



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

16 juin 2010



Contenu

A) Situation initiale

B) Mise en œuvre

C) Défis aux entreprises d'infrastructure (EI)

D) Attentes de l'OFT quant à la marche à suivre

E) Indications de l'OFT

F) Accès internet aux présentations

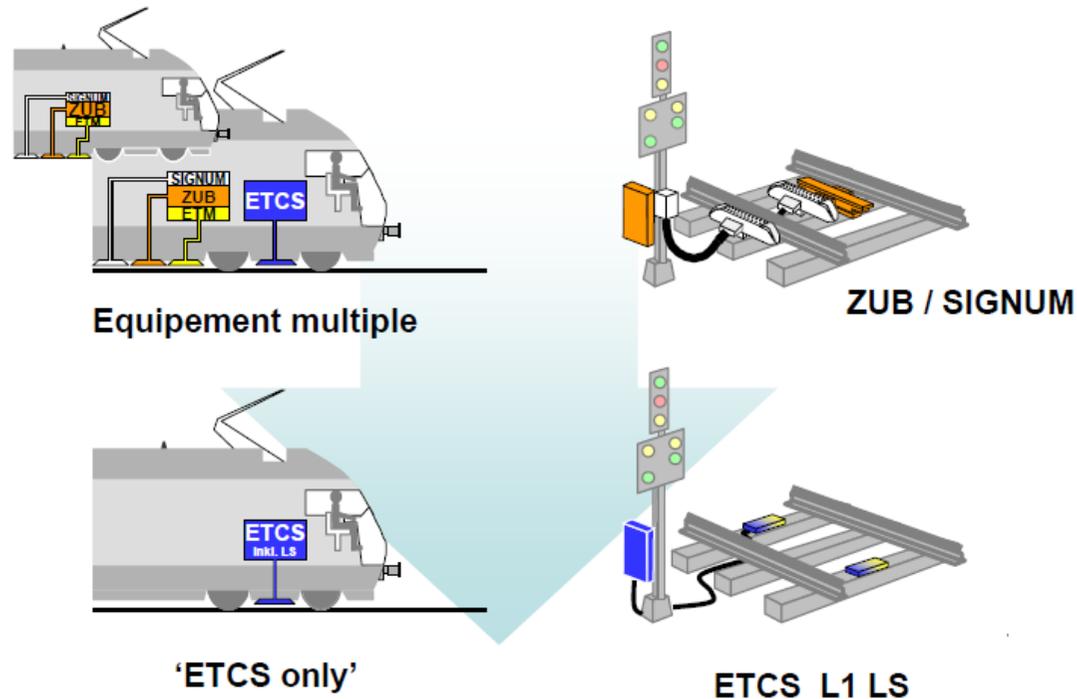
F) Questions



A) Situation initiale (1)

Objectif global

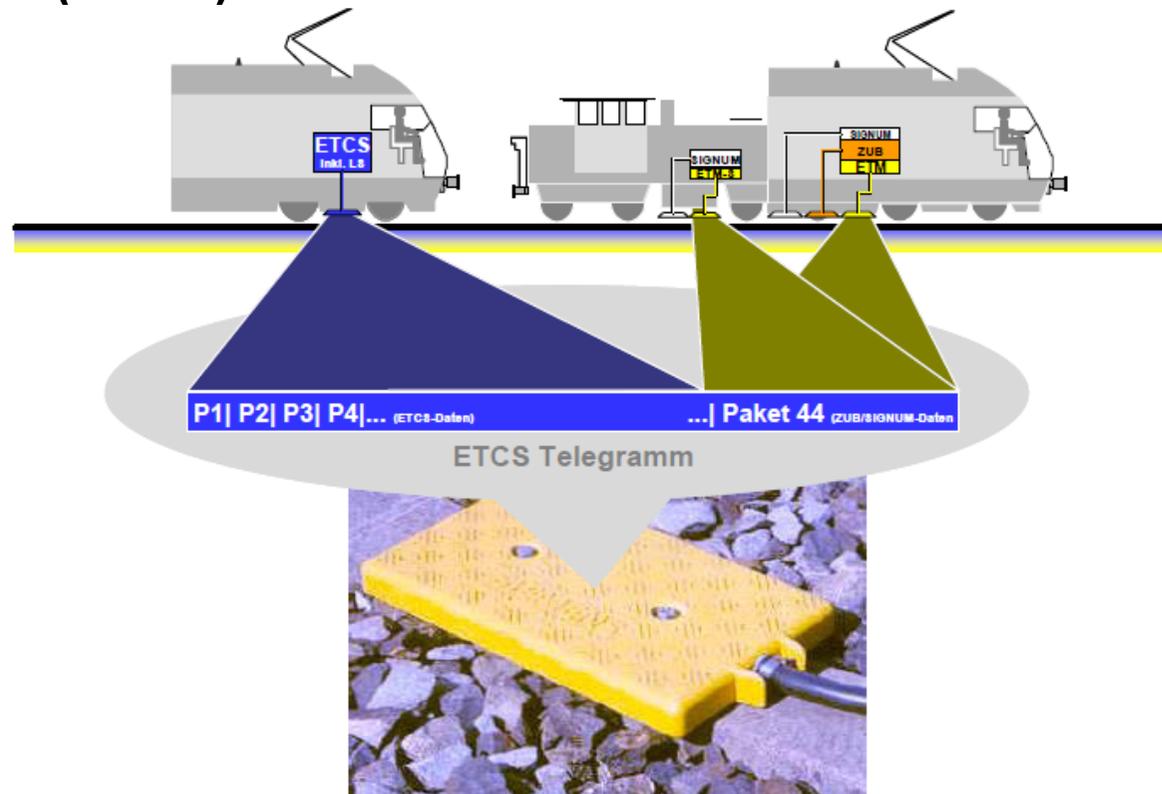
- Il faut installer l'ETCS sur le réseau ferroviaire suisse à voie normale afin de pouvoir renoncer à des équipements embarqués multiples et de garantir l'interopérabilité.





