



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie  
et de la communication DETEC

Office fédéral des transports OFT

# **Migration ETCS sur le réseau ferroviaire suisse à voie normale**

17 juin 2010



# Contenu

**A) Situation initiale**

**B) Mise en œuvre**

**C) Autorisation d'exploiter (AE) des véhicules équipés de l'ETCS**

**D) Attentes de l'OFT envers les ETF et les détenteurs de véhicules**

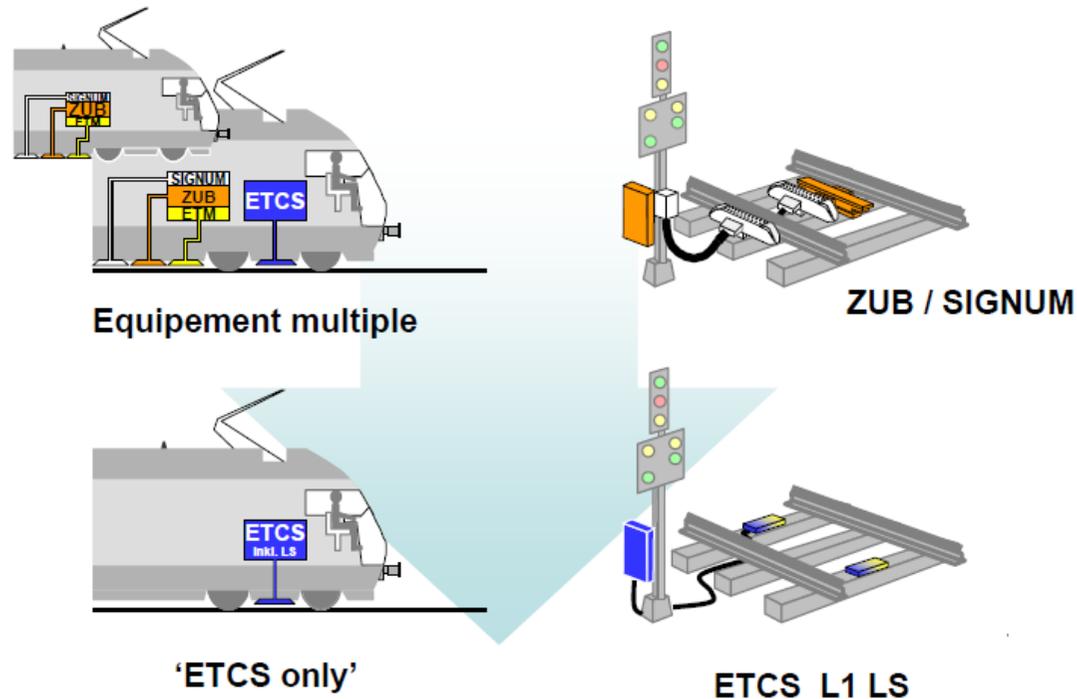
**E) Questions**



# A) Situation initiale (1)

Objectif global

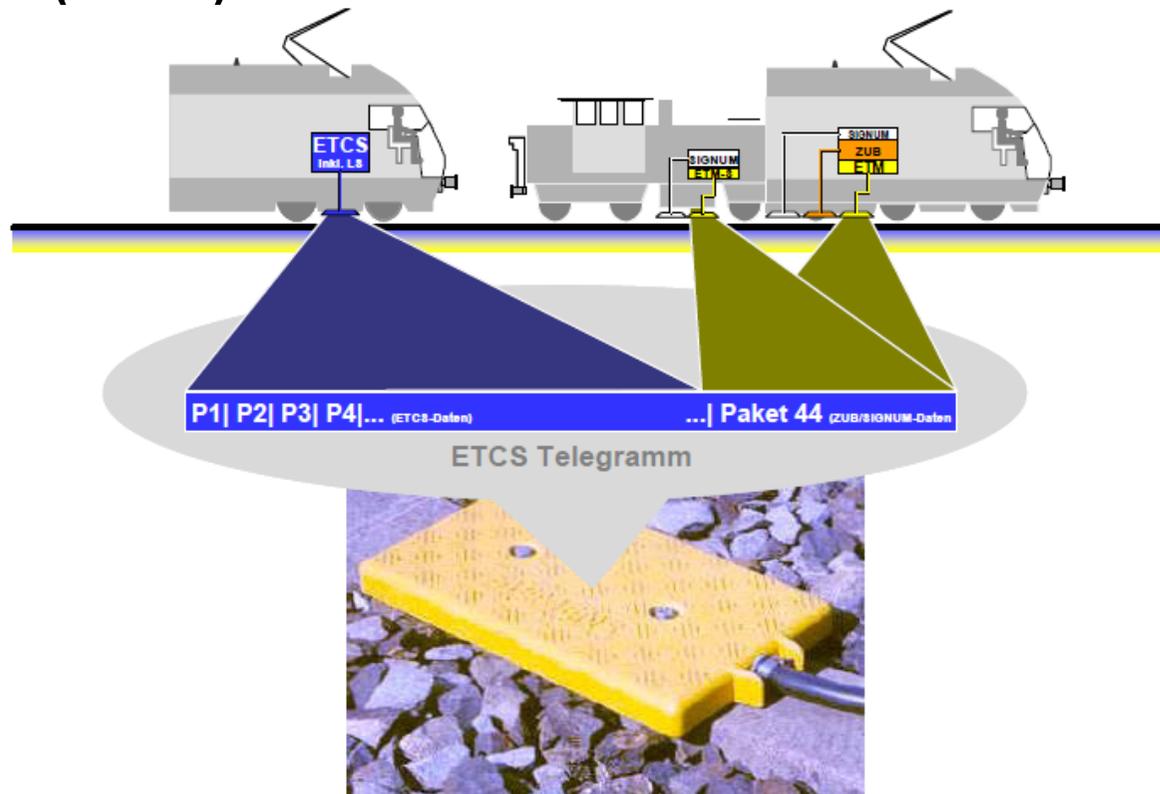
- Il faut installer l'ETCS sur le réseau ferroviaire suisse à voie normale afin de pouvoir renoncer à des équipements embarqués multiples et de garantir l'interopérabilité.





