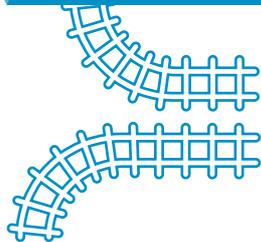


LABORATOIRE  
ET INFRASTRUCTURES  
D'ESSAIS FERROVIAIRES



**Centre d'Essais Ferroviaires**  
Partenaire des constructeurs,  
gestionnaires de réseau,  
opérateurs et acteurs scientifiques



**DES COMPÉTENCES  
AU SERVICE DE L'INNOVATION  
ET DE LA PERFORMANCE**

Une structure de référence en Europe

- **2 PLATEFORMES D'ESSAIS CEF1 – CEF2**
- **20 KM DE VOIES**

# CEF



## CENTRE D'ESSAIS FERROVIAIRES

**Le Centre d'Essais Ferroviaires (CEF) est un outil unique en France, qui a pour vocation de louer ses infrastructures et ses services, pour réaliser des activités d'essais, de maintenance ou de formation.**

**Il permet, entre autre, aux constructeurs ferroviaires, équipementiers, exploitants, gestionnaires d'infrastructure, laboratoires d'essais ou chercheurs de :**

- Réaliser leurs essais sur des infrastructures dédiées, sans rencontrer les contraintes inhérentes aux réseaux exploités commercialement
- Bénéficier de facilités logistiques adaptées et d'un support technique de haut niveau
- Disposer d'installations configurables en fonction de leurs besoins

## NOS ATOUTS

### FLÉXIBILITÉ



Compte tenu des spécificités liées aux métiers des essais, le CEF propose à ses clients des solutions d'organisation adaptées à leurs contraintes.

### ADAPTABILITÉ



Le CEF s'attache à proposer des solutions sur mesure pour coller au mieux aux besoins d'essais de ses clients.

### SÉCURITÉ



La sécurité est la priorité n°1 du CEF, tant celle du personnel que celle des circulations. Ainsi, chaque année, le CEF est soumis à deux audits sécurité selon les standards d'ALSTOM Transport.

### SÛRETÉ



Le CEF s'est doté d'importants moyens de protection, préservant notamment les matériels roulants présents sur le site de tout acte de malveillance.

### ISO-COFRAC



Le CEF est certifié ISO 9001 depuis 2009, pour son activité d'exploitation de voies d'essais et, depuis 2012, pour son activité de laboratoire d'essais. Le laboratoire d'essais est par ailleurs accrédité COFRAC selon la norme ISO/CEI 17025.

## ESSAIS DYNAMIQUES RÉALISABLES SUR MATÉRIEL ROULANT

CEF1	CEF2	CONFORT ACCOUSTIQUE	FREINAGE	CEF1	CEF2
X		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle du bruit intérieur en statique et en dynamique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performance de freinage</li> <li>Essais en adhérence dégradée</li> </ul>	X	X
	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle du bruit émis à 7,50 m de la voie : au démarrage, au passage, au freinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anti enrayage : mise au point et essais en très faible adhérence</li> </ul>	X	X
CEF1	CEF2	PERFORMANCE DE TRACTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frein d'immobilisation : mesure des effort de retenue + fonctionnel test frein</li> <li>Antipatinage : performance et fonctionnel</li> <li>Conjugaison : fonctionnel</li> </ul>	CEF1	CEF2
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performances en traction et en freinage électrique</li> </ul>		X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Test du sens de marche et reprise en dérive</li> </ul>		X	X
	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Système de réglage de la vitesse : test de la vitesse imposée</li> </ul>	FONCTIONNEL TRAIN	CEF1	CEF2
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sollicitation d'adhérence au démarrage et en traction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Système informatique du train</li> </ul>	X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accélération résiduelle du train à la vitesse maximale (limitée à 100 km/h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Système de sablage et de graissage</li> </ul>	X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coupure de l'effort électrique en freinage d'urgence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frein magnétique à frottement / frein à courant de Foucault</li> </ul>	X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicateur de vitesse : mesure de la précision de l'affichage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freinage en cas de perte d'intégrité du train</li> </ul>		X
CEF1	CEF2	COMPATIBILITÉ ENTRE MATÉRIEL ROULANT ET SYSTÈMES DE DÉTECTION DE TRAIN	FONCTIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ	CEF1	CEF2
	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Courants perturbateurs en statique (perturbations des circuits de voie en statique)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communication sol / train, enregistrement d'événement, contrôle de l'état de veille du conducteur</li> </ul>		X
	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbations des pédales électroniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ERTMS niveau 1 et 2 : ETCS et GSMR</li> </ul>	X	
CEF1	CEF2	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonctionnel des systèmes de signalisation : répétition des signaux (BRS), KVB...</li> <li>Fonctionnel des automatismes de freinage</li> </ul>		X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Champs rayonnés</li> </ul>			X
	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Courants psophométriques (perturbation des télécommunications)</li> </ul>	ESSAIS THERMIQUES	CEF1	CEF2
CEF1	CEF2	DYNAMIQUE FERROVIAIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>En traction</li> <li>En freinage</li> <li>Contrôle des écoulements d'air</li> </ul>	X	X
	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confort vibratoire</li> </ul>			X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportement dynamique - mesure des effort dans la voie</li> </ul>			X

