

CORIFER

Feuille de route

2023 / 2030

**Programmes d'innovation
et d'industrialisation pour
la filière ferroviaire**



CORIFER
RECHERCHE ET INNOVATION
FERROVIAIRE

#Avant-propos



Carole Desnost

**Présidente du CORIFER – Ambassadrice France 2030 –
Vice Présidente Technologies Innovation et Projets Groupe SNCF**

Officiellement créé le 14 novembre dernier en marge du comité de pilotage ministériel France 2030 « Transports », le nouveau Comité d’Orientation de la Recherche et de l’Innovation de la Filière Ferroviaire – **CORIFER** – a pour objectif d’aligner les priorités stratégiques de la filière avec celles de l’Etat en matière de R&D et de favoriser l’émergence de projets d’innovation à forte dimension industrielle. C’est dans ce cadre, en tant que Présidente du CORIFER, et dans la perspective du lancement du 2ème Appel à Manifestation d’Intérêt (AMI), que **j’ai eu le plaisir de piloter cette grande réflexion visant à renouveler la feuille de route de la filière.**

Fruit d’un travail collectif mené en étroite concertation avec les experts de la filière, **une feuille de route a été définie sur les quatre thématiques Industrie & Infrastructure du futur, Mobilité inclusive, Trains zéro carbone, Trains intelligents**, donnant ainsi une vue d’ensemble structurée des priorités et des programmes stratégiques de R&D envisagés par la filière pour répondre aux nouveaux enjeux du ferroviaire. Plusieurs projets étendards y sont également détaillés dans le champ de la décarbonation, du report modal ou encore de l’optimisation du réseau.

Ce nouveau cadre stratégique R&D devrait faciliter le montage des projets et inciter davantage d’acteurs à se mobiliser en consortia pour répondre au futur AMI. Je vous invite donc à parcourir avec attention ce document et à **travailler dès à présent ensemble à l’émergence des grands projets de la filière et du plan France 2030 pour les transports.**

#Avant-propos



**Stéphane
Torrez**

Président du pôle de compétitivité i-Trans et de l'institut de recherche technologique Railenium

Je salue l'initiative du CORIFER dans laquelle nous prenons une part active. Elle favorise l'émergence de projets collaboratifs de recherche et de développement à forte dimension industrielle. Le comité de R&D du CORIFER aura pour rôle d'aligner la feuille de route 2023-2030, éclairer la filière avec les apports scientifiques et stratégiques issus du monde de la recherche académique.



**Igor
Bilimoff**

Délégué Général de la Fédération des Industries Ferroviaires

La Fédération remercie les entreprises ayant contribué à l'élaboration de la feuille de route R&D du ferroviaire. Le CORIFER va permettre d'insuffler un nouvel élan dans la dynamique d'innovation collective de la filière ! Ensemble, nous pouvons concevoir et industrialiser les technologies de demain !



**Pascal
Pin**

Président du Railway Business Clusters de la FIF et du comité PME du CORIFER

Les clusters de la filière ferroviaire saluent l'initiative du CORIFER. La large participation aux présentations des feuilles de route souligne les attentes fortes des TPE, PME et ETI pour les projets qui auront des débouchés industriels. Le comité PME du CORIFER a pour objectifs de remonter les attentes des entreprises et de faciliter leurs participations aux projets qui seront retenus et qui apporteront une réponse aux enjeux du développement du transport ferroviaire.

#Sommaire

- 
- 05** — **Introduction – Contexte et objectifs de la feuille de route 2023–2030**
 - 05** Objet du document
 - 05** Contexte
 - 07** Objectifs de la feuille de route 2023–2030
 - 08** Principaux bénéfices du train et enjeux de l’industrie ferroviaire et de son innovation
 - 10** — **Structuration des programmes d’innovation de la filière sous 4 thématiques**
 - 11** Industrie & Infrastructure du futur
 - 14** Mobilité inclusive
 - 18** Trains zéro carbone
 - 22** Trains intelligents
 - 25** — **Besoins de financement identifiés**
 - 26** — **En conclusion**
 - 27** — **Remerciements**

#Introduction



Objet du document

La feuille de route 2023-2030 proposée par les membres du CORIFER expose une vision partagée des projets d'innovation et d'industrialisation à porter pour une mobilité plus durable, performante et résiliente. Cette note est émise à destination des services de l'Etat ainsi qu'aux acteurs de la filière ferroviaire qui souhaiteront prendre part à sa réalisation.