## A) Situation initiale (2)

- En 2017 au plus tard, les nouveaux véhicules n'auront besoin que d'un seul système de contrôle des trains (ETCS)





## A) Situation initiale (3)

- Lors de la migration, l'OFT mise sur **ETCS Level 1 Limited Supervision (L1 LS)**
- ETCS L1 LS permet une migration économique et rapide
- ETCS L1 LS est une solution transitoire.  
Une signalisation en cabine est visée à terme puisque:
  - **elle ne requiert pas de signaux «classiques» le long du tracé**
  - **elle permet d'améliorer l'interopérabilité au niveau de l'exploitation**
  - **elle permet d'augmenter les capacités**

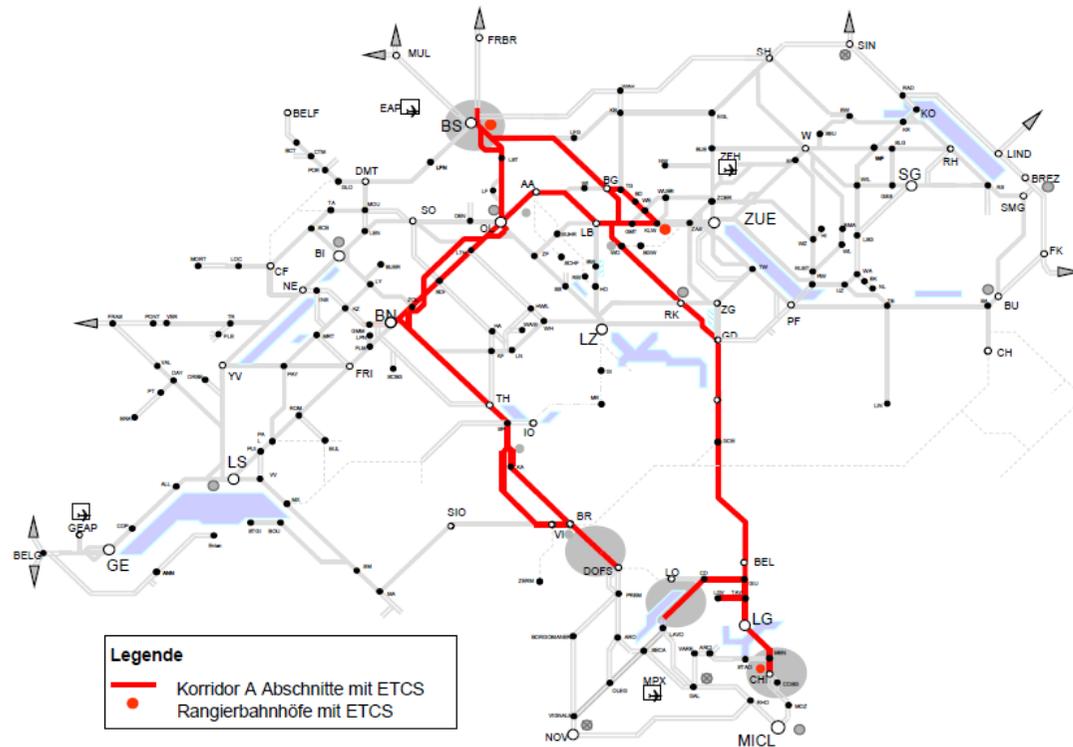


## A) Situation initiale (4)

Objectifs prescrits par l'OFT en matière d'infrastructure

### Objectif 1: migration sur les corridors nord-sud à travers la Suisse

- Les tronçons suisses du corridor A (Rotterdam – Gênes) doivent être équipés pour l'ETCS d'ici à la fin de 2015