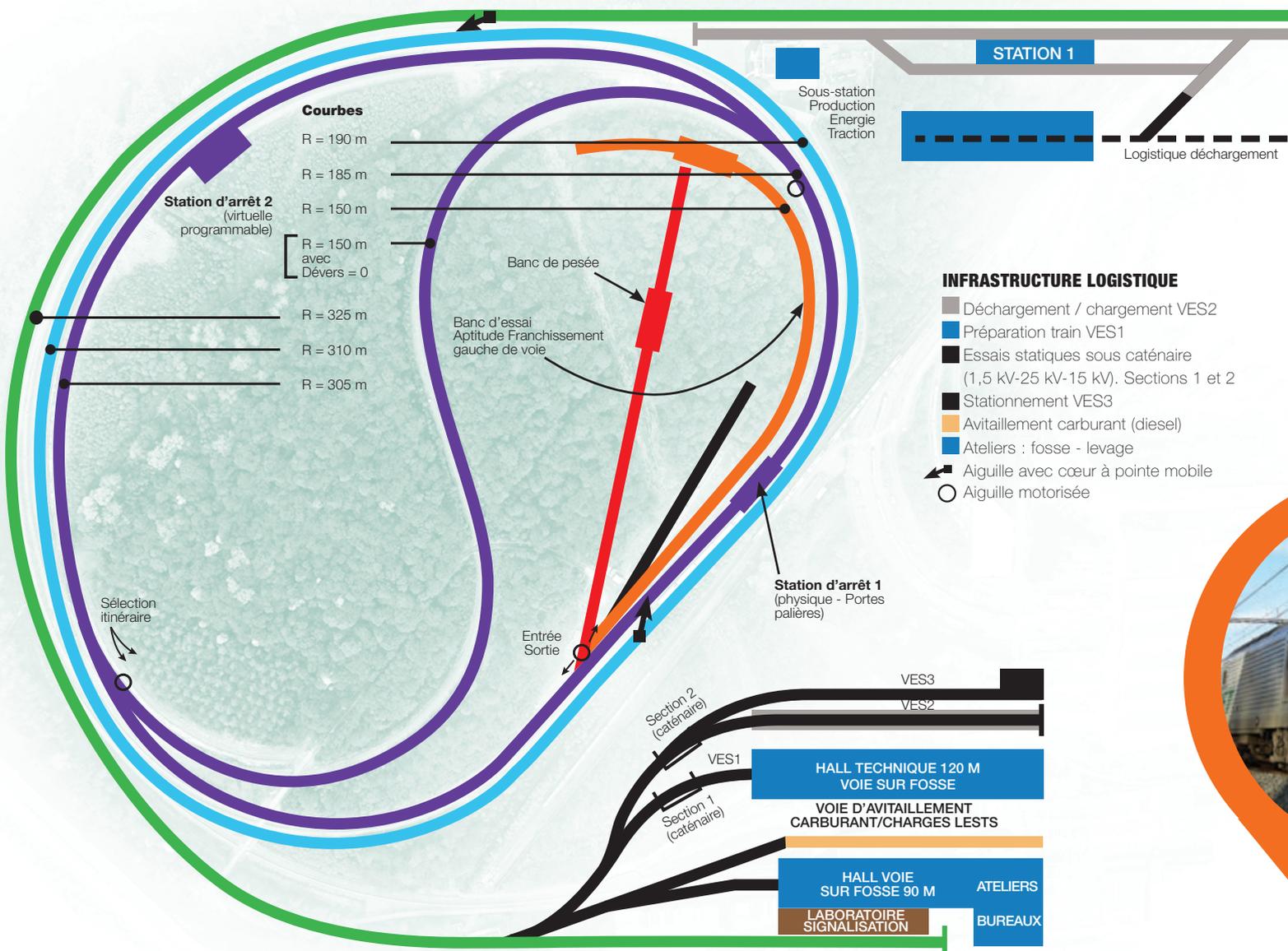




## PLATEFORME D'ESSAIS - JUSQU'À 110 KM/H EN POINTE

**BASÉ SUR LA COMMUNE DE PETITE-FORÊT, PRÈS DE VALENCIENNES, AU CŒUR DE LA RÉGION HAUTS DE FRANCE, LE CEF1 COUVRE UNE SUPERFICIE DE 52 HECTARES ET EST RACCORDÉ AU RÉSEAU FERRÉ NATIONAL (RFN).**

Il est parfaitement adapté aux essais de matériel roulant ferroviaire urbain/suburbain (de type métro, tramway, tram-train), à bogies à écartement standard (1,435m). Il dispose en outre d'installations permettant de tester les matériels sur pneu, ainsi que les systèmes de conduite automatique. Il est également doté d'une voie équipée ERTMS, d'un banc de pesée et d'une voie des gauches.





## UNE PLATEFORME TECHNOLOGIQUE, FLEXIBLE ET CONFIGURABLE, POUR LA MAÎTRISE DES PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT, D'INTÉGRATION ET DE VALIDATION

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS CEF1	VOIE D'ESSAIS DE PERFORMANCE	VOIE D'ESSAIS D'ANNEAU D'ENDURANCE	VOIE D'ESSAIS DE PILOTAGE AUTOMATIQUE		VOIE D'ESSAI BÉTON À ROULEMENT SUR PNEU
