

RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTÉ

# Ferroviaire

UN PROJET ?

# LA BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ VOUS ACCUEILLE !

## s'implanter

Avec ses parcs d'activités et ses infrastructures, la Bourgogne-Franche-Comté a tous les atouts pour accueillir vos projets dans un environnement pensé pour l'innovation entrepreneuriale.

1<sup>re</sup>

RÉGION INDUSTRIELLE  
EN TERME D'EMPLOIS  
(1 SALARIÉ SUR 5)

3<sup>e</sup>

RÉGION POUR  
LA PART DE LA VALEUR  
AJOUTÉE INDUSTRIELLE

6

AÉROPORTS  
INTERNATIONAUX  
À PROXIMITÉ

9

AUTOROUTES FORMANT  
UN CARREFOUR STRATÉGIQUE  
AU CŒUR DE L'EUROPE

451

KM  
DE LGV  
14 GARES TGV



Pour en savoir plus sur les  
chiffres de cette section,  
vous pouvez flasher ce QRCode



## 2 PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ ET UN CLUSTER DÉDIÉ .....

### PÔLE VÉHICULE DU FUTUR

Le Pôle Véhicule du Futur est un pôle de référence **sur les transports terrestres, solutions de mobilité et services associés**. Il rassemble et anime un écosystème de 400 adhérents sur les régions Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est. Il fédère des entreprises, des structures de recherche publique, des organismes de formation et des territoires autour de **projets collaboratifs d'innovation**, de **programmes d'amélioration de la performance industrielle**, de **nouvelles formations et compétences**, avec un objectif Business. Il compte parmi ses adhérents 3 sites d'Alstom (Belfort, Ornans et Reichshoffen), également membres Premium. De nombreux projets d'innovation collaborative ont été initiés avec Alstom.

400

ADHÉRENTS

88 000

SALARIÉS

### PÔLE PLASTIPOLIS

Pôle de compétitivité dédié aux **plastiques et composites**, Plastipolis développe notamment des projets collaboratifs en lien avec la **fabrication additive**, les **éco-matériaux**, l'ingénierie des procédés, les outillages avancés, la micro-fabrication, la **plastronique** et les **composites hybrides**. Exemples de sujets traités : allègement des structures, plastiques anti-feu, matériaux pour batterie, recyclage...

350

MEMBRES

250

ENTREPRISES

### MECATEAMCLUSTER



©Jean-Luc PETIT pour agence Ecosphère

Mecateamcluster est un **pôle national spécialisé dans la conception, réalisation et maintenance des engins de travaux ferroviaires**. Son objectif est double : apporter des solutions innovantes pour améliorer les processus de construction ou de régénération des infrastructures ferroviaires, et trouver des schémas de réorganisation de la maintenance des engins de travaux afin d'en optimiser l'exploitation.



MECATEAMCLUSTER®

109

ADHÉRENTS

## L'AGENCE ÉCONOMIQUE RÉGIONALE DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

L'Agence Économique Régionale travaille en étroite collaboration et en adéquation avec les acteurs du développement économique, de l'innovation, de la formation et de l'emploi pour :



**ACCOMPAGNER**  
le maintien et  
le développement  
de l'activité économique  
et de l'emploi  
sur le territoire



**SOUTENIR  
ET DÉVELOPPER**  
l'innovation  
et l'éco-innovation



**APPUYER**  
les stratégies  
de développement  
économique  
du territoire



**PROMOUVOIR**  
l'attractivité  
économique  
du territoire

# BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ DES RÉPONSES AUX ENJEUX FERROVIAIRES DE DEMAIN

Fabrication et maintenance des réseaux ferrés, conception et construction de matériel roulant pour les voyageurs ou pour le fret, la Bourgogne-Franche-Comté maîtrise toutes les étapes de la filière. Implanté ici depuis le siècle dernier, Alstom dispose de trois centres d'excellence d'envergure mondiale dans la région :

- > le site de Belfort : **conception et fabrication de motrices TGV et de locomotives**,
- > le site d'Ornans : **conception et fabrication des moteurs de traction**,
- > le site du Creusot : **bogies et amortisseurs**.

