

EDEC Filière Ferroviaire

Etude prospective maintenance industrielle ferroviaire du matériel roulant

Synthèse

Objectif : identifier les besoins en emplois, métiers et compétences dans la maintenance ferroviaire



L'Etat (via la DGEFP), la Fédération des Industries ferroviaires (FIF) et la branche de la Métallurgie, signataires de l'EDEC de la filière ferroviaire, ont souhaité conduire une étude visant à **identifier les tendances actuelles et futures à l'œuvre dans la maintenance du matériel roulant ferroviaire** pour en **évaluer les impacts à 10 ans sur l'activité et sa répartition entre branches, sur l'emploi et les besoins en compétences et sur la stratégie à adopter en matière de formation pour répondre aux enjeux du secteur.**

Cette étude prospective s'inscrit dans l'axe « **Portraits des métiers et besoins des entreprises** » de l'engagement de développement de l'emploi et des compétences (EDEC) du ferroviaire signé en novembre 2023. L'étude s'est appuyée sur une dizaine d'entretiens auprès d'experts et d'expertes ainsi que d'une synthèse documentaire. Les travaux ont été suivis et validés par un Comité Technique et un Comité de Pilotage constitué des représentants et représentantes des organisations signataires de l'EDEC.

La maintenance ferroviaire du matériel roulant, une activité clé pour garantir la circulation des trains en toute sécurité

La **maintenance ferroviaire du matériel roulant** vise à garantir la **sécurité**, la **disponibilité** et la **performance des trains**, de l'entretien courant aux **rénovations lourdes de mi-vie**. **L'étude se concentre principalement sur les activités exercées par les entreprises relevant du champ de la convention collective Métallurgie et intervenant sur la maintenance du matériel roulant** (hors voies et signalisation).

Historiquement portée par les **opérateurs ferroviaires**, l'activité de maintenance s'ouvre aux désormais à des acteurs tiers (constructeurs, spécialistes, sous-traitants, loueurs...) sous l'effet d'évolutions structurelles et réglementaires du marché.

Au sein de la chaîne de valeur ferroviaire, la maintenance représente une **part importante de la valeur du cycle de vie du train** et constitue donc un enjeu clé de partage entre **opérateurs, industriels et PME**. **L'accès au marché de la maintenance** représente un **enjeu majeur pour la branche de la Métallurgie** car elle permet aux constructeurs et à l'ensemble de la chaîne de valeur de sous-traitance de **trouver un équilibre économique plus favorable**, permettant ainsi le **soutien à une filière ferroviaire sous pression**.

Plusieurs types d'opérations de maintenance peuvent être effectuées sur l'ensemble de la vie du train :

Avant panne



Maintenance préventive :
intervention sur l'équipement avant sa défaillance

Maintenance prédictive :
surveillance en temps réel de l'état du matériel, intervention lorsque cela est nécessaire uniquement

Maintenance corrective :
rétablissement des conditions de bon fonctionnement de l'équipement (diagnostic, réparations)

Maintenance conditionnelle : surveillance du matériel, intervention au besoin

Maintenance programmée / systématique : intervention sur l'équipement avant défaillance

Après panne










Dans la branche Métallurgie, la maintenance du matériel roulant représente environ 1 750 emplois, répartis sur 7 métiers

En France, la maintenance ferroviaire représente environ, toutes conventions collectives confondues, **17 000 emplois** (métiers maintenance « cœur », hors fonctions supports et métiers type Data Scientists). A défaut d'être intégré dans une unité statistique spécifique, l'emploi dans la maintenance ferroviaire a été estimé en croisant données d'activités, entretiens et statistiques publiques (c.f. encart ci-dessous).

L'activité de maintenance est, en France, principalement portée par les **entreprises ferroviaires**, qui représentent environ **15 000 emplois**. Dans la branche Métallurgie, environ **1 750** emplois sont dédiés à la maintenance et se répartissent sur 7 métiers.

Effectifs estimés par métier et convention collective :

Métallurgie	Métier	Autres conventions collectives
250	 Opérateur.trice d'installation ou maintenance industrielle	2 100
300	 Technicien.ne de maintenance freiniste	2 100
250	 Technicien.ne de maintenance	2 100
100	 Responsable maintenance	6 500
150	 Electrotechnicien.ne	100
n.a.	 Conducteur.trice de manœuvre	250
500	 Ingénieur.e maintenance	2 000
1 750	TOTAL	15 000

Coin méthodo : Les effectifs métiers ont été estimés en croisant les enseignements des entretiens, l'analyse des données au niveau PCS disponibles via sources publiques (appariement de PCS contenant « maintenance » dans l'intitulé aux métiers de la cartographie), la liste des entreprises du périmètre « maintenance » et ont été mises en perspectives avec des données d'activité / de productivité.

Les métiers et l'emploi de la maintenance ferroviaire évolueront à l'aune de 8 tendances structurelles

8 tendances structurelles (évolutions technologiques, transition écologique, évolution des marchés) feront évoluer l'activité dans la maintenance d'ici à 10 ans, sans toutefois induire de bouleversements majeurs.

Les principaux impacts attendus relèvent de la **transition numérique** et du développement de l'**industrie 4.0** (GMAO, tablettes, IA documentaire, télémaintenance ou encore fabrication additive). Le déploiement de ces outils pourra induire une amélioration de la traçabilité, du diagnostic, de la disponibilité du matériel et de la gestion des pièces, mais leur déploiement reste progressif et hétérogène. Les PME sont notamment moins concernées.

Dans un contexte de transition numérique, la **cybersécurité** devient aussi un enjeu croissant, sans modifier fortement les gestes métiers. La multiplication des attaques cyber induira toutefois un besoin de renforcer la « culture cyber », à tous les niveaux.

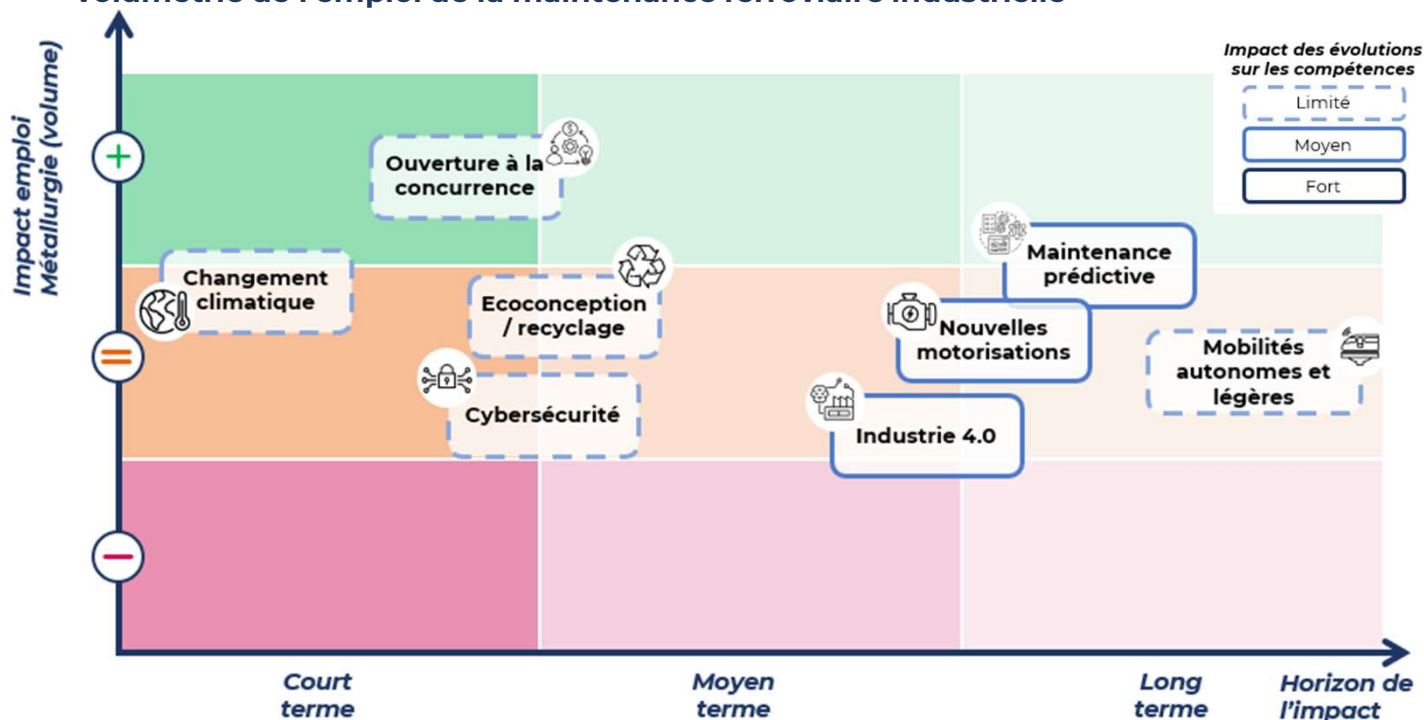
La **maintenance prédictive** permettra de mieux anticiper les pannes et de réduire certaines interventions systématiques, mais la technologie est peu mature et concernera surtout les donneurs d'ordre, constructeurs et fonctions de pilotage. Les métiers terrain resteraient peu transformés. La question de la **propriété de la donnée** (constructeur / exploitant) **est clé**.