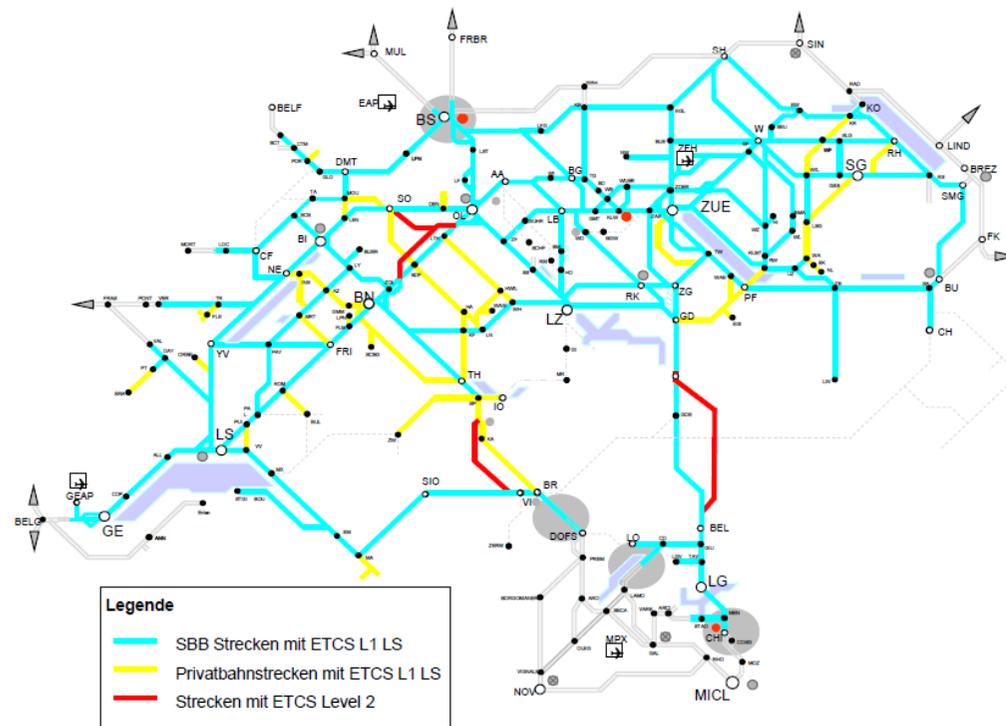


## A) Situation initiale (5)

Objectifs prescrits par l'OFT en matière d'infrastructure

### Objectif 2: migration du reste du réseau à voie normale

- L'ensemble du réseau ferroviaire suisse à voie normale doit être équipé pour l'ETCS d'ici à la fin de 2017.

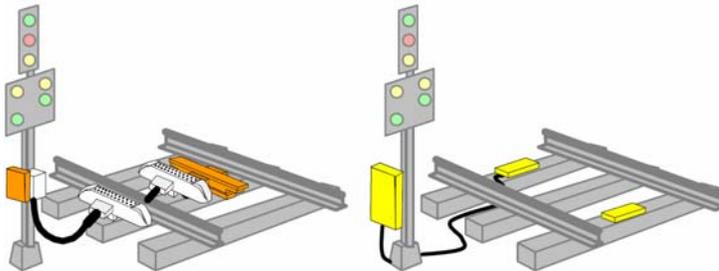




## A) Situation initiale (6)

Etat actuel de la migration en Suisse

- Les Eurobalises/EuroLoop sont installées au sol et remplacent le SIGNUM et le ZUB depuis 2003
- Les informations SIGNUM et ZUB sont transmises à l'aide du paquet télégramme P44 (EuroSIGNUM-P44 et EuroZUB-P44)



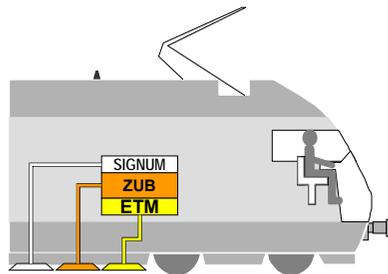
- Les CFF, le BLS et le SOB utilisent actuellement les Eurobalises/EuroLoop



## A) Situation initiale (7)

Etat actuel de la migration en Suisse

- Depuis l'année 2000, les véhicules possédant le SIGNUM et le ZUB ont été équipés de l'ETM S21 M  
→ **achevé**



- Ces véhicules peuvent traiter les informations SIGNUM et ZUB même en provenance des Eurobalises / EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 et EuroZUB-P44)

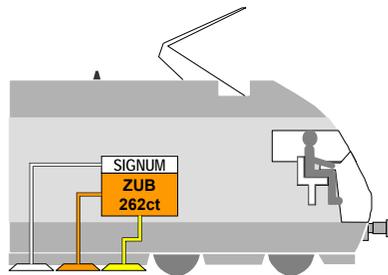
**→ Il n'est pas possible de les utiliser sur les lignes munies de l'ETCS Level 2**



## A) Situation initiale (8)

Etat actuel de la migration en Suisse

- Les nouveaux véhicules (trafic voyageurs et marchandises) sont au moins équipés de SIGNUM et de ZUB262ct



- Ces véhicules peuvent traiter les informations SIGNUM et ZUB même en provenance des Eurobalises / EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 et EuroZUB-P44)

