

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ

Ferroviaire



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.

40

ADHÉRENTS

88 000

EMPLOIS

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'oeuvre 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^{ÈRE} 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

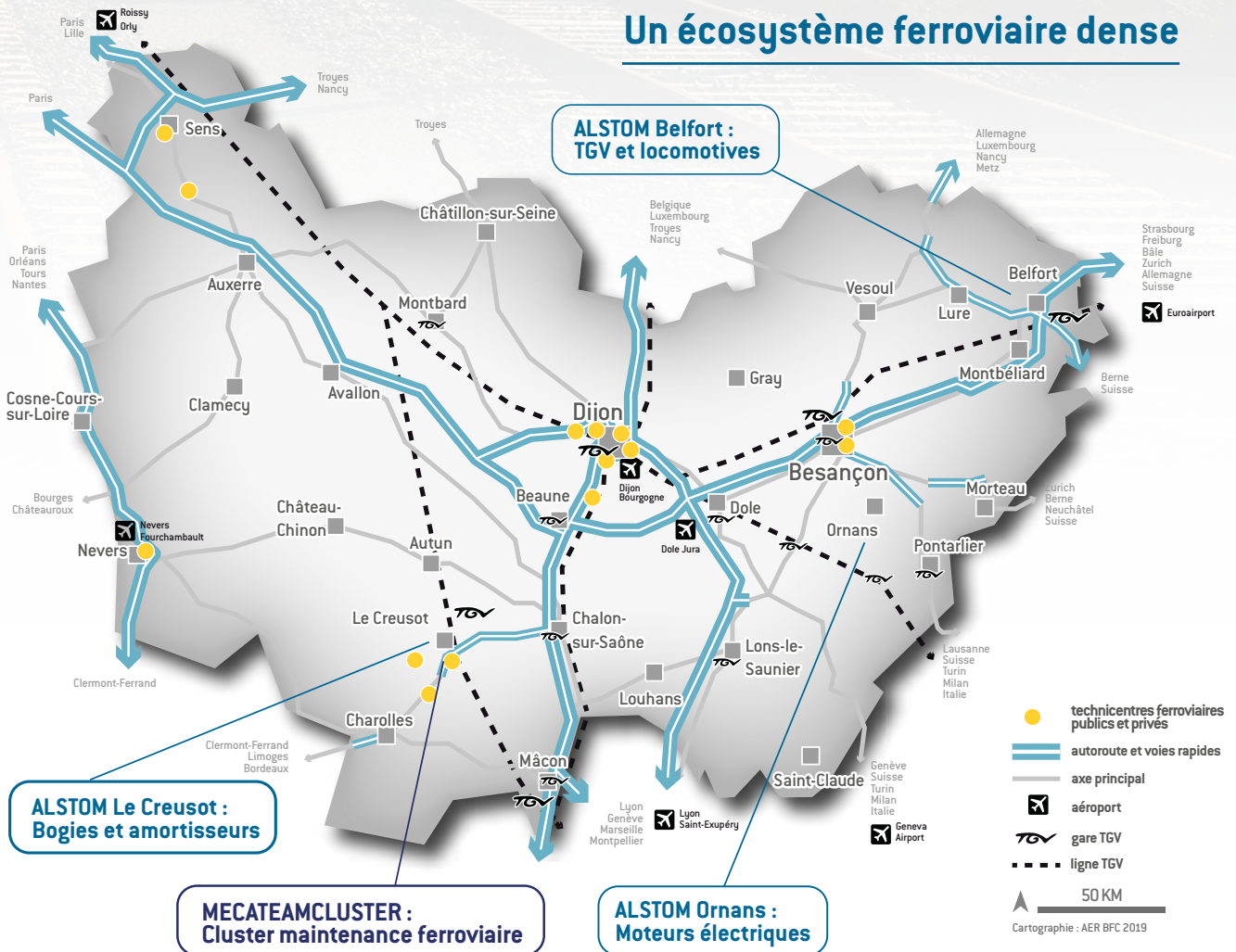
1 CLUSTER DÉDIÉ

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^{ER} 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



VOTRE CONTACT FILIÈRE FERROVIAIRE

Yassine HAMIDOUCHE
yhamidouche@aer-bfc.com
T. +33 (0)6 83 74 05 03

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 - contact@aer-bfc.com



POUR EN SAVOIR PLUS



Action financée par

**RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE**