

**CTEF / Groupe de travail Efficacité énergétique**

# **5<sup>e</sup> Forum Énergie**

**» Mardi 30 janvier 2018**

**9h00 – 15h30**

**» Lausanne, Hôtel Aquatis**

# L'UTP vous souhaite une cordiale bienvenue au 5<sup>e</sup> Forum Énergie!

» **Mirjam Bütler**

Vice-directrice de l'UTP

» **Reto Sidler**

Chef des installations électriques des RhB et président du groupe de travail Efficacité énergétique de l'UTP





# L'énergie à l'UTP

Le OUI du peuple à la Stratégie énergétique 2050 a permis de renforcer les objectifs d'économies dans le domaine de la mobilité.

- » Plusieurs projets (à l'UTP):
  - » Finalisation de sa Stratégie Énergie
  - » Développement de la plateforme Énergie
  - » Organisation annuelle du Forum Énergie
  - » Différents groupes de travail

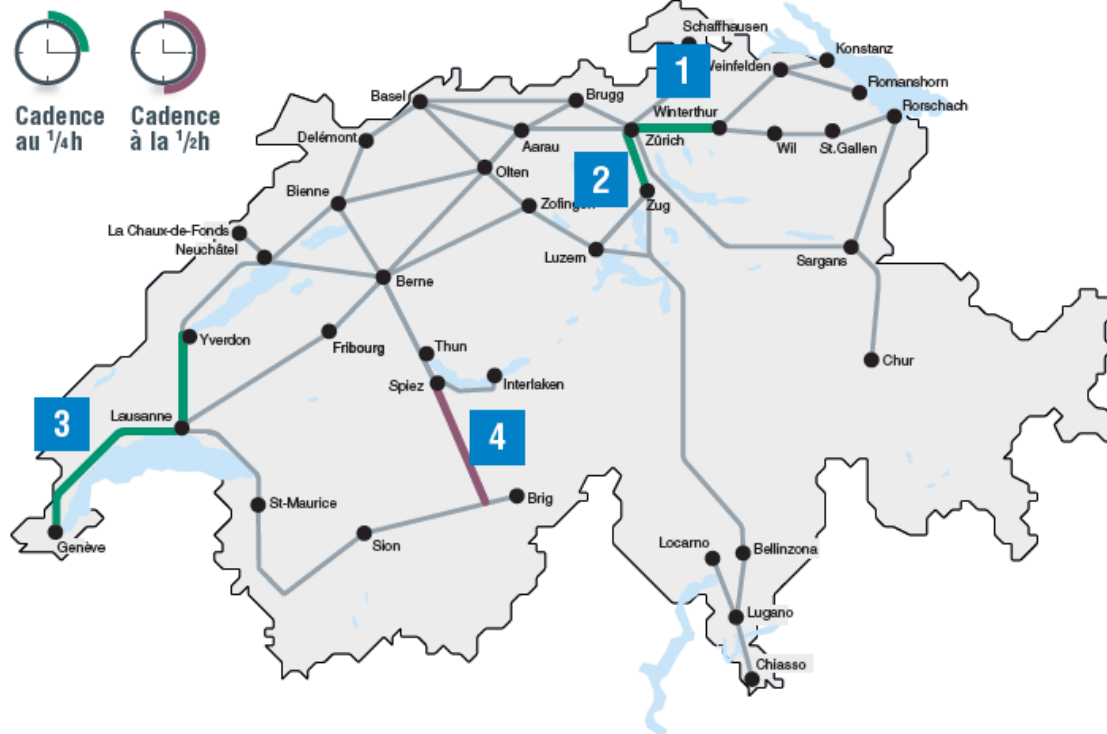









## Sujets importants pour l'UTP

- » Prise de position sur l'étape d'aménagement 2030 / 2035
  - » Selon la Confédération, la demande du trafic voyageurs augmentera de 51 % et celle du trafic marchandises de 45 %.
  - » Principes fondamentaux de l'UTP:
    - » Orienter l'offre sur le client
    - » Éliminer les goulets d'étranglement
    - » Généraliser la cadence à la demi-heure dans le trafic longues distances
    - » Tenir compte aussi bien du trafic voyageurs que du trafic marchandises

# Les grands projets nécessaires



- 1 Tunnel de Brütten Zurich–Winterthour**  
**Aménagement de Zurich Stadelhofen**  
4,1 milliards   

- 2 Tunnel de base du Zimmerberg II**  
Zurich – Zoug: 2,2 milliards 
- 3 Extension de capacité**  
Yverdon – Lausanne – Genève: 1,6 milliard 
- 4 Tunnel de base du Lötschberg**  
Spiez – Viège: 1,5 milliard 

## Autres projets

Aménagements des **chemins de fer privés** et augmentation de la **stabilité de l'ensemble du réseau**: 1,2 milliard

**Installations** pour les trafics voyageurs et marchandises et moyens pour des **études de projets**: 1,5 milliard


**Investissements** pour un projet global réussi: 0,3 milliard

**Systematisation** sur le Plateau et cadence au quart d'heure  
Zurich – Berne: 0,6 milliard

Aménagement du **réseau express pour le trafic marchandises**:  
0,5 milliard

# Organisation par le groupe de travail Efficacité énergétique (GT EE) de l'UTP

- » Direction du forum et organisation
  - » Reto Sidler, président du GT EE, chef des installations électriques des RhB
  - » Kilian Constantin, collaborateur scientifique de l'UTP
- » Partenaires

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Bundesamt für Verkehr BAV

 **SBB CFF FFS**

**h e p i a**

Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève

 **SNCF**

 **stpg**

 **bls**

 **tl**

 **Hes-Valais Wallis**  


 **tpf**

 **TMR**

 **EPFL**  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE



## 5<sup>e</sup> Forum Énergie

- » Aujourd'hui: 5<sup>e</sup> édition du Forum Énergie, Lausanne
  - » Plus de 100 participants
  - » Plus de pratique
  - » Accent sur les entreprises de transport romandes
  - » Représentation du trafic urbain





## L'industrie au fil du temps

- » 1800: 1.0 Métier à tisser
- » 1900: 2.0 Chaîne de montage, travail à la pièce
- » 1970: 3.0 Automatisation par l'ordinateur
- » 201X: 4.0 Numérisation, mise en réseau



# Sources d'énergie

- » 1800: Machines à vapeur
- » 1900: Électrification, moteurs à combustion
- » 1970: Crise pétrolière
- » 201X: Efficacité énergétique



# Terme «efficacité énergétique»

- » «... **l'efficacité énergétique** ou **efficience énergétique** désigne l'état de fonctionnement d'un système pour lequel la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu identique. C'est un cas particulier de la notion d'efficience. [...] L'efficacité énergétique s'appuie généralement sur l'optimisation des consommations, qui passe par la recherche de la moindre intensité énergétique (à service égal), une «utilisation rationnelle de l'énergie», des processus et outils plus efficaces.» (Wikipédia, 25.01.2018)
- » À ne pas confondre avec l'acception utilisée en thermodynamique.
- » **Prendre également en compte le développement durable.**



# Comment parvenir à l'efficacité énergétique?

- » Mandat du conseil d'administration?
- » Mandat de la direction?
- » L'efficacité est-elle évaluée lors de la comparaison de plusieurs solutions?
- » Agissez!
- » Profitez de votre marge de décision!
- » Plein succès dans l'acquisition des connaissances (aujourd'hui) et la mise en application (dès demain)!



