

A person wearing a purple and white striped shirt is seen from behind, holding a smartphone. The background is a scenic landscape with a green lawn, trees, a body of water, and mountains under a clear sky. The text 'Tunnel de base du Lötschberg' is overlaid in white on the lower part of the image.

Tunnel de base du Lötschberg



Sommaire

Editorial

Régional, national et pour l'Europe	4
-------------------------------------	---

Les NLFA

Le concept NLFA	6
Les objectifs du concept NLFA	7
Les NLFA dans le contexte européen	8
Les partenaires NLFA au Lötschberg	10
Dates-clés de l'axe du Lötschberg	12

Le tunnel de base du Lötschberg

Concept de base et caractéristiques	14
Aménagement nécessaire	15
Le tunnel ferroviaire	20
Locaux techniques	24
Systèmes et fonctions	26

L'exploitation de la ligne de base du Lötschberg

La gestion du trafic	30
La technique du tunnel	34
Entretien de la voie dans le tunnel de base	38
Intervention et sauvetage	42

L'offre de transport

Système intégral de l'axe du Lötschberg	44
Accueil du public	48

Régional, national et pour l'Europe

Le tunnel de base du Lötschberg est indissociable du paysage des transports suisse. Depuis son ouverture en 2007 à la mi-2017, le tunnel ferroviaire a déjà été utilisé par plus de 300 000 convois. Que vous soyez un pendulaire valaisan en poste à Berne, un vacancier de Suisse alémanique en partance pour les montagnes valaisannes ou un voyageur d'affaires en mission au nord de l'Italie, le tunnel raccourcit votre déplacement.

Même les marchandises, le plus souvent en conteneurs, empruntent le Lötschberg dans leur périple international, qui les mène de Rotterdam à Gênes. Avec la ligne de faite passant par Kandersteg et Goppenstein, le tunnel de base forme un système intégral au cœur du transit alpin. Un nouveau record a été établi en 2017 avec 35,7 millions de tonnes brutes transportées sur l'axe du Lötschberg, c'est-à-dire sur la ligne de base et la ligne de montagne. La part de marché du Lötschberg dans le transport de marchandises transalpin suisse s'élève donc à 54 %.

Aujourd'hui, ce chef-d'œuvre technique et architectural est emprunté quotidiennement par quelque 50 trains de voyageurs et jusqu'à 60 trains de marchandises. La capacité du tunnel est ainsi sollicitée à plus de 80 % en moyenne, et même à 100 % certains jours. Seule une gestion habile du trafic permet alors aux convois d'emprunter cette ligne.



Toutefois, le long tronçon à une seule voie – 21 kilomètres – limite considérablement la capacité de l'ouvrage à absorber la croissance du trafic attendue. Pour rester attrayant par rapport au transport routier, le trafic ferroviaire de marchandises doit offrir un niveau de capacité suffisant. En parallèle, une cadence de 30 minutes entre le Valais et le reste de la Suisse pour le trafic voyageurs fait depuis longtemps déjà l'objet de demandes. Pour réaliser ces deux objectifs, l'aménagement du deuxième tube s'impose ; outre l'axe du Gothard, le Lötschberg constituerait ainsi un deuxième axe de transit opérationnel au cœur des Alpes. Seul cet aménagement nous apportera la flexibilité requise dans la conception de l'horaire et garantira ainsi la mise en œuvre efficace de la politique de transfert modal.

En tant que première entreprise privée de chemins de fer de Suisse, nous sommes fiers d'exploiter ce tunnel et de pouvoir, au cœur du trafic ferroviaire régional, national et international, contribuer activement à la construction de l'avenir de ce dernier et à l'établissement, d'ici quelques années, de liaisons rapides entre le nord et le sud de l'Europe.

Bon voyage !

Daniel Wyder
Membre de la direction de BLS
Responsable Infrastructure



Le concept NLFA

Le concept NLFA (Nouvelles Liaisons Ferroviaires à travers les Alpes) est un élément central de l'aménagement et de la modernisation de l'infrastructure ferroviaire en Suisse.

Le concept NLFA comprend principalement les trois nouveaux tunnels de base, celui du Gothard, celui du Lötschberg et celui du Monte Ceneri (mise en service prévue lors du changement d'horaire 2020–2021), avec les aménagements correspondants des voies d'accès. Par ces ouvrages, que l'on peut qualifier d'ouvrages du siècle, la Confédération veut offrir au trafic des personnes et des marchandises une alternative attrayante à la route. Dans le trafic marchandises, les nouvelles liaisons nord-sud, avec leur extension substantielle de l'offre et de la capacité, doivent permettre de décongestionner les routes en reportant le trafic transalpin de la route vers le rail. Dans le cadre de cette politique de report du trafic, les deux projets formant le concept NLFA sont financés par des fonds spéciaux, alimentés en grande partie par la redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (RPLP), une partie de la taxe sur la valeur ajoutée et l'impôt sur les huiles minérales.

Le peuple suisse a approuvé dans sa grande majorité le concept NLFA en 1992 et a dit oui au modèle de financement (FTP) en 1998.

Les objectifs du concept NLFA

Trafic voyageurs

- Raccordement de la Suisse aux réseaux ferrés européens à grande vitesse
- Amélioration des liaisons vers les centres européens
- Optimisation de la desserte des cantons périphériques tels que le Tessin et le Valais
- Réduction des temps de trajet jusqu'à 30 %

