud et à l'Ouest : six en Allemagne Fédérale, sept en Italie et six en France. Les agglomérations urbaines situées sur le pourtour du Mont-Blanc – Turin, Lyon et Genève – sont toutes trois classées en quatrième catégorie européenne.

Ce n'est pas par hasard si l'illustration du classement des villes européennes préfigure, dans une large mesure, la trame du futur réseau ferroviaire à grande vitesse de l'Europe des Quatorze (les Douze, l'Autriche et la Suisse).



Des tunnels de très grande longueur pour traverser l'arc alpin

Les hautes performances ferroviaires (vitesse élevée, grands gabarits, faibles déclivités) nécessiteront la construction de lignes nouvelles évitant les reliefs accidentés ou les franchissant par des tunnels souvent de très grande longueur. Compte tenu de l'ampleur des investissements, les nouvelles lignes transalpines sont toutes conçues à trafic mixte. Elles devront accommoder aussi bien le trafic voyageurs à haute vitesse que le trafic marchandises dont la vitesse devra être aussi élevée que possible pour ne pas trop pénaliser la capacité d'ensemble des nouvelles infrastructures.

Les principaux tunnels franchissant les massifs montagneux les plus élevés dépasseront souvent 50 km de longueur. Toutefois, ces tunnels «vedette» ne suffiront pas. En effet, pour assurer la continuité de performance de ces lignes, de nombreux tunnels secondaires sont prévus sur les lignes d'accès portant la longueur totale des tunnels à près de 100 km pour plusieurs liaisons transalpines (soit le double du tunnel sous la Manche de 50.5 km). Le tableau ci-après résume les données actuellement disponibles pour les traversées des Alpes les plus probables.

Tunnels transalpins par ordre décroissant de longueur¹⁾

	Tunnel principal (km)	Autres tunnels sur les lignes d'accès	Kilométrage total des tunnels ²⁾
1) Saint-Gothard projet initial NLFA	50	90	140
2) Brenner projet FS/UIC	60	40	100
3) Turin/Lyon esquisse TGV alpin	50/55 ³⁾	40 ⁴⁾	90/95
4) Saint-Gothard ⁵⁾ projet à l'étude	50	30/35 ⁶⁾	80/85
5) Lötschberg/Simplon ⁷⁾ projet initial NLFA	70/75	10	80/85
6) Lötschberg/Simplon ⁸⁾ projet à l'étude	30+30	0/5	60/65

Notes

- 1) Toutes les données sont indicatives et arrondies à ± 5 kilomètres car aucun projet n'a dépassé le stade des études de planification générale
- 2) Les longueurs des ouvrages de génie civil tels que ponts, galeries couvertes ou tunnels courts ne sont pas répertoriées
- 3) Tunnel de base Suze - St-Jean de Maurienne
- 4) Tunnels sous la chaîne de Belledone et sous la montagne de l'Epine (contournement Sud de Chambéry)
- 5) Tronçon Arth-Goldau - Lugano sans les antennes vers Lucerne, Zug - Zurich et Lugano - Chiasso
- 6) Ces valeurs ne tiennent pas compte d'une éventuelle couverture de la nouvelle ligne NLFA dans le canton d'Uri
- 7) Tronçon Thoune - Domodossola par Viège
- 8) Tronçon Frutigen - Domodossola par Brigue