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**

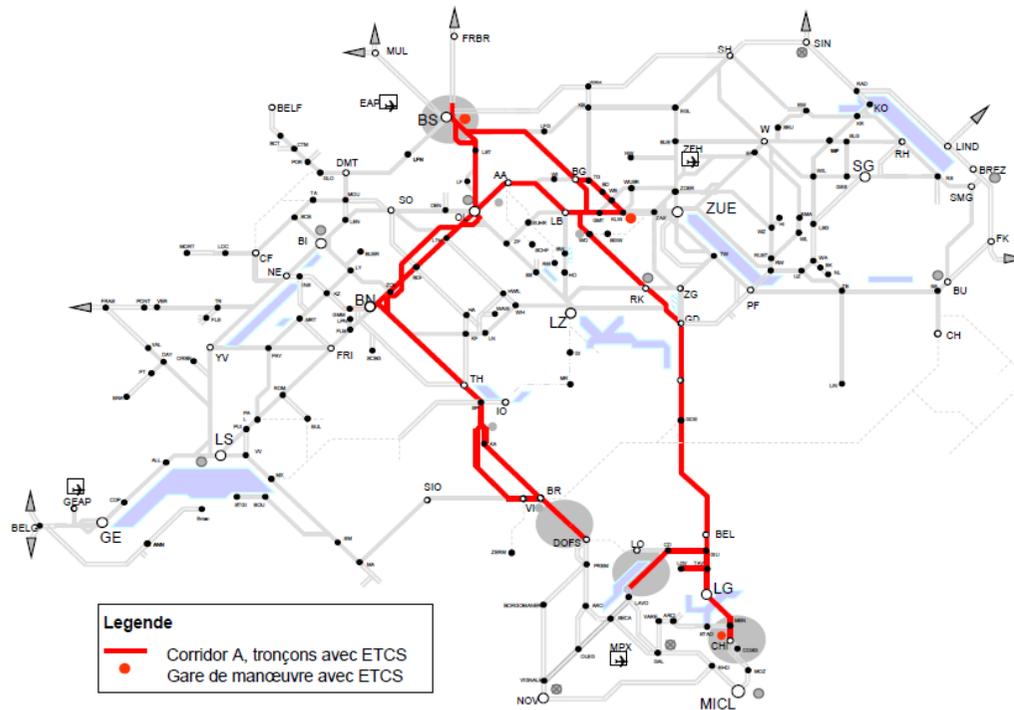


A) Situation initiale (4)

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 avec l'ETCS d'ici la fin de 2015