Trafic marchandises

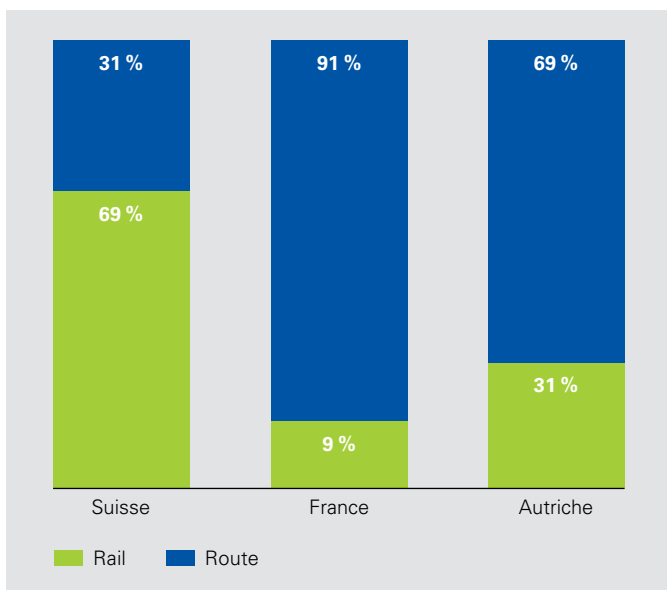
- Augmentation de la capacité du transit de marchandises à travers les Alpes
- Gain d'efficacité grâce à une déclivité plus faible et des profils de ligne plus importants
- Hausse de la qualité de l'exploitation
- Renforcement de la compétitivité du chemin de fer
- Application de l'article sur la protection des Alpes



Les NLFA dans le contexte européen

De par sa position centrale, la Suisse est une plaque tournante importante pour le trafic ferroviaire européen. Les ports d'Italie, les importantes régions économiques de la Lombardie et du Piémont et les industries en Allemagne, en Belgique et aux Pays-Bas, en Scandinavie et en Grande-Bretagne ont besoin de liaisons de transport fiables et sûres.

Sur les 100 millions de tonnes de marchandises – tendance à la hausse – qui transitent par l'arc alpin tous les ans, un tiers traverse la Suisse. La construction des NLFA crée les conditions nécessaires au transfert d'une part aussi conséquente que possible de ce trafic de la route au rail. De fait, en 2015 en Suisse, 69 % du trafic de marchandises à travers les Alpes ont été effectués par voie ferroviaire.



Répartition du trafic marchandises transalpin en Suisse, France et en Autriche (2015). Source: OFT

Cette politique rencontre un écho et une reconnaissance de plus en plus importants dans les pays européens environnants. Le concept NLFA est ainsi une partie intégrante de l'accord sur le trafic terrestre entre la Suisse et l'UE signé en 1999. Les deux axes de transit du Lötschberg et du Gothard se situent en outre au cœur de l'axe européen de trafic de marchandises le plus important, le **Rhine Alpine Corridor**, qui relie Rotterdam à Gênes.

Corridor Rotterdam–Gênes



Les partenaires NLFA au Lötschberg

Les différents acteurs suivants participent à l'exploitation de la ligne de base du Lötschberg :

Dans le cadre de sa concession, **BLS SA** a été mandatée par le Conseil fédéral pour exploiter la ligne de base du Lötschberg. Elle est à ce titre responsable :

- de l'exploitation du trafic ferroviaire et de la réglementation de l'accès au réseau (selon les directives de la Confédération) pour les entreprises de transport ferroviaires qui empruntent la ligne de base
- de la maintenance de l'infrastructure ferroviaire et du tunnel
- de l'intervention et du sauvetage en cas d'incident



Les CFF, en leur qualité de responsable système, se sont vu confier par l'Office fédéral des transports la responsabilité des éléments centraux en matière de sécurité du trafic ferroviaire électronique (ETCS) et de télécommunication (GSM-R).

La ligne de base du Lötschberg est empruntée par diverses **entreprises de transport ferroviaire**: dans le trafic voyageurs, les CFF se chargent des liaisons du trafic longues distances, tandis que BLS Cargo SA est numéro un dans le trafic marchandises. Chaque jour, la ligne est également empruntée par SBB Cargo International, Crossrail, DB Schenker et d'autres compagnies encore.



Dates-clés de l'axe du Lötschberg

1906	Création de la Compagnie du chemin de fer des Alpes bernoises, Bern–Lötschberg–Simplon, avec pour objectif la liaison directe Berne–Valais–Italie
1913	Mise en service de la ligne de faite du Lötschberg
1915	BLS met en service la ligne du mont de Granges. L'accès par le rail du Simplon au nord-est de la France via Berne, longtemps attendu, est alors garanti.
Années 1960	Premières idées d'un tunnel de base entre les cantons de Berne et du Valais
1983	Le Conseil fédéral approuve la construction d'une nouvelle transversale ferroviaire alpine, considère néanmoins sa réalisation comme prématurée.
1986	Début de la planification des NLFA (Confédération, CFF et BLS) et examen de 5 variantes : axe Lötschberg–Simplon, tunnel de base du Gothard, « Y Gothard », Splügen 1 et 2
6.12.1987	Votation populaire Rail 2000 : 57 % de oui
4.10.1991	Décision fédérale sur la construction des transversales ferroviaires alpines en Suisse (arrêté sur le transit alpin)
8.5.1992	Achèvement du doublement de la voie sur la ligne de faite du Lötschberg
27.9.1992	Votation populaire au sujet du référendum concernant l'arrêté sur le transit alpin : 63,5 % de oui
16.12.1992	Approbation par le Parlement de l'accord de transit avec l'Union européenne (décision sur l'aménagement du corridor de feroutage au Lötschberg)
8.6.1993	Création de BLS AlpTransit SA en tant que filiale de BLS à 100 %
20.2.1994	Acceptation de l'initiative sur les Alpes (52 % de oui) et ancrage de la politique de transfert dans la constitution
12.4.1994	Premier coup de pioche à la galerie de reconnaissance Kandertal