Les **nouvelles motorisations**, notamment via le développement des trains à batteries, renforceront les besoins en compétences haute tension, électronique de puissance ou encore en sécurité électrique. L'**écoconception, le reconditionnement et le recyclage** développeront surtout des pratiques de réemploi et de démontage mieux maîtrisées.

Le **changement climatique** affectera principalement les infrastructures, mais pourra accroître ponctuellement les besoins sur le matériel roulant en raison d'une recrudescence des interventions liées aux phénomènes climatiques extrêmes (maintenance de climatisations par exemple...).

Les **mobilités autonomes et légères** introduisent à plus long terme des enjeux autour des capteurs, du software, des batteries et des matériaux composites. Au total, ces tendances impliquent surtout une **montée en compétences progressive** — numérique (utilisation des outils digitaux, GMAO...), data, cyber, électrotechnique — plutôt qu'une transformation radicale des emplois, avec des impacts plus marqués pour les profils de pilotage, d'ingénierie et de diagnostic.

Synthèse des impacts présentés des enjeux identifiés sur les compétences et la volumétrie de l'emploi de la maintenance ferroviaire industrielle



L'évolution de l'emploi dans la branche sera fortement conditionnée aux résultats de l'ouverture des marchés ferroviaires

Les **besoins en emploi** liés à la maintenance sont naturellement **fonction de l'activité ferroviaire** (livraisons de rame, âge du parc, trains-kilomètres...). Pour évaluer l'emploi aux bornes de la branche, l'étude a procédé en deux temps :

1. Estimation des besoins en emploi liés à la maintenance toutes branches confondues et
2. Formulation d'hypothèses sur la part relevant de la convention collective de la Métallurgie.

Sous-jacents de l'activité de maintenance ferroviaire



Coïn méthodo : la projection des effectifs repose sur une approche « bottom up », partant des données d'activité scénarisées, elles-mêmes segmentées en 4 familles :

- Pour la **maintenance courante voyageurs**, les besoins sont projetés à partir de l'évolution des trains-kilomètres
- Les effectifs pour la période de **garantie** sont estimés à partir du nombre moyen de livraisons annuelles
- La prévision d'emploi liée à la **renovation de mi-vie** repose sur le nombre de trains concernés par les programmes de rénovation.
- Enfin, les effectifs liés au **fret** sont projetés à partir du nombre de locomotives en circulation

Une hypothèse de productivité, liée aux tendances évoquées précédemment, a également été prise en compte.

L'activité sur le **périmètre Métallurgie** est dépendante à la fois de la **typologie des exploitants** (opérateurs historiques, « nouvelles » entreprises ferroviaires, entreprises ferroviaires étrangères...) mais également de l'**accessibilité des centres de maintenance sur le territoire**.

Evolution des sous-jacents et impacts sur l'activité

Sous-jacent	Evolution prévisionnelle	Effectifs 2035 (toutes conv. coll)
Garantie (livraisons de nouvelles rames)	Les livraisons de nouvelles rames devraient, selon les informations disponibles, légèrement ralentir d'ici à 2035.	~ 400
Maintenance courante Voyageurs (activité voyageurs)	D'ici à 2035, l'activité ferroviaire voyageurs est amenée à croître de façon modérée (entre -0,1% et 1,6% /an selon les scénarios)	9 400 à 11 400
Maintenance lourde (programmes de rénovation)	Les rénovations de mi-vie liées à l'âge du parc devraient se stabiliser d'ici à 10 ans. Au vu du renouvellement récent du parc et des programmes annoncés, environ 200 opérations / an sont attendues	1 200
Maintenance courante Fret (activité fret)	Malgré des ambitions publiques fortes, l'activité fret est à la peine. Elle est très exposée à la conjoncture économique, à la concurrence internationale et modale. L'activité affiche des tendances plus contrastées selon les scénarios retenus (entre -2,6% / an et +1,4% / an)	750 à 1 200

Soit 12 000 à 14 500 emplois

L'emploi dans la Métallurgie dépendra notamment de l'attribution des lots de transport régional conventionné

La **mise en concurrence des TER/TET** progresse : à fin 2025, environ **22 % de l'offre conventionnée** a déjà été attribuée ou engagée en appel d'offres.

Quels enjeux pour la maintenance ?

