

**GROUPE INTERDISCIPLINAIRE DE RÉFLEXION
SUR LES TRAVERSÉES SUD-ALPINES
ET L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE MARALPIN**

*SECRETARIAT : Jacques MOLINARI 49 avenue Cernuschi - F - 06500 MENTON
Tél/Fax : (33) 0493353517 - Courrier électronique : Jacques.Molinari @ wanadoo.fr*

LE CHEMIN DE FER DU LÖTSCHBERG (BLS)

**UNE RÉFÉRENCE ET UN MODÈLE
DE LIGNE FERROVIAIRE ALPINE**

**MONOGRAPHIE GIR
Etat 1 - Décembre 1997**

Jacques Molinari
Ingénieur honoraire du Commissariat à l'Énergie Atomique

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

1. HISTORIQUE DE LA LIGNE

1.1. L'essor de la ligne

- (a) Génèse
- (b) Construction
- (c) la mise à double voie
- (d) L'ouverture au ferroutage

1.2. La mutation du BLS

- (a) La NLFA et le futur tunnel de base du Lötschberg
- (b) Une ratification nationale

1.3. Une solution transitoire

2. LA LIGNE DE FAÏTE

2.1. Caractéristiques d'infrastructures

- (a) Tracé
- (b) profil en long
- (c) Sinuosité

2.2. Equipements de voie : de la voie unique à la double voie

- (a) Les rampes d'accès à voie unique
- (b) Voies d'évitement
- (c) L'échelonnement du doublement

3. LES NAVETTES PORTE-VÉHICULES DU LÖTSCHBERG

3.1. L'acheminement des véhicules légers

3.2. L'acheminement des véhicules plus importants

- (a) Optimisation dimensionnelle du wagon porte-véhicules
- (b) Capacité de transport

4. LE CORRIDOR DE FERROUTAGE "SIMPLON-INTER-MODAL"

4.1. Rappel sur les corridors de ferroutage

- (a) La "chaussée roulante"
- (b) La mission spécifique du BLS

4.2. Les aménagements d'infrastructure

- (a) Le dégagement d'un gabarit compatible
- (b) L'aménagement retenu au grand tunnel du Lötschberg
- (c) Les aménagements en ligne

4.3. Les missions du BLS et le "Simplon-Inter-Modal"

- (a) Le "Simplon-Inter-Modal"
- (b) Les différentes étapes du projet
- (c) Vers les limites de capacité de la ligne actuelle

5. DONNÉES INDICATIVES SUR LE TRANSIT

5.1. En situation de voie unique

5.2. En situation transitoire

5.3. Après achèvement du doublement

RÉFÉRENCES

PLANCHES

REMERCIEMENTS

Les informations figurant dans la présente note ont été essentiellement recueillies dans le cadre de démarches épistolaires effectuées par J. Molinari auprès de :

- Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie ;
- BLS Alptransit A.G. ;
- Lötschbergbahn (BLS), et tout particulièrement M. Patrick BELLONCLE, Secrétaire Général, que nous remercions pour leur aide précieuse.

INTRODUCTION

La Convention alpine, ratifiée par la France en décembre 1995 et en vigueur depuis le 6 mars 1995, reconnaît la nécessité d'assurer "une politique globale de préservation et de protection des Alpes...en utilisant avec discernement (ses) ressources et en les exploitant de façon durable" (Article 2.1). Elle stipule, dans ses obligations générales (Article 2.2, alinéa j), que les Parties contractantes prendront "les mesures appropriées en vue de réduire les nuisances et les risques dans le secteur du transport interalpin et transalpin..., notamment par un transfert sur la voie ferrée d'une partie croissante du trafic, en particulier du trafic de marchandises".

C'est en se référant à cette Convention que le GIR Maralpin, soucieux des conséquences du projet de percée routière du Mercantour et d'un maillage autoroutier devant en assurer le débouché, s'est fixé pour objectif de participer à la réflexion sur la problématique de l'aménagement du territoire des Alpes du sud et littorales (espace maralpin) et notamment sur la question du transport, essentiellement préoccupante au niveau de la conurbation littorale.

L'accroissement du trafic routier au détriment du rail y est d'autant plus paradoxal que les infrastructures ferroviaires existantes y paraissent sous-employées ou même délaissées.

Dans son analyse du projet Mercantour (1), le GIR Maralpin esquissait les grandes lignes d'une stratégie de valorisation de ces infrastructures dont la mise en oeuvre serait susceptible de satisfaire aux besoins locaux, régionaux et transfrontaliers, de déplacement et de transport.

Afin de s'assurer de la validité de ses hypothèses, le GIR Maralpin a entrepris le recueil d'informations sur la demande de transport et son évolution, ainsi que sur les potentialités des infrastructures ferroviaires existantes.

Après avoir procédé à une analyse générale de la problématique du transport combiné (2) et dressé l'état des infrastructures des littoraux provençal et liguro (3), le GIR Maralpin souhaite réunir les éléments d'une réflexion sur les potentialités de la liaison ferroviaire transalpine Nice (Ventimiglia)-Cuneo (Torino).

Cette dernière démarche apparaît d'autant plus indispensable que les caractéristiques de cette ligne, qui l'emportent sur celles de la plupart des grandes percées alpines, sont généralement sous-estimées sinon méconnues.

Parmi ces grandes percées ferroviaires alpines, la ligne du Löschberg du Berne-Lötschberg-Simplon (BLS), dont traite la présente monographie, et qui présente une étroite analogie de tracé (longueur, long tunnel faitier) avec la ligne Nice (Ventimiglia)-Cuneo, constitue pour cette dernière une référence exemplaire.

En dépit de caractéristiques d'infrastructure plus sévères que celles de Nice (Ventimiglia)-Cuneo, la ligne du Lötschberg, a acheminé dans les meilleures conditions, jusqu'en 1979, début de sa mise à double voie, un trafic régional et international, de voyageurs, de fret et de navettes porte véhicules, considérable, et bien supérieur en de nombreux points à celui d'importantes lignes à double voie.

A la lecture de cette brève analyse, on découvrira de surcroît, que, pour faire face à l'accroissement des besoins de transport avant la mise en service de la future ligne de base du Lötschberg, le BLS s'apprête à faire circuler sur la ligne actuelle, à nouveau en régime de voie unique, sur l'unique voie dégagée au gabarit adéquat, les nombreux convois de la "chaussée roulante" qui se surimposeront au trafic traditionnel.

La circulation sur le BLS, à titre expérimental, de convois de 3200 tonnes, et celle, programmée, de rames couplées indéformables de 900 m de longueur totale pour l'acheminement de la "chaussée roulante", attesteront les potentialités d'acheminement que pourrait offrir, si la nécessité se faisait sentir, la ligne ferroviaire existante qui relie Nice et Vintimille au Piémont.

Jacques Molinari, 8 décembre 1997

- (1) Le projet Mercantour - Situation à la fin de l'été 1996 - Dossier réalisé par J. Molinari à l'attention de CIPRA-France. Janv. 1997, 28 pages.
- (2) Transport combiné et infrastructures ferroviaires - La problématique française - Perspectives et stratégies. Mai 1997, 39 pages
- (3) Données sur les infrastructures ferroviaires liguro-provençales - Dossier d'enquête. Août 1997, 26 pages

1. HISTORIQUE DE LA LIGNE

1.1. L'essor de la ligne [BLS/Historique (1994)]

(a) Génèse

Avec l'ouverture à l'exploitation de la ligne du Gothard en 1882, le canton de Berne, mis irrévocablement à l'écart du grand axe ferroviaire Bâle-Chiasso, tentait de projeter sa propre liaison Nord-Sud. Ayant perdu son accès alpin vers le Gothard par Berne, en raison de l'annexion en 1871 de l'Alsace et de la Lorraine par l'Empire Allemand, la France décida de fournir son aide financière à la réalisation du nouvel itinéraire qui lui était ainsi offert.

Avant qu'un choix de tracé ne soit fait, un premier tronçon (Spiez-Frutigen) fut réalisé par un groupement de personnalités avec la volonté de prolonger ce chemin de fer vers un tunnel du Simplon, encore à l'état de projet.

(b) Construction

Ce n'est qu'en juillet 1906 que se constitua la Compagnie ferroviaire des Alpes bernoises, plus connue sous le sigle BLS (Bern-Lötschberg-Simplon). Les travaux, conduits par un consortium d'entrepreneurs français, adjudicataires du tronçon Frutigen-Brigue long de 58 kilomètres, débutèrent en octobre 1906, la même année où fut inauguré le tunnel du Simplon [cf. Planche 1].

