



Alimentation dynamique des véhicules électriques routiers par le sol et par contact

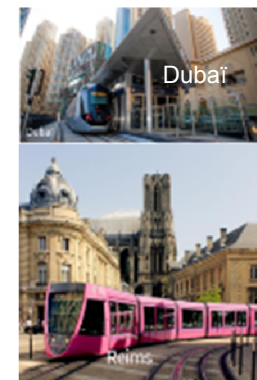
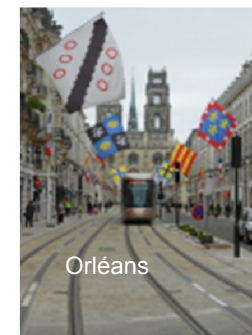


Alstom : Patrick DUPRAT

Origine : la solution APS pour tramways

ALSTOM

- Système d'alimentation électrique par le sol segmenté
- La solution APS est en exploitation depuis 2003 à Bordeaux et depuis dans 6 autres villes
 - En cours de déploiement dans 3 autres villes
 - Plus de 25 000 000 km parcourus en APS
 - Total => 334 tramways et 141km de voies équipées
- La Solution APS offre le même niveau de performance qu'un système avec caténaire :
 - Accélération, vitesse, pentes, limitation auxiliaires, disponibilité
 - Sécurité intrinsèque complète (Certificats de sécurité par 6 ISA)
 - Entièrement compatible avec un trafic mixte (piétons, véhicules routiers)



Solutions d'alimentation électrique en dynamique pour la route

- Etat de l'art de solutions en cours d'expérimentation (non exhaustif) :

- Solution par caténaire



Siemens + véhicule Scania

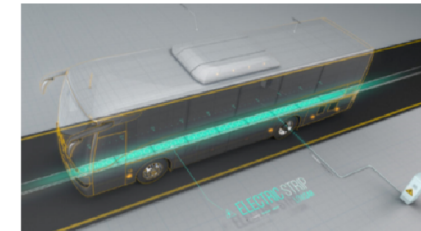
- Solution par le sol sans contact (par induction)