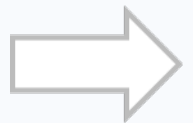
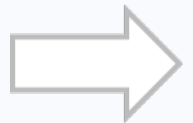
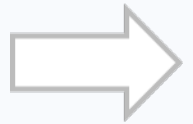
Let's write the future of mobility.

Linie  
Gelb



# Stratégies et activités

- » Exposé N° 1
  - » **Efficacité énergétique à la SNCF**
  - » **Chloé Lima-Vanzeler**  
Cheffe de projet Économies d'énergie Traction, SNCF
- » Exposé N° 2
  - » **Activités de la Confédération**
  - » **Tristan Chevroulet**  
Chef de projet Stratégie énergétique des TP, OFT
- » Exposé N° 3
  - » **Plateforme Énergie**
  - » **Kilian Constantin**  
Collaborateur scientifique, UTP





## Pause

- » Emportez vos affaires personnelles.
- » Profitez des boissons et croissants dans le foyer.
- » Merci d'être à 10h30 précises dans la bonne salle (selon l'atelier).

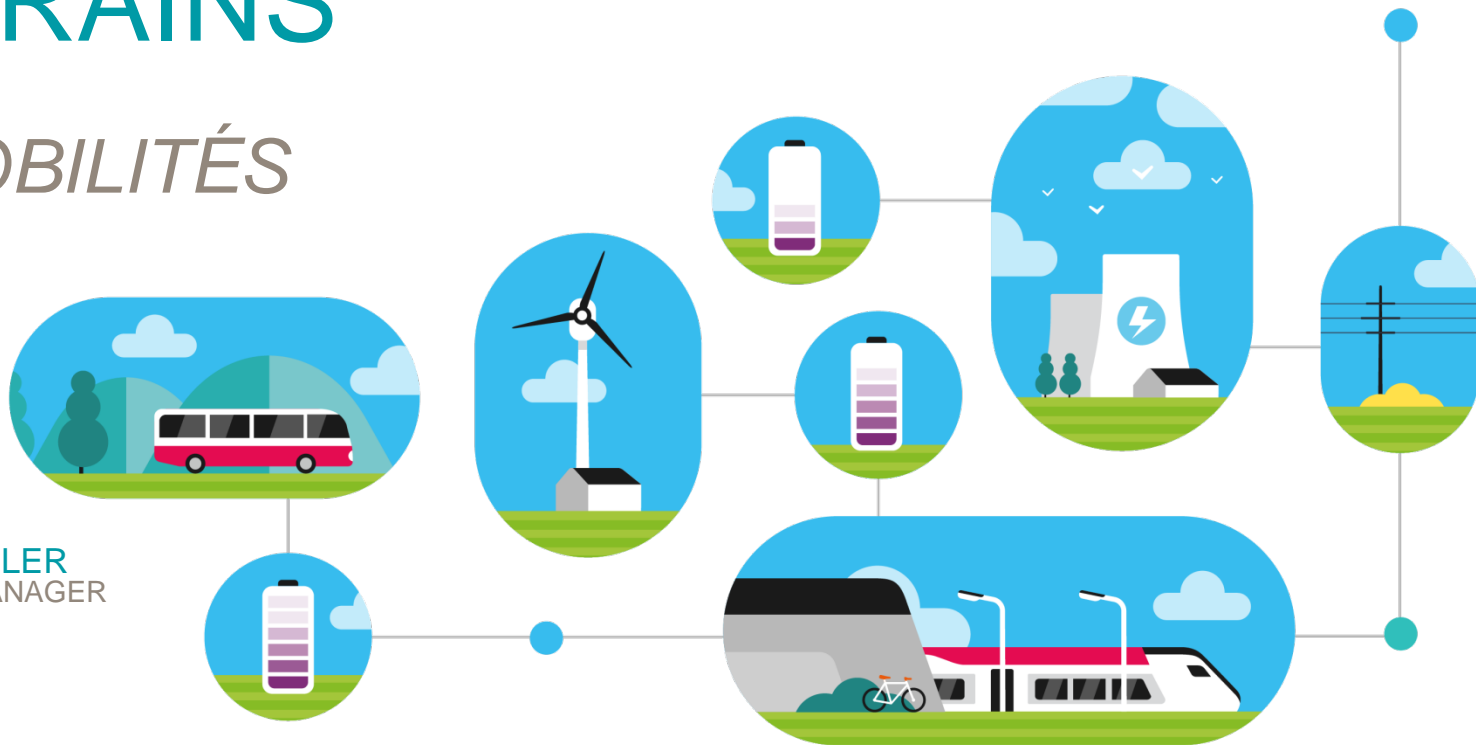




# L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES TRAINS

*SNCF MOBILITÉS*

CHLOÉ LIMA-VANZELER  
ENERGY PROGRAM MANAGER



# AGENDA

PRÉSENTATION DU GROUPE SNCF

LES CHIFFRES CLES DE L'ÉNERGIE

LES ENJEUX

LA STRATÉGIE ÉNERGIE

LE PROGRAMME D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DE TRACTION

1 – COMPTAGE D'ÉNERGIE

2 – KNOWLEDGE MANAGEMENT

3 – PROJETS D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

*FOCUS : ECO-CONDUITE / ECO-STATIONNEMENT / POMPE À CHALEUR / TRAIN HYBRIDE*



# SNCF : UN GROUPE, 6 MÉTIERS

## — SNCF RÉSEAU —



- + Accès au réseau ferré
- + Gestion des circulations
- + Maintenance
- + Développement Île-de-France

## SNCF GROUPE

### SNCF IMMOBILIER



- + Gestion du parc immobilier industriel et tertiaire du Groupe
- + Valorisation des actifs immobiliers et fonciers
- + Gestion et développement du parc résidentiel

## SNCF MOBILITÉS

### SNCF VOYAGEURS



- + Transilien
- + Régions et Intercités
- + Voyages SNCF

### SNCF GARES ET CONNEXIONS



- + Gestion et développement des 3 000 gares françaises\*
- + Conception, gestion et commercialisation de pôles d'échanges multimodaux

### SNCF LOGISTICS



- + Geodis
- + Transport Ferroviaire et Multimodal de Marchandises
- + Gestionnaires d'actifs
- + STVA

### KEOLIS



- + Grands réseaux urbains
- + Interurbain
- + Stationnement
- + Services digitaux