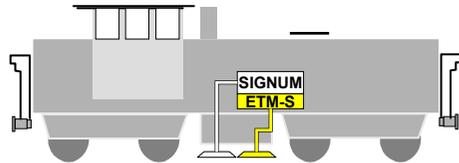
**→ Il n'est pas possible de les utiliser sur les lignes munies de l'ETCS Level 2**



## A) Situation initiale (9)

Etat actuel de la migration en Suisse

- Depuis 2009, les véhicules du service des travaux et de la manœuvre, de la construction et de l'entretien des voies ont été équipés du système minimal SIGNUM + **ETM S21 S**, de même que les véhicules historiques  
→ **en cours, et devra être achevé d'ici au 31 juillet 2011**



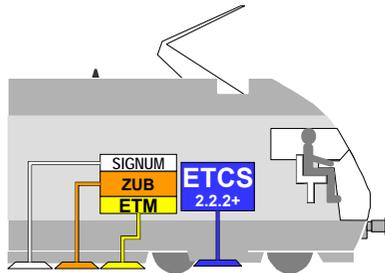
- Ces véhicules peuvent traiter les informations SIGNUM même en provenance des Eurobalises (EuroSIGNUM-P44)  
→ **Il n'est pas possible de les utiliser sur les lignes munies de l'ETCS Level 2**



## A) Situation initiale (10)

Etat actuel de la migration en Suisse

- Depuis 2004, 601 véhicules ont été équipés de l'ETCS L2 (682 appareils)  
A la fin de 2009, 566 véhicules / trains étaient homologués et en service



- **Ces véhicules peuvent circuler sur les tronçons munis de l'ETCS Level 2, soit Mattstetten – Rothrist et le tunnel de base du Loetschberg ainsi que, une fois achevés, les tunnels de base du Saint-Gothard et du Ceneri**
- **Sans modifications selon l'état actuel des connaissances**



## A) Situation initiale (11)

Etat actuel de la migration en Suisse

- La migration EuroLoop (adaptation des fréquences) a été lancée le 1<sup>er</sup> mai 2010  
**→ sera achevée d'ici au 31 juillet 2010**
- Le gestionnaire du système (GS) élabore actuellement les bases (prescriptions d'exploitation / règles de planification) pour l'ETCS Level 1 Limited Supervision
- Le GS a effectué avec succès un premier essai pilote à Berthoud avec l'ETCS L1 LS



## A) Situation initiale (12)

Expérience de l'ETCS L2

- Jusqu'à 270 trains équipés de l'ETCS L2 circulent à présent chaque jour sur le NT / TA (Mattstetten-Rothrist / Soleure)  
→ La stabilité d'exploitation répond aux exigences élevées
- Jusqu'à 100 trains équipés de l'ETCS L2 circulent à présent chaque jour dans le tunnel de base du Loetschberg  
→ La stabilité d'exploitation répond aux exigences élevées
- Le système ETCS L2 connaît des difficultés de lancement  
→ chacun des fournisseurs actuels est confronté à des erreurs de produit  
→ de nombreux essais sont nécessaires
- Le développement du système n'est pas encore terminé



## **A) Situation initiale (13)**

Etat du développement de l'ETCS en Europe

### **Spécifications ETCS (SRS)**

- la version en vigueur est: SRS 2.3.0 d
- SRS 3.x.x en préparation
  - ➔ est la condition préalable à la migration en Suisse
    - ETCS Level 1 Limited Supervision
    - nouveau modèle de courbe de freinage

### **Corridor A (Rotterdam – Gênes)**

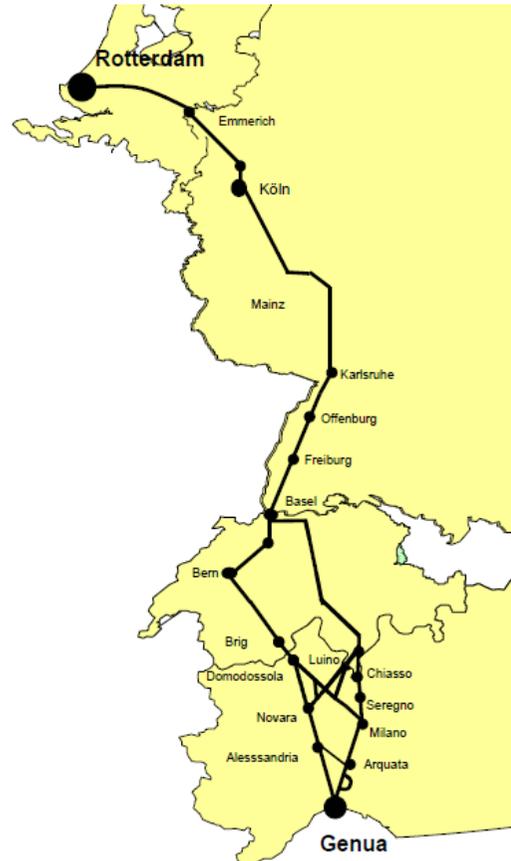
- But: mise en exploitation de l'ETCS à fin 2015
- Aux Pays-Bas / en Italie / en Suisse, les projets suivent leur cours
- L'Allemagne est confrontée à des problèmes de financement