OLEV bus



Primove + véhicule Scania



Elecroad

- Solution par le sol par contact



Alstom + véhicule Volvo



Elonroad

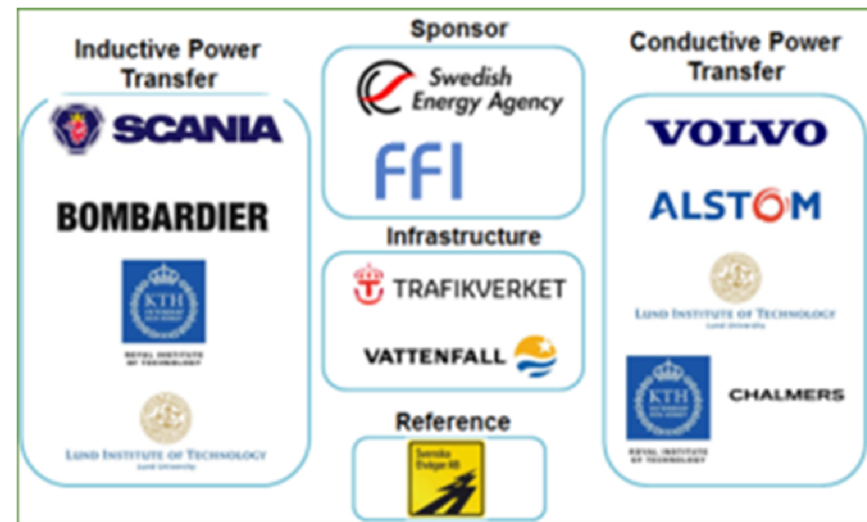


Elways

Expérimentation Alstom en Suède

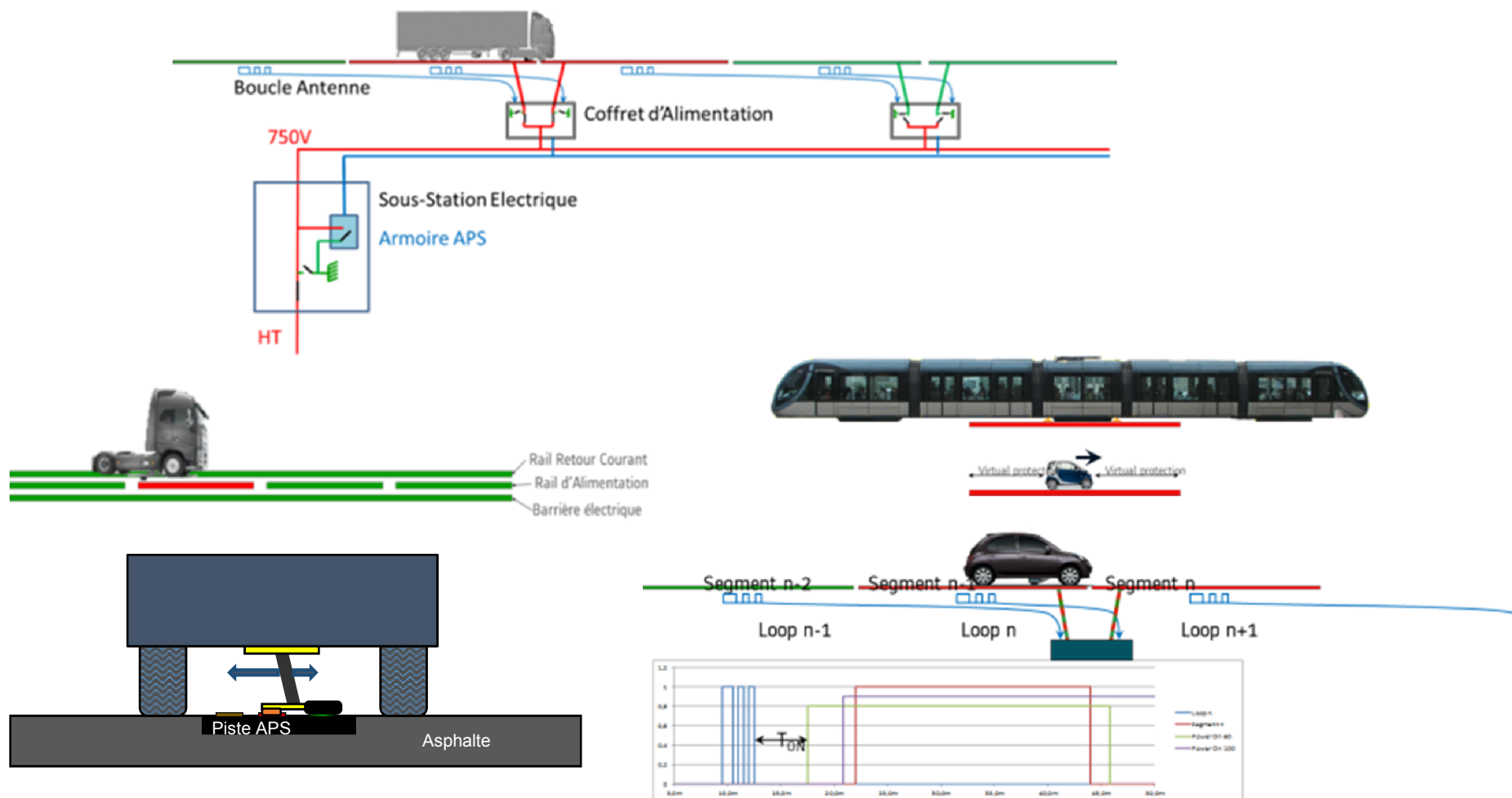


- Projet “Slide-In” de recherche & innovation lancé par l’Agence de l’Energie Suédoise en 2011 pour l’expérimentation et la comparaison de 2 solutions d’alimentation dynamique par le sol :
 - Solution par contact => Alstom
 - Solution par induction => Primove
- Critères de comparaison fixés par l’Agence de l’Energie Suédoise:
 - Données sur l’efficacité énergétique
 - Données économiques
 - Données relatives à la maintenance
 - Exigences et impacts sur le véhicule



Principes et adaptations le l'APS pour la route ALSTOM

- Toujours une alimentation électrique segmentée mais avec des adaptations



Réalisation du démonstrateur

- Phase 1 : en utilisant les briques APS tramway (juillet 2012)



- Phase 2 : extension avec de nouveaux composants mieux adaptés (août 2014)



Principaux résultats



- Rapports intermédiaires (2014)

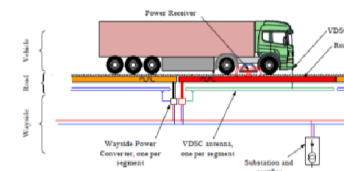
- Rapport démonstrateur Volvo + Alstom :