# LE GROUPE EN QUELQUES CHIFFRES

LES REPÈRES FIN 2016



CHIFFRE D'AFFAIRES

**32,3 MDS€**



INTERNATIONAL

**1/3 DU CA**

ACTIVITÉ DANS 120 PAYS



RÉSEAU

PLUS DE **30 000 KM**  
DE LIGNES DONT 2 100 KM  
À GRANDE VITESSE



EFFECTIFS GROUPE

**260 000**

COLLABORATEURS

INVESTISSEMENTS 2016

**8,6 MDS€**

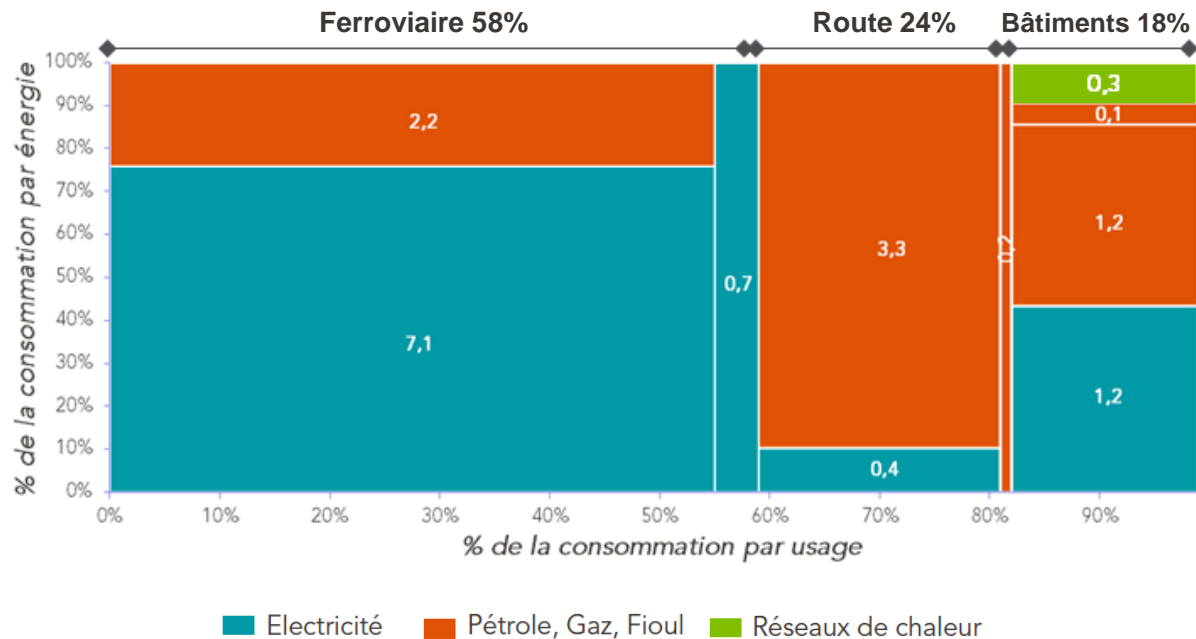
**13,5 Millions**

DE VOYAGEURS/JOUR EN FRANCE ET DANS LE MONDE

**170 000** clients chargeurs

# CHIFFRES CLEFS ÉNERGIE GROUPE

2015



16,9 TWh

Consommation annuelle du groupe SNCF



La consommation électrique de SNCF (9 TWh) correspond à la production d'une centrale nucléaire pendant une année.

1er

SNCF est le premier client industriel de la filière électrique française avec 10% de la consommation industrielle et 3% de la consommation nationale totale.

60%

de l'énergie totale est consommée pour la traction.

# L'ÉNERGIE, UN SUJET STRATÉGIQUE INCONTOURNABLE

## ENJEU DE COÛTS

3<sup>e</sup> poste de dépense après les salaires et les péages. Impact direct sur les résultats financiers.

## ENJEU POLITIQUE

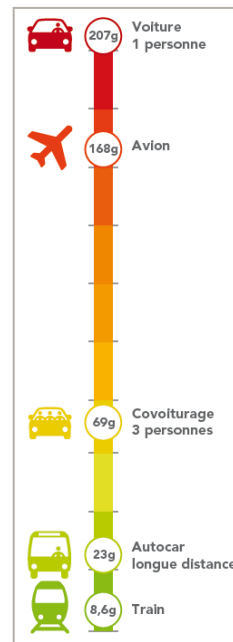
Mobilisation progressive pour lutter contre le dérèglement climatique (2015 : COP 21 / 2017 : One Planet Summit) et la détérioration de la qualité de l'air. Sortie du diesel. Attentes croissantes des Autorités Organisatrices des transports.

## ENJEU TECHNOLOGIQUE

En réponse le secteur de l'énergie s'est engagé dans une transition forte, avec un volet technologique important (énergies renouvelables, production & autoconsommation, hybridation...).

## ENJEU SOCIÉTAL

Le train était un mode de transport propre et doit le rester / compétition intermodale et même intra-modale.



Émission de CO<sub>2</sub> par voyageur pour 1 km parcouru

# LA STRATÉGIE ÉNERGIE



**OBJECTIFS**  
**2015 – 2025**

**20 %** de performance énergétique

**25 %** de performance carbone



# PROGRAMME ECONOMIE ENERGIE DE TRACTION

## POURQUOI ?

Pour atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2025, l'axe majeur de travail est **l'amélioration de la performance énergétique**. L'énergie de traction représentant 60% de la consommation totale de SNCF, la réduction des consommations des trains est un enjeu essentiel.

## COMMENT ?



**1- Mesurer précisément l'énergie consommée à bord des trains**



**2- Centraliser et partager la connaissance pour éclairer la prise de décision**



**3- Mener des projets d'économies d'énergie**

# 1- MESURER PRÉCISÉMENT L'ÉNERGIE CONSOMMÉE À BORD DES TRAINS



- + Compteurs d'énergie
- + Systèmes informatiques embarqués
- + IoT



- + Télé-relève
- + Architecture big-data



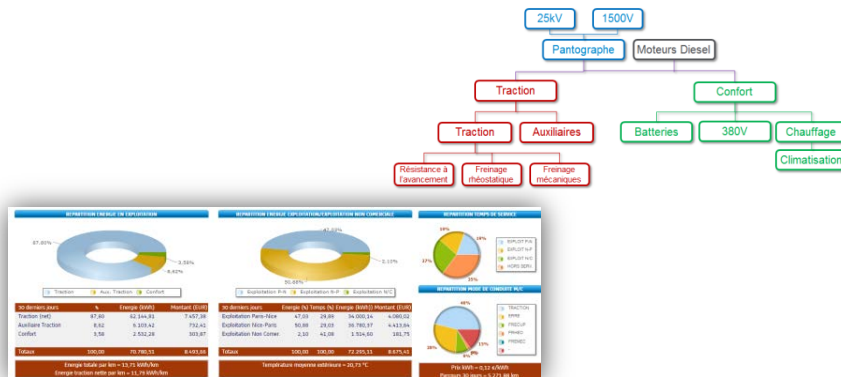
- + Analyse des données
- + Facturation des données mesurées