# A) Situation initiale (14)

Etat du développement de l'ETCS en Europe

## Corridor A (Rotterdam – Gênes)





## **A) Situation initiale (15)**

Rapport d'expérience des CFF

Etat d'avancement des travaux de base ETCS L1 LS du gestionnaire

Présentations CFF



## **B) Mise en œuvre (1)**

Calendrier

### **Début de l'installation d'ETCS L1 LS au sol**

- L'équipement général débutera lorsque le SRS 3.x.x aura été adopté sur le plan européen
- Soit, d'après la planification actuelle, à fin 2012  
→ lancement de l'équipement (Rollout) vraisemblablement **à partir de 2013**



## B) Mise en œuvre (2)

Calendrier

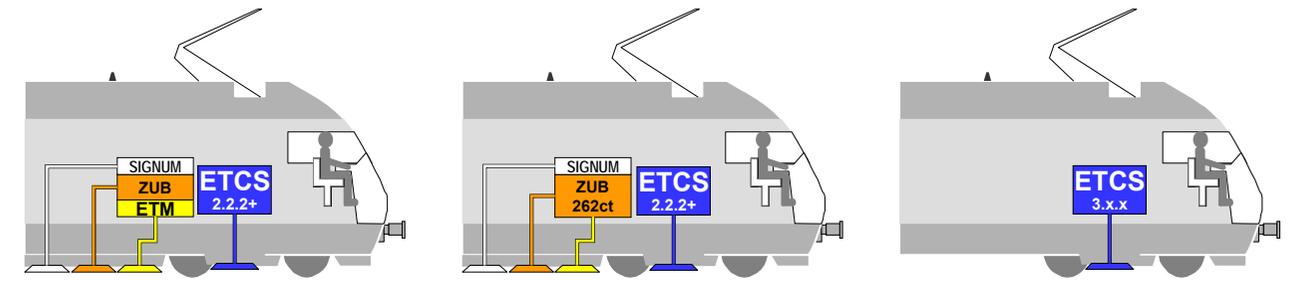
### Mise en exploitation d'ETCS L1 LS

- ETCS L1 LS entrera en service lorsque l'équipement au sol sera terminé.

#### a) Axes nord-sud (Loetschberg / Saint-Gothard)

- prévu pour le changement d'horaire de **décembre 2015**

### Exigences relatives aux véhicules équipés de l'ETCS:



circulation dans toute la Suisse

circulation uniquement sur  
les lignes des corridors



## B) Mise en œuvre (3)

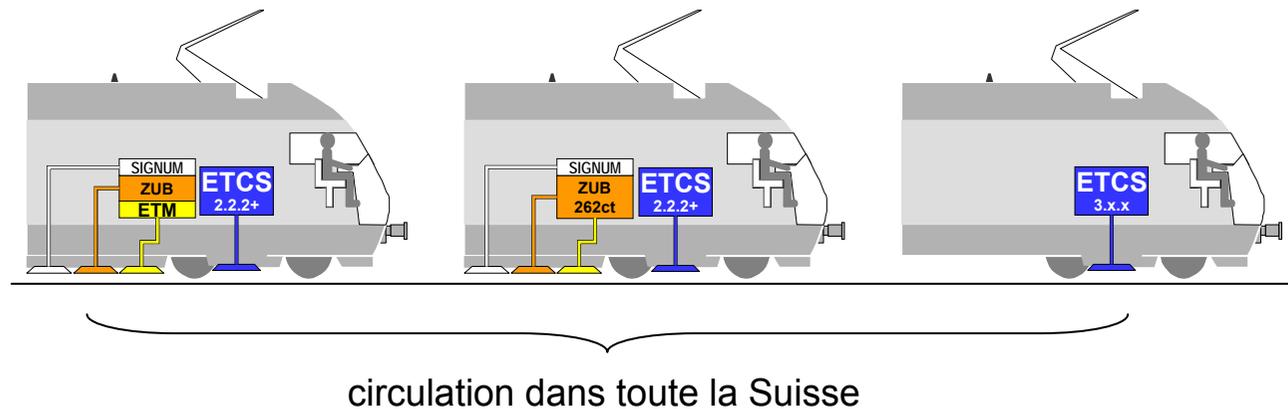
Calendrier

### Mise en exploitation d'ETCS L1 LS

b) Reste du réseau ferroviaire suisse à voie normale

➤ prévu pour le changement d'horaire de **décembre 2017**

**Exigences relatives aux véhicules équipés de l'ETCS:**





## **B) Mise en œuvre (4)**

### Calendrier

#### **Mise en exploitation de l'ETCS L2 dans le tunnel de base du Saint-Gothard**

- D'après la planification actuelle, la mise en exploitation aura lieu avec le changement d'horaire de **décembre 2017**.

#### **Mise en exploitation de l'ETCS L2 dans la région d'Altdorf-Rynächt**

- A l'origine, une installation à 6 voies avait été prévue dans la région d'Altdorf-Rynächt.
- Elle aurait permis à des véhicules à l'équipement classique d'emprunter la ligne de faîte du Saint-Gothard.
- Des décisions politiques ont redimensionné le projet à 4 voies.