	VEV	VAE	PASC1	PASC2	VEMS

### CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

Longueur	2720 m	1828 m	1798 m	1200 m	800 m
Vitesse maxi	110 km/h	90 km/h	80 km/h	30 km/h	75 km/h
Section continue en alignement	1400 m Dont 380 m en Long Rail Soudé	201 m	181 m	60 m	650 m
Déclivité maxi	7,6 ‰	8,8 ‰	9 ‰	10 ‰	2 ‰
Rayons de courbure	325 m	310 m 190 m	305 m 185 m	150 m	NUL
Gabarit dynamique Captation énergie	UIC - Variable	UIC - Caténaire	UIC - Variable		Variable

### ALIMENTATION EN ÉNERGIE PAR CATÉNAIRE - 5 MVA PAR VOIE

					1,5 MVA
25 kV 50Hz - 60Hz	×	×			
15 kV 16Hz 2/3	×	×			
3000 V CC	×	×			
1500 V CC	×	×	×	×	
750 V CC	×	×	×	×	

### ALIMENTATION EN ÉNERGIE PAR 3<sup>e</sup> RAIL ET MODE DE CAPTATION

750 V CC	Dessous		Latérale	Latérale	Latérale
Secteurs d'alimentation	3	-	3	2	3

### INFRASTRUCTURE DE ROULEMENT

Piste de roulage	Voie ballastée	Voie ballastée	Voie ballastée	Voie béton
------------------	----------------	----------------	----------------	------------