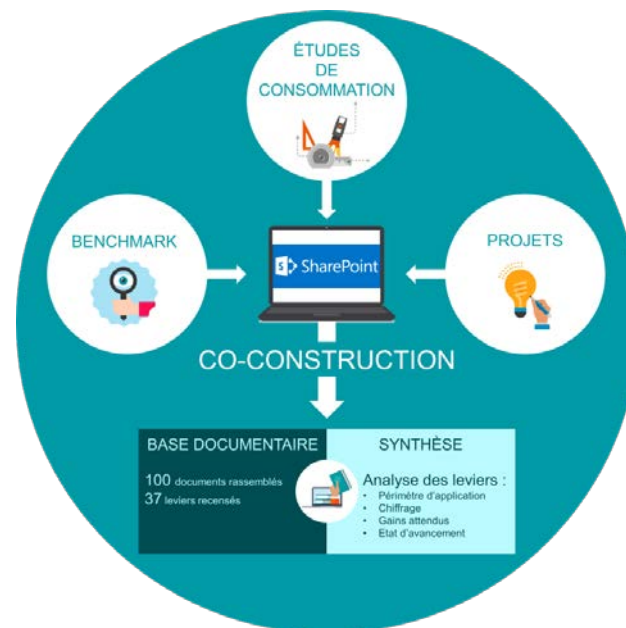
## 2- CENTRALISER ET PARTAGER LA CONNAISSANCE POUR ÉCLAIRER LA PRISE DE DÉCISION

### CAMPAGNES DE MESURES DÉTAILLÉES

- Sur 3 séries de trains
- 100.000 km analysés



### KNOWLEDGE MANAGEMENT



# 3- MENER DES PROJETS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE



Zoom sur 4 projets principaux:



Opti-conduite (DAS)



Eco-stationnement



Pompe à chaleur



Hybridation des trains



# ZOOM PROJET OPTI-CONDUITE



## PRINCIPE

- Système autonome intégré à l'application de conduite des mécaniciens.



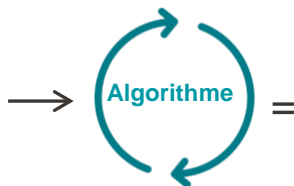
## GAINS EN ENERGIE

- 5 à 10% d'énergie consommée en moins suivant les types de circulations

1

Données chargées de façon hebdomadaire dans la tablette

- Informations sur le train
- Informations sur l'infrastructure
- Plan de transport



+

2

Position GPS du train en temps réel

3

Retour conducteur



- Indication de vitesse optimale
  - Heure d'arrivée
- Ces deux informations sont actualisées en temps réel par le système.



## LES ETAPES

1. Déploiement sur TGV (réalisé)
2. Déploiement auprès des autres activités (en cours)
3. Connexion d'Opti-conduite à la gestion de trafic (en préparation)

# ZOOM PROJET ECO-STATIONNEMENT



## PRINCIPE

Le projet éco-stationnement vise à **réduire les consommations en stationnement des trains** qui constituent un gisement majeur d'économies au même titre que la conduite.



## GAINS ATTENDUS

Les gains potentiels sont importants puisque **les consommations des trains en stationnement sont de l'ordre de 10 à 30%** selon le type de trains.



## AXES DE TRAVAIL

- Faire évoluer les gestes métiers (analyse contextes de production locaux, sensibilisation, formation)
- Déployer des solutions techniques permettant d'agir sur la consommation des auxiliaires de confort (asservissement du renouvellement d'air au taux de CO<sub>2</sub>, régulation automatique de la t°C, etc.)



## 1<sup>ER</sup> PROJET SUR TGV : MODE ECO-PARK

Sur TGV, un dispositif permet de couper automatiquement les lumières et de réduire le fonctionnement de la climatisation et du chauffage dans certaines conditions :

- Train stationné > 30 minutes
- Zone géographique spécifique
- Température extérieure spécifique



# ZOOM PROJET POMPE A CHALEUR

## ALSTOM



### PRINCIPE

- Installation d'une pompe à chaleur en toiture d'un train Régiolis
- Permet de réduire la consommation du système de ventilation en mode chauffage et en mode climatisation.



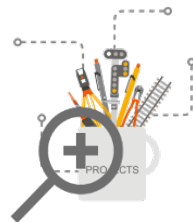
### RESULTATS

- Test en service commercial d'une durée d'un an concluant
- Plus de 30% d'économie d'énergie sur le fonctionnement du système de ventilation + des gains en maintenance qui restent à quantifier.



# ZOOM PROJET TRAIN HYBRIDE

## ALSTOM



### PRINCIPE

- Installer des batteries en toitures des trains pour apporter une troisième source d'énergie : caténaire, diesel et batterie.
- La batterie peut stocker l'énergie récupérée au freinage.
- L'énergie récupérée par la batterie peut être utilisée comme booster ou pour éviter l'utilisation du diesel en cas d'absence de caténaire.



### RESULTATS

- Étude de faisabilité et production d'un ROI réalisés
- En attente du bouclage du financement pour réaliser un premier de série à un horizon de 4 ans.





# THANK YOU FOR YOUR ATTENTION !

Chloé LIMA-VANZELER  
Energy Program Manager  
*Chloe.lima-vanzeler@sncf.fr*





# **Activités de la Confédération**

## **Soutien de l'efficacité énergétique des transports publics**

**5<sup>e</sup> Forum Énergie**  
**Union des Transports Publics – UTP**  
**Lausanne, le 30 janvier 2018**

**Tristan Chevroulet**

**Conduite du programme**

**Stratégie énergétique 2050 pour les transports publics**

30.1.2018



# Objectif

## Mettre en œuvre la Stratégie énergétique 2050

Améliorer l'efficacité énergétique  
des transports publics

- 2 structures de la Confédération  
pour aider les entreprises de transport  
à réaliser des projets



# Plan

1. Quel support pour mes idées de projet?
2. Projets précoces : programme SETP 2050
3. Équipement de série: programme ProKilowatt
4. Résumé et contacts



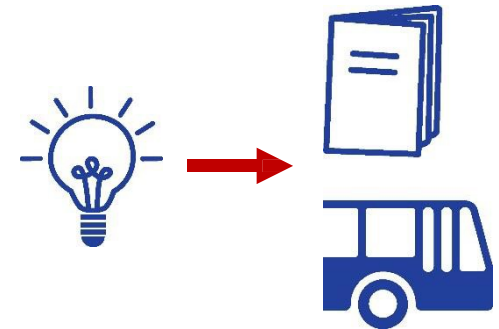
# Quel support aux idées de projet?