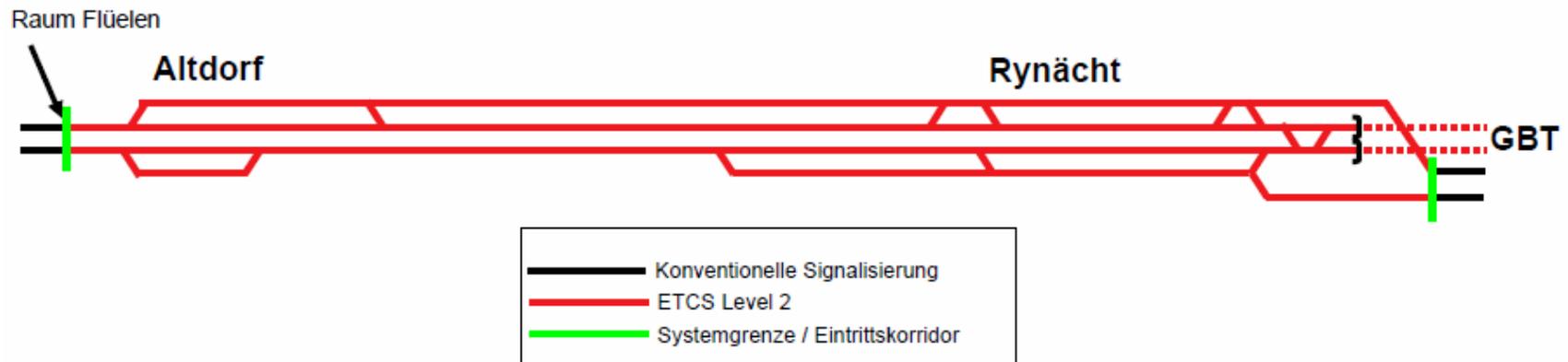


## B) Mise en œuvre (5)

Calendrier

### Mise en exploitation d'ETCS L2 dans la région d'Altdorf-Rynächt

- L'installation à 4 voies dans la région d'Altdorf-Rynächt nécessite aussi l'ETCS L2 pour répondre aux exigences opérationnelles du tunnel de base du Saint-Gothard.





## **B) Mise en œuvre (6)**

Calendrier

### **Mise en exploitation d'ETCS L2 dans la région d'Altdorf-Rynächt**

- D'après la planification actuelle, l'ETCS L2 sera mis en exploitation à **fin avril 2015**.
- **Dès lors, le véhicule pourra atteindre la ligne de faite depuis le nord ou la quitter depuis le sud à condition d'être équipé de l'ETCS.**

### **Mise en exploitation de l'ETCS L2 dans le tunnel de base du Ceneri**

- D'après la planification actuelle, la mise en exploitation aura lieu avec le changement d'horaire de **décembre 2019**.



## **B) Mise en œuvre (7)**

Calendrier

### **Mise en exploitation de l'ETCS L2 en dehors des nouvelles lignes**

- Aucun projet concret n'a encore été décidé pour l'instant.
- Les CFF, en tant que gestionnaire du système (GS) évalue actuellement une future extension de l'ETCS L2.



## C) AE des véhicules dotés de l'ETCS (1)

### Exigences

- Une AE pour les véhicules équipés est octroyée lorsqu'ils remplissent les exigences.
- Exigences des applications ETCS embarquées:
  - **Spécifications Techniques d'Interopérabilité (STI)**, promulguées par la commission européenne et rédigée par l'Agence ferroviaire européenne (AFE)
  - Exigences ETCS nationales (éditées par le GS)
- Autres exigences spécifiques aux véhicules conformément à la législation



## C) AE des véhicules dotés de l'ETCS (2)

### Exigences

#### STI

- Les STI pour le contrôle-commande et la signalisation (ETCS) prescrivent entre autres:
  - les exigences fondamentales (p. ex. en termes de sécurité, fiabilité et disponibilité...)
  - les spécifications fonctionnelles et techniques y c. les interfaces avec d'autres sous-systèmes
- A l'heure actuelle, les STI seules ne sont pas encore suffisantes. De plus, différentes parties font encore entièrement défaut ou ne sont pas complètement définies.

**→ des exigences nationales s'imposent.**



## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (3)

### Exigences

#### Exigences nationales pour l'ETCS

- Le gestionnaire du système a spécifié des exigences nationales pour l'ETCS
- Comme les exigences touchent un éventail de sujets, elles figurent dans différents documents du GS
- Jusqu'ici, l'OFT a remis à l'agence ferroviaire européenne (AFE) 17 exigences mises en forme
  - ➔ feront partie de la liste de référence avec les exigences nationales (selon l'annexe VII de la directive 2008/57/CE relative à l'interopérabilité)



## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (4)

### Exigences

#### **Exigences nationales spécifiques aux véhicules**

- Les autres exigences nationales spécifiques aux véhicules concernent les prescriptions nationales issues de la législation;
- Elles ont été recensées par une Task Force des autorités de surveillance d'A, D, I, NL et de CH dans l'International Requirement List (IRL).  
  