STATION 2  
Sous-station  
750V DC



# CEF2

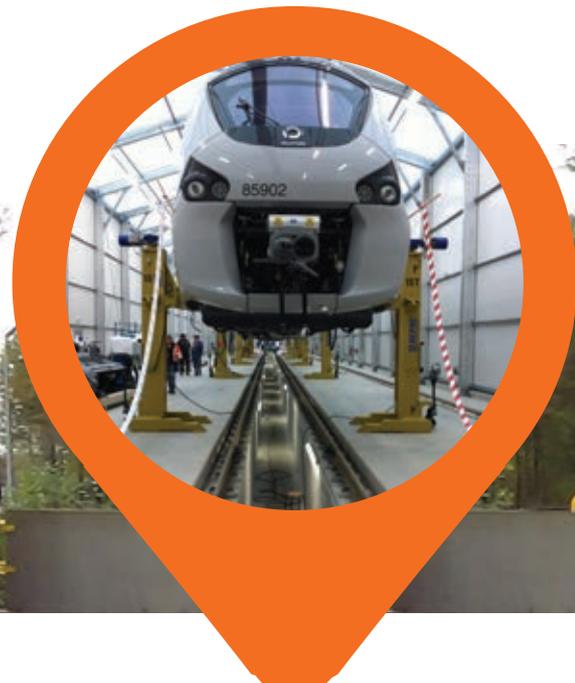
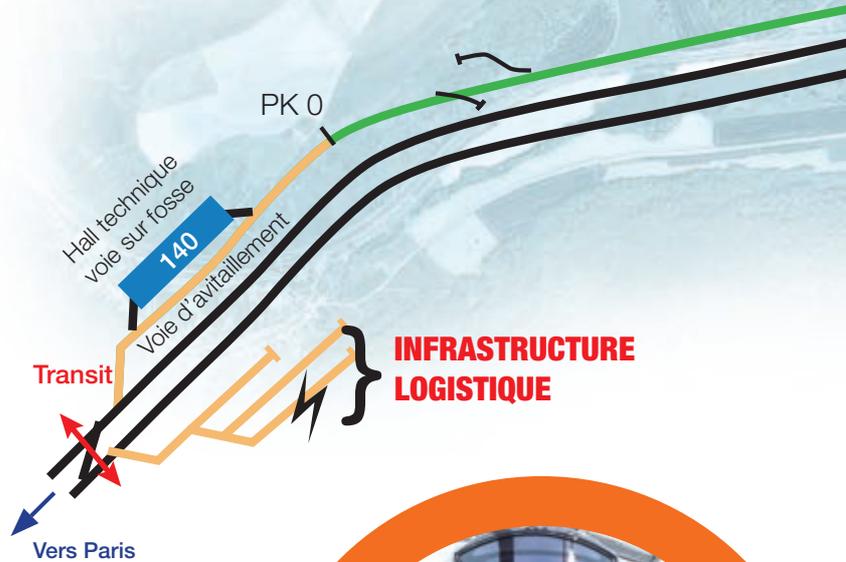
BAR-LE-DUC



## PLATEFORME D'ESSAIS - 160 KM/H EN POINTE

SITUÉ DANS LE DÉPARTEMENT DE LA MEUSE, SUR LA COMMUNE DE TRONVILLE-EN-BARROIS (PRÈS DE BAR-LE-DUC), LE CEF2 A ÉTÉ CONSTRUIT POUR RÉPONDRE AUX BESOINS D'ESSAIS DES MATÉRIELS ROULANTS CONVENTIONNELS (TYPE INTERURBAIN, GRANDE LIGNE OU FRET)

Il offre une ligne droite de 12 km, apte à 160 km/h, et est raccordé au Réseau Ferré National (RFN).