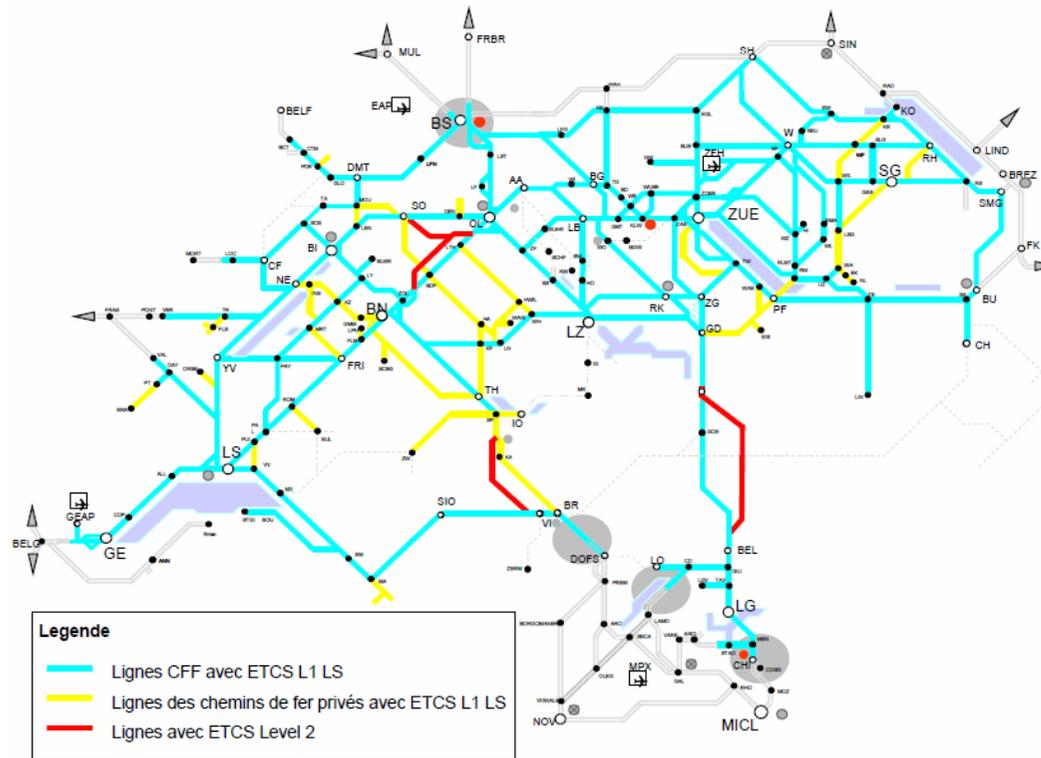


A) Situation initiale (5)

Objectifs prescrits par l'OFT en matière d'infrastructure

Objectif 2: migration du reste du réseau à voie normale

- L'ensemble du réseau ferroviaire à voie normale en Suisse doit être équipé d'ici la fin de 2017

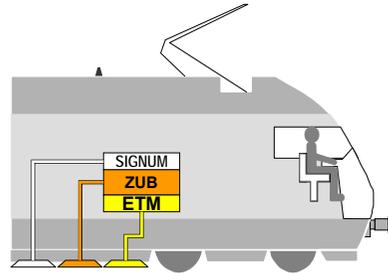




A) Situation initiale (6)

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**



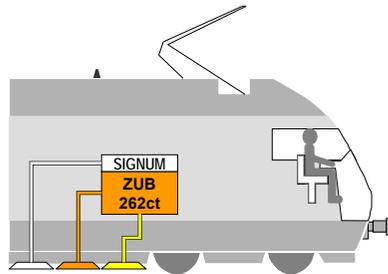
- **Ces véhicules peuvent traiter les informations SIGNUM et ZUB même en provenance des Eurobalises / EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 et EuroZUB-P44)
→ Il n'est pas possible de les utiliser sur les lignes munies de l'ETCS Level 2**



A) Situation initiale (7)

Etat actuel de la migration en Suisse

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



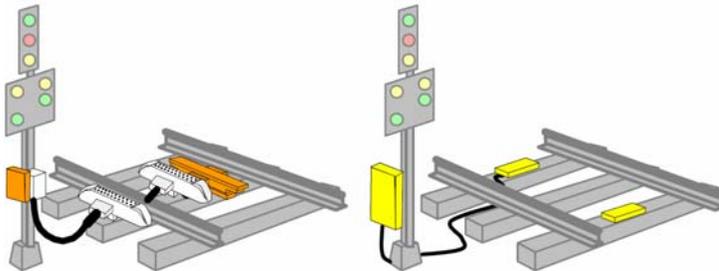
- **Ces véhicules peuvent traiter les informations SIGNUM et ZUB même en provenance des Eurobalises / EuroLoop (EuroSIGNUM-P44 et EuroZUB-P44)**
 - ➔ **Il n'est pas possible de les utiliser sur les lignes munies de l'ETCS Level 2**