Selon degré de connaissances pratiques

Deux programmes pour répondre à deux besoins différents

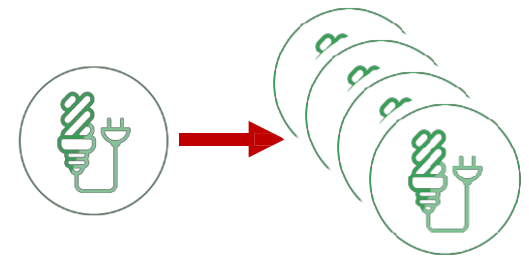
- **Stratégie énergétique 2050 des transports publics > connaissances**

Projet à un stade précoce : trouver les bonnes solutions et les communiquer



- **ProKilowatt > performance économique**

Solution sur le marché, mais juste en-dessous du seuil de rentabilité : équiper en série



# SETP 2050

Stratégie énergétique 2050 des transports publics

**Soutien financier pour trouver des solutions d'efficacité énergétique, les tester et les communiquer.**

*Soutien des projets jusqu'à 40% des coûts.*

*Conditions: innovation et bénéfices pour les entreprises de transport.*



## Types de projets soutenus par SETP 2050

60 projets, dont 40 terminés

### Projets de recherche et projets-pilotes

- Verre à isolation thermique > AS 2 matériel roulant – télécom
- Récupération de l'énergie de freinage > AS 4 matériel roulant
- Mesure du courant de traction > BP 2 retrofit ICN
- Paquets d'économies énergétiques > expo foyer

### Management et diffusion des connaissances

- Indicateurs énergétiques > AS 5
- Activités de l'UTP: forum Energie, Groupe de travail Energie, Plateforme Energie

#### 5<sup>e</sup> Forum Énergie

Stratégies et activités  
Ateliers spécialisés  
Bonne pratique

Mardi 30 janvier 2018, 9h00–15h30

Matinée: Lausanne, Hôtel Aquatis

Après-midi: centrale d'exploitation de Lausanne (CFF),  
ateliers d'Yverdon-les-Bains (CFF) et dépôt de la Borde (TL) à Lausanne



# Exemple d'un projet SETP 2050

Verre à isolation thermique et transmission d'ondes télécom

- **Problème** les fenêtres isolantes retiennent non seulement le rayonnement solaire, mais aussi les ondes de téléphonie mobile. Des répéteurs de signal sont alors montés. Ils sont chers et énergivores.
- EPFL a développé une solution innovante pour laisser passer les ondes télécom.
- **Résultat du projet** traiter les fenêtres par laser pour remplacer les répéteurs. Solution efficace, commercialement viable et durable. Mise en œuvre en série par BLS sur 29 rames NINA (2017-2020)





# Participer à SETP 2050

## Projets

- Efficacité énergétique / usage énergies renouvelables
- Innovation pour les transports publics

## Priorités 2018

- Chauffage-Ventilation-Climatisation des véhicules
- Efficacité énergétique dans les entreprises de TP
- Utiliser aussi les résultats des projets terminés !

## Modalités

- Financement jusqu'à 40 % des coûts
- Délais 30 janvier + 30 juin 2018
- Informations Daniel Schaller

[info.energie2050@BAV.admin.ch](mailto:info.energie2050@BAV.admin.ch)

[www.bav.admin.ch/energie2050](http://www.bav.admin.ch/energie2050)

# Mesures d'efficacité proches du seuil de rentabilité

## Soutien de mesures d'efficacité électrique ...

- ✓ critère déterminant: rapport coût/utilité (ct./kWh)
- ✓ pour appareils, véhicules, installations, bâtiments
- ✓ **renouveler** des technologies obsolètes, **remplacer** des installations par anticipation
- ✓ pour **grands projets** ou **mesures plus petites**



- ✓ coûts d'investissement > 60'000 CHF
- ✓ **contribution financière: 20'000 à 2 Mio. CHF**
- ✓ soumission sur [www.prokw.ch](http://www.prokw.ch) > **9. février 2018**  
(2<sup>ème</sup> appel: 1. Juin - 7. Sept. 2018)



Beleuchtung



Kälte



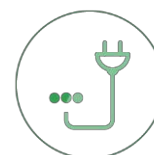
Pumpen



Elek. Motoren  
und Antriebe



Belüftung



Produktionsanlagen,  
andere...



Transformatoren  
(ausser Netz)

# Exemples

## Renouvellement de l'éclairage d'une gare



Coûts d'investis.	1'000'000 CHF
Contribution fin.	300'000 CHF (30%)
Economie	600'000 kWh
Rapport coût-utilité	5 ct./kWh



## Remplacement d'un ancien système d'entraînement de remontée mécanique > Ward-Leonard








Coûts d'investis.	400'000 CHF
Contribution fin.	100'000 CHF (25%)
Economie	250'000 kWh
Rapport coût-utilité	4 ct./kWh





# Grands Projets

## Soumission avec :

-  Descriptif de projet
-  Consommation électrique de l'installation existante (calcul, mesure)
-  Consommation de l'installation prévue (calcul)
-  Investissements (ordre de grandeur, offre)
-  Montant de soutien demandé (max. 30% de l'investissement)



[www.prokw.ch](http://www.prokw.ch)  
[gregoire.blanc@cimark.ch](mailto:gregoire.blanc@cimark.ch)

## Mesures plus petites

- ✓ Investissements plus limités
- ✓ Contribution limitée à 100'000 CHF par entreprise
- ✓ S'adresser aux programmes en cours.:

## Exemples

- **Efficacité énergétique dans les TP „ÖVE“  
par Energie Zukunft Schweiz**
- **Distributeurs alimentaires de topten.ch**

# Mesures plus petites

## Programme de soutien ÖVE

### Vue d'ensemble

**ÖVE - Das Stromeffizienzprogramm für den Schweizer öV**  
*«TPE - Le programme d'efficacité énergétique dans les TP»*

- Financé par ProKilowatt sous la direction de l'OFEN
- Conçu et conduit par l'agence Energie Zukunft Schweiz  
*„Futur énergétique suisse“*
- Début: 01.01.2018; Fin prévue: 01.12.2020



# Mesures plus petites

## Programme de soutien ÖVE

### Quelles mesures sont soutenues par ÖVE - TPE?

Ordres de grandeur

#### Mesures d'efficacité du matériel roulant

- Ventilation selon besoins **CHF 4'200 / voiture**
- Mode veille automatique **CHF 4'500 / voiture**
- Economie d'air comprimé en mode veille **CHF 220 / rame FLIRT**
- Eclairage LED **CHF 405 / voiture**

#### Mesures d'efficacité sur l'infrastructure

- Automatisation du chauffage d'aiguillages (selon météo)  
**CHF 1'500 par aiguillage**
- Automatisation de la protection contre le gel pour les buses à eau des lances à neige (chemins de fer de montagne). **CHF 125 par buse**

# Mesures plus petites

## Programme de soutien ÖVE

ENERGIE  
ZUKUNFT  
SCHWEIZ

### Soumission de demandes

Energie Zukunft Schweiz

[www.ezs.ch/oeve](http://www.ezs.ch/oeve)

Michael Arnold, [m.arnold@ezs.ch](mailto:m.arnold@ezs.ch)





# Résumé et contacts

Programme	SETP 2050	Projet ProKilowatt	Programme ProKilowatt
Objectifs	Trouver des solutions innovantes	Mise en œuvre pour 1 entreprise	Mise en œuvre de plusieurs «petites» mesures
Soutien	Jusqu'à 40%	Jusqu'à 30% max 2 MCHF	Jusqu'à 40% max 100'000.- par ETC
Echéance	30.6.2018	7.9.2018	Ouvert
Internet	<a href="http://www.bav.admin.ch/energie2050">www.bav.admin.ch/ energie2050</a>	<a href="http://www.prokw.ch">www.prokw.ch</a>	<a href="http://www.ezs.ch/oeve">www.ezs.ch/oeve</a>
Contact	Daniel Schaller	Grégoire Blanc	Michael Arnold

Le bureau de programme SETP 2050 vous aide à vous orienter  
[info.energie2050@bav.admin.ch](mailto:info.energie2050@bav.admin.ch)



Merci pour votre attention!