En mars 1911, était achevé le percement du tunnel du Lötschberg dont la longueur, initialement prévue de 13,7 km, fut rallongée à 14,6 km afin de contourner une zone d'effondrement où périrent un grand nombre de mineurs.

La ligne, électrifiée d'emblée en monophasé 15000 Volt 16 2/3 Hz, fut inaugurée en juin 1913.

(b) La mise à double voie

Le BLS avait reçu instruction de la Confédération d'établir la ligne du Lötschberg à double voie. Pour des raisons financières, seul le grand tunnel en fut pourvu, tandis que les autres ouvrages de la ligne étaient néanmoins conçus en vue d'un doublement ultérieur, dispositions qui facilitèrent le doublement de la ligne soixante ans plus tard.

Au cours de sa session d'été 1976, le Parlement fédéral octroya les crédits pour le doublement de la voie entre Frutigen et Brigue. Les travaux débutèrent l'année suivante et s'achevèrent en mai 1992.

(c) L'ouverture au fret : le transport de véhicules accompagnés

Dès les années trente, le BLS avait entrepris de transporter des automobiles à travers le tunnel du Lötschberg ; il ne s'agissait alors que de transports occasionnels. Au début des années soixante, avec l'augmentation du trafic, le chargement des véhicules routiers prit un essor considérable, passant de 77 495 unités en 1965, à plus de 1 million en 1990 [BLS/Historique (1994)] [cf 3.1].

1.2. La mutation du BLS

(a) La NLFA (Nouvelle ligne ferroviaire suisse à travers les Alpes) et le futur tunnel de base du Lötschberg [CH/CFS/M-90.040 (1990)]

La réflexion sur de nouvelles percées ferroviaires des Alpes suisses, initiée dans les années soixante, ne débouchera sur le projet concret de la NLFA (Nouvelle ligne ferroviaire suisse à travers les Alpes), que sous l'effet conjugué de différents facteurs.

La mise en oeuvre de ce projet fut en effet notamment justifiée par la perspective de l'ouverture en 1992 du marché intérieur européen, et motivée par le souci :

- du maintien de la position de la Suisse en matière de trafic international face au développement des réseaux TGV dans les pays limitrophes et le contournement progressif de la Suisse par un trafic routier international en plein essor
- de la protection de l'environnement alpin.

Ce projet, destiné à accroître considérablement la qualité et les capacités de transit à travers la Suisse, et à doter son réseau ferré de moyens lui permettant de l'ouvrir plus largement au ferroutage, comporte deux couloirs axés, l'un sur le St-Gothard, avec un tunnel de base de 57 km, l'autre sur le Lötschberg, avec un tunnel de base de 36 km.

La fonction du tunnel du Lötschberg étant de se substituer à une liaison routière prévue entre les deux versants du massif, cet ouvrage, ainsi que le reste du couloir correspondant, a été, pour les besoins de la cause, conçu avec des caractéristiques plus généreuses que celles du couloir ferroviaire du St-Gothard. Ainsi, tandis que le couloir "Gothard" ne permettra que l'acheminement de véhicules routiers de 3,80 m de hauteur, celui du Lötschberg autorisera le chargement de véhicules de 4,00 m de hauteur aux angles.

(b) Une ratification nationale

Par une votation qui eut lieu le 27 septembre 1992, le peuple suisse exprima son approbation à la construction de ces deux nouveaux axes transalpins ferroviaires de base, au Gothard et au Lötschberg [BLS/Historique (1994)].

Peu après, par la votation "Initiative des Alpes", le peuple suisse acceptait le nouvel article constitutionnel 36sexies, stipulant, qu'à partir du 20 février 2004, le transit des marchandises d'une frontière à l'autre de la Suisse devrait s'effectuer uniquement par le rail [CH/CFS/R-94.048 (1994)].

1.3. Une solution transitoire

Du fait des délais de réalisation de ces projets, et aussi pour faire face à la pression des transporteurs routiers européens ainsi que de la Communauté européenne, afin que la Suisse renonce à la limitation des 28 tonnes et aux restrictions de circulation la nuit et le dimanche, par l'accord sur le transit de 1989, la Suisse s'était engagée envers l'Union européenne à transformer les lignes transalpines existantes du St-Gothard et du Lötschberg-Simplon en couloirs ferroutiers [CLAUDE (1997)].

Un mandat de la Confédération stipula en 1993 au BLS d'étudier, avant l'achèvement du tunnel de base du Lötschberg, la possibilité d'aménager un couloir de ferroutage sur sa ligne actuelle, de manière à permettre le transport de camions ou semi-remorques d'une hauteur de 4 mètres à l'angle et d'une largeur de 2,5 mètres.

Les travaux à cet effet ont débuté en janvier 1994 [BLS/Historique (1994)].

2. LA LIGNE DE FAÎTE

2.1. Caractéristiques d'infrastructure

(a) Tracé [BLS/Synopt. (1995)]

La ligne du Lötschberg relie Thun (Thoune) à Brig (Brigue) ; sa longueur totale est de 84,24 km. Longeant le lac de Thun, de Thun à Spiez, son parcours alpin ne débute qu'à cette dernière gare. De ce fait, le franchissement alpin se restreint au parcours Spiez-Brig, soit 74 km [cf. Planche 1].

(b) Profil en long [BLS/Synopt. (1995)]

De Spiez (alt. 627,7 m) à Brig (alt. 677,7 m), le profil présente un dos d'âne régulier culminant à 1239,5 m, sensiblement au milieu du tunnel de faîte.

De part et d'autre, les rampes croissent progressivement pour s'établir à 27 ‰ sur près de 19 km sur la rampe Nord (de Frutigen à Kandersteg) et sur près de 7 km sur la rampe Sud (entre Goppenstein et Hohtenn). De Kandersteg à Goppenstein (tunnel du Lötschberg), le profil est atténué avec des rampes respectives de 14 ‰ et de 4 ‰, de part et d'autre du point faitier du tunnel (situé à environ 40 km de Spiez) [cf. Planche 2].

(c) Sinuosité

Les informations sur la sinuosité de la ligne ne concordent pas ; les données disponibles à ce sujet sont les suivantes :

- “rayons de courbure en dessous de 300 m” (avec 280 m spécifiés sur le tronçon Frutigen-Kandersteg) [BLS/Corridor (1997)]
- 220 m [BLS/Synopt. (1995)]
- “280 m à 300 m” [BELLONCLE P. (1997.10.15)].

Il a été en revanche précisé [BLS/Doublt.1 (1977)] que, lors des travaux de doublement, le rayon des nouvelles voies à poser serait au minimum de 300m.

(d) Gabarits et entraxes de voie

Les informations disponibles relatives au gabarit se restreignent aux profils des tunnels. Lors de la construction de la ligne, les ouvrages exécutés ou prévus pour la double voie présentaient l'ouverture-type suivante [cf. Planche 3] :

- voûte semi-circulaire de rayon 4,10 m,
- centre de la voûte situé à 2,00 m du plan supérieur des rails [BLS/Doublt.1 (1977)].

L'entraxe de double voie avait été défini, dès la construction de la ligne, à 3,60 m en pleine ligne et à 3,50 m à l'intérieur du tunnel de façade du Lötschberg [BELLONCLE P. (1997.10.15)].

L'entraxe de 3,60 m en pleine ligne a été maintenu et respecté lors des travaux de doublement [BLS/Doublt.2 (1984)].

2. 2. Equipements de voie : de la voie unique à la double voie**(a) Les rampes d'accès à voie unique [BLS/Doublt.1 (1977)]**

Prévue de bout en bout, la double voie ne fut réalisée d'emblée qu'entre Kandersteg et Goppenstein (tunnel du Lötschberg), sur 16,88 km, et, de 1914 à 1915, entre Thun et Spiez, sur 10,29 km.

Avant que le grand chantier de doublement (1977-1992) ne soit entrepris, entre 1961 et 1965, la section Spiez-Frutigen (13,7 km en rampe maximale de 15 ‰) avait été mise à double voie sur 11,2 km (la voie unique ne subsistant qu'entre Spiez et la sortie Sud du tunnel de Hondrich, soit sur 2,5 km).

Ainsi, exception faite du tronçon sommital à double voie entre Kandersteg et Goppenstein, la ligne du Lötschberg est restée à voie unique :

- entre 1913 et 1965, de Spiez à Brig, soit sur un parcours de 74 km ;
- entre 1965 et décembre 1979 [cf. (c) infra], de Frutigen à Brig, soit sur un parcours de plus de 60 km.

(b) Voies d'évitement

En 1913, les voies d'évitement présentaient une longueur variant entre 250 et 300 m [BELLONCLE P. (1997.10.15)] ; au fil du temps, elles furent allongées ou implantées en ligne sur les sites les plus appropriés.