Contexte

La feuille de route 2023-2030 s'inscrit dans un contexte de structuration de la filière et en cohérence avec les objectifs fixés et les initiatives lancées au niveau national comme Européen.

Ce travail donne suite à la note stratégique émise en 2020 dans le cadre du 4ème Programme d'Investissements d'Avenir (PIA4). Cette démarche collaborative avait été initiée par quatre grands acteurs historiques (RATP, THALES, ALSTOM et SNCF) puis élargie et portée par l'ensemble de la filière.

Le CORIFER a été créé en 2022 pour faciliter le dialogue entre la filière et

l'Etat et renforcer la collaboration entre les différents acteurs de la filière : grandes entreprises industrielles, ETI, PME, start-up, qu'ils soient exploitants, entreprises ferroviaires, gestionnaires d'infrastructures, acteurs de la maintenance et des travaux, ou bien les acteurs académiques.

Le CORIFER garantit la collaboration entre les acteurs de la filière et les donneurs d'ordre publics (Etat, Régions, ou plus généralement les Autorités Organisatrices de la Mobilité), établit les priorités de la filière et œuvre pour la mise effective sur le marché des innovations développées.

#Introduction

La collégialité et la représentativité entre ces acteurs sont essentielles pour porter une vision stratégique alignée. La feuille de route R&D 2023–2030, tant par les programmes qu'elle porte que par sa méthode de construction, marque une étape importante dans la structuration de la filière.

L'Etat a annoncé récemment l'apport d'un soutien conséquent pour le développement du ferroviaire. Les différents rapports du Conseil d'Orientation des Infrastructures (COI) et le plan de 100 milliards d'euros annoncé le 24 février 2023 par la Première Ministre confirme l'engagement des acteurs publics dans la réalisation de grands projets ferroviaires parmi lesquels les Systèmes Express Régionaux Métropolitains et la modernisation des infrastructures.

Enfin, la feuille de route du CORIFER se veut cohérente avec les initiatives lancées à l'échelle européenne. À la suite du « Green Deal » de 2020^[1], la Commission européenne a publié en 2021 "Fit for 55", un ensemble de 12 propositions législatives concrètes visant à accélérer la lutte contre le changement climatique, atteindre la neutralité climatique en 2050 et tenir l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55% au moins en 2030 par rapport à 1990^[2].

La réalisation de ces objectifs nécessitera notamment un verdissement massif des transports, passant par l'accélération du report modal vers le train. Pour le secteur ferroviaire spécifiquement, « Europe's Rail »^[3] a lancé en 2022 un nouveau cycle d'innovation et de recherche européenne pour construire un réseau de haute capacité, flexible, multimodal et fiable.

En complémentarité avec les initiatives européennes portant en particulier sur le réseau principal et le fret (Europe's Rail, Horizon Europe, Connecting Europe Facility), **il appartient aux acteurs de la filière d'adresser des segments de mobilité comme le Régional mais aussi l'Urbain qui portent de grands enjeux pour l'avenir** et sont aujourd'hui plus faiblement financés dans les programmes européens.

[1] Mettre en œuvre le pacte vert pour l'Europe, Commission Européenne, 2019

[2] Ministère de la Transition Ecologique - « Fit for 55 » : un nouveau cycle de politiques européennes pour le climat - 2021

[3] <https://rail-research.europa.eu/>

#Introduction



Objectifs de la Feuille de Route 2023-2030

L'objectif du CORIFER est de présenter une vision de transformation du ferroviaire structurée, qui permettra aux acteurs de la filière française, en coordination étroite avec les services de l'Etat, de relever les défis de la mobilité partagée de demain sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Cette feuille de route répond aux ambitions du plan d'investissement « France 2030 » dans lequel le ferroviaire jouera un rôle déterminant.