Calquées sur les besoins du marché, les formations génèrent une main d'œuvre qualifiée et adaptée aux évolutions technologiques.

**Un écosystème tourné vers l'avenir qui contribue à faire de la Bourgogne-Franche-Comté, une région d'excellence ferroviaire.**



## POINTS FORTS de la région

### 1<sup>ÈRE</sup> RÉGION INDUSTRIELLE

#### ALSTOM : 3 SITES INDUSTRIELS

- => Motrices TGV et locomotives
- => Moteurs électriques
- => Bogies et amortisseurs

#### MECATEAM : UN CLUSTER SPÉCIALISÉ DANS LE FERROVIAIRE

#### 14 TECHNICENTRES FERROVIAIRES RÉGIONAUX

#### UN TISSU DENSE DE SOUS-TRAITANTS

#### UN CENTRE DE FORMATION DÉDIÉ

## QUELQUES ENTREPRISES DE LA FILIÈRE



### INFRASTRUCTURES



BDVF  
BONANDRINI  
DVF  
MATISA  
SKF SLEWING BEARINGS

Construction, entretien des voies  
Entretien, redressement des voies  
Construction et maintenance des voies  
Fabrication d'engins de construction  
Roulements d'orientation à rouleaux croisés



### ÉQUIPEMENTIERS



ALSTOM  
A.C.E  
AMEFOS SAS  
ANVIS INDUSTRIE  
ATELIERS DE JOIGNY  
KREMER  
METALLIANCE  
OTN

Conception et construction de matériels ferroviaires  
Fabrication de flexibles d'alimentation  
Usinage et ensemble mécanosoudés  
Pièces antivibratoires pour bogies et amortisseurs  
Fabrication et maintenance de wagons  
Systèmes de levage pour l'industrie  
Construction soudées, équipements et engins  
Câblage, connectique et maintenance ferroviaire