24.4.1996	Décision par le Conseil fédéral, en même temps, de la construction du tunnel de base au Lötschberg comme au Gothard (variante réseau), dans une forme redimensionnée
29.11.1998	Votation populaire sur la construction et le financement de l'infrastructure des transports publics : 63,5 % de oui
5.7.1999	Premiers avancements à l'explosif dans le tunnel de base à Mitholz
Sept. 2000	Début des travaux d'excavation à partir de Rarogne et Steg
1.5.2001	Début des travaux d'excavation à partir du point d'attaque de Ferden
11.6.2001	Mise en service du corridor de feroutage (« autoroute roulante ») entre l'Allemagne et l'Italie via l'axe Lötschberg–Simplon
Oct. 2001	Début des travaux à Frutigen
6.12.2004	Début de pose de la voie dans le tube ouest
28.4.2005	Percement principal dans le tube est
6.6.2006	Premières circulations sous tension électrique dans la partie sud du tunnel
24.7.2006	Jonction des rails : pose du tire-fond d'or
Dès déc. 2006	Tests de circulation sous alimentation électrique jusqu'à 280 km/h
15.6.2007	Inauguration officielle de la ligne de base du Lötschberg, remise de l'ouvrage à BLS SA en tant qu'exploitant
9.12.2007	Mise en service selon horaire
3.3.2011	100 000 ^e train dans le tunnel de base du Lötschberg
9.2.2014	Le projet FAIF est voté par le peuple suisse avec 62 % de oui. La population valide ainsi le projet d'installation d'équipement technique ferroviaire dans le tunnel de base du Lötschberg entre Ferden et Mitholz (aménagement partiel)
5.6.2017	314 814 convois cumulés dans le tunnel de base pendant les premiers 10 ans d'exploitation

Le tunnel de base du Lötschberg

Concept de base et caractéristiques

Le tunnel de base du Lötschberg est l'un des tunnels ferroviaires les plus modernes, sûrs, complexes et performants au monde. Afin de garantir une sécurité d'exploitation optimale, il est constitué de deux tubes distincts à voie unique. Pour des raisons de coûts, seul un tube est entièrement équipé pour le trafic ferroviaire. Le tube parallèle est pour l'instant laissé en l'état brut. Les deux tubes sont reliés entre eux tous les 333 mètres par des galeries perpendiculaires. Chacun des tubes fait ainsi office de tube de secours pour l'autre. En outre, tous les systèmes dans le tunnel sont redondants, si bien qu'en cas de dérangement technique, l'exploitation peut continuer à l'aide de l'installation jumelle.

Caractéristiques de l'ouvrage

Longueur du tunnel de base	34,6 km
Total des tubes et des galeries excavés	88,1 km (avec les galeries perpendiculaires 91,8 km)
Distance de l'axe entre les deux tubes du tunnel de base	40 m
Nombre de galeries perpendiculaires reliant les deux tubes	108
Altitude portail nord Frutigen	776,5m ASL
Altitude au point culminant	828,2m ASL
Altitude du portail sud Rarogne	654,2m ASL
Déclivité minimale	3 ‰
Déclivité maximale	13 ‰
Volume total des déblais évacués	16,6 millions de tonnes (= env. 830 000 camions)
Volumes d'investissements	CHF 4,3 milliards
Frais d'exploitation et de maintenance	env. CHF 22 millions par année
Vitesse maximale	250 km/h

Aménagement nécessaire

Le tunnel de base du Lötschberg a actuellement atteint la limite de ses capacités. Ce fait s'explique d'un côté en raison de la croissance fulgurante du trafic voyageurs et marchandises, de l'autre par la capacité limitée du long tronçon à voie unique. La longue ligne à voie unique de 21 kilomètres ne permet pas une amplification du trafic voyageurs et marchandises, limite considérablement la marge de manœuvre dans la conception de l'horaire et entraîne des coûts d'exploitation élevés. Un doublement de la voie est donc impératif.

Les avantages d'un aménagement :

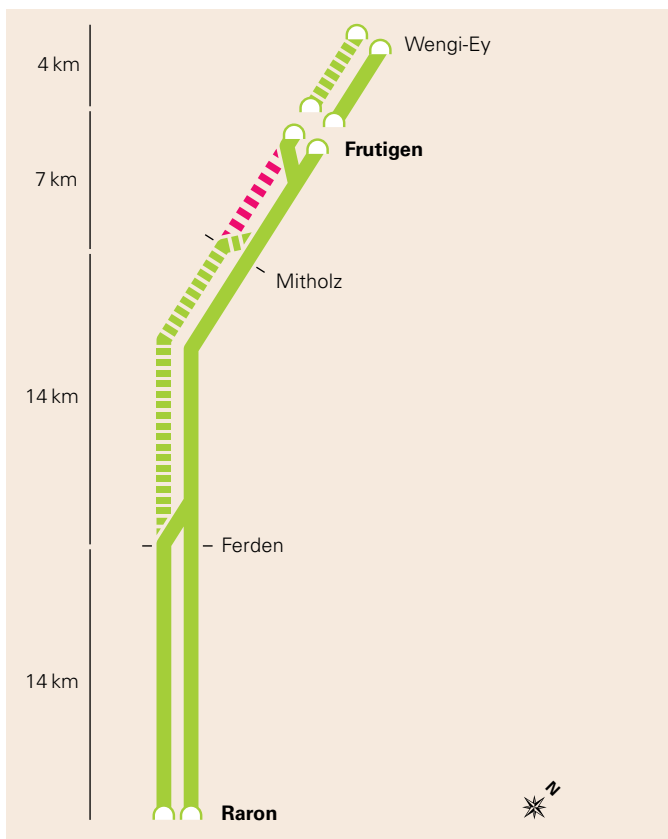
- Possibilité d'un cadencement semi-horaire pour le trafic voyageurs entre Berne et le Valais.
- Renforcement de la compétitivité du rail dans le transport de marchandises: davantage de trains empruntent le tunnel de base plutôt que la ligne de montagne. Le tunnel présente des avantages en termes de temps et de coûts pour les entreprises.
- Il améliore la possibilité de contournement par les Alpes en cas de coupure de l'axe du Gothard.
- Il facilite le renouvellement et l'intervention en cas d'événements.
- Il décharge la ligne de montagne des lourds trains de marchandises et met en valeur la région.

Que signifie ici «aménagement»?

Dans le cadre d'un aménagement, le tunnel brut existant serait aménagé pour accueillir les installations de technique ferroviaire requises. Cet aménagement est également souvent qualifié d'«extension partielle», car à la fin des travaux une zone à voie unique de sept kilomètres serait conservée entre Frutigen et Mitholz. Sur ce tronçon de sept kilomètres, un deuxième tube devrait d'abord être percé.



Secteurs du tunnel



■ Le tunnel de base du Lötschberg aujourd'hui

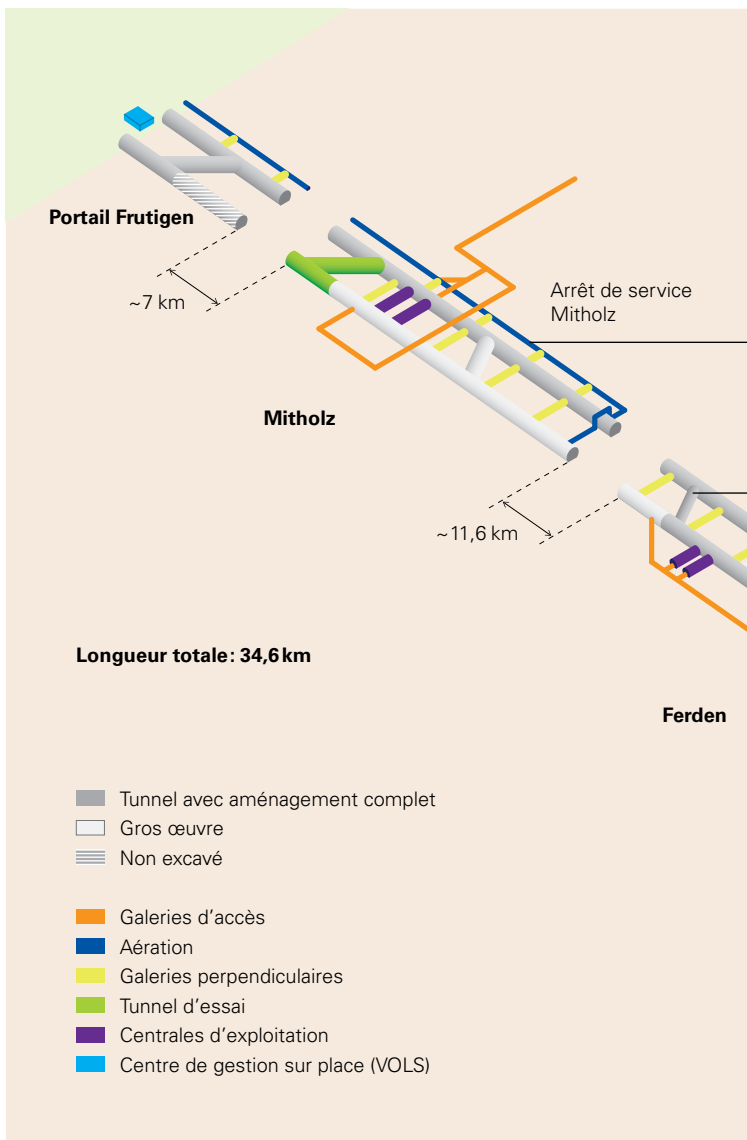
En service depuis 2007

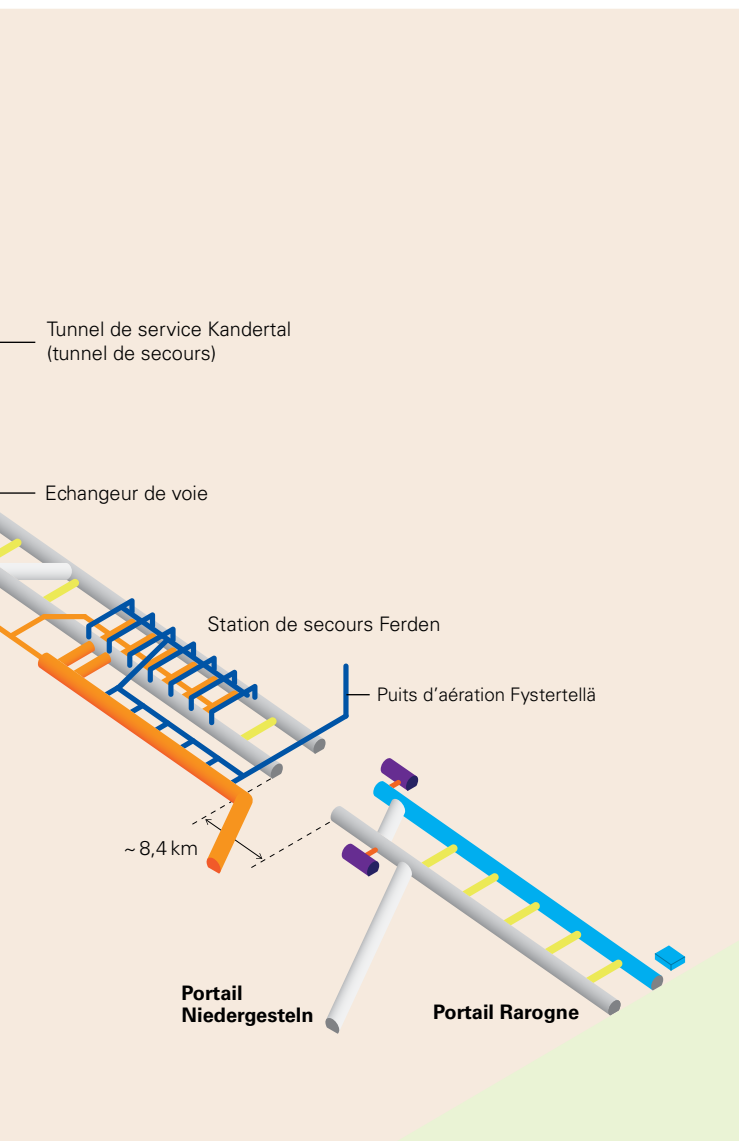
▨ Aménagement partiel

En plus du tunnel actuel : aménager le tube en état brut

■ Aménagement complet

En plus du tunnel actuel :
aménagement partiel et creuser le tube qui manque





Le tunnel ferroviaire

Avancement

Le tunnel de base du Lötschberg a été creusé à 20 % par des tunneliers et à 80 % de façon conventionnelle à l'explosif. A Rarogne (tube est) et à Steg, deux tunneliers étaient en activité simultanément. Dans les autres zones, en raison d'une géologie variée et d'une roche difficile, on a préféré avancer à l'explosif.