Les thèmes d'innovation portés par ce document s'appuient sur un processus de collaboration entre les membres du CORIFER, animé par la Fédération des Industries Ferroviaires (FIF) et ses différents membres, l'IRT de la filière ferroviaire Railenium ainsi que le pôle de compétitivité i-TRANS. Ces acteurs bénéficient d'une connaissance approfondie du tissu industriel ferroviaire, des enjeux technologiques et de la recherche, pour une animation efficace de la filière et sa coordination des projets innovants du secteur. Dans une logique globale de filière, les thématiques proposées couvrent de manière uniforme les enjeux des industriels, des exploitants ferroviaires et des gestionnaires d'infrastructures.

Les ambitions et les programmes proposés dans cette feuille de route se veulent réalisables industriellement dans les années à venir, en contribution à la stratégie nationale de réindustrialisation.

Le soutien des donneurs d'ordres publics reste aujourd'hui plus que nécessaire pour permettre à la filière de lancer les programmes de recherche et développement pour la modernisation et la digitalisation du système ferroviaire en cohérence avec la stratégie du plan « France 2030 ».

#Introduction



Principaux bénéfices du train et enjeux de l'industrie ferroviaire et de son innovation

Les bénéfices du transport ferroviaire sont largement reconnus :

- **Il est la colonne vertébrale des mobilités décarbonées** en offrant un service de transport des voyageurs et marchandises à faible émission de gaz à effet de serre : le transport sur rail est par nature plus efficace énergétiquement et est déjà amplement électrifié contrairement aux autres modes de transport qui sont en transition.
- **Il est vecteur de cohésion et de décroisement**, en offrant aux territoires urbains, périurbains ou ruraux des solutions de mobilité décarbonées, intermodales et abordables pour l'utilisateur grâce aux politiques publiques successives,
- **Il est créateur d'emploi et un fer de lance de l'excellence industrielle française** : notre filière regroupe un tissu d'acteurs reconnu pour leur capacité à innover et à gagner des marchés internationaux.
- **Il est capacitair avec une faible empreinte au sol** et permet de réduire la congestion en ville tout en limitant les nuisances sonores

Les atouts du transport ferroviaire justifient le regain d'intérêt des pouvoirs publics pour la filière, tout comme celui des voyageurs dont la demande de mobilité urbaine, régionale et grande ligne est croissante depuis la sortie de la crise sanitaire.

Les bénéfices du train en font d'ailleurs un mode de transport perçu positivement par l'opinion publique, et plus particulièrement chez les nouvelles générations.

#Introduction



Les objectifs de report modal fixés pour le secteur par le Ministère chargé des transports incluent le doublement d'ici 2030 de la part modale du fret ferroviaire^[4] et du nombre de voyageurs transportés^[5]. **Ce report passera notamment par l'augmentation de la capacité du transport ferroviaire, permise par le développement de nouveaux services de mobilité (à l'image des Systèmes Express Régionaux Métropolitains), de systèmes d'exploitation performants, la sécurisation de la desserte fine et le maintien d'un service abordable pour les voyageurs, les clients fret, et les autorités organisatrices.**

Pour atteindre ces objectifs, le secteur devra faire face à des défis importants. Le vieillissement du réseau ferroviaire nécessite des investissements massifs pour sa régénération, qui sera soutenue à hauteur de 1 milliard d'euros d'ici 2027 dans le cadre du plan « France Relance »^[6], mais aussi pour sa modernisation qui est un objectif central du CORIFER.

Le secteur fait également face à un déficit structurel^[7] et à des difficultés de recrutement^[8] dues entre autres à un manque d'attractivité de ses métiers techniques^[9].

La fiabilité des infrastructures et des matériels de transport est stratégique pour la France et

est essentielle pour plus de résilience face aux risques climatiques et numériques (dont la cybercriminalité).

L'accroissement de la concurrence et des innovations sur les marchés étrangers soulignent un fort besoin de continuité et d'excellence dans l'innovation du tissu industriel de la filière française.

Enfin, les tensions du marché de l'énergie, les risques de délestage et la volatilité excessive des tarifs sur les marchés spot renforcent l'objectif du CORIFER de maîtriser l'énergie nécessaire à l'activité ferroviaire.

[4] Ministère chargé des Transports - Stratégie nationale pour le développement du fret ferroviaire - 2020

[5] COI - https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/COI_2022_Programmation_Synthese.pdf

[6] Banque des Territoires - Plan d'investissement en faveur des transports : large satisfecit, en attendant le détail des financements - 2023

[7] Sénat - Situation de la SNCF et ses perspectives - 2022

[8] France 3 - RER : certains trains supprimés faute de conducteurs, à partir de ce 29 août - 2022

[9] Ministère du Travail - Signature d'une charte de développement de l'emploi et des compétences entre le Gouvernement et la branche « transports publics de voyage » - 2022

#Introduction



Un nouvel AMI sera bientôt lancé afin d'identifier les projets qui permettront de relever ces grands défis : accélération du fret, développement des mobilités du quotidien, doublement des voyageurs et marchandises transportés, performance et niveaux de coûts des solutions de mobilité.

Il est essentiel que les acteurs de filière y répondent de manière pragmatique, cohérente et lisible, en coordination avec les services de l'Etat sur la base de cette feuille route.

4 Grands thèmes ont été définis dans la feuille de route

Ces thèmes couvrent à la fois des programmes d'innovation et d'industrialisation qui joueront un rôle central dans l'atteinte des objectifs fixés par les décideurs publics :

1 Industrie & Infrastructure du futur

Pour soutenir l'industrialisation des futurs systèmes ferroviaires grâce à des filières françaises fortes, en mouvement vers les technologies performantes et écologiques de demain

2 Mobilité inclusive

Pour faire du train le choix n°1 des voyageurs sur tous les territoires : plus sûr, plus accessible, plus connecté

3 Trains zéro carbone

Pour faire du secteur ferroviaire la colonne vertébrale d'une mobilité interconnectée, durable, décarbonée, résiliente et sobre. Réduire les externalités négatives (bruits, vibrations, pollutions locales)

4 Trains intelligents

Pour mettre sur les rails l'intelligence et les systèmes embarqués visant à améliorer l'efficacité du transport des personnes et des marchandises

#Thématique

1

Industrie & Infrastructure du futur

Soutenir l'industrialisation des futurs systèmes ferroviaires grâce à des filières françaises fortes, en mouvement vers les technologies performantes et écologiques de demain



CORIFER
RECHERCHE ET INNOVATION
FERROVIAIRE

1 Industrie & Infrastructure du futur

Enjeux identifiés

Pour répondre aux besoins de mobilité croissants et réduire l'impact environnemental du transport, la filière doit travailler au renforcement de son tissu industriel. Elle devra aussi moderniser, fiabiliser et augmenter la capacité des infrastructures ferroviaires au bénéfice des usagers et des agents.

La mise en œuvre des systèmes plus performants et décarbonés passera par l'orientation de l'outil industriel français vers l'utilisation de nouvelles technologies, avec pour objectif de renforcer la souveraineté de la filière tout en augmentant l'attractivité de ses métiers.

En accentuant la collaboration avec d'autres secteurs - notamment celui de l'énergie - les membres de la filière ferroviaire peuvent bénéficier de synergies et développer des solutions innovantes adaptées aux enjeux du rail, comme par exemple des architectures modulaires et standardisées de stockage embarqué par batterie adaptées aux exigences ferroviaires.

L'augmentation de la capacité et de la résilience des infrastructures à l'aide du numérique doit permettre de répondre à la demande croissante de transport tout en garantissant une qualité de service élevée, dans un contexte de risques climatiques et technologiques croissants.

La performance des réseaux ferroviaires est centrale dans la réalisation des objectifs de report modal pour une mobilité plus décarbonée. L'encadrement des coûts des projets et de l'exploitation du réseau reste essentiel pour affermir la compétitivité des offres de mobilité.

Enfin, dans un contexte de marché de l'emploi tendu, les acteurs de la filière doivent assurer la transmission de l'expertise métier Réseau tout en formant les collaborateurs à l'usage des technologies avancées. Ces technologies deviennent un levier additionnel pour attirer davantage de candidats et augmenter la qualité et le volume des formations délivrées.