A la veille des grands travaux de doublement (juin 1977), la ligne disposait, outre des gares d'extrémité (Spiez et Brig) et des gares encadrantes du tunnel de façade (Kandersteg et Goppenstein), de six autres stations ou sites d'évitement de grande longueur, à savoir : Kandergrund (752 m), Blausee-Mitholz (1753 m), Felsenburg (871 m), Hohtenn (809 m), Ausserberg (1663 m) et Lalden (1021 m) [BLS/Doublt.1 (1977)].

(c) L'échelonnement du doublement

Les premières étapes du doublement ont été les suivantes [BLS/Doublt.2 (1984)] :

- décembre 1979 : 4 km de voies nouvelles [Kandergrund-Blausee : 3,2 km ; Goppenstein : 0,7 km] ;
- mai 1981 : Lalden-Brig : 5,7 km ;
- décembre 1981 : Frutigen-Kandergrund : 2,9 km ;
- octobre 1984 : Felsenburg-Kandersteg : 3,4 km.

L'inauguration de la double voie de bout en bout eut lieu au mois de mai 1992 [BLS/Historique (1994)].

3. LES NAVETTES PORTE-VÉHICULES DU LÖTSCHBERG

[MÜRI, GERBER, STÖCKLI (1991)]

3.1. L'acheminement des véhicules légers

L'absence de liaison routière permanente entre les Cantons de Berne et du Haut-Valais (hormis la route du Grimsel qui n'est praticable qu'en été), a conduit très tôt le BLS à proposer aux automobilistes le transport de leur véhicule [cf. 1.1.c]. Cet acheminement était assuré au gré des circonstances dans le cadre des convois réguliers de marchandises.

Ce n'est qu'à partir de l'été 1960 que furent proposées, entre Kandersteg et Goppenstein, les premières navettes spécialisées constituées de simples wagons plate-forme dépourvus de toiture. Les diverses améliorations qui furent apportées à ce service entraînèrent une considérable augmentation du trafic.

Tandis que le transport de véhicules légers sur les longs parcours et les acheminements classiques (Kandersteg-Brig ou Kandersteg-Iselle) n'évoluaient pas sensiblement (maximums atteints : 74600 véhicules/an en 1980 et 60200 véh./an en 1979 respectivement), le trafic des navettes du Lötschberg s'est accru de façon considérable.

L'évolution de ce dernier trafic a présenté, entre 1962 et 1990, trois phases distinctes [cf. Planche 4] :

- de 1962 à 1979, croissance vive et régulière, de 20500 véh./an à 750 100 véh./an,
- de 1980 à 1984, décroissance sensible, de 724 000 véh./an à 597 000 véh./an, résultant de l'ouverture du tunnel routier du St-Gothard ;
- de 1985 à 1990, croissance énorme, de 543 100 véh./an à 1 188 900 véh./an.

En cette année 1990, le trafic moyen en saison d'été atteignait 3000 véhicules/jour, et le trafic maximal avait dépassé 10 000 véhicules/jour.

3.2. L'acheminement de véhicules de gabarit plus important

Ayant pris en compte la décision du gouvernement fédéral de ne pas donner suite au projet de percée routière (tunnel du Ramwill) et afin de répondre plus largement aux besoins d'acheminement et à l'accroissement du trafic, le BLS prenait, en août 1987, la décision d'entreprendre la réalisation de rames porte-véhicules à plancher bas et à gabarit maximal, ainsi que de terminaux rail-route dédiés.

(a) Optimisation dimensionnelle du wagon porte-véhicule

Compte tenu des contraintes de gabarits d'ouvrages imposées par les installations ferroviaires existantes (tunnel du Lötschberg), le dégagement du gabarit de chargement a été recherché par abaissement de la hauteur de plancher des wagons à 650 mm au dessus du rail, en recourant à des essieux pourvus de roues de petit diamètre (520 mm).

Avec des dimensions extérieures maximales qu'autorise le gabarit de chargement sur le trajet des navettes, à savoir :

- hauteur totale au dessus du rail : 4950 mm,
- largeur totale : 2894 mm,

ces wagons spéciaux peuvent charger des véhicules routiers de 2,50 m de largeur et de 3,40 m de hauteur de toiture (avec une tolérance de 3,60 m pour des excroissances faîtières) [cf. Planche 5].

Ces dimensions autorisent le chargement de la plupart des autocars ; en outre, la charge utile de ces wagons étant de 28 t, tout véhicule routier autorisé à circuler en Suisse, et satisfaisant aux contraintes dimensionnelles sus-indiquées, est susceptible d'être acheminé sur ces rames spécialisées.

(b) Capacité de transport

Les capacités de transport offertes par les rames spécialisées constituées de ce nouveau matériel, ainsi que par les nouvelles installations terminales de Kandersteg et de Goppenstein devraient permettre de dépasser largement celles offertes par les dispositions antérieures (450 et, exceptionnellement, 550 véhicules/heure).

4. LE CORRIDOR DE FERROUTAGE “SIMPLON-INTER-MODAL”

4.1. Rappels sur les corridors de ferroutage

(a) La “chaussée roulante”

Exprimant sa volonté d’assumer sa mission de pays de transit, et de se conformer aux décisions des votations populaires sur les NLFA et l’Initiative des Alpes, et sans attendre la réalisation de ses nouvelles percées alpines, la Suisse s’est engagée dans l’aménagement de couloirs ferroutiers pour l’acheminement de semi-remorques ou de camions, les “chaussées roulantes”.

Les dispositions adoptées, qui ne conduisent pas à des modifications radicales des infrastructures ferroviaires existantes sur les accès aux franchissements alpins, consistent à recourir à des rames constituées de wagons spéciaux surbaissés autorisant le chargement de ces véhicules routiers. Ces dispositions ne seront pas modifiées par la mise en service des futurs tunnels de base [BLS/Corridor2 (1997b)].

(b) La mission spécifique au BLS

Les engagements de la Suisse se sont concrétisés par l’aménagement d’un premier corridor de ferroutage sur l’axe du St-Gothard. Ce corridor de ferroutage, obtenu par le dégagement du gabarit P 60, est opérationnel depuis 1995 entre Freiburg-en- Breisgau et Milan. Il autorise une offre annuelle de 400 000 envois pour lesquels la hauteur d’angle des véhicules chargés ne peut dépasser 3,80 m.

Entre temps, les véhicules dépassant cette hauteur d’angle de 3,80 m devenant prépondérants (80 % de la totalité du parc), la mission dévolue au BLS, celle d’assurer le transit de véhicules de 4,00 m de hauteur d’angle, est devenue primordiale [BLS/Corridor1(1997a)] [cf. Planche 6].

Les travaux pour la réalisation du corridor de ferroutage satisfaisant à ces spécifications ont débuté sur le BLS en janvier 1994, ils devraient être parachevés fin 1998 [BLS/Corridor2 (1997b)].

4.2. Les aménagements d’infrastructure

(a) Le dégagement d’un gabarit compatible

Sur les lignes alpines, les obstacles majeurs au dégagement de gabarits plus généreux résident dans les ouvrages souterrains dont les possibilités de remaniement se limitent

- à l’abaissement du plan des voies, obtenu par creusement du radier de l’ouvrage et reprise des piédroits,
- à des rescindements de voûte, d’ampleur limitée sous peine d’atteinte à l’intégrité de l’ouvrage.

Sur le BLS, l’ensemble du projet est totalement subordonné aux possibilités d’aménagement de son ouvrage majeur, celui du Lötschberg.

(b) L’aménagement retenu au grand tunnel du Lötschberg

Le dégagement du gabarit P 80 pour les deux voies se révélant impossible, l’aménagement retenu a consisté à privilégier l’une des deux, en procédant simultanément à un décentrement des deux voies par ripage de 10 cm, à leur abaissement différencié (15 cm pour l’une, 35 cm pour l’autre), et au rescindement de la voûte au droit de la voie dédiée au gabarit P 80, dispositions qui préservent pour l’autre voie son gabarit actuel [cf. Planche 7] [CLAUDE (1997) ; BLS/Corridor2 (1997b)].

(c) Les aménagements en ligne [BLS/Corridor2 (1997b)]

L’examen de l’ensemble des infrastructures ferroviaires impliquées dans le projet (BLS et CFF) a établi la possibilité de dégager le gabarit P 80 sur au moins une voie de l’itinéraire, et de le dégager progressivement sur une deuxième voie, tout au moins sur les sections de ligne ne présentant pas, comme le tunnel du Lötschberg, des difficultés insurmontables.