- Parmi les titulaires des 12 lots déjà attribués, un seul a confié la maintenance à un acteur de la Métallurgie (Transdev / Alstom en région PACA). Ce contrat représente 16% des tkm déjà attribués en France
 - Sur les autres lots, la maintenance est effectuée en propre par les titulaires (ou sous-traitée mais cette information n'est pas disponible)
- > La mise en concurrence offre des perspectives importantes pour le développement de l'activité de maintenance sur le périmètre Métallurgie, avec toutefois une forte incertitude liée à une difficulté à connaître les stratégies des acteurs

Trois scénarios permettent d'évaluer l'évolution des effectifs dans la maintenance ferroviaire :

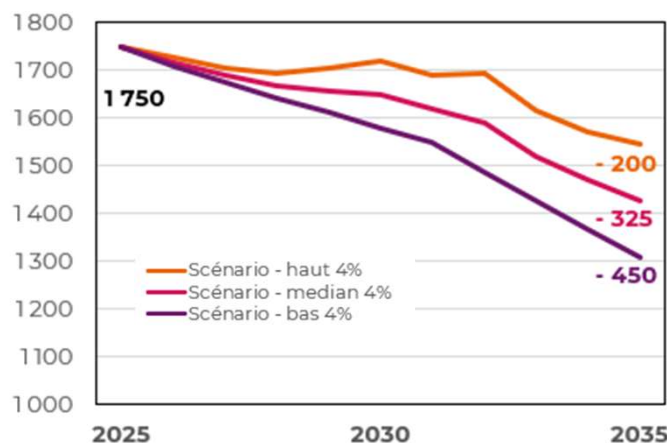
Le **scénario haut** repose sur une hausse du trafic voyageurs permise par des investissements réseau et un soutien au fret ;

Le **scénario bas** combine investissements réseau limités et poursuite de la tendance baissière du fret ;

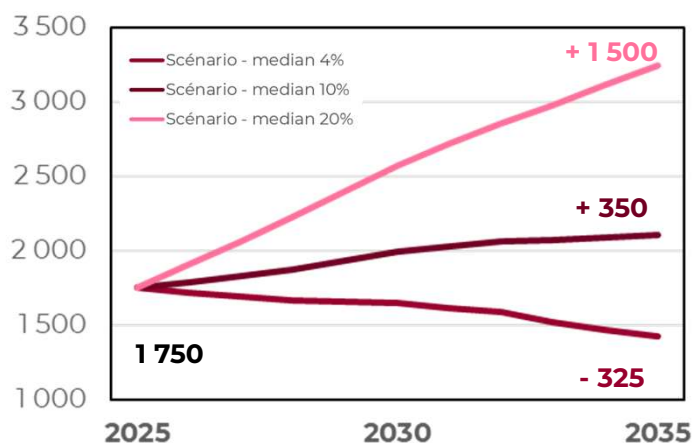
Le **scénario médian** se situe entre ces deux trajectoires.

À **part de marché constante** sur la maintenance voyageurs, les effectifs de la **branche Métallurgie** reculeraient dans tous les scénarios (c.f. graphe ci-contre).

Evolution des effectifs à 2035 par scénario (part de marché Métallurgie stable)



Evolution des effectifs à 2035 avec évolution de la part de marché Métallurgie (sc. Médian)



En revanche, une hausse de la part de marché de la Métallurgie sur la maintenance voyageurs changerait fortement la trajectoire : à **10 % de part de marché**, les effectifs progresseraient d'environ **350 emplois**, et à **20 %**, d'environ **1 500 emplois**, pour atteindre près de **3 300 emplois** en 2035 (c.f. graphe ci-contre).