1 Industrie & Infrastructure du futur

Ambitions de la filière

La filière ferroviaire se fixe quatre ambitions d'ici à 2030 :

1 Accélérer la décarbonation du réseau ferroviaire et des trains régionaux/fret avec des solutions industrielles performantes et adaptées aux besoins du ferroviaire de demain

Exemples : architectures standardisées de stockage par batterie adaptées au ferroviaire, mise en œuvre des technologies numériques

2 Moderniser les infrastructures et les systèmes ferroviaires

de façon ciblée en s'adaptant aux besoins de chaque territoire pour améliorer la fiabilité, le niveau de service et réduire les coûts d'entretien du réseau

3 Mieux anticiper les incidents et répondre aux risques climatiques / technologiques

4 Pérenniser et renforcer la souveraineté industrielle de la filière

en sécurisant sa supply chain, en verdissant la production (réduction consommation et déchets), en assurant l'attractivité des métiers et le partage des connaissances.

➤ **Détail des programmes et projets pressentis disponible dans les documents thématiques**



#Thématique

2

Mobilité inclusive

Faire du train le choix n°1 des voyageurs sur tous les territoires : plus sûr, plus accessible, plus connecté



CORIFER
RECHERCHE ET INNOVATION
FERROVIAIRE

2 Mobilité inclusive

Enjeux identifiés

L'utilisation de la voiture comme principal moyen de transport pour les déplacements domicile-travail est encore très répandue, même pour les courtes distances.

Cependant, cette situation atteint aujourd'hui ses limites en raison de la hausse des coûts du carburant et des prix des véhicules neufs ou d'occasion.

Cela conduit à une fracture de la mobilité entre le centre-ville et les zones périurbaines, où résident généralement les personnes à plus faibles revenus.

Le vieillissement de la population conduit également à une nécessité d'adapter les offres de transport pour tenir compte des problèmes d'accessibilité physique et de sécurité. En 2030, près d'un quart de la population française aura plus de 65 ans.

La proposition de solutions de mobilité plus valorisantes, abordables et inclusives constitue donc un accélérateur du report modal mais aussi du développement économique du territoire. Inviter les voyageurs à une expérience multimodale, rapide, confortable

et sécurisante est nécessaire pour fidéliser, inciter à laisser la voiture au garage pour adopter une solution partagée décarbonée.

Réinventer l'expérience de voyage est également une opportunité pour la filière de se moderniser par l'usage de nouvelles technologies et par l'analyse des données voyageurs. L'amélioration de la connectivité et l'accès à de l'information sur le voyage en temps réel permet de renforcer la confiance des voyageurs dans les services proposés et d'améliorer leur satisfaction globale.



2 Mobilité inclusive

L'inclusivité et l'accessibilité passent aussi par le développement de nouvelles solutions de mobilité dimensionnées au plus près des besoins des usagers et des territoires. Pour mémoire, les lignes de desserte fine du territoire représentent 31% du réseau ferroviaire français mais 17% du trafic de trains régionaux^[10]. Le déséquilibre entre le niveau de coût des services actuel et la demande ainsi que les infrastructures vieillissantes sont une menace réelle pour les territoires dans un contexte d'une revendication de plus en plus forte au droit à la mobilité propre.

Chaque semaine ce sont 1,5 millions de personnes en plus qui habitent en ville dans le monde^[11] et la plupart avec un faible revenu. **La mobilité urbaine et suburbaine, clé de l'inclusivité sociale, est une formidable opportunité pour la filière ferroviaire française** qui concentre dans notre pays l'ensemble des expertises

scientifiques, industrielles et d'exploitation pour adresser ce sujet et exporter son savoir-faire.

La proposition d'offres adaptées à chaque typologie de territoire devient donc une priorité stratégique, comme le confirment les annonces récentes de soutien de l'Etat au déploiement du Train Léger Innovant, et dans une autre mesure des Services Express Régionaux Métropolitains.