Cet aménagement est grandement facilité du fait que, lors des récents travaux de doublement de la ligne, des dispositions avaient été prises pour pourvoir en partie la voie nouvelle du gabarit nécessaire aux trains de ferroutage.

Cette voie nouvelle, qui avait été préférentiellement implantée sur le côté aval des escarpements, afin de réduire l'importance des travaux d'excavation, occupe de ce fait, en alternance, l'un et l'autre côtés de l'emprise. Il en résultera une contrainte, pour les trains à grand gabarit, celle de changer six fois de voie entre Kandergrund et Lalden [cf. Planche 8].

Cette circulation, dite "en slalom", requiert des mesures de sécurité complémentaires, lesquelles doivent faire la distinction entre un train de ferroutage et un train conventionnel.

4.3. Les missions du BLS et le "Simplon-Inter-Modal"

(a) Le "Simplon-Inter-Modal" [BLS/Corridor2 (1997b)]

Sont définis par trains SIM ("Simplon-Inter-Modal") les trains de la chaussée roulante de l'axe Lötschberg-Simplon, qui, pour des raisons de gabarit, sont obligés de circuler "en slalom".

La mise ne service de ce corridor de ferroutage doit s'effectuer dans un même temps sur l'ensemble du parcours.

En raison de retard des travaux sur la rampe Sud du Simplon (versant italien), cette mise ne service ne sera possible qu'en été 1999 au plus tôt. Le premier stade du projet est désigné de ce fait SIM 1999. A cette échéance, les capacités d'acheminement respectives des deux corridors du Gotthard et du Simplon, sont représentées schématiquement en Planche 9.

(b) Les différentes étapes du projet [BLS/Corridor2 (1997b)]

SIM 1999

Dès sa mise en service, SIM 1999 devra pouvoir acheminer 105 000 camions d'une hauteur de 4,0 m et d'une largeur de 2,5 m sur l'axe Lötschberg-Simplon, entre Freiburg im Breslau et Novara et vice-versa.

Cet acheminement sera assuré par des convois de 1950 tonnes remorquées et poussées de 650 m de longueur, et d'une capacité de 30 poids lourds [cf Planche], à raison de 14 par jour [BLS/Corridor1 (1997a)].

SIM 2001

L'objectif d'acheminer 350 000 envois par an pourrait être atteint en recourant à des rames indéformables de 19 wagons spéciaux pourvues d'une motrice à chaque extrémité et pouvant circuler de bout en bout sans changement de moyens de traction.

Ces rames pourraient être accouplées, principalement aux heures de nuit, et observer progressivement un cadencement à l'heure. Le nombre de circulations quotidiennes nécessaires pour atteindre l'objectif devrait s'élever à 36 [BLS/Corridor1 (1997a)].

SIM 2004

La perspective de devoir mettre en application à l'échéance 2004 les directives d'Initiatives des Alpes a conduit le BLS à étudier, au titre de solution alternative à la NLFA (tunnel de base du Lötschberg), les possibilités d'écouler sur la ligne actuelle le trafic qui en découlera.

Cette projection, désignée SIM 2004, impliquerait un nouvel accroissement du nombre de circulations de la route roulante (jusqu'à 48 trains/jour), ainsi que la mise en circulation de convois de trois modules (longueur 1350 m, charge 3900 tonnes). En dépit de telles mesures, dont la faisabilité n'est pas établie, le nombre d'unités acheminées n'atteindrait que 680 000 [BLS/Corridor1 (1997a)].

(c) Vers les limites de capacité de la ligne actuelle

Afin d'éprouver les limites de capacité de la ligne, les Chemins de fer fédéraux (CFF) ont exécuté des essais de trains lourds et longs. A ce titre des trains de 3200 tonnes circulent régulièrement par le Lötschberg. "Il est ainsi acquis que l'accroissement des trains au delà des valeurs courantes admises en Europe occidentales est envisageable moyennant l'utilisation de matériel roulant moderne et le classement judicieux des locomotives dans les trains, ainsi que leur télécommande" [BLS-CFF/ChR1 (1997a)].

On notera cependant que le Département fédéral des transports exprime des doutes quant à la sécurité contre les déraillements de trains de 1350 m dans les rampes du Lötschberg (projection SIM 2004), mais aussi des réserves fondées sur l'entrave au trafic voyageurs (trains Cisalpino) que pourrait entraîner la mise en oeuvre du projet SIM 2001 [CH/DFTCE/ChR (1997)].

5. DONNÉES INDICATIVES SUR LES TRAFICS DE LA LIGNE DU LÖTSCHBERG

5.1. En situation de voie unique (avant décembre 1979) [BELLONCLE (>>>>)]

En 1961

Trafic marchandises en transit : 1 922 000 tonnes

Répartition des recettes :

- marchandises : 40 %
- voyageurs : 38 %
- Transport d'automobiles au Lötschberg : 22 %

En 1971

Trafic voyageurs : 8 513 230 (*record absolu*)

Trafic marchandises :

- transit : 2 691 593 tonnes (*record absolu*)
- total général : 4 989 151 tonnes (*record absolu*)

5.2. En situation transitoire (entre décembre 1979 et mai 1992) [BELLONCLE(>>>>)]

En 1981

Trafic voyageurs : 8 181 525

Trafic marchandises :

- transit : 2 344 229 tonnes
- total général : 4 645 415 tonnes.

5.3. Après achèvement du doublement (depuis 1992)

En 1994

Trafic voyageurs : 8 816 000 [BLS/Résumé (1995)]

En 1996 [CFE/CGP (1997)]

Trafic voyageurs (traversée du Lötschberg) deux sens confondus :

- transit : 2100 voyageurs/jour franchissent également le Simplon (à destination de l'Italie),
- total : 7300 voyageurs/jour.

Trafic marchandises :

- transit : 3,4 millions de tonnes,
- total : 4,1 millions de tonnes.

Capacités marchandises actuelles : 60 trains par jour dans les deux sens.

CH/CFS/R-94.048 (1994)

Rapport sur la première étape de RAIL 2000

Conseil Fédéral Suisse, Rapport n° 94.048 du 11 mai 1994, 83 pages.

CH/DFTCE/ChRI (1997)

Position du DFTCE au sujet du rapport CFF/BLS concernant la chaussée roulante : vif intérêt ; d'autres analyses sont néanmoins indispensables.

Communiqués de presse des services d'information de l'administration fédérale ; Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie ; Service de presse ; Berne, le 16 janvier 1997, 2 pages.

CLAUDE Philippe (1997)

Le Lötschberg s'ouvre au ferroutage.

Connaissance du Rail, n°195, octobre 1997 ; pages 28-31.

MÜRI Kurt, GERBER Peter, STÖCKLI Josef (1991)

Die neuen Autoverladezüge der BLS Lötschbergbahn.

Schweizer Eisenbahn-Revue 6/1991, pp. 195-204.

PLANCHES

Planche 1

Carte schématique de la ligne du Lötschberg (échelle des distances non respectée) situant les différents lots de travaux à entreprendre pour le doublement de bout en bout de la ligne [BLS/Doublt1 (1977)].

Planche 2

Profil en long de la ligne du Lötschberg, entre Spiez et Brig [BLS/Résumé (1995)]

Planche 3

Section type de tunnel à double voie sur la ligne du Lötschberg [BLS/Doublt1 (1977)].

Planche 4

Evolution du trafic de transport de véhicules automobiles sur le BLS entre 1962 et 1990 [MÜRI, GERBER, STÖCKLI (1991)].

Trait plein : trafic total

- (1) Avril 1975 : interruption d'accès en raison se risques d'avalanches
- (2) Septembre 1980 : mise en service de la percée routière du Gothard
- (3) Décembre 1985 : abaissement des tarifs.

Planche 5

Section d'un wagon spécial surbaissé pour le transport de véhicules routiers entre Kandersteg et Goppenstein (navettes Lötschberg) ; diamètre des roues: 520 mm [MÜRI, GERBER, STÖCKLI (1991)].

Planche 6

Caractéristiques de gabarit de chargement adoptées pour les corridors de ferroutage à travers la Suisse [BLS/Corridor1 (1997a)].

Planche 7

Dégagement du gabarit P 80 pour l'une des deux voies des tunnels du Lötschberg, par ripage des voies, abaissement des voies, et rescindement de voûte [CLAUDE (1997)].

Planche 8

Aménagement du corridor de ferroutage entre Frutigen et Domodossola "Simplon-Inter-Modal" (SIM) - Schéma d'ouverture des voies au gabarit P 80 [BLS/Corridor1 (1997a)].

En noir : voies ouvertes au gabarit P 80 pour l'échéance SIM 1999,

En hachuré : ouvertures de sections de voies complémentaires envisagées dans le projet SIM 2001,

En blanc : voies n'acceptant pas le gabarit P 80.