A) Situation initiale (8)

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)



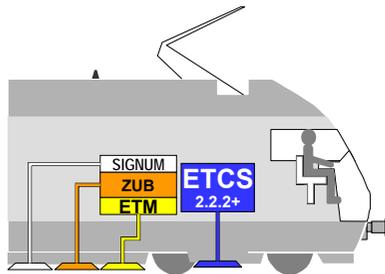
- Les CFF, le BLS et le SOB utilisent actuellement les Eurobalises/EuroLoop



A) Situation initiale (9)

Etat actuel de la migration en Suisse

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



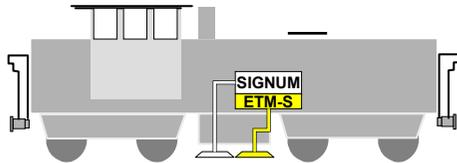
- **Ces véhicules peuvent circuler sur les tronçons munis de l'ETCS Level 2, soit Mattstetten – Rothrist et le tunnel de base du Loetschberg ainsi que, une fois achevés, les tunnels de base du Saint-Gothard et du Ceneri**
- **Sans modifications selon l'état actuel des connaissances**



A) Situation initiale (10)

Etat actuel de la migration en Suisse

- Depuis 2009, les véhicules du service des travaux et de 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 (11)

Etat actuel de la migration en Suisse

- La migration EuroLoop (adaptation des fréquences) a été lancée le 1^{er} mai 2010
→ **elle devra être 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 dans la région de la gare de Berthoud avec l'ETCS L1 LS



A) Situation initiale (12)

Connaissances acquises avec 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 de l'exploitation répond aux attentes élevées
- Jusqu'à 100 trains équipés de l'ETCS L2 circulent à présent chaque jour dans le tunnel de base du Loetschberg
→ La stabilité de l'exploitation répond aux attentes élevées
- Le système ETCS L2 connaît des difficultés de lancement
→ tous les fournisseurs actuels sont confrontés à des erreurs de leur 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

Spécification ETCS (SRS)

- la version qui s'applique actuellement est: SRS 2.3.0 d
- SRS 3.x.x en préparation
 - ➔ est la condition de 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
- En Hollande / Italie / Suisse, les projets suivent leur cours
- L'Allemagne est en proie à des problèmes de financement



A) Situation initiale (14)

Rapport d'expérience des CFF

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

Présentations des CFF



A) Situation initiale (15)

Nouveaux produits pour la migration

La fixation actuelle des balises

- Jusqu'ici, les balises étaient fixées sur les traverses
 - affaiblissement de la structure des traverses en béton
 - il est nécessaire d'étanchéifier les orifice de fixations
 - cela prend du temps





A) Situation initiale (16)

Nouveaux produits pour la migration

Fixation des balises à l'aide de supports Vortok



- Des sets de montage pour différentes méthodes de pose des voies ont été définis
- L'OFT a donné son approbation à un test en phase d'exploitation étendu
- Il existe déjà plus de 1000 balises fixées de cette manière
- Les inconvénients des fixations directes rencontrés jusqu'ici sont éliminés



A) Situation initiale (17)

Nouveaux produits pour la migration

Explications sur LEU

- L'OFT a accordé de premières autorisations pour des tests en phase d'exploitation de nouveaux produits **Lineside Electronic Unit**
 - Des informations détaillées sur les produits peuvent s'obtenir auprès des entreprises



B) Mise en œuvre (1)

Base légale

Loi sur les chemins de fer (LCdF)

- Art. 17, al. 1
 - Les installations ferroviaires et les véhicules doivent être construits, exploités, entretenus et renouvelés **conformément** aux exigences du trafic et de la protection de l'environnement et **aux progrès de la technique**.
- Art. 17, al. 2
 - Le Conseil fédéral édicte les prescriptions nécessaires sur la construction et l'exploitation, ainsi que sur l'unité technique et l'admission à la circulation ferroviaire, **compte tenu de l'interopérabilité**
➔ **ordonnance sur les chemins de fer**



B) Mise en œuvre (2)

Base légale

Ordonnance sur les chemins de fer (OCF)

- Art. 2; al. 1
 - La présente ordonnance et ses dispositions d'exécution seront appliquées compte tenu des règles de la technique.

Dispositions d'exécution sur l'OCF (DE-OCF)

- DE 2.1, ch. 1
 - Lorsque l'OCF et les DE-OCF ne contiennent pas de dispositions ad hoc, les normes techniques spécifiques sont reconnues comme règles de la technique.
- DE 2.1, ch. 2.1
 - Spécifications techniques pour l'interopérabilité (STI) conformément aux directives UE 96/48/CE et 2001/16/CE;



B) Mise en œuvre (3)

Base légale

OCF et DE-OCF

- L'art. 39, OCF, et les dispositions d'exécution ad hoc contiennent les exigences quant au dispositif d'arrêt automatique des trains
→ à respecter lors de la construction de nouvelles installations
- La migration ETCS n'est pas une nouvelle construction proprement dite – il s'agit plutôt du maintien de la substance
→ le remplacement (1:1) des équipements SIGNUM existants par des Eurobalises pourrait être purement fonctionnel dans son principe

Attente de l'OFT:

- Lorsqu'on investit dans une nouvelle technologie, il est toutefois judicieux d'opter pour une sécurité accrue (surveillance de la vitesse) là où cela s'avère ou s'avérera nécessaire.



B) Mise en œuvre (4)

Base légale

PCT / RTE

- Sans règles d'application uniformes, ni l'interopérabilité de l'exploitation, ni l'interopérabilité technique ne sont garanties
- Le gestionnaire du système élabore donc sur mandat de l'OFT les prescriptions d'exploitation et les règles de planification pour l'ETCS L1 LS
- Les clauses des prescriptions d'exploitation relevant de la souveraineté seront intégrées dans les prescriptions de circulation des trains (PCT)
- Les règles de planification seront transférées dans la **Réglementation technique ferroviaire (RTE)**

→ Dans le cadre de la révision des DE-OCF 2012, l'OFT déclarera cette RTE contraignante en tout ou en partie



B) Mise en œuvre (5)

Base légale

Directive pour la migration

- L'OFT établit une directive en vue de la mise en œuvre de la migration ETCS (« Rollout ETCS L1 LS »)
échéance: 2011
- La directive mettra l'accent sur:
 - Les options prises sur la marche à suivre générale
 - Le calendrier



B) Mise en œuvre (6)

Cadre temporel

Entrée en vigueur du SRS 3.x.x

- Conformément à la planification actuelle, le SRS 3.x.x sera adapté au niveau européen à fin 2012 puis publié

Rollout ETCS L1 LS en Suisse

- l'OFT décrètera quand le «**Rollout**» de l'équipement débutera **au sol**.
- Les axes nord-sud, Bâle via le Loetschberg, le Simplon et le Saint-Gothard devront être aptes à l'ETCS L1 LS d'ici à **fin 2015**.
- Le reste du réseau à voie normale devra avoir migré vers l'ETCS L1 LS d'ici à la **fin 2017**.



B) Mise en œuvre (7)

Procédures d'approbation

La migration dans le cadre des transformations planifiées

- Lors de la planification du renouvellement des postes d'enclenchement ou de l'adaptation d'installations ferroviaires, la migration ETCS L1 LS doit être prise en compte et être présentée pour approbation dans le cadre de la procédure ordinaire (PAP).

La migration dans le cadre d'un Rollout sur l'ensemble du réseau

- Vu le nombre de points dont l'équipement changera, il n'est pas judicieux d'avoir une procédure particulière pour chaque poste d'enclenchement.
 - Dans ces cas, l'OFT recommande donc d'envisager une procédure pour la migration sur l'ensemble du réseau (comme aux CFF).



B) Mise en œuvre (8)

Financement

- Le financement doit s'opérer au moyen des fonds ordinaires disponibles pour l'infrastructure
→ **La Confédération ne prévoit pas de financement particulier**
- En fonction des objectifs convenus dans les futures conventions sur les prestations (CP), les programmes d'investissement doivent fixer des priorités et en régler le financement.