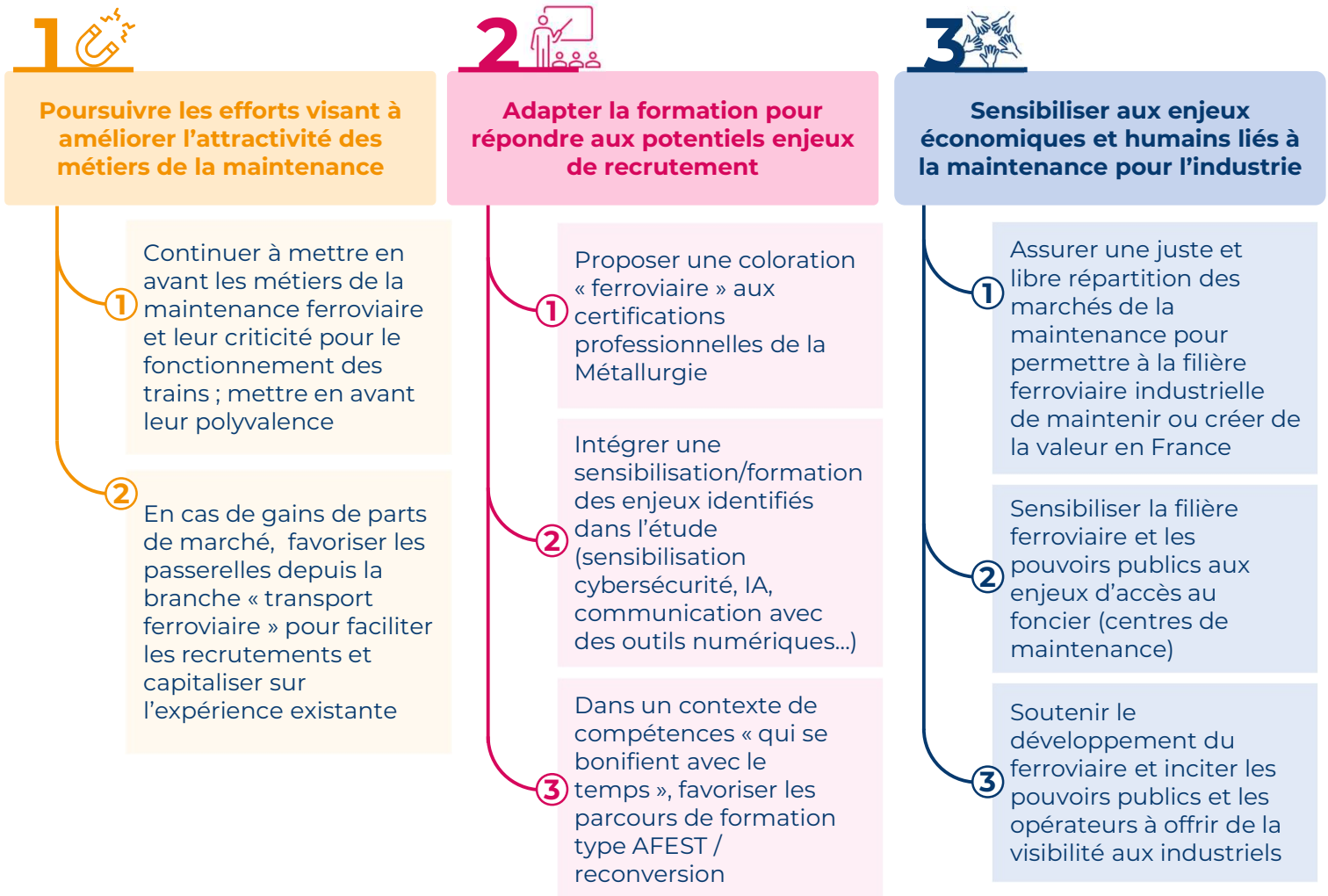
Ces chiffres et scénarios illustrent l'importance – pour les industriels – d'être en capacité de se positionner sur les marchés, en lien avec l'ouverture à la concurrence.

En **Allemagne, Espagne et Italie**, entre **~15 et 40% des TKM (trains régionaux)** sont exploités par des acteurs hors opérateurs historiques, avec des stratégies de maintenance diverses mais reposant en partie sur les industriels.

L'offre de formation est globalement adaptée aux besoins, une coloration ferroviaire à apporter toutefois

La **formation aux métiers de la maintenance fait la part belle à l'apprentissage terrain**, au-delà des compétences techniques « cœur ». L'offre de formation paraît **globalement adaptée** aux besoins mais pourra évoluer pour y intégrer les spécificités du milieu ferroviaire (acteurs, réglementation, niveaux de maintenance, sécurité des circulations et équipements spécifiques) et les impacts des transitions à l'œuvre dans le secteur. La maîtrise du Contrôle non destructif représente toutefois un enjeu important, les tensions sur la compétence sont fortes en raison notamment d'un process de certification / d'habilitation long et complexe.

Recommandations : répondre aux enjeux emplois, métiers et compétences de la maintenance



POUR PLUS D'INFORMATIONS

BDO FRANCE
43-47 avenue de la Grande Armée
75116 Paris, France

Pierre CAVÉ
Associé
Tel : +33 1 70 37 23 18
Portable : +33 6 15 31 04 28
Mail : pierre.cave@bdo.fr

Renaud MULLER
Directeur
Tel : +33 6 75 14 95 23
Mail : renaud.muller@bdo.fr

Corédigé par
Matthieu Guimard, Manager

www.bdo.fr