Planche 9

Capacité des couloirs de transit Suisse-Italie du Nord [CFF/CGP (1997)].

Cette capacité est exprimée en nombre de trains réservés au transport combiné. Le corridor du Lötschberg figure à gauche de la carte, celui du Gothard à droite.

Planche 10

Schémas de composition des rames de la chaussée roulante pour des camions de 4 m de hauteur d'angle (profil P 80) aptes à la circulation sur un tracé du type Frutigen-Kandersteg (rampes de 27 ‰, courbes de rayon 280 m) [BLS/Corridor1 (1997a)].

Légende :

Zugslänge : longueur de la rame,

Lkw : poids-lourds.

Doublement de bout en bout de la ligne du Loetschberg Thoune-Brigue

Tronçons actuels de double voie et tronçons à doubler 1-9

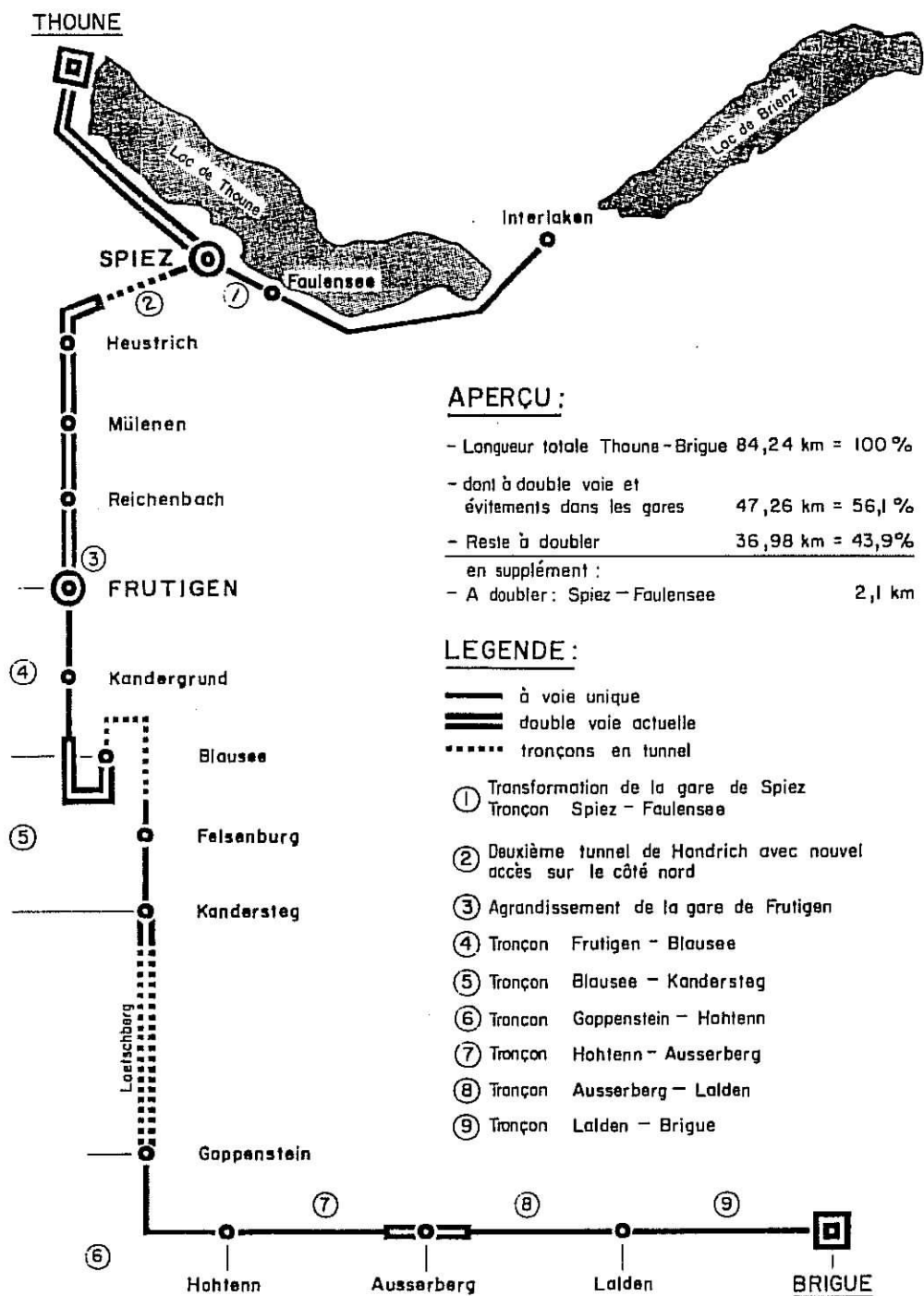


Planche 1

Carte schématique de la ligne du Lötschberg (échelle des distances non respectée) situant les différents lots de travaux à entreprendre pour le doublement de bout en bout de la ligne [BLS/Doubt1 (1977)].

**Profil en long
de la ligne du Loetschberg**

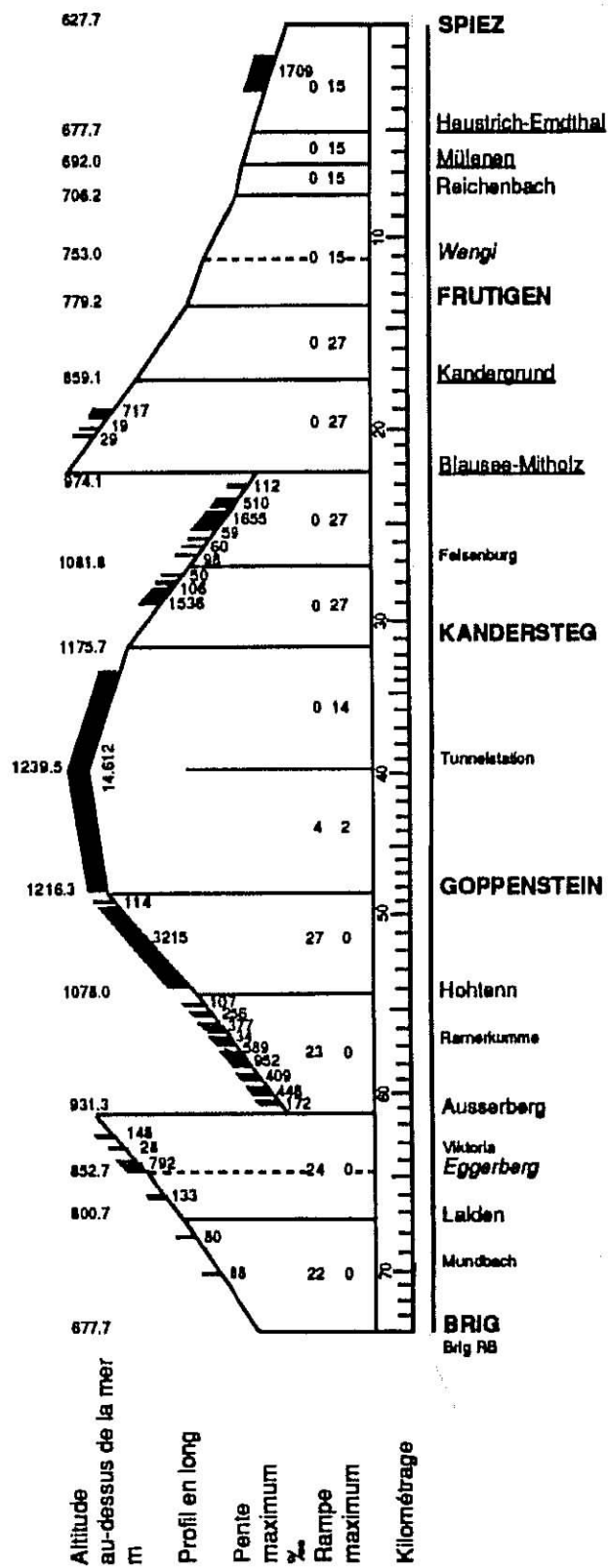
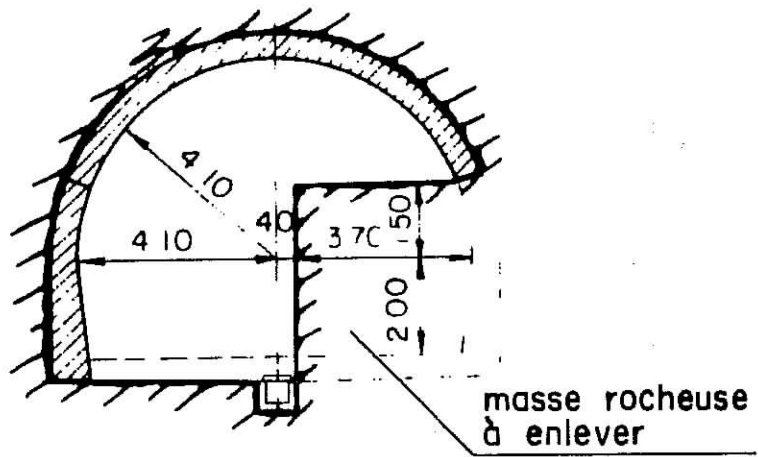
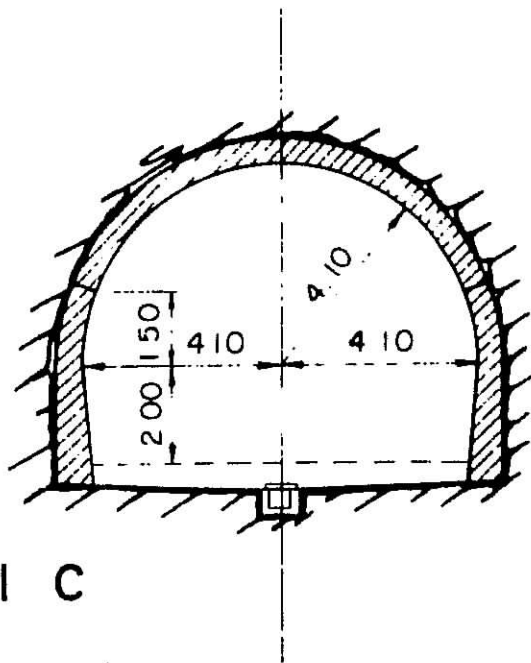