# Forum Énergie 2018

» **30 janvier 2018**

Lausanne

**Kilian Constantin**

Collaborateur scientifique

# Plateforme Énergie

- » Contexte - Projet Énergie TP
  - » Amélioration de l'efficacité énergétique dans les entreprises de TP
  - » Utilisation d'énergies renouvelables
- » Objectifs
  - » Centralisation des informations et démarches liées à l'efficacité énergétique
  - » Facilitation de l'échange de connaissances
  - » Utilisation de synergies
  - » Nouvelle plateforme de référence pour la mise en œuvre de la Stratégie énergie 2050 (SETP) de l'OFT

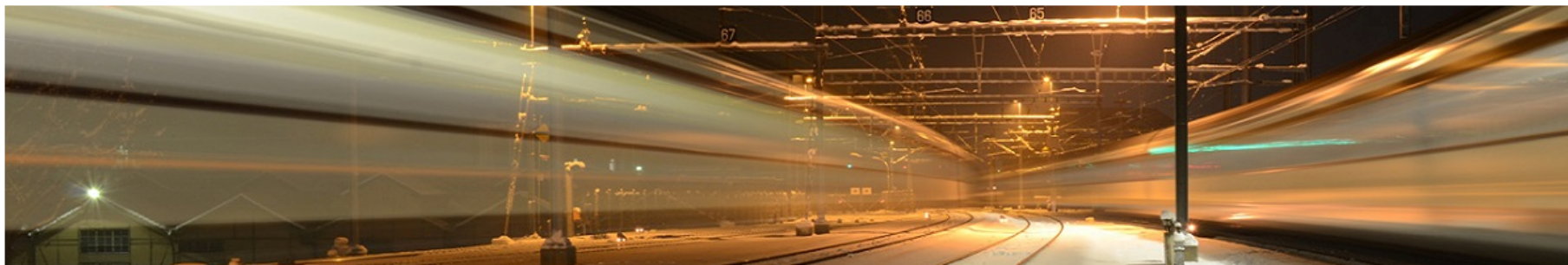
# Plateforme Énergie

Disponible depuis septembre 2017 sur le site de  
l'UTP

> [www.utp.ch/plateforme-energie](http://www.utp.ch/plateforme-energie)







Informations générales

Efficacité Energétique

Projets Rail

Projets Route

Projets Immobilier

Contact

## Plateforme Energie

Bienvenue sur la plateforme Efficacité énergétique de l'Union des transports publics

Cette plateforme, destinée en premier lieu aux entreprises de transports, ambitionne de réunir l'ensemble des projets (en cours ou terminés) liés à l'efficacité énergétique sous forme de notices (document PDF) afin de faciliter le partage d'informations entre les différentes entreprises de transport. Grâce à ces fiches, les chefs de projets disposent d'un outil facile et cohérent afin de s'informer des projets en cours ou terminés, des résultats obtenus, des difficultés rencontrées et des personnes à contacter pour obtenir davantage d'informations et ainsi renforcer la collaboration entre les différentes sociétés de transport.

Ouverte aux projets concernant le domaine du rail, de la route et de l'immobilier (exploitation), la plateforme offre un regard transdisciplinaire sur les démarches effectuées par les entreprises de transports publics en Suisse. La plateforme est mise à jour régulièrement avec de nouvelles notices et informations. Si vous avez de nouveaux projets en cours, vous pouvez nous envoyer vos notices pour intégration à l'adresse suivante : [kilian.constantin@utp.ch](mailto:kilian.constantin@utp.ch)

Cette plateforme est le résultat d'un travail commun entre l'Union des transports publics (UTP) et des entreprises de transport avec le soutien financier de l'Office fédéral des transports (OFT).

Nous vous souhaitons une bonne lecture !

Nouveautés (état 10.01.2018)

10.01.2018 - La SOB et les CFF cherchent de nouvelles pistes

Connecté en tant que

Kilian CONSTANTIN

[se déconnecter](#)

[Mon profil](#)

Abonnement newsletter  
eVoyage

Adresse e-mail

[envoyer](#)

Abonnement newsletter  
RTE

Adresse e-mail



## Informations générales

## Efficacité Energétique

## Projets Rail

Production ferroviaire

Matériel roulant

Transformateur sec pour FLIRT

Optimisation énergétique des DTZ (paquet d'économie d'énergie III)

Am 843 - Analyse du potentiel d'optimisation

Efficacité énergétique de matériaux d'isolation thermique

LED pour l'éclairage intérieur

Véhicules optimisés sur le plan aérodynamique

Courbes caractéristiques adaptées pour une utilisation optimale des freins

Mise hors tension des écrans d'information à la clientèle et de l'affichage extérieur

# Matériel roulant

Les notices "bonnes pratiques" liées aux matériels roulants sont regroupées par thèmes.

## Confort (climatisation, chauffage, éclairage)



- Utilisation bivalente du système de climatisation en tant que pompe à chaleur
- Optimisation énergétique du réglage de la climatisation
- Fermeture automatique des portes (quai et voie de garage)
- Gestion du volume d'arrivée d'air extérieur en fonction des besoins
- Eclairage intérieur en fonction des besoins
- LED pour l'éclairage intérieur
- Mode veille en fonction de l'horaire (gestion dynamique de la consommation)
- Mode veille autonome par véhicule
- Echangeurs thermiques pour la récupération de chaleur de l'air évacué
- Efficacité énergétique de matériaux d'isolation thermique

## Information clientèle



- ChLCD pour l'affichage extérieur de l'information clientèle
- Mise hors-tension des écrans d'information à la clientèle et de l'affichage extérieur

Connecté en tant que

Kilian CONSTANTIN

[se déconnecter](#)

[Mon profil](#)

Abonnement newsletter  
eVoyage

Adresse e-mail

[envoyer](#)

Abonnement newsletter  
RTE

Adresse e-mail



## Informations générales

## Efficacité Energétique

## Projets Rail

Production ferroviaire

Matériel roulant

Transformateur sec pour FLIRT

Optimisation énergétique des DTZ (paquet d'économie d'énergie III)

Am 843 - Analyse du potentiel d'optimisation

Efficacité énergétique de matériaux d'isolation thermique

[LED pour l'éclairage intérieur](#)

Véhicules optimisés sur le plan aérodynamique

Courbes caractéristiques adaptées pour une utilisation optimale des freins

Mise hors tension des écrans d'information à la clientèle et de l'affichage extérieur

Fermeture automatique des portes (quai et voie de garage)

Eclairage intérieur en fonction des besoins

Gestion du volume d'arrivée d'air extérieur en fonction des besoins

Utilisation bivalente du système de climatisation en tant que pompe à chaleur

Diminution du nombre de batteries à travers l'amélioration de la gestion du chargement avec surveillance de la température

# LED pour l'éclairage intérieur

[retour à matériel roulant](#)

## Messages clés

- 40 à 50 % d'énergie en moins pour la même luminosité
- 40 000 heures d'exploitation (sans frais de maintenance)
- Potentiel élevé: réalisable sur tous les véhicules des CFF sauf les locomotives (ni les ETR610 et les ICN)

## Brève description

L'éclairage intérieur des véhicules est aujourd'hui réalisé à l'aide de tubes fluorescents. Le courant est conduit à travers le réseau de bord (généralement du 36V DC) des batteries à un régulateur de puissance qui le retransforme. Les CFF testent l'adéquation de tubes LED dans les chemins de fer sur deux wagons IC2000 afin de diminuer le coût de l'éclairage.