[10] Ministère de la transition écologique - L'avenir du Transport ferroviaire - 2018

[11] United Nations - World Population Prospects 2022 & City Population by city size and income group, 1975 - 2070, World Cities Report 2022

2 Mobilité inclusive

Ambitions de la filière

Ainsi, la filière ferroviaire se fixe quatre ambitions d'ici à 2030 :

1

Améliorer l'offre ferroviaire ainsi que les solutions derniers kilomètres dans les territoires pour encourager le report modal et attirer davantage de clients

Industrialiser et déployer de nouvelles solutions de mobilité frugales pour les zones peu denses et faiblement desservies comme les trains légers ou les véhicules rail-route

2

Déployer les offres de mobilité du quotidien innovantes adaptées aux besoins de chaque Autorité Organisatrice :

Développer les Services Express Régionaux et Métropolitains, des services intermodaux performants, fiables, flexibles et moins onéreux répondant aux besoins de mobilité urbains et périurbains

3

Développer les technologies avancées d'analyse des attentes et des comportements des voyageurs

pour un voyage plus simple, sans stress et en toute sûreté dans un environnement multimodal et interconnecté

4

Anticiper les évolutions des transports publics liées au vieillissement de la population

en allant vers une accessibilité au véhicule et à l'information facilitée pour les personnes à mobilité réduite ou avec des troubles cognitifs pour éviter l'isolement



Détail des programmes et projets pressentis disponible dans les documents thématiques

#Thématique

3

Trains zéro carbone

Faire du secteur ferroviaire la colonne vertébrale d'une mobilité interconnectée, durable, décarbonée, résiliente et sobre



CORIFER
RECHERCHE ET INNOVATION
FERROVIAIRE

3 Trains zéro carbone

Enjeux identifiés

L'impact du changement climatique tend à se faire de plus en plus ressentir à l'image des épisodes de sécheresse de l'été 2022 - hiver 2023. L'encadrement des émissions de gaz à effet de serre, la protection de la biodiversité et des ressources deviennent des paramètres majeurs pour l'évaluation des nouveaux projets industriels, d'infrastructure et de mobilité.

Pourtant, depuis 1990 et contrairement aux autres secteurs^[12], les émissions de gaz à effet de serre liées au secteur du transport en France n'ont cessé d'augmenter (+9%) en faisant le premier contributeur au réchauffement climatique.

La raison de cette augmentation continue est liée d'une part à l'augmentation de la demande de transport et de l'autre à la prédominance de la voiture comme principal mode de déplacement du quotidien dont les effets négatifs sur le climat ne sont aujourd'hui pas effacés par le progrès technologique.

Dans ce contexte, le matériel roulant ferré est identifié aujourd'hui comme un moyen incontournable

pour assurer le report du transport des personnes et des marchandises vers une solution de mobilité plus propre et ce dès aujourd'hui, quand les acteurs du transport routier et aérien visent des objectifs de décarbonation à horizon 2035.

La considération de l'impact environnemental est de plus en plus important dans la sélection d'un mode de transport, mais il est cependant rarement le premier critère^[13]. Afin d'atteindre les objectifs ambitieux fixés en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre sans réduire l'offre de transport, des investissements importants sont à réaliser pour renforcer la proposition de la valeur du train sur les critères chers aux yeux des voyageurs, comme le prix ou la disponibilité.

[12] [Panorama des émissions françaises de gaz à effet de serre - notre-environnement](#)

[13] <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/how-to-entice-travelers-to-change-tack-to-track>

3 Trains zéro carbone

La promotion de l'intermodalité est également clé pour tendre vers une mobilité plus durable. En associant des solutions de transport décarbonées et en offrant une mobilité point à point nativement interconnectée, il est possible de favoriser l'utilisation de modes de transport plus respectueux de l'environnement. La définition des normes pour l'interopérabilité et les systèmes intermodaux est nécessaire pour une intégration fluide des différents modes de transport dans une chaîne de mobilité cohérente et simple d'usage.

Le train doit également assurer sa propre transition en sortant définitivement du diesel : aujourd'hui environ 30% des lignes du réseau ne sont pas électrifiées et doivent être parcourues en traction thermique^[14]. La conversion des engins moteurs fret vers des énergies plus propres et l'hybridation sont d'ailleurs une priorité de la stratégie nationale pour le développement du fret ferroviaire de 2021. Des investissements importants doivent être réalisés pour atteindre à terme le zéro émission sur le cycle de vie du train comme des infrastructures. Cela passera entre autres par la mise en œuvre de nouvelles pratiques d'ingénierie, de conduite de travaux et de revalorisation des matériaux.