Section alignement droit 1100 m

- Faisceau d'escala stationnement
- Essais statiques sous caténaire 25kV

CIRCUITS	<b>SUBURBAIN - RÉGIONAL INTERCITY - LOCOMOTIVE</b>
	Voie d'essais Dynamique
	<b>VED</b>
FONCTIONNALITÉS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance 160 km/h stabilisée traction/freinage</li> <li>• Captation énergie 25kV 1,5 kV</li> <li>• Faible adhérence</li> <li>• Essais en rampe 8‰</li> <li>• Contrôle de vitesse par balises</li> </ul>

**CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES**

Longueur	12 km
Vitesse maxi	160 km/h
Section continue en alignement	2 x 1100 m
Déclivité maxi	8‰
Paliers	0
Rayons de courbure	750 m à 4500 m

**ÉNERGIE**

25 kV 50Hz	6 MVA avec récupération
1500V CC	3,5 MVA sans récupération

**SIGNALISATION**

Système KVB	ÉVOLUABLE bi-standard KVB-ERTMS
-------------	---------------------------------

**INSTALLATIONS**

Hall technique	140 m
Fosse	120 m
Levage intégral d'une rame	Colonne de levage





**GRÂCE À DES INFRASTRUCTURES SPÉCIFIQUES PRÉSENTES SUR LE CEF1 ET À SON ACCRÉDITATION COFRAC, LE LABORATOIRE D'ESSAIS EST À MÊME DE RÉALISER LES ESSAIS SUIVANTS ET D'EN ATTESTER LES RÉSULTATS :**

- ✓ Essais de pesée de matériel roulant
- ✓ Essais d'aptitude au non déraillement (voie des gauches - méthode 1)

De par leurs grandes dimensions, ces bancs sont parmi les seuls en Europe à pouvoir recevoir des longs trains articulés.

## BANC DE PESÉE

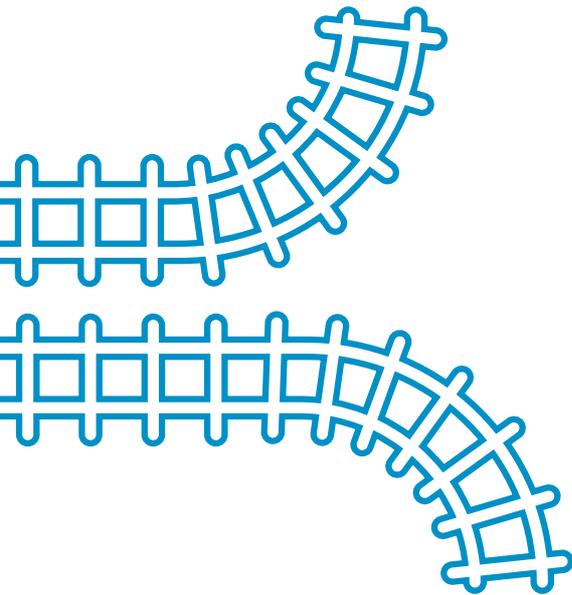
### CARACTÉRISTIQUES

- 288 m de voie plane et rectiligne
- Voie équipée d'une fosse et d'un centreur
- Mesure simultanée de 2 essieux
- 20 voies de mesures

### MESURES ASSOCIÉES

- Mesure statique et dynamique
- Bilan masse
- Conditions météorologiques
- Incertitude :  $\pm 0,5$  kN