Planche 2
Profil en long de la ligne du Lötschberg, entre Spiez et Brig [BLS/Résumé (1995)]



Profil B



Profil C

Planche 3

Section type de tunnel à double voie sur la ligne du Lötschberg [BLS/Doubt1 (1977)].

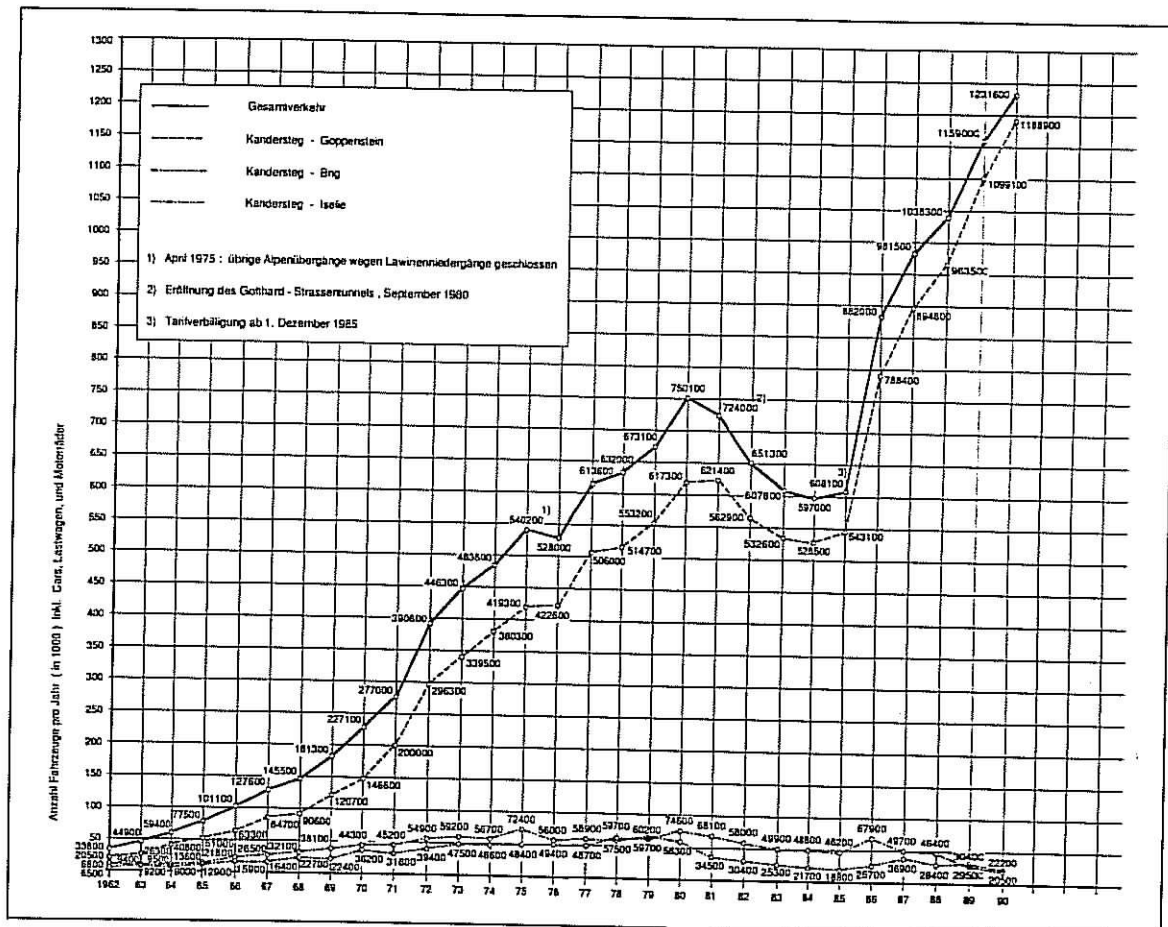


Planche 4

Evolution du trafic de transport de véhicules automobiles sur le BLS entre 1962 et 1990 [MÜRI, GERBER, STÖCKLI (1991)].

Trait plein : trafic total

- (1) Avril 1975 : interruption d'accès en raison se risques d'avalanches
- (2) Septembre 1980 : mise en service de la percée routière du Gotthard
- (3) Décembre 1985 : abaissement des tarifs.

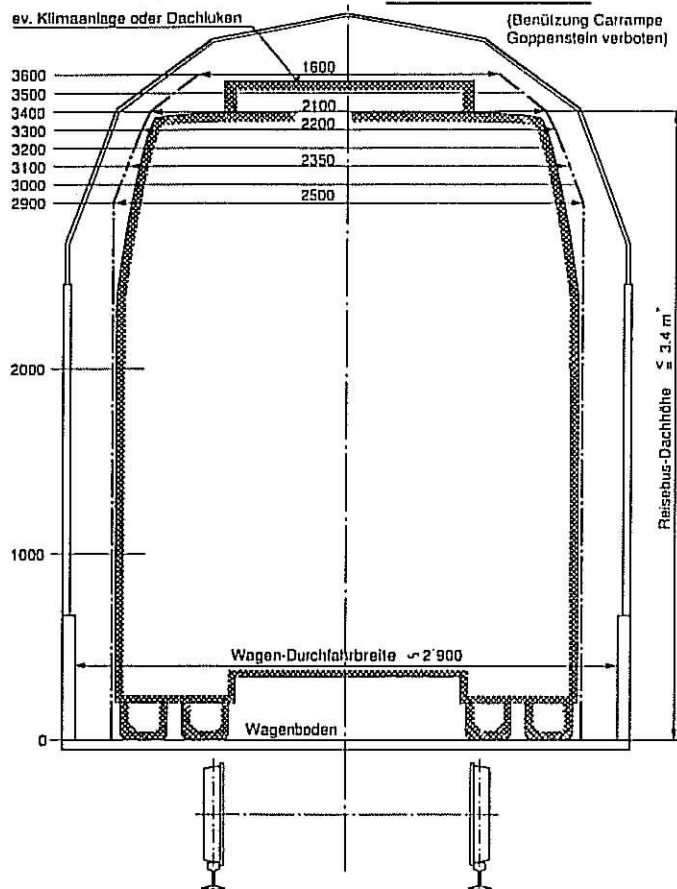
TALBOT-Autozug: Höchstmasse für Strassenfahrzeuge

Dach Verlade- und Rampenwagen in Normalhöhe (Mittelstellung)