Gestion des matériaux

Près de 16 millions de tonnes de matériaux ont été excavés lors de la construction du tunnel de base du Lötschberg. Pour transporter tous ces matériaux, un train complet de 320 000 wagons, cumulant une longueur totale de 4100 km, aurait été nécessaire. Les matériaux d'excavation ont pu être recyclés et réutilisés à raison de 40 %. Ainsi, la plus grande partie des granulats à béton, nécessaire pour le revêtement du tunnel, est issue de la propre production. La gestion et la préparation des matériaux ont eu lieu à Mitholz et à Rarogne.



Voie

Le tunnel de base du Lötschberg est équipé d'une voie sans ballast : les traverses ne reposent cependant pas à même le sol en béton, mais sur une semelle en caoutchouc, qui a pour but d'absorber les vibrations. Une voie sans ballast présente divers avantages : une durée de vie plus longue, un entretien moindre, une réduction supplémentaire du danger de déraillement et un confort accru pour les voyageurs. Dans le tunnel de base du Lötschberg, 57 km de voies et trois aiguilles ont été installés. La plus grosse aiguille fait plus de 160m de long et, lorsqu'elle est en position déviée, peut être empruntée à une vitesse de 180 km/h.



Ligne de contact

C'est par la ligne de contact – qui doit garantir une qualité élevée de captage du courant par les pantographes – que les trains sont alimentés en électricité. La ligne de contact dans le tunnel de base du Lötschberg autorise une vitesse de circulation maximale de 250 km/h et est commutable par tronçons de six kilomètres. Dans chaque tube du tunnel, la ligne de contact doit pouvoir véhiculer des courants de 2000 ampères afin de fournir une puissance suffisante pour six locomotives et pour des trains de marchandises longs de près de 1,5 km.

Profil d'espace libre

Le profil d'espace libre correspond au diamètre nécessaire pour permettre le passage des trains dans un tunnel. Le tunnel de base du Lötschberg permet de recevoir des trains au gabarit du « Lötschberg-Shuttle », avec une hauteur de la ligne de contact de 5,85 mètres au-dessus du rail. De ce fait, le tunnel de base du Lötschberg peut être emprunté par tous les types de trains circulant en Europe.



Locaux techniques

Centrales techniques et centres de gestion du trafic sur place

Douze centrales techniques accueillant les installations techniques ferroviaires ont été placées le long de la ligne de base, entre Frutigen et Rarogne. Par souci de sécurité, les centrales techniques sont toujours construites en double, soit une pour le tube est et une pour le tube ouest, ce qui permet d'utiliser les deux tubes individuellement. Les centrales techniques regroupent des grues portiques, les installations d'alimentation des motrices et de l'infrastructure en courant électrique, la radiotransmission, les postes d'aiguillage et la climatisation, disposés dans 136 conteneurs. Inoccupées, elles sont surveillées et télécommandées depuis la centrale d'exploitation de Spiez (BZS), par l'intermédiaire des deux centres de gestion sur place (VOLS) de Frutigen et de Rarogne.





Galeries perpendiculaires

Les 108 galeries perpendiculaires qui relient les deux tubes entre eux et servent d'issues de secours accueillent 1450 armoires contenant les installations pour l'alimentation électrique, l'éclairage de travail et de secours, la transmission des données, la commande des portes, ainsi que les installations de sécurité et de radiotransmission.

Station de secours de Ferden

La station de secours qui est desservie par les deux tubes se trouve à Ferden. Une galerie d'évacuation alimentée par de l'air frais relie les deux tubes. La station de secours sert de point d'évacuation des voyageurs en cas d'incident: elle est équipée d'une arrivée d'air frais indépendante, d'une aspiration de fumée, d'installations de communication, d'une surveillance par vidéo et d'un éclairage renforcé.

Station de service de Mitholz

Une station de service se trouve à sept kilomètres au sud du portail nord. Elle peut également être utilisée en tant que station de secours en cas d'incident, en sus de celle de Ferden.

Systemes et fonctions

Ventilation

L'ensemble du tunnel de base compte trois centrales de ventilation – deux pour l'alimentation en air frais et une pour l'évacuation de l'air vicié – ainsi que huit ventilateurs Jet. Il est ainsi possible de faire face à 17 scénarios de ventilation, selon l'état du système. Les deux centrales de ventilation de Mitholz (150 m³/sec.) et de Ferden (200 m³/sec.) régulent l'approvisionnement du tunnel en air frais, crucial lors de travaux de maintenance ou lors d'un incident. Dans des conditions d'exploitation normales, la circulation des trains assure une aération suffisante des tubes ferroviaires. Le système d'évacuation d'air vicié ou de fumée n'est enclenché qu'en cas d'incident. Il débouche à l'air libre par la cheminée de Fystertellä.

Installations de climatisation

Les conditions climatiques dans le tunnel de base se caractérisent par une température élevée et une forte humidité de l'air. C'est pourquoi 44 machines de refroidissement et 396 agrégats d'air pulsé frais assurent des conditions climatiques constantes adaptées à un fonctionnement sans faille des appareillages électriques.

Climat dans le tunnel de base du Lötschberg

Température maximum lors de la phase de construction	env. 45°C
Température maximum dans le tunnel en phase d'exploitation	ca. 31°C
Humidité relative maximale	ca. 80%





Gestion de l'eau

La gestion de l'eau comprend le drainage du tunnel, l'approvisionnement en eau et le traitement écologique des eaux usées. Le drainage est assuré dans tout le système du tunnel selon le principe de la séparation qui permet d'isoler les eaux d'infiltration issues de la roche et les eaux usées. Les eaux d'infiltration, propres et d'une température d'environ 18°C, sont captées dans l'ensemble du tunnel pour approvisionner notamment les installations de refroidissement des postes de commande. A l'extérieur du tunnel, des entreprises tierces telles que la Maison tropicale de Frutigen utilisent également l'eau issue de la roche. L'eau usée du tunnel est dirigée vers un bassin de rétention, où elle est analysée et où elle peut être retenue en cas de pollution.

Portails

Le tunnel ouest et le tunnel est sont tous deux équipés d'un portail permettant la fermeture totale du tunnel ferroviaire. Cette fermeture permet de contrôler les conditions d'échange d'air dans le système du tunnel et de réguler le climat dans le tunnel lors des interventions de maintenance et d'entretien.



Les entrées des galeries perpendiculaires, liaisons transversales, sorties de secours et galeries d'évacuation d'urgence sont toutes dotées de portes coulissantes motorisées (173 en tout). Celles-ci peuvent être télécommandées par le système de commande du tunnel et sont surveillées par les différentes installations de sécurité. Lorsque les portes sont ouvertes, les trains ne sont pas autorisés à dépasser la vitesse de 40 km/h.

Surveillance et détection

En tout, plus de 100 caméras vidéo permettent de surveiller le tunnel. Tous les locaux techniques, les galeries perpendiculaires, les galeries d'accès et de service, ainsi que les systèmes d'évacuation des eaux sont équipés de détecteurs d'incendie, de gaz et d'inondation afin de permettre une intervention rapide et ciblée en cas d'incident.

Installations de télécommunication

Les installations de communication du tunnel de base comprennent des lignes de transmission de données, une installation téléphonique avec raccordement au réseau téléphonique public (via le système d'exploitation du tunnel), ainsi que la téléphonie mobile GSM-R pour la transmission des données de trains et de la voix. Chaque galerie perpendiculaire et liaison transversale est équipée d'un téléphone d'urgence. Le système de radiotransmission par GSM-R fonctionne dans l'ensemble du tunnel.

Alimentation électrique

En matière d'alimentation électrique du tunnel de base du Lötschberg, il convient de faire une distinction entre l'énergie électrique destinée à la traction des trains (16,7 Hz) et celle alimentant l'infrastructure (50 Hz). L'alimentation du courant de traction se fait depuis deux sous-stations installées à Mitholz et à Gampel, et l'alimentation en courant ménager via 21 transformateurs au total. Pour des raisons de sécurité, les deux systèmes d'alimentation sont totalement indépendants, car les installations d'infrastructure doivent pouvoir fonctionner même si le courant de traction est coupé. En moyenne, la consommation d'électricité annuelle de l'infrastructure du tunnel s'élève à près de 8 millions de kWh, soit environ l'équivalent d'une petite commune.

L'alimentation en énergie électrique du tunnel a nécessité la pose de près de 1600 kilomètres de câbles. S'y ajoute une ligne de courant à haute tension (132 kV) reliant le Valais à l'Oberland bernois.



L'exploitation de la ligne de base du Lötschberg

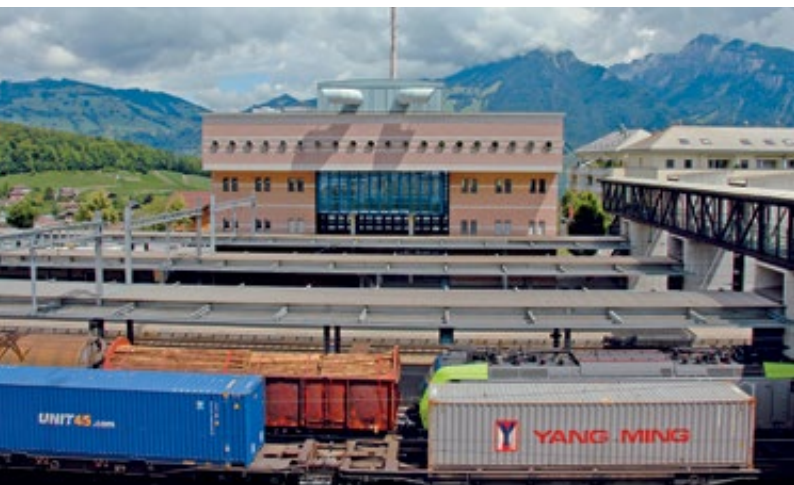
La gestion du trafic

Fonctions et tâches

BLS est responsable de la gestion de l'exploitation sur l'ensemble de l'axe Lötschberg–Simplon entre Gümliigen (exclu) et Sierre (exclu) jusqu'à Domodossola (exclu).

Les tâches principales de la gestion de l'exploitation consistent en l'exécution sûre et ponctuelle du trafic ferroviaire et des opérations de triage. Pour la totalité du réseau ferroviaire y compris le tunnel de base du Lötschberg, cette gestion est centralisée à la centrale d'exploitation BLS de Spiez, où divers spécialistes commandent et surveillent le trafic sur l'axe du Lötschberg :

- Les régulateurs/trices surveillent la situation du trafic, analysent les écarts par rapport à l'horaire et en déduisent les mesures qui s'imposent.
- Les chefs/chefes de la circulation commandent les installations de sécurité, surveillent et règlent les voies de circulation et de triage.
- Les opérateurs/trices techniques surveillent et commandent les installations techniques du tunnel (éclairage, portes et portails, ventilation, surveillance vidéo, etc.), ainsi que l'alimentation en courant de traction du réseau 15 kV.
- Les assistants/tes d'information voyageurs informent les voyageurs en gare sur la situation actuelle de l'exploitation.