Enfin, il faut noter que le train représente aujourd'hui 2% de la consommation française d'électricité.

Grâce au mix énergétique français, il est un mode de transport vertueux mais cela le rend aussi particulièrement sensible aux tensions sur les marchés de l'énergie. La conjoncture de l'hiver 2023 souligne la criticité de cette contrainte :

- Les risques de délestage dus aux difficultés sur le parc nucléaire ont engendré une menace de blocage partiel des circulations ;
- La hausse des prix de l'énergie sur le marché spot liée en partie au contexte géopolitique a conduit à un surcoût de plus d'1,5 milliards d'euros pour la SNCF ^[15].

Il est donc nécessaire pour la filière de poursuivre ses efforts pour une utilisation optimale de l'énergie ainsi que pour l'augmentation de la résilience énergétique du système.

[14] Autorité de régulation des transports - Le marché Français du Transport Ferroviaire en 2020 - 2020

[15] France Info - Crise de l'énergie : la SNCF anticipe une augmentation de sa facture d'électricité d'au moins 1,6 milliard d'euros en 2023 - 2022

3 Trains zéro carbone

Ambitions de la filière

Au regard de ces enjeux, la filière ferroviaire se fixe trois ambitions d'ici à 2030 :

- 1 Accélérer le verdissement de l'ensemble du ferroviaire et déployer de nouveaux trains voyageurs et fret propres**
à batterie et/ou hydrogène, sûrs et efficaces pour une empreinte minimale sur le réseau et l'environnement (ressources eau et matières, biodiversité, bruit, qualité de l'air et des sols...)
- 2 Développer l'intermodalité**
en s'appuyant sur le ferroviaire comme pilier des nouvelles mobilités décarbonées et partagées
- 3 Renforcer la résilience énergétique en valorisant l'emprise ferroviaire**
pour produire, stocker et gérer l'énergie de manière intelligente et systémique (infrastructure et matériel) ; réduire l'exposition aux prix de marché par l'effacement ponctuel de la consommation des trains et des systèmes

➤ **Détail des programmes et projets pressentis disponible dans les documents thématiques**

#Thématique

4

Trains intelligents

Mettre sur les rails les trains intelligents et les systèmes embarqués pour améliorer l'efficacité du transport des personnes et des marchandises



CORIFER
RECHERCHE ET INNOVATION
FERROVIAIRE

4 Trains intelligents

Enjeux identifiés

Les trains, métros et tramways intelligents disposent de systèmes embarqués pour plus d'autonomie et de connectivité, qui améliorent leur performance tout au long du cycle de vie. Ils permettent par exemple d'augmenter les capacités de maintenance prédictive (IoT, jumeaux numériques) et d'automatiser les opérations ferroviaires (autonomie trains de voyageurs, wagons et opérations fret).

Le développement des matériels roulants intelligents va de pair avec l'augmentation de la capacité à moindre coût et à moindre impact environnemental du transport de passagers et de marchandises.

Plusieurs prototypes de trains intelligents ont déjà vu le jour au sein de la filière, comme le Train Fret Autonome^[16] ou le TER autonome pour le transport de voyageurs^[17], validant l'intérêt porté par la filière pour ces nouveaux trains.

Les matériels roulants intelligents permettront d'accroître la fréquence de passage sur l'ensemble du réseau, augmentant ainsi le nombre de voyageurs transportés, la capacité d'emport des marchandises et la rapidité

de déplacement. De plus, la gestion intelligente des trains grâce aux technologies numériques et d'automatisation les rendront moins énergivores et moins coûteux en entretien.

L'attractivité économique, technologique et environnementale offerte par les matériels roulants intelligents font de ces derniers un levier majeur pour assurer la pertinence du transport ferroviaire sur le moyen terme.