<https://www.viktoria.se/publications/Slide-in-ERS-Conductive-project-report>



- Rapport démonstrateur Scania + Bombardier :

<https://www.viktoria.se/publications/Slide-in-ERS-Inductive-project-report>



- Principaux résultats obtenus:

Current collection test	Result
126kWatts 180Amps 690VDC transfer	✓
Truck speed more than 80km/h	✓
20km of continuous power transfer	✓
Rainy conditions	✓
Short circuits tests	✓
Track adherence tests	✓



SLIDE IN

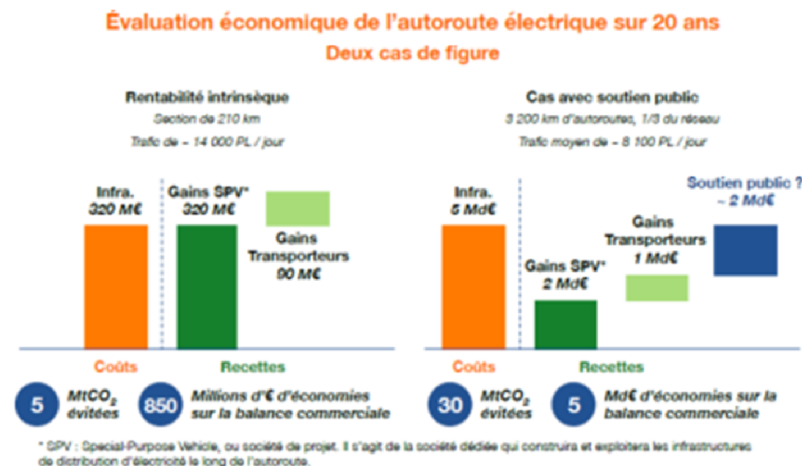
VOLVO TEST TRACK

~40 km/h

- Contenu et coûts de notre solution d'alimentation électrique :
 - Estimations en cours dans le cadre du projet Slide-In (route Helsinborg ⇔ Jönköping)
 - Scope : réseau 130kV, sous-stations 130kV/30kV, réseau 30kV, sous-stations 30kV/750Vcc, tous les équipements APS pour la route, tous les coûts d'installation
 - Coût total / km (1 voie équipée par sens de circulation) = **~3M€** (dont 2,3M€ pour la partie APS pour la route, prix estimatif avant optimisations)

- Pertinence économique d'une autoroute électrique

- Nombreuses études en cours
- Etude menée par Carbone 4 =>



- Besoins / intérêts des solutions d'alimentation électrique en dynamique :
 - Les véhicules lourds électriques = réduction des émissions de CO₂, NOx et particules
 - Batteries = capacité limitée : développer des solutions d'alimentation ou de recharge électriques en dynamique pour transport de longue distance ou des opérations requérant un fort taux d'utilisation du véhicule
 - L'immobilisation du véhicule pour la recharge n'est plus nécessaire
- Marchés potentiels pour notre solution d'alimentation électrique en dynamique pour véhicules routiers :
 - Autouroutes électriques (principalement les corridors avec un important trafic de transport de fret)
 - Alimentation ou recharge de camions porte-conteneurs dans les ports
 - Recharge en dynamique de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)
 - Alimentation véhicules électriques dans les mines (pour éviter l'extraction des gaz d'échappement)
 - Recharge en dynamique de camions sur des circuits de livraisons répétitives (par ex. Livraison dernier km)

Portfolio des solutions d'alimentation par le sol ALSTOM

- Toutes les solutions sont par le sol et par contact pour un meilleur compromis performance & prix :

Alimentation en continu

APS

- Alimentation électrique de la chaîne de traction des tramways
- Maturité : largement éprouvée avec 10 villes dans le monde et 25 millions de km parcourus



APS for road

- Alimentation électrique de la chaîne de traction de véhicules routiers.
- Maturité : validation du concept via un démonstrateur de 300m en Suède (Hälleröd)



Recharge à l'arrêt

SRS pour Tramways

- Solution de recharge par le sol à l'arrêt des coffres supercapacités embarqués sur les tramways
- Maturité : 11km & 45 stations de recharge en cours de déploiement à Nice



SRS pour Bus

- Solution de recharge par le sol à l'arrêt des coffres batteries embarqués sur les bus
- Maturité : Solution dérivée du SRS pour Tramway en cours de pré-test en usine en vue d'une installation à Malaga et sur d'autres sites.