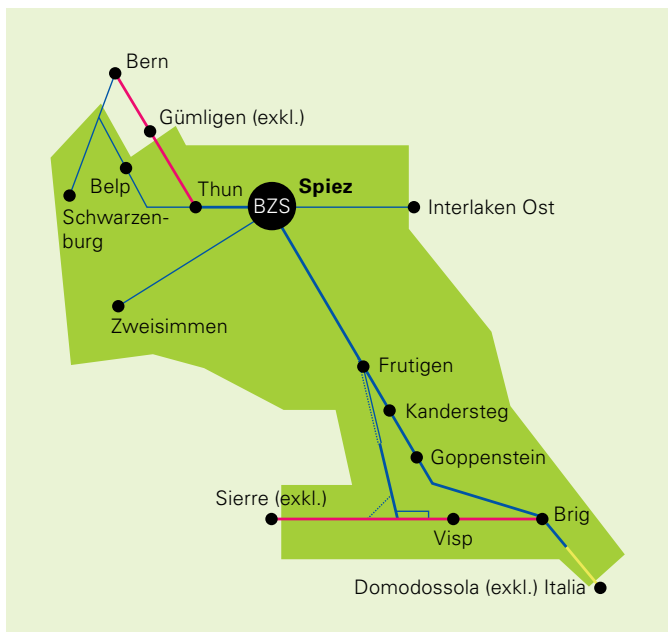
Le long tronçon à voie unique du tunnel de base du Lötschberg, qui n'offre aucune possibilité de croisement, représente un défi particulier. Pour maximiser la capacité de ce goulet d'étranglement de 21 km de long, plusieurs trains sont acheminés l'un derrière l'autre, dans le même sens, lorsque les circonstances s'y prêtent. De plus, le trafic sur la ligne de base du Lötschberg est géré sur la base d'un système de créneaux, comme dans le trafic aérien : chaque train dispose d'une fenêtre de temps définie par l'horaire pour son entrée sur le tronçon à voie unique. Si un train en retard rate cette fenêtre, il doit être soit détourné par la ligne de faîte, soit retenu en attendant le prochain créneau libre. Seul un tel concept d'exploitation permet d'obtenir, dans le tunnel de base du Lötschberg, une utilisation moyenne de 80 % – voire de 100 % les jours de pointe – de la capacité disponible, ce qui est exceptionnel dans le trafic ferroviaire.

Gestion de l'horaire et des sillons

La direction de l'exploitation de BLS établit, en collaboration avec les CFF, l'horaire sur l'axe du Lötschberg et assure la planification des sillons disponibles. Elle garantit un libre accès au réseau, sans discrimination, de toutes les entreprises ferroviaires habilitées. Pour garantir une stabilité optimale de l'horaire, les travaux d'entretien sont coordonnés en concertation avec les deux exploitants des réseaux adjacents, RFI et les CFF.

Sécurité dans le tunnel de base

Dans les deux accès vers le tunnel de base, plusieurs installations innovantes de contrôle des trains ont été installées afin de détecter rapidement les problèmes techniques des trains et de prévenir les incidents. Une installation de détection du gabarit et d'antennes permet par exemple d'identifier des objets sur les trains qui pourraient endommager les lignes de contact. Sont également présents une installation de détection des incendies et des substances chimiques, un système de contrôle de la charge des roues et plusieurs détecteurs de boîtes chaudes et de freins serrés qui vérifient, entre autres, la température des paliers d'essieux et préviennent ainsi tout déraillement.



- Propriété CFF
- Propriété BLS
- Propriété RFI
- Gestion d'exploitation dispositionnelle BLS

ETCS

Afin de permettre aux trains de circuler aux cadences et aux vitesses élevées nécessaires (jusqu'à 250 km/h) pour respecter l'horaire, le tunnel de base met en œuvre le nouveau système de sécurité ferroviaire ETCS niveau 2. Avec ce système normalisé européen, les ordres de circulation ne sont plus transmis par des signaux optiques extérieurs, mais directement affichés sur un écran en cabine de conduite, par l'intermédiaire du réseau de communication radio numérique GSM-R.

Vitesses maximales autorisées avec l'ETCS

Débouché Wengi–Ey	120 km/h
Dans le tunnel	250 km/h
Débouché sur la ligne de la vallée du Rhône	160 km/h



La technique du tunnel

Tâches assignées

Afin de garantir une exploitation sans faille du tunnel, plus de 30 collaborateurs de BLS sont chargés, 24 heures sur 24, d'assurer le service des systèmes techniques de la ligne de base du Lötschberg :

- Les coordinateurs/trices d'entretien planifient et coordonnent l'entretien de la ligne en collaboration avec la direction de l'exploitation.
- Les ingénieur(e)s et monteurs/trices électricien(ne)s assurent l'entretien et la maintenance des équipements techniques du tunnel.
- Un maître fontainier est responsable de l'approvisionnement en eau et de l'évacuation des eaux du tunnel, conformément aux règles de protection de l'environnement. L'apport en eau fraîche est indispensable à la régulation de la température dans le tunnel ainsi qu'au bon fonctionnement des systèmes techniques.

L'EXPLOITATION DE LA LIGNE DE BASE DU LÖTSCHBERG



Pilotage technique et surveillance

Les opérateurs/trices du centre de gestion technique surveillent et commandent les installations techniques depuis la centrale d'exploitation de Spiez. Il faut ici distinguer les tâches relatives au courant de traction et celles relatives à la technique ferroviaire.

Les opérateurs/trices peuvent faire appel à des systèmes à la pointe de la technologie (système de guidage technique et système de guidage du courant de traction) pour effectuer les tâches suivantes :

- Sécurité du tunnel – plan de sécurité pour le contrôle des accès, la ventilation, la mise en alerte et la conduite des intervenants lors d'incidents. Objectif : ni accident de travail ni atteinte à la santé
- Disponibilité des systèmes – surveillance des systèmes, mobilisation et coordination. Objectif : disponibilité élevée et charges minimales



- Gestion des incidents – mise en alerte et assistance des sauveteurs.
Objectif: garantie du propre sauvetage et assistance au sauvetage par des tiers

Afin de pouvoir mener à bien ces missions, les opérateurs/trices surveillent le système de radiotransmission (GSM-R), les installations vidéo et de détection d'incendie, et testent les circuits des systèmes d'alimentation électrique. Ils exploitent les installations des portes et portails, les installations de ventilation et de climatisation et commandent l'éclairage et l'alimentation en eau. Ils coordonnent les différentes organisations de piquet des services spécialisés BLS et des organismes tiers et déploient, en cas d'incident, les services d'urgence et d'intervention requis.