## Entreprise de transport

CFF

## Notice

Notice "[LED für die Innenraumbeleuchtung](#)" (PDF) (uniquement en allemand)

## Documents généraux

n/a

## Contact

Veuillez adresser vos questions relatives à ce projet à Ueli Kramer, [ueli.kramer@sbb.ch](mailto:ueli.kramer@sbb.ch)

Connecté en tant que

Kilian CONSTANTIN

[se déconnecter](#)

[Mon profil](#)

Abonnement newsletter  
eVoyage

Adresse e-mail

[envoyer](#)

Abonnement newsletter  
RTE

Adresse e-mail

[envoyer](#)



Statt der bisherigen Leuchtstofflampen werden energieeffizientere LED-Tubes für die Innenraumbeleuchtung eingesetzt. Als Nebeneffekt resultieren niedrigere Wartungskosten durch die höhere Lebensdauer.

Systemverantwortung: A. Arnold

Dokumente: [Potenzial](#) | Modellierung

**Stossrichtung:**  
Energieeffiziente Komponenten



Kontakt ESP: U. Kramer

## Ausgangslage und IST-Zustand

1

- Heute ist die Innenraumbeleuchtung von allen Fahrzeugen mit Leuchtstofflampen realisiert. Von den Batterien wird der Strom über das Bordnetz (meist 36V DC) zu einem Vorschaltgerät geführt, welches den Strom nochmals transformiert.
- Auf zwei IC2000-Wagen wird im Rahmen eines Testversuchs seit Dezember 2013 die Bahntauglichkeit von LED-Tubes getestet. Diese verbrauchen bei gleicher Leuchtstärke 40% - 50% weniger Energie und passen in die bisherigen Gehäuse.

## Randbedingungen & Einschränkungen

4

- Die Preise für LED-Leuchtmittel sind sehr stark in Bewegung. Im Rahmen dieser Abschätzung wird von einem durchschnittlichen Leuchtmittelpreis von 60 CHF für 20W LED-Lichtleistung ausgegangen.
- Die grosse Unbekannte ist die Lebensdauer von LEDs: Werden tatsächlich bis zu 40'000 h Betrieb erreicht, so ist die Massnahme dank der tieferen Instandhaltungskosten deutlich wirtschaftlich.
- Bevor das Einsparpotential auf einer Flotte realisiert wird, soll die Frage nach der Erforderlichkeit der SEV-Zulassung geklärt werden.

## Energieoptimales Szenario

2

- Wenn sich der Test bewährt, kann die Innenraumbeleuchtung anstelle der bisherigen Leuchtstofflampen neu mit LED realisiert werden: Die Leuchten werden direkt aus dem DC-Bordnetz gespiesen und das bisher notwendige Vorschaltgerät kann abgetrennt werden (Aufwand ca. 10 Minuten pro Leuchte).
- Die vom Flottenmanagement RV und FV geforderte Qualität bezüglich Farbtemperatur und gleichmässiger Ausleuchtung wird durch die LED-Tubes übertroffen.

## Potenzialschätzung +/-50%

5

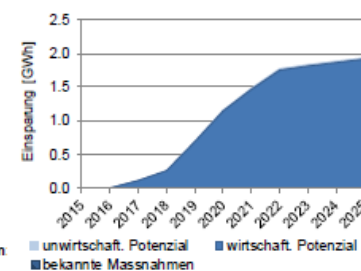
- technisches Potential:  
2.8 - 3.4 GWh
- wirtschaftliches Potential:  
1.6 - 2 GWh (3.4 - 5 MCHF)  
Paybackzeit: 13 - 24 Jahre

bereits erfasst: -  
davon neu: 2-2 GWh (3-5 MCHF)

Modellierung Energie:  
mittlere Genauigkeit

Kostenschätzung:  
mittlere Genauigkeit

Innovation  
mittel



## Potenzial auf Flotten

3

- Das Potenzial ist heute auf allen Fahrzeugen umsetzbar (ohne Loks). Die Ausnahme bilden die Fahrzeuge ICN und ETR610: Hier weisen die Lampen einen kleineren Durchmesser auf (16mm statt 25mm). Hierfür gibt es noch keinen passenden LED-Ersatz auf dem Markt, eine Einführung ab 2023 wird als realistisch angesehen.
- Bei den HVZ-Fahrzeugen ist die Wirtschaftlichkeit wegen der geringen Betriebsdauer nicht gegeben.

## Bild



LED-Tubes vom IC2000-Test. Auf das bisher notwendige Vorschaltgerät kann verzichtet werden

Re480 Re450 Re420 ICN ETR 610 IC2000 EC IC Bt EW IV Regio-Dosto DTZ FLIRT GTW Domino DPZ+ NDW HVZ

techn. Potenzial wirtschaft. Potenzial bereits in ESP erfasst ausserhalb ESP umgesetzt kein Potenzial berücksichtigt

## Suite du programme

- » 10h15      Pause café
- » 10h30      Ateliers  
Choix parmi cinq sujets
- » 12h00      Apéritif dînatoire
- » 13h15      Bonnes pratiques  
Choix parmi trois sujets
  
- » Vos choix figurent sur votre badge nominatif.