**NORME DE RÉFÉRENCE : NF 00-701**

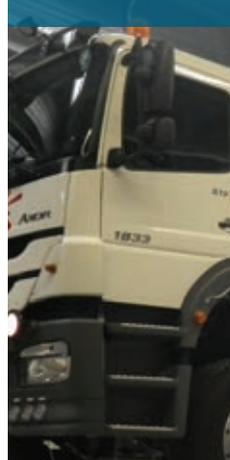


**ESSAIS SUR TOUT TYPE DE MATÉRIEL ROULANT :**

**TRAIN COMMERCIAL**

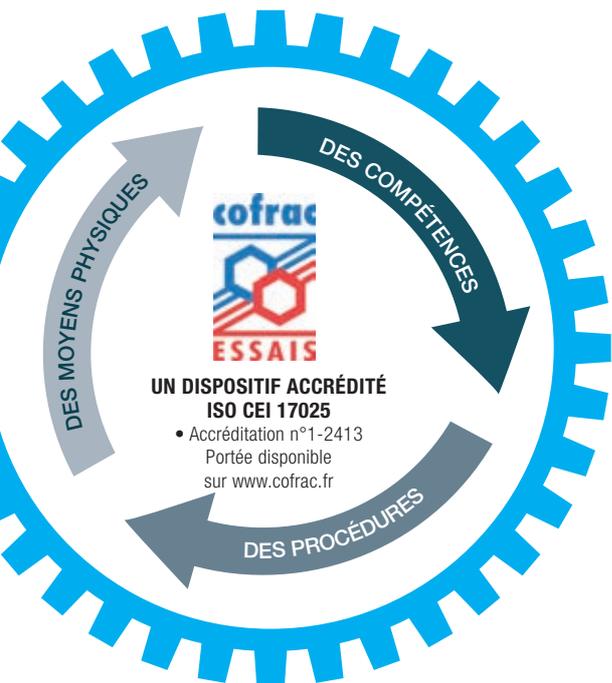


**RAIL-ROUTE**





## CONTRÔLE/HOMOLOGATION



## VOIE DES GAUCHES

### CARACTÉRISTIQUES

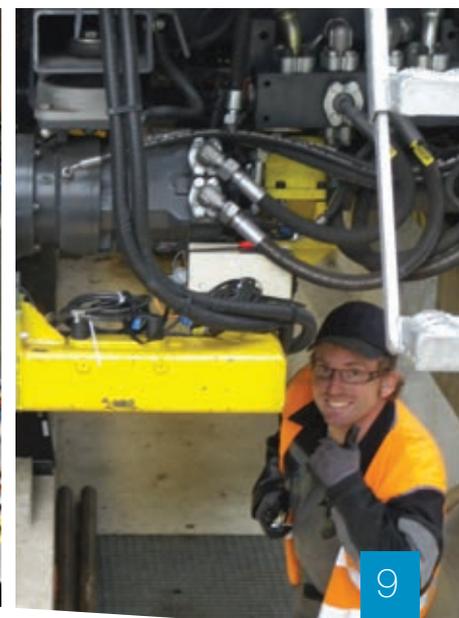
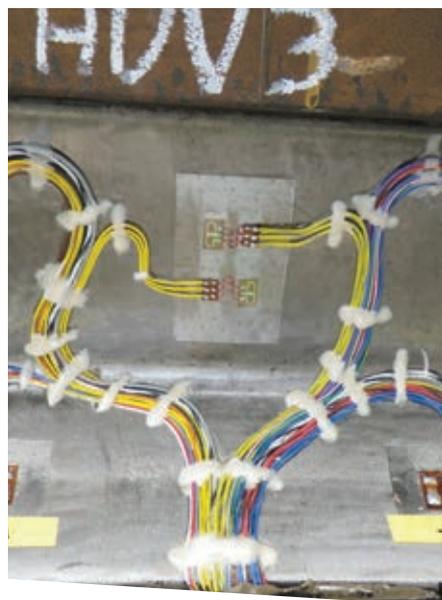
- Longueur : 350 m
- Dont 30 m de dalle béton couverte dédiée à la mesure
- Rayon de courbure : 150 m
- Dévers : -45mm/+45mm sur 30 m
- Gauche : 3‰
- 150 voies de mesures

### MESURES ASSOCIÉES

- Essai d'aptitude au non déraillement
- Effort contact roue/rail
- Conditions météorologiques
- Soulèvement de roue
- Angle d'attaque
- Profil de roue
- Incertitude de soulèvement :  $\pm 0,5\text{mm}$

### NORME DE RÉFÉRENCE : EN 14363

### TRAIN SPÉCIFIQUE





# DÉVELOPPEMENT INNOVATION VALIDATION MESURES



- Conditions opérationnelles
- Intégration à long terme
- Changement de configuration
- Sans contraintes du Réseau ferré national



- Etude de faisabilité
- Implantation
- Support/intervention
- Solutions techniques



- Efficacité augmentée
- Opportunités multipliées
- Essais en un temps réduit

Par ailleurs, doté de compétences reconnues à l'international (COFRAC ISO/CEI 17025) et riche de sa contribution à différents projets labellisés par le pôle de compétitivité I-Trans, le laboratoire d'essais fait de CEF un partenaire privilégié pour vos programmes de recherche et de développement. En effet, le laboratoire d'essais met à profit son expérience dans les essais, la métrologie, le matériel roulant, l'infrastructure, pour s'investir dans des projets scientifiques et techniques complexes alliant l'innovation et la performance.