## ENTREPRISES

Plus de  
**200**

ENTREPRISES

**10 700**

EMPLOIS



## RECHERCHE & INNOVATION

**2**

LABORATOIRES  
LIÉS À LA FILIÈRE



## ACCOMPAGNEMENT DE VOS PROJETS

**2**

PÔLES  
DE COMPÉTITIVITÉ

**1**

CLUSTER  
DÉDIÉ



## FORMATION

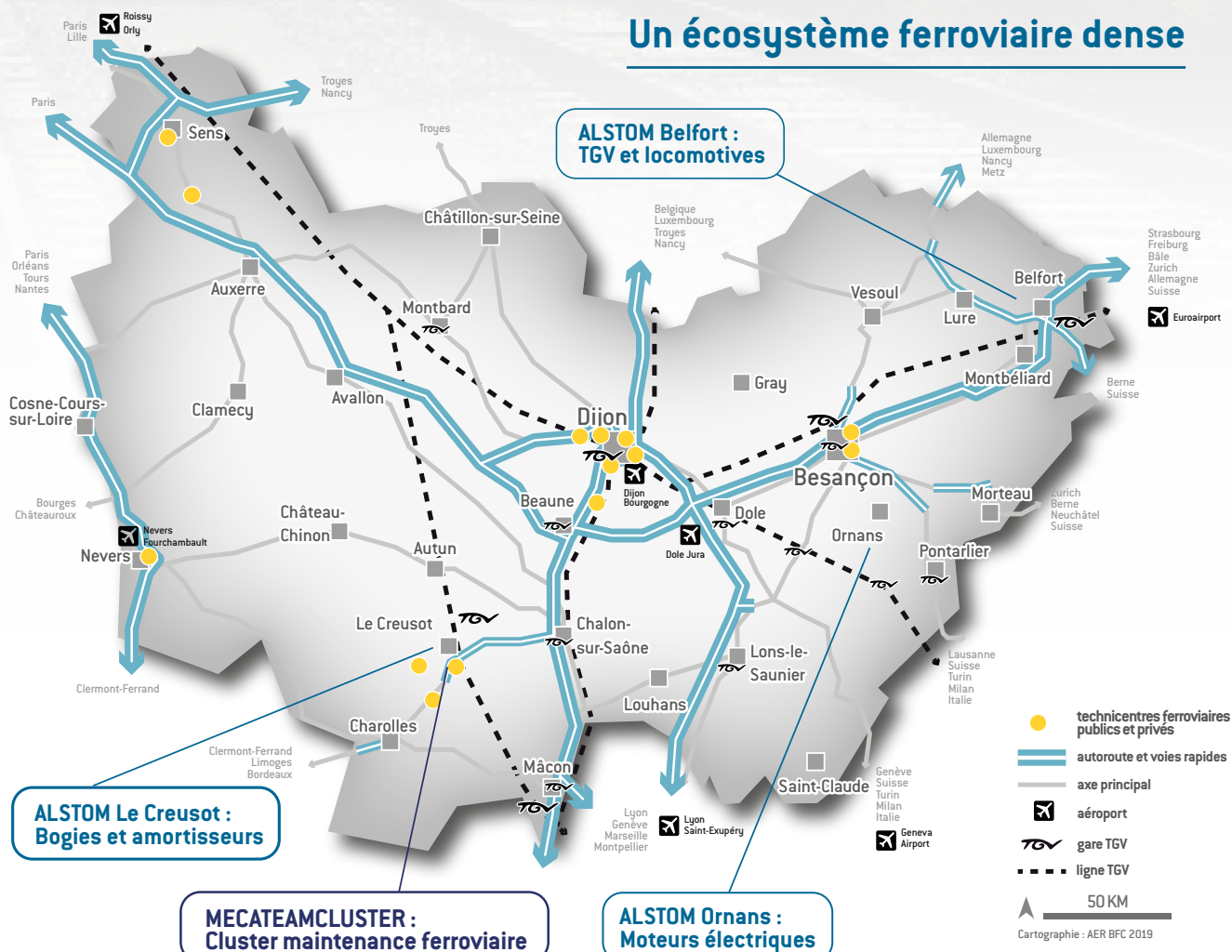
**1**

CAMPUS  
DE FORMATION  
DÉDIÉ

**6**

ÉCOLES  
FORMANT  
DES INGÉNIEURS

## Un écosystème ferroviaire dense



# BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ UN ESPRIT PIONNIER

## des projets innovants

### ALSTOM ORNANS

CENTRE D'EXCELLENCE MONDIAL MOTEURS DU GROUPE

Le site Alstom d'Ornans innove continuellement pour répondre aux enjeux de la mobilité de demain :

- > **Moteurs à aimants permanents** : plus compacts, plus performants, et moins énergivores (-15%) que les moteurs asynchrones, ils représentent actuellement 30% de la production
- > **Nouvelle technologie « moteurs intégrés »** : le moteur fait partie intégrante du bogie alors qu'il était jusque-là « suspendu ». Cette évolution permet un gain de place et de masse, fruit d'un co-développement avec le centre d'excellence bogies du Creusot.
- > **Confort acoustique** : les équipes engineering d'Ornans travaillent sur la diminution du bruit généré par les moteurs. Projet PRASA (trains grandes lignes pour l'Afrique du Sud) : - 2dB à haute vitesse (pour une moyenne de 100 à 110km/h) tout en doublant le débit d'air circulant dans le moteur pour le refroidir. Le moteur PRASA est aujourd'hui le plus silencieux de sa gamme. Sa conception a bénéficié d'une technique de simulation appelée « Computational Fluid Dynamics » qui consiste à recréer en 3D l'écoulement de l'air dans le moteur en fonctionnement (technique de simulation déjà utilisée en formule 1 et en aéronautique).
- > **Moteurs à aimants enterrés** : Développement de la nouvelle technologie de moteurs à aimants enterrés, 10% moins chers que les moteurs à aimants permanents, pour une performance égale