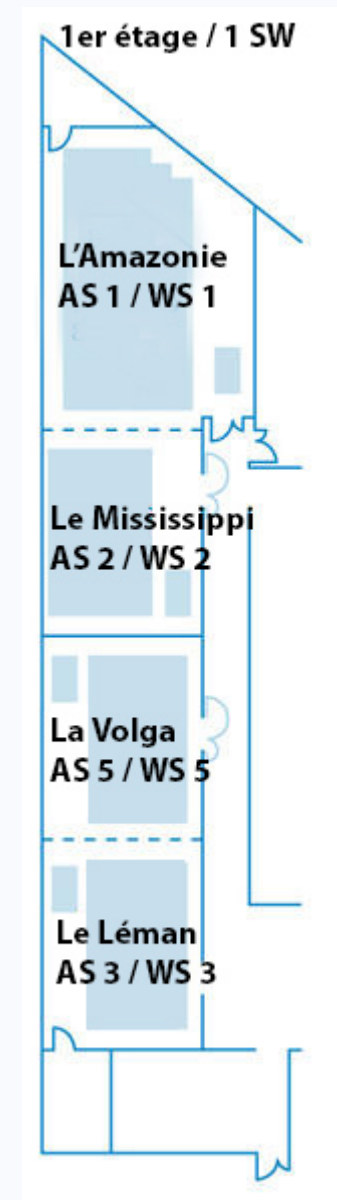
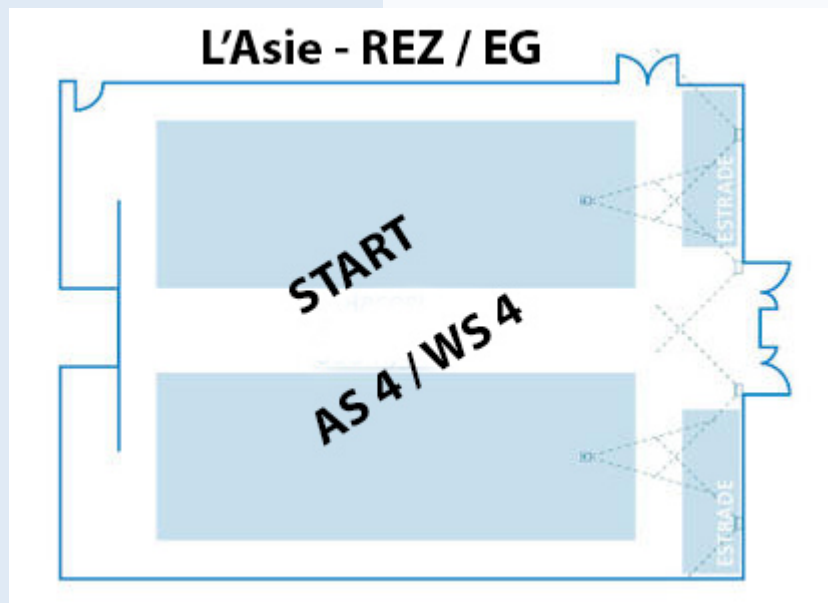




## Ateliers 10h30 – 12h00

- » AS 1      Exploitation – trafic urbain  
Sensibilisation Energitrans  
*-> L'Amazonie*
- » AS 2      Matériel roulant - télécommunication  
Verre à isolation thermique  
*-> Le Mississippi*
- » AS 3      Infrastructure  
Free cooling  
*-> Le Léman*
- » AS 4      Matériel roulant – deux angles d'approche  
Récupération de l'énergie de freinage  
*-> L'Asie (rez-de-chaussée)*
- » AS 5      Indicateurs énergétiques  
Indicateurs et projet SETP  
*-> La Volga*





## Bonnes pratiques dès 13h15

- » BP 1      Exploitation, présentation ADL (CFF)  
13h24      Métro de Vennes à Lausanne, gare  
13h50      Visite de la centrale d'exploitation de Lausanne
  
- » BP 2      *Retrofit* du matériel roulant –  
Re460/ICN (CFF)  
13h20      Bus d'Aquatis à Yverdon-les-Bains  
14h00      Visite des ateliers d'Yverdon-les-Bains
  
- » BP 3      Rénovation du dépôt de la Borde (TL)  
13h30      Bus (TL) d'Aquatis au dépôt de la Borde  
14h00      Visite du dépôt des TL
  
- » 15h30      Fin de la manifestation (aux différents lieux)

# Documentation du forum

- » Documents propres à l'organisation:
  - » Programme
  - » Liste des participants
  - » Formulaire pour le *feedback*
  
- » Présentations et résultats:
  - » Téléchargeables dès demain sur <https://www.voev.ch/fr/Technik/Organes-specialises/GROUPES-dexperts-et-groupes-de-travail/Efficacite-energetique>





# Plus d'infos → [www.utp.ch](http://www.utp.ch)



Verband öffentlicher Verkehr  
Union des transports publics  
Unione dei trasporti pubblici

DE FR

A A A

[Accueil](#) [Contact](#) [Médias](#) [Recherche](#)
[L'association](#)
[Nos thèmes](#)
[Services](#)
[Formation dans les TP](#)
[Technique ferroviaire / RTE](#)
[ch-direct.org](#)


## Organes spécialisés

CTEF Commission Technique et exploitation ferroviaire Séances

### Groupes d'experts et groupes de travail

Technique de construction et environnement

Exploitation

Colloques romands

Electrotechnique

Véhicules à voie métrique

Véhicules à voie normale

Communication mobile

Tramways

Chemins de fer à crémaillère de montagne

### Groupe de travail Efficacité énergétique

KOSEB Commission chargée de la sécurité des chemins de fer OFT

## Groupe de travail Efficacité énergétique

Dernière mise à jour: 16.01.2018

### Contexte général

Conformément à la décision de la CTEF du 5 mai 2015, le groupe de travail Efficacité énergétique (GT EE) coordonne la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 dans les domaines de la technique et de l'exploitation ferroviaires.

Organe de suivi et de coordination, le groupe de travail soutient les groupes d'experts de la CTEF et les directions de projets des différentes entreprises de chemins de fer dans la mise en œuvre de la Stratégie énergétique.

### Objectifs et tâches

Les tâches actuelles du GT EE sont les suivantes:

- Sensibiliser les entreprises de chemins de fer et donner à celles-ci une nouvelle impulsion au développement de produits et services efficaces sur le plan énergétique dans tous les secteurs ferroviaires (exploitation/production, véhicules, bâtiments d'exploitation et techniques)
- Mettre à la disposition des spécialistes en technique et exploitation ferroviaires une plateforme d'échange de connaissances et d'expériences dans le domaine de l'efficacité énergétique (Share-Point CFF/ Extranet UTP)
- Coordonner l'élaboration, la mise en œuvre et le développement ultérieur d'idées de projets visant l'augmentation de l'efficacité énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables par les ET
- Réunir un savoir-faire technique et procédural afin de mettre en œuvre la Stratégie énergétique
- Elaborer des outils adaptés à la pratique (plateforme d'information, recommandations, check-lists, catalogues de solutions, etc.) pour les chefs de projets dans le domaine énergétique
- Diffuser les bases et enseignements au sein de la branche (Forum EE, groupes d'experts et de travail

### Login

E-mail

Mot de passe

[se connecter](#)

[Avez-vous oublié votre mot de passe?](#)

[Vous n'êtes pas encore enregistré?](#)  
[S'enregistrer maintenant](#)

### Abonnement newsletter eVoyage

Adresse e-mail

[Envoyer](#)



## Trois souhaits...

- » Respecter les horaires et les lieux
- » Envoyer un *feedback* à l'UTP
  - » Formulaire dans la documentation du forum
  - » Si vous n'êtes pas contents
    - > Dites-le nous et expliquez-nous pourquoi!
  - » Si vous êtes contents
    - > Dites-le autour de vous, mais aussi à nous!
- » Profiter de nouer de nouveaux contacts



## Un grand merci...

- » aux intervenants et animateurs
  - » pour la préparation et la présentation des sujets
- » à l'équipe d'organisation de l'UTP
  - » pour l'image, le son et le ravitaillement
- » aux participants au forum
  - » pour l'active contribution