→ feront partie de la liste de référence avec les exigences nationales (selon l'annexe VII de la directive 2008/57/CE sur l'interopérabilité)

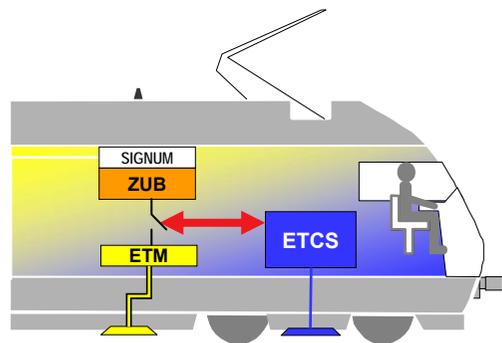


## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (5)

Exigences

### Exemple d'une exigence ETCS nationale

- **Commande On/Off du traitement d'informations P44**  
Nécessaire pour empêcher un véhicule sans équipement ETCS de circuler sur une ligne ETCS L2 ou, en cas de superposition de solutions P44 / L1 LS, de pouvoir désactiver/activer le système de contrôle des trains spécifique à la Suisse





## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (6)

Processus d'AE en Suisse

- En réalisant des projets ETCS en Suisse, on a constaté que l'autorisation d'exploiter était tributaire d'un processus spécifique d'attestation de la sécurité et de la fonctionnalité.

➔ D'où l'élaboration d'un concept d'attestation ad hoc

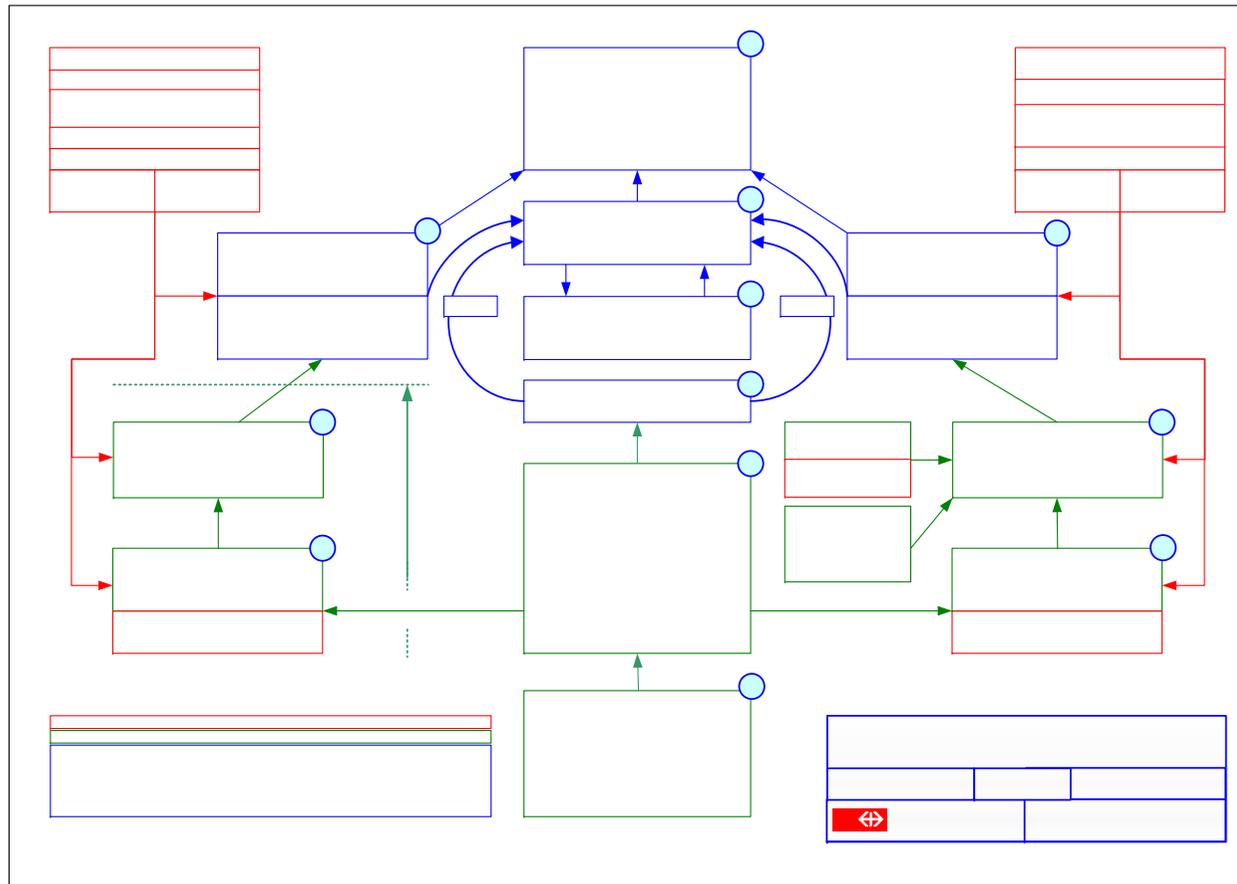
**Ce concept et les processus qui en découlent sont toujours applicables**



# C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (7)

Processus d'AE en Suisse

## Concept d'attestation





## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (8)

### Processus d'AE en Suisse

- Seule la définition, sur le plan européen, de conditions préalables permettra de s'écarter du concept et du processus d'attestation.
  - Il s'agit d'adapter les spécifications et le déroulement de tests à l'actuelle *System Requirement Specification (SRS)*,
  - puis d'élaborer le test de manière que son déroulement atteste la compatibilité entre infrastructure et véhicule.



## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (9)

Processus d'AE dans le corridor A

- Les autorités de surveillance (NSA) de D, I, NL et CH ont été chargées par les ministères des transports de développer un processus commun d'autorisation d'exploiter en accord avec l'AFE.
- Le but est de garantir qu'un véhicule équipé de l'ETCS ne doive pas refaire tout un processus d'autorisation dans chaque pays.
  - ➔ Application du principe de la reconnaissance mutuelle (Cross Acceptance)



## C) AE des véhicules équipés de l'ETCS (9)

Processus d'AE dans le corridor A

- Conditions à remplir pour la reconnaissance mutuelle d'une autorisation d'exploiter:
  - exigences connues et transparentes
  - processus d'attestation retraçable et plausible
    - ➔ un concept d'attestation commun serait utile (de manière analogue au concept helvétique)
- Les NSA élaborent actuellement un guide ad hoc en concertation avec l'AFE
- Une première ébauche sera disponible d'ici à fin 2010
- Les NSA recensent en parallèle les exigences ETCS nationales



## D) Attentes de l'OFT (1)

- L'ETCS poursuit son expansion
- A l'avenir, nous voulons exploiter qu'un système de contrôle des trains (ETCS) sur le plan de l'infrastructure (réseau à voie normale)
- Les véhicules doivent être équipés de l'ETCS
- Pour les **Entreprises de Transport Ferroviaire (ETF)** et les détenteurs de véhicules, cela signifie qu'il faut:
  - **prévoir dorénavant, en planifiant les acquisitions de véhicules neufs, au moins un équipement ETCS, et**
  - **acquérir, au plus tard en passant commande de véhicules neufs – livrés après fin 2017 – un équipement ETCS**



## D) Attentes de l'OFT (2)

- Ainsi, l'infrastructure peut poursuivre le développement de l'ETCS
  - p. ex. expansion de l'ETCS L2
  - renonciation à P44
- Les ETF et les détenteurs de véhicules auront de moins en moins de véhicules à équiper à posteriori de l'ETCS – voire plus aucun.



# Annexes (1)

Véhicules bénéficiant d'une AE sur les lignes dotées de l'ETCS L2



CFF  
Re 460  
119 véh.



CFF  
IC Bt  
90 véh.



CFF  
ICN  
44 rames



CFF  
IC Bt 2000  
40 véh.



## Annexes (2)

Véhicules bénéficiant d'une AE sur les lignes dotées de l'ETCS L2



CFF-C  
Re 420  
63 véh.



BLS-C  
Re 425  
20 véh.



CFF-C  
Re 620  
63 véh.



BLS-C  
Re 465  
18 véh.



## Annexes (3)

Véhicules bénéficiant d'une AE sur les lignes dotées de l'ETCS L2



BLS-C  
Re 485  
20 véh.



Crossrail  
Re 436  
5 véh.



DB Schenker  
BR 185  
10 véh.



CFF-C  
Re 474  
12 véh.

Nord Cargo  
Re 474  
1 véh.



## Annexes (4)

Véhicules bénéficiant d'une AE sur les lignes dotées de l'ETCS L2



MRCE  
BR 189  
12 véh.



DB  
ICE 1  
19 rames



Cisalpino  
ETR 470  
9 rames



Cisalpino  
ETR 610  
9 rames



## Annexes (5)

Véhicules bénéficiant d'une AE sur les lignes dotées de l'ETCS L2



CFF  
Am 843  
3 véh.



CFF  
Tm 234  
6 véh.



CFF  
Am 841  
5 véh.



BLS  
Am 843  
3 véh.



## Annexes (6)

Véhicules bénéficiant d'une AE sur les lignes dotées de l'ETCS L2



BLS  
XTmas LRZ  
1 compo (4 app.)



BLS  
Tm 235  
2 véh.



CFF  
XTmas LRZ  
3 compo (9 app.)



CFF  
XTmass  
Diagnostic  
1 véh.



## Annexes (7)

Véhicules bénéficiant d'une AE mais pas encore pour l'ETCS L2



BLS-C  
Re 486  
10 véh.



SBB-C  
Re 484  
10 véh.



## Annexes (8)

Accès Internet aux présentations

- **Adresse Internet:**  
<http://www.bav.admin.ch/extranet/index.html?lang=de>
- **Classement Extranet: Migration ETCS**
- **Nom d'utilisateur: etcs**
- **Mot de passe: migration**