- Pré-étude, Analyse du besoin
- Installation instrumentation
- Acquisition des données
- Traitement des mesures
- Rapport d'essais
- Suivi projet client



**GRÂCE AU PARTENARIAT NOUÉ AVEC ALSTOM, CEF DISPOSE DE MOYENS DÉLOCALISÉS POUR LA RÉALISATION D'ESSAIS CLIMATIQUES ET ACOUSTIQUES.**



## CHAMBRE CLIMATIQUE

L'installation est à l'origine destinée aux essais de type et de mise au point des équipements de climatisation ou de chauffage-ventilation. Elle peut être aussi utilisée dans d'autres domaines (électrique, routier, aéronautique, militaire, etc.) pour tester sous conditions extrêmes tout type d'objet volumineux.

### Caractéristiques physiques

- Volume complet = env. 1000 m<sup>3</sup>
- Volume utile = env. 750 m<sup>3</sup>
- Longueur = 30 m + 5 m
- Largeur = 4,3 m
- Voies de mesures thermiques = 240

### Performances brutes de la chambre climatique

- T° min = -30°C
- T° max = +60°C
- Hygrométrie relative max = 90%
- Puissance d'ensoleillement = 1000 W/m<sup>2</sup>

### Normes de référence

- EN 13129-1, EN 13129-2, EN 14750-1, EN 14750-2, EN 14813-1, EN 14813-2

### Ils nous font confiance :



## CHAMBRE ACOUSTIQUE

L'installation est constituée d'une double chambre réverbérante, conçue pour les essais de transparence acoustique en champ diffus.

Analyses vibratoires à l'aide de marteaux d'impacts de tailles adaptées.

### Dimensions de la chambre

- Volume salle émission = 69,8 m<sup>3</sup>
- Volume salle réception = 58,7 m<sup>3</sup>

### Dimensions max de la maquette

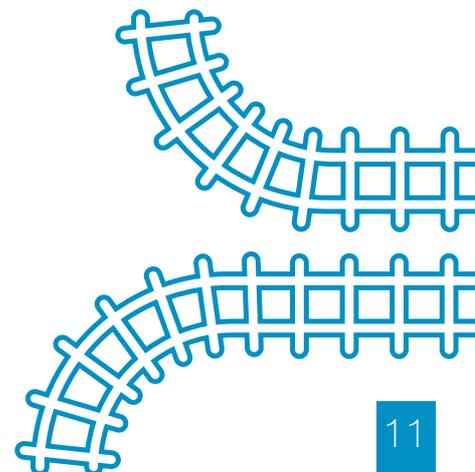
- Longueur = 2,295 m
- Largeur = 1,465 m
- Epaisseur = 0,3 m

### Performances brutes

- Indice d'affaiblissement max = 57 dB(A)
- Gamme de fréquence = 100 Hz – 5000 Hz

### Normes de référence

- NF EN 3095, NF EN 3381, NF EN 15892, NF EN 60268, NF EN 338





Au coeur d'une région d'excellence ferroviaire, CEF est un partenaire déterminant du Pôle de compétitivité mondial I-TRANS.



DES DÉLAIS RESPECTÉS



Un client satisfait

UN PRODUIT/SERVICE MAÎTRISÉ

DES PROCESS RESPECTÉS

UN PERSONNEL MOTIVÉ

LA SÉCURITÉ

Qualité

1+2+3+4+5  
sUCCES

ILS NOUS FONT CONFIANCE !



Centre d'Essais Ferroviaires

Rue Fresnel - BP 9 - 59494 PETITE FORET

Tél. : +33 (0)3 27 32 30 25 - Fax : +33 (0)3 27 32 46 50 - contact@c-e-f.fr - www.c-e-f.fr