Entretien de la voie dans le tunnel de base

L'entretien de la voie dans le tunnel de base du Lötschberg incombe à BLS. L'objectif consiste à entretenir les installations en y consacrant le moins de moyens possible et sans pénalisation excessive de la disponibilité opérationnelle. Dans cette optique,



L'EXPLOITATION DE LA LIGNE DE BASE DU LÖTSCHBERG

le tunnel est entièrement fermé les nuits du dimanche au lundi et le tronçon sud souvent réduit à une voie les nuits du lundi au mardi. En été, des intervalles de travaux supplémentaires sont mis en place pendant quatre semaines.



Des intervalles de travail courts ainsi que des longs trajets d'accès imposent des contraintes particulières au personnel, au matériel d'intervention et à la logistique. BLS dispose donc d'une flotte de véhicules spécifiquement destinés à l'entretien du tunnel stationnés dans le nouveau centre d'entretien et d'intervention de Frutigen. Ce matériel comprend des locomotives diesel, des véhicules d'inter-



vention à traction autonome, ainsi que des véhicules d'entretien à traction autonome pouvant être équipés de structures modulaires (conteneurs de transport pour les équipes et les ateliers mobiles).



Intervention et sauvetage



En cas d'incident sur la ligne de base du Lötschberg (p. ex. en cas d'incendie), le convoi concerné doit chercher à atteindre la station d'arrêt d'urgence ou les postes d'intervention situés à l'extérieur du tunnel. A défaut, les voyageurs et le personnel d'accompagnement peuvent regagner par eux-mêmes une zone protégée du tube parallèle en passant par les galeries transversales et y attendre les secours. Il est possible d'organiser une évacuation du côté sud, entre St-Germain et Ferden, par le deuxième tunnel ferroviaire et, du côté nord, entre Frutigen et Ferden, par le tunnel brut à l'aide de bus.

Les équipes d'intervention doivent atteindre le lieu du sinistre en moins de 45 minutes pour engager les mesures de sauvetage et de lutte contre les dommages. Au cœur de l'organisation de l'intervention se trouvent les trains d'extinction et de sauvetage de BLS et des CFF, constitués d'un wagon citerne pour le liquide d'extinction, d'un wagon de matériel et de véhicules de sauvetage pour l'évacuation des passagers et du personnel des trains. Ils sont stationnés à Frutigen et à Brigue. Le personnel d'intervention est composé des pompiers des deux entreprises BLS et CFF, qui peuvent être assistés par les équipes de pompiers locales. Au total, 140 pompiers et 20 représentants de la police, du corps médical et d'autres autorités des cantons de Berne et du Valais

L'EXPLOITATION DE LA LIGNE DE BASE DU LÖTSCHBERG

ont été formés pour des interventions dans le tunnel de base du Lötschberg. A cela s'ajoutent les 90 chauffeurs de bus de la société CarPostal Suisse SA du Haut-Valais, qui peuvent être mobilisés pour l'évacuation des voyageurs.



L'offre de transport

Système intégral de l'axe du Lötschberg

Les NLFA au Lötschberg forment un système intégral, comprenant le nouveau tunnel de base et le tunnel de faîte existant. Ce système est utilisé par les types de trains suivants :

Trafic voyageurs longues distances

La ligne de base reçoit toutes les heures au moins un aller-retour Intercity CFF Bâle/Zurich–Brigue, avec arrêts à Thoun, Spiez et Viège. Viennent s'y ajouter chaque jour six Eurocity allers-retours Bâle–Milan.

Trafic régional

La desserte régionale de la ligne de faîte est assurée ar des trains RegioExpress (les Lötschberger) de BLS entre Berne, Spiez, Brigue et Domodossola.

Comparaison des temps de parcours (exemples)

Tronçons	Avant l'ouverture	Après l'ouverture	Gain de temps
Berne–Viège	1 h57	0h55	1 h02
Berne–Brigue	1 h38	1 h04	0h34
Lucerne–Viège	3h11	2h06	1 h05
Zurich–Sion	3h19	2h32	0h47
Zurich–Zermatt	4h24	3h19	1 h05
Bâle–Milan	4h35	4h00	0h35

Trafic marchandises

Jusqu'à 110 sillons sont prévus chaque jour pour le trafic marchandises. Environ les deux tiers empruntent la ligne de base et un tiers la ligne de faîte (essentiellement sud-nord).

Trois types de trains de marchandises circulent sur l'axe du Lötschberg :

- trains du trafic marchandises conventionnel par wagons isolés
- trains du trafic combiné non accompagné (conteneurs, semi-remorques)
- trains du trafic combiné accompagné (autoroute roulante) Fribourg-en-Brisgau–Novara

Actuellement, les trains les plus lourds sur la ligne de base du Lötschberg transportent de la terre glaise d'Allemagne en Italie : ils atteignent 3250 tonnes pour une longueur de 750 mètres.




Trains navettes-autos

Le trafic des trains navettes-autos BLS emprunte la ligne de faîte et circule entre Kandersteg et Goppenstein. L'offre est adaptée en fonction de la demande, c'est-à-dire au moins un train toutes les 30 minutes dans chaque sens et toutes les 7,5 minutes aux heures de pointe. La capacité maximum est de 180 trains par jour.

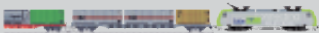


BLS exploite également le trafic des trains navettes-autos à travers le tunnel du Simplon entre Brigue et Iselle.



Ligne de faîte

Trains/jour	Vitesse	
36	125 km/h	
max. 180	110 km/h	
max. 50	100 km/h	

Ligne de base

Trains/jour	Vitesse	
max. 60*	100 km/h	
44	200 km/h	
6	200 km/h	

* La capacité maximale de 60 trains est déjà atteinte à des jours de pointe.



Accueil du public :

Des visites guidées du tunnel de base du Lötschberg sont proposées aux professionnels ainsi qu'au grand public. Elles commencent toujours au centre de visiteurs à Frutigen.

Informations et inscription

bls.ch/nlfa

besucherwesen@bls.ch

+41 58 327 28 07

Editeur :

BLS SA

Communication d'entreprise

Genfergasse 11

CH-3001 Berne

bls.ch

bls.ch/serviceclientele

+41 58 327 31 32

Février 2018

Photos : BLS SA