[16] SNCF - Le train de fret autonome testé virtuellement et sur le terrain - 2022

[17] SNCF - Train autonome, vers une révolution ferroviaire - 2022



4 Trains intelligents

Ambitions de la filière



La filière ferroviaire se fixe trois ambitions sur ce thème à l'horizon 2030 :

- 1 Accélérer le développement et l'industrialisation des matériels roulants voyageurs et fret intelligents et de la digitalisation**
pour plus de performance sur l'ensemble du cycle de vie : cadencement et niveau de service
- 2 Améliorer la fiabilité et la disponibilité des matériels**
grâce à la connectivité et aux jumeaux numériques
- 3 Optimiser la supply chain, la prédiction et le suivi du transport fret en temps réel pour les chargeurs du transport de marchandises**
en tirant parti des nouvelles technologies

➤ **Détail des programmes et projets pressentis disponible dans les documents thématiques**

#Financement



Besoins de financement identifiés

Le portefeuille de programmes de R&D et d'industrialisation présenté dans cette feuille de route témoigne des ambitions portées par les acteurs de la filière.

Dans un contexte de besoin croissant pour une mobilité propre, de tensions sur le marché de l'énergie et d'augmentation de la concurrence, **le soutien de l'Etat est plus que jamais nécessaire pour permettre le lancement des projets de filière indispensables à la préservation de l'excellence du secteur ferroviaire français.**

L'Etat a déjà prononcé des mesures fortes de soutien à certains grands programmes ferroviaires. Toutefois, les financements pour l'innovation et l'industrialisation doivent être renforcés pour permettre aux acteurs de la filière de répondre aux ambitions fortes de report modal, de durabilité et de niveau de service fixées à horizon 2030.

L'ensemble des programmes présentés requièrent un investissement à hauteur de 3 milliards d'euros sur la période 2023 - 2032. Un objectif de subvention publique aligné avec ce qui se pratique au niveau européen (Europe's Rail Joint Undertaking) d'au moins 45%, y compris pour les ETI et les grandes entreprises, est indispensable pour que l'AMI soit attractif et un succès, les grands groupes ayant été les principaux financeurs du précédent AMI. **Cela porterait à 1,5 milliards d'euros le soutien demandé à l'Etat pour financer ces projets sur cette période 2023-2032.**

Les membres du CORIFER s'engagent à collaborer de façon cohérente et efficace pour mener à bien les programmes soutenus. Il est essentiel que l'ensemble de la chaîne de valeur de la filière et du tissu industriel français soit impliqué dans les grands programmes décrits dans cette feuille de route, et que le financement soit équitablement réparti entre les acteurs au regard de leur contribution.

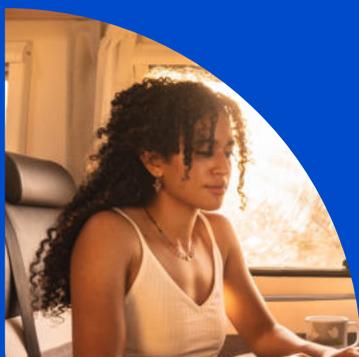
#En conclusion

Le transport ferroviaire est un pilier pour la transition écologique, la cohésion sociale, et un vecteur de développement industriel pour la France

Pour répondre aux enjeux de la transformation de la mobilité d'ici 2030, la filière entend développer des solutions plus respectueuses de l'environnement, moins coûteuses sur leur cycle de vie, plus attractives pour les usagers et les territoires.

Ces innovations devront être soutenues par des infrastructures modernes et performantes, par une industrie française forte et coordonnée capable de faire de ces innovations une réalité.

L'engagement des membres de la filière et le soutien de l'État sont essentiels. **Les propositions d'investissements remontées dans ce document permettront aux membres du CORIFER de renforcer le tissu industriel français, de se projeter pour développer les solutions de mobilité de 2030, pérennes et conçues pour tous.**



#Remerciements

La préparation de cette feuille de route des projets d'innovation et d'industrialisation de la filière ferroviaire n'aurait pas été possible sans la contribution de l'ensemble des membres du CORIFER.

Nous tenons à remercier les acteurs impliqués pour leur engagement dans ce travail collégial qui a permis d'aboutir à une vision ambitieuse et partagée pour le développement de la filière face aux défis et objectifs de demain. Nous espérons que cette feuille de route contribuera à affirmer la position du transport ferroviaire pour une mobilité plus performante, partagée et décarbonée.