C) Défis aux entreprises d'infrastructure (EI) (1)

Principes

Composer avec la dernière technologie

- Le système SIGNUM, datant des années 30, ne posait pas d'exigences particulières en termes de manipulation.
- L'ETCS lance de nouveaux enjeux spécifiques, tels que:
 - L'Eurobalise (et le LEU) imposent un support de données où ces dernières correspondent à un point du tronçon
 - Une Eurobalise peut contenir de données convenant aux deux sens de marche des trains
 - L'échange d'une balise défectueuse exige une programmation comportant des données correctes



C) Défis aux EI (2)

Principes

Composer avec la dernière technologie

- **Il faut que le personnel puisse suivre des cours et se familiariser à temps avec la dernière technologie**



C) Défis aux EI (3)

Principes

Conditions requises pour les processus / collaborateurs

- Afin que la migration à l'ETCS réussisse et que les dispositifs fonctionnent de manière sûre, l'EI doit régler à temps les processus nécessaires impliquant les rôles et les responsabilités respectives.



C) Défis aux EI (4)

Principes

Conditions requises pour les processus / collaborateurs

- Les processus concernent des phases de travaux isolées, à commencer par le traitement des « données brutes »
 - Les indications dans les plans doivent concorder avec la réalité
 - ➔ incidence directe sur la sécurité (p. ex. la justesse du kilométrage)

jusqu'aux travaux effectués dans le cadre de l'entretien, en passant par le montage et la mise en exploitation

- La maintenance nécessite la gestion des données et de la configuration afin de permettre en tout temps l'accès aux données actuelles



C) Défis aux EI (5)

Phases de planification / construction / mise en exploitation

Planification

- Connaître l'état des installations est une condition importante:
 - quelles sont les parties du réseau non électrifiées?
 - où faut-il remplacer év. des parties d'équipements (p. ex. vieux câbles)?
 - quelles sont les interfaces à disposition?
 - les données sont-elles vérifiées / mises à jour dans les plans?
 - ...
- L'EI doit savoir où EuroSIGNUM (fonction d'avertissement / d'arrêt) continue à assurer une sécurité suffisante et où il faudra une surveillance de la vitesse.

Le budget d'investissement est tributaire d'une planification établie à temps.



C) Défis aux EI (6)

Phases de planification / construction / mise en exploitation

Construction / mise en exploitation

- Lors de la transformation et de la mise en exploitation, il faut s'efforcer de perturber le moins possible l'exploitation
- et organiser à temps l'évacuation des composants SIGNUM et ZUB
- de manière à vérifier l'actualité des plans à l'issue des travaux
- ...



C) Défis aux EI (7)

Maintenance

- En cas de perturbation p.ex. d'une Eurobalise, il faut veiller à ce que le dérangement soit le plus bref possible,
- et que, p. ex. lors d'un échange d'Eurobalises, l'on dispose des données valables,
- qu'il y ait un suivi dans la gestion des données et de la configuration en cas de modification d'une installation,
- ...



D) Attentes de l'OFT quant à la marche à suivre (1)

Planification de la migration

- Les EI analysent le plus tôt possible la situation initiale de leur réseau:
 - l'état du trafic et son évolution probable
 - les points où les fonctionnalités du SIGNUM assureront aussi à l'avenir une sécurité suffisante (avertissement / arrêt)?
 - les points qui nécessitent une surveillance de la vitesse
 - l'état des installations



D) Attentes de l'OFT quant à la marche à suivre (2)

Planification de la migration

- A partir du résultat des analyses, les EI dressent un plan de la migration (quand et où faudra-t-il implanter quelle solution?)
→ constitue une base de la PAP



D) Attentes de l'OFT quant à la marche à suivre (3)

Planification du budget

- Les EI tiennent compte, en se fondant sur le plan de migration, des investissements inscrits dans les conventions sur les prestations 2013 – 2016 ou 2017 – 2020



D) Attentes de l'OFT quant à la marche à suivre (4)

Préparation de la PAP

- Les demandes d'approbation des plans doivent parvenir après réception de la décision de l'OFT relative au Rollout ETCS L1 LS
→ probablement au cours du 1^{er} semestre 2013
- Il s'agit d'indiquer, entre autres dans le cadre de la PAP, que les aspects présentés dans les enjeux ont été suffisamment pris en considération



E) Indications de l'OFT

- Les EI se posent les questions suivantes:
 - a) faut-il résoudre soi-même les tâches connexes à la migration, ou
 - b) former un groupe de travail avec l'UTP et d'autres EI intéressées afin d'aborder ensemble les tâches, ou
 - c) prendre le train en marche, c-à-d. de se joindre à une EI (p. ex. CFF / BLS)
→ pour profiter du savoir-faire déjà disponible
 - d) autres possibilités?



F) 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**