Einsatz aus Profilgründen nur für Autoverlad Kandersteg-Goppenstein zulässig

ev. Klimaanlage oder Dachluken

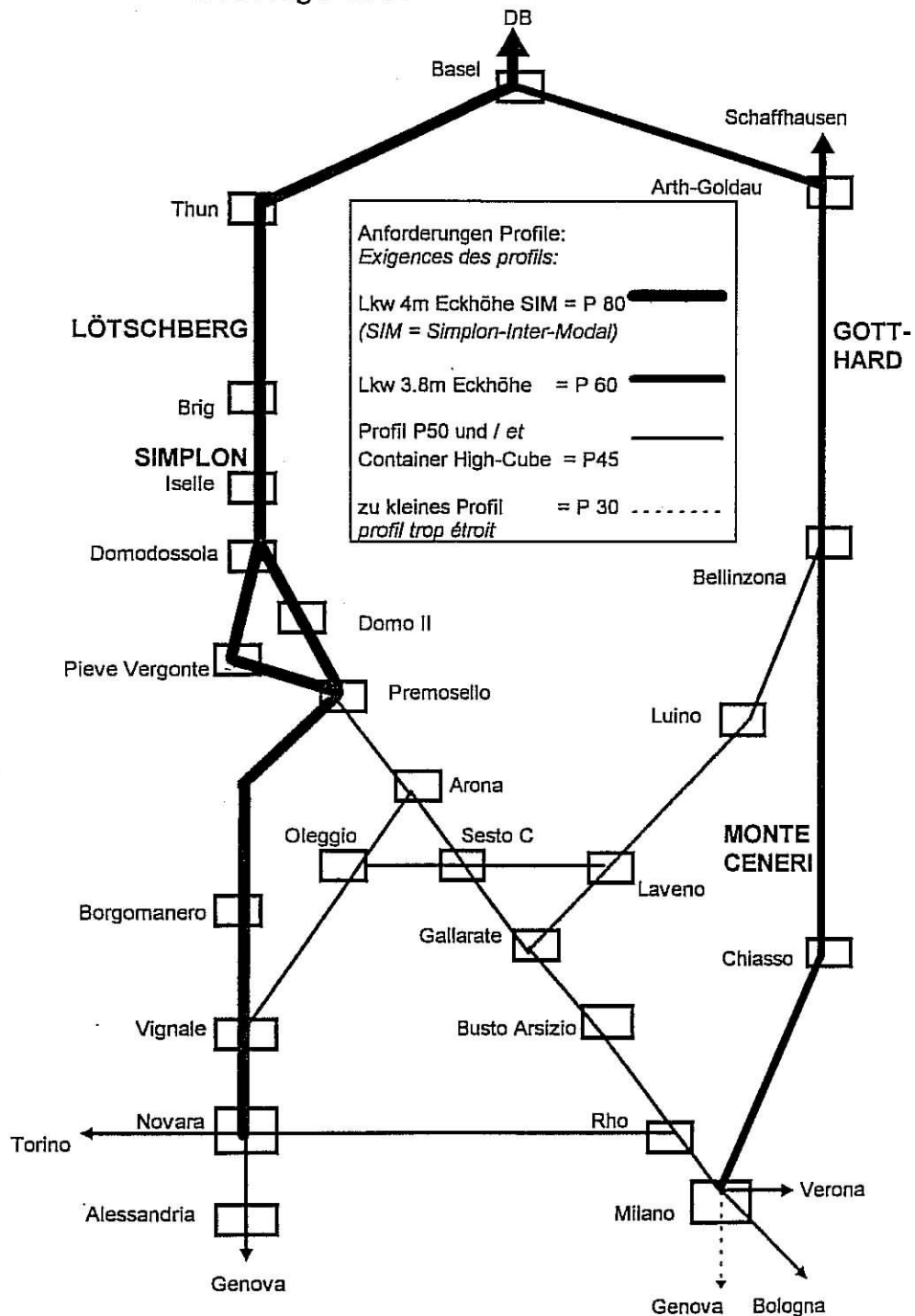
(Benützung Carrampe
Goppenstein verboten)



* Cars mit Höhenverstellung müssen nicht abgesenkt werden

Planche 5

Section d'un wagon spécial surbaissé pour le transport de véhicules routiers entre Kandersteg et Goppenstein (navettes Lötschberg) ; diamètre des roues: 520 mm [MÜRI, GERBER, STÖCKLI (1991)].



Basel - Lötschberg - Novara: Ausbau gem. trilateralem Abkommen (HPK-Lötschberg/Simplon).

Planche 6

Caractéristiques de gabarit de chargement adoptées pour les corridors de ferroutage à travers la Suisse [BLS/Corridor1 (1997a)].

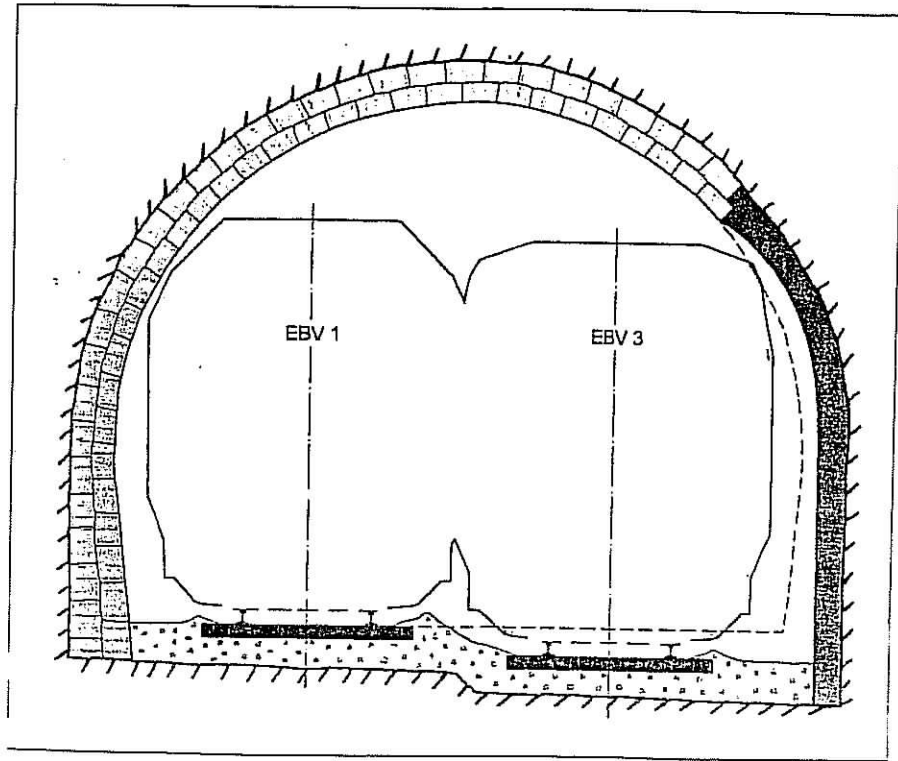
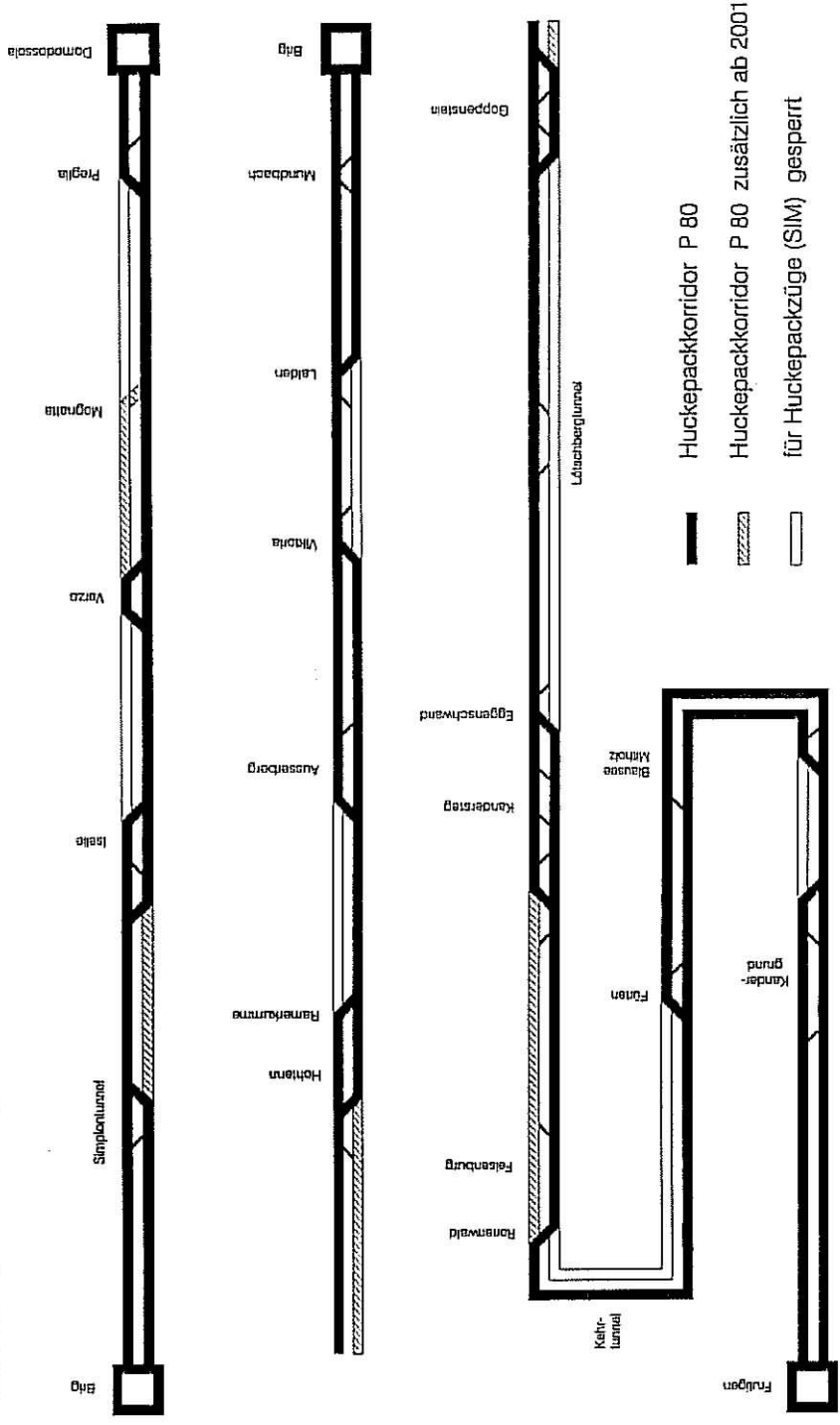


Planche 7

Dégagement du gabarit P 80 pour l'une des deux voies des tunnels du Lötschberg, par ripage des voies, abaissement des voies, et rescindement de voûte [CLAUDE (1997)].

Huckepackkorridor Frutigen - Domodossola - SIM 1999 / 2001

Schematischer Streckenplan



BauEUS 3. Februar 1997 / Lia

Planche 8

Aménagement du corridor de feroutage entre Frutigen et Domodossola "Simplon-Inter-Modal" (SIM) - Schéma d'ouverture des voies au gabarit P 80 [BLS/Corridor1 (1997a)].

- En noir : voies ouvertes au gabarit P 80 pour l'échéance SIM 1999,
- En hachuré : ouvertures de sections de voies complémentaires envisagées dans le projet SIM 2001,
- En blanc : voies n'acceptant pas le gabarit P 80.

Couloirs de transit Suisse - Italie du nord

Capacités des lignes

État en 1999/2000

Sources :
 Pour les FS, carte des profils Infrigo (édition 1996)
 CFF/BLS : prévisions couloir ferroviaire fin 1999 / début 2000,
 conformément à la convention trilatérale
 Nombre de trains : chiffres prévisionnels de 1997

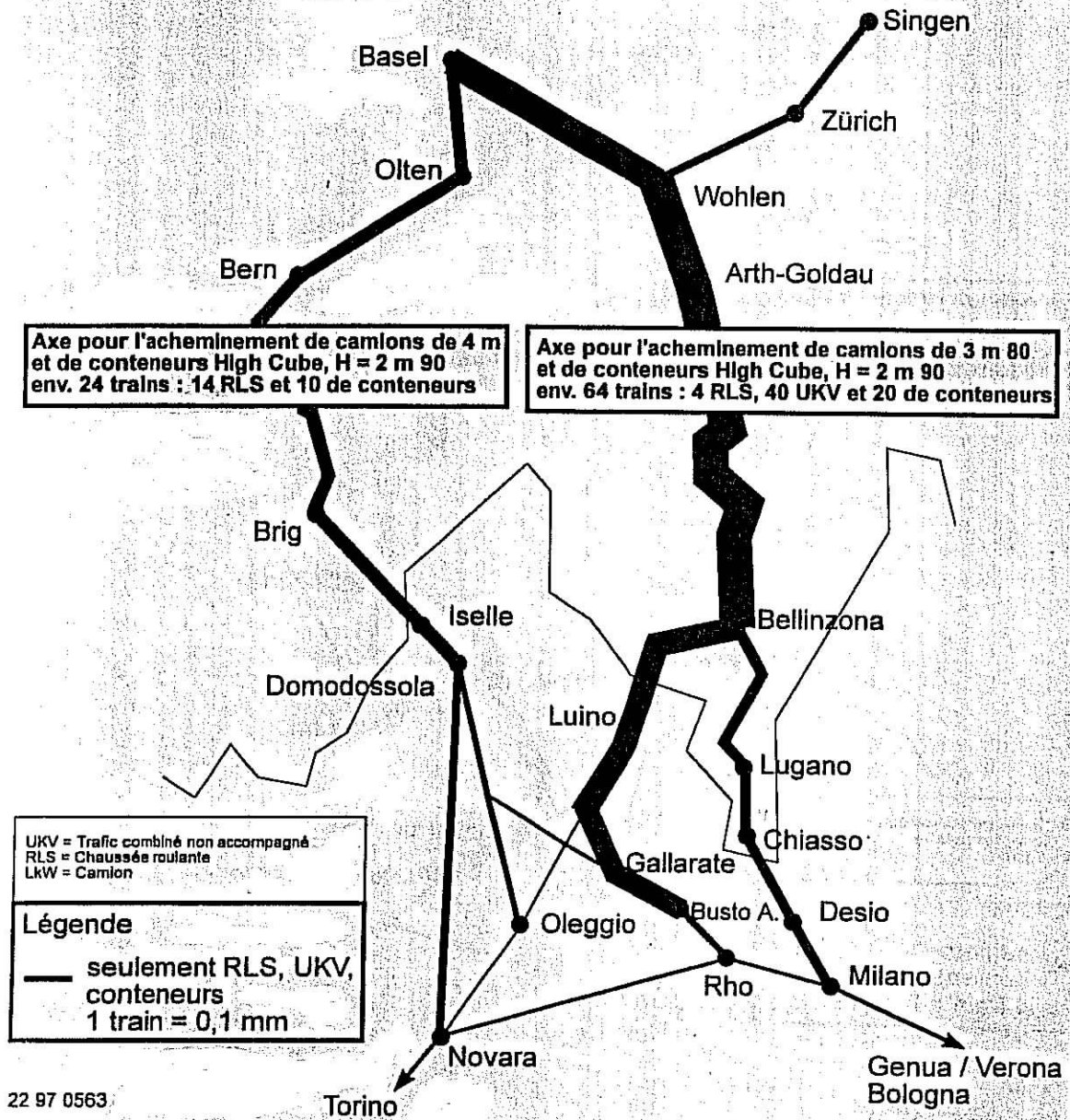


Planche 9

Capacité des couloirs de transit Suisse-Italie du Nord [CFF/CGP (1997)].

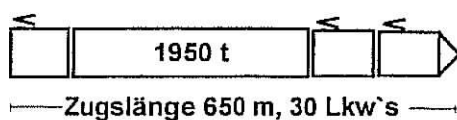
Cette capacité est exprimée en nombre de trains réservés au transport combiné. Le corridor du Lötschberg figure à gauche de la carte, celui du Gothard à droite.

SIM-Zugkompositionen "Rollende Landstrasse"

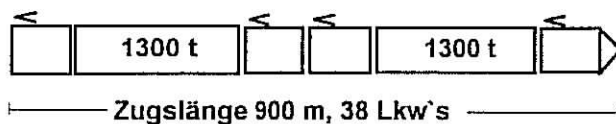
für LkW's bis 4m Eckhöhe (Profil P 80) am Beispiel
der Strecke Frutigen - Kandersteg

max. 27 ‰, Kurven min. 280 m - Traktion auf anderen Strecken
unterschiedlich

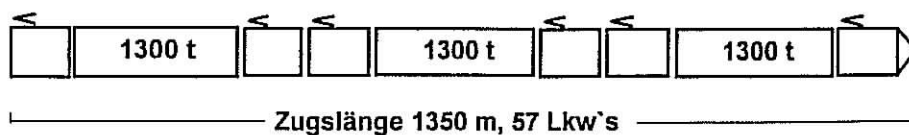
SIM 1999



SIM 2001 - 2 Module



SIM 2004 - 3 Module (?)



Merz, 10.2.97 bdk

Planche 10

Schémas de composition des rames de la chaussée roulante pour des camions de 4 m de hauteur d'angle (profil P 80) aptes à la circulation sur un tracé du type Frutigen-Kandersteg (rampes de 27 ‰, courbes de rayon 280 m) [BLS/Corridor1 (1997a)].

Légende :

Zuglänge : longueur de la rame,

Lkw : poids-lourds.