### LOCOMOTIVE PRIMA H4

ALSTOM, UN TRAIN D'AVANCE DANS L'HYDROGÈNE

ALSTOM a conçu et commercialisé avec succès en Allemagne le Coradia iLint, **le premier train de voyageurs au monde qui utilise l'Hydrogène comme énergie de propulsion**, fruit de 5 années de développement par ses ingénieurs. Sur le plan régional, le site ALSTOM de Belfort prépare le développement d'une version Hydrogène de sa nouvelle locomotive Prima H4 dans le cadre d'un programme de R&D. La locomotive bimode Prima H4 d'Alstom est conçue pour les **opérations de manœuvre et les travaux de voie**. Actuellement alimentée par un système de traction électrique et deux générateurs diesel, les équipes d'Alstom Belfort travaillent sur une version pouvant accueillir une **Pile à Combustible**.

### DES POSTES DE PILOTAGE ERGONOMIQUES

GRÂCE À LA PLATEFORME EDIM DE L'UTBM

La SNCF a pu utiliser les services de la plateforme EDIM (Ergonomie et Design) de l'UTBM pour **mesurer la pénibilité des postes des conducteurs**. Ces compétences peuvent apporter également des réponses aux besoins futurs : du design d'intérieur aux systèmes d'information en passant par l'habillage des faces et plafonds, le vitrage, l'éclairage, le conditionnement d'air ou encore les sièges.

## 2 INNOVATIONS DU RÉSEAU MECATEAMCLUSTER POUR L'ENTRETIEN DES RÉSEAUX FERRÉS

### > UNE RAME AUTOMATISÉE DE BALLASTAGE POUR GAGNER EN PRODUCTIVITÉ

Cette rame nouvelle génération mesure le profil du ballast, le compare aux prescriptions de SNCF Réseau et **déclenche l'ouverture ou la fermeture des trappes de ballast** pour déposer le juste nécessaire. Cette rame établit également la traçabilité de l'opération de ballastage et permet d'**assurer la conformité de la voie**. Le tout en un seul passage alors qu'il en faut 3 aujourd'hui, en prenant en compte les tournées de conformité réalisées à pied.

Avantages : une meilleure productivité, la sécurité des personnels, moins de gaspillage.

### > LA DÉTECTION D'OBSTACLES POUR ASSURER LA SÉCURITÉ

« ODA » (Object Detection Assistant) : ce système d'aide à la conduite **détecte les obstacles et les humains dans un rayon de 40m** autour de l'engin. Des alertes sonores et visuelles progressives et proportionnelles au niveau de danger informent le conducteur.

Avantages : pas besoin d'équipement spécifique pour les ouvriers, aucune détection inutile, une distance de détection jamais atteinte.

# BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

## DES FORMATIONS CIBLÉES

En plus de nombreuses formations transversales en chaudronnerie, contrôle non destructif, électronique, électrotechnique, mécatronique, mécanique, soudage, maintenance industrielle, le secteur ferroviaire dispose d'un enseignement de haut niveau en Bourgogne-Franche-Comté.

### ISAT (NEVERS)

INSTITUT SUPÉRIEUR DE L'AUTOMOBILE ET DES TRANSPORTS

- > **Ingénieurs d'envergure internationale pour toute la filière automobile et transports** : innovation et R&D, conception, industrialisation et production, exploitation de véhicules
- > Spécialisations en achats techniques et reconception, confort et comportement des véhicules, énergétique véhicule et environnement, ergonomie et biomécanique, industrialisation, infrastructures et réseaux de transports, logistique et production industrielle, matériaux et structures, véhicule intelligent et autonome, sûreté des process et maintenance
- > **Département de Recherche en Ingénierie des Véhicules pour l'Environnement (DRIVE)** : optimisation énergétique de la propulsion, systèmes intelligents et connectés, matériaux composites et durabilité, comportements vibratoires et acoustiques.

### UTBM (BELFORT-MONTBÉLIARD)

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBÉLIARD

- > **Filières Énergie** : Production de l'énergie, Réseaux, conversion et stockage, Transports et systèmes énergétiques embarqués
- > **2 plateformes pédagogiques** : Compatibilité électromagnétique, Énergie et transport terrestre
- > Ingénieurs Génie Électrique par apprentissage
- > 1 master Énergie électrique

### ESIREM (DIJON - LE CREUSOT)

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS EN INFORMATIQUE, ROBOTIQUE, ÉLECTRONIQUE ET MATÉRIAUX

- > **Matériaux** : R&D ou industrialisation de produit, de la conception au recyclage (développement durable)
- > **Informatique-Électronique** : spécialisation en Systèmes Embarqués, Sécurité et Qualité des Réseaux ou Ingénierie des Logiciels et des Connaissances
- > **Robotique** : modélisation et simulation, conception fonctionnelle et mécanique, autonomie du système...

### CAMPUS ARTS ET MÉTIERS DE CLUNY

- > Ingénieurs en Génie mécanique, industriel et énergétique

### CAMPUS MECATEAM

1<sup>ER</sup> CENTRE DE FORMATION TOTALEMENT DÉDIÉ  
À LA MAINTENANCE DES ENGIN DE TRAVAUX FERROVIAIRES

Campus Mecateam propose des **parcours de formation aux métiers de la maintenance des engins de travaux ferroviaires**. Objectif : Former plus de 5 000 personnes sur les 10 prochaines années pour répondre aux besoins croissants de formations initiales et continues des entreprises de la filière, **harmoniser les méthodes de travail, améliorer les savoir-faire et augmenter la productivité des chantiers**. Le centre de formation pourra s'appuyer sur une plateforme pédagogique unique en France.

### PLATEFORME PÉDAGOGIQUE

À Montceau-les-Mines, des infrastructures uniques en France ont été réalisées : **des salles de cours, espaces de vie et zones de pratique dans les conditions du réel grâce aux 3 voies-école de 350m de long** (2 voies classiques et 1 voie LGV, avec traverses, éclisses, passage à niveau, caténaires, aiguillages...). Une plateforme pédagogique inédite mise à disposition des centres de formation.

### LYCEE PARRIAT (MONTCEAU-LES-MINES)

### LYCÉE HAIGNERÉ (BLANZY)

### IUT DU CREUSOT

### GRETA 71 ET CFA

4 formations initiales académiques :

- > Bac pro maintenance des équipements industriels
  - > BTS électrotechnique
  - > Licence professionnelle Mécatronique
- Inédit en France ! **3 modules complémentaires spécifiques au ferroviaire ont été intégrés aux formations initiales : sécurité ferroviaire, technologie hydraulique, environnement des engins mobiles.**

### ENSMM (BESANÇON)

ÉCOLE D'INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES SPÉCIALISÉS EN MÉCANIQUE ET EN MICROTECHNIQUE

- > 2 diplômes d'ingénieurs sous statut d'apprenti, spécialité Mécanique et spécialité Microtechnique et Design.
- > Options de spécialisation : Mécanique des structures, Création d'objets connectés, Matériaux et surfaces, Mécatronique et robotique, Ingénierie des systèmes de production, Micromécanique, Ingénierie de l'innovation, Ingénierie des procédés



### Maison de l'Économie

46 avenue Villarceau - 25000 Besançon  
T. 03 81 81 82 83 - F. 03 81 81 99 40

### Maison Régionale de l'Innovation

64A rue Sully - CS 77124 - 21071 Dijon Cedex  
T. 03 80 40 33 88 - F. 03 80 40 34 02

[www.aer-bfc.com](http://www.aer-bfc.com) - [contact@aer-bfc.com](mailto:contact@aer-bfc.com)



POUR EN SAVOIR PLUS



Action financée par

**RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTE**