## CONTRAT DE LA FILIÈRE FERROVIAIRE

Comité Stratégique de la Filière Ferroviaire (CS2F) 9 avril 2019

### TABLE DES MATIÈRES

11	NTRODUCTION	4
1.		
	1.1.Priorités de l'IRT Railenium	6
	Action n°1 – Modélisation et prévision ferroviaire	6
	Action n°2 – Centre d'essai ferroviaire : le projet CEPCIE	7
	Action n°3 – Train autonome	10
	1.2.Développement de technologies et fabrications françaises de train décarboné	12
	Action n°4 – Train à hydrogène	14
	Action n°5 – Train à batteries	16
	Rappel : principaux engagements de l'Etat et de la filière	19
2.	. NUMÉRIQUE	20
۸.,	Action n°6 – Industrialisation et déploiement d'une plateforme numérique pour la « supp	
	chain » (FerConnect)	
	Action n°7 – Codification des pièces et équipements commune à la filière	22
	Action n°8 – Gestion numérique des flux documentaires	22
	Rappel : principaux engagements de l'Etat et de la filière	23
3.		
	3.1.Montée en compétences des PME	
	Action n°9 - Projet CARE	
	3.2.Internationalisation du tissu de TPE/PME/ETI	
	Action n°10 – Elaboration d'une stratégie internationale de filière	
	Action n°11 – Implication des clusters dans l'accompagnement des PME sur les marchés extérieurs	
	Rannel : principally engagements de l'Etat et de la filière	27 21
	namer in unitara emanements de l'Elat el US la MIELA	1

4.	GESTION PRÉVISIONNELLE DES EMPLOIS ET DES COMPÉTENCES	32
	Action nº12 – Elaboration d'un plan d'action sur les emplois et les compétences	32
	Rappel : principaux engagements de l'Etat et de la filière	34
5.	MODERNISATION DU RÉSEAU FRANÇAIS CLASSIQUE : VERS LE RÉSEAU 4.0 Action n° 13 – Etablissement d'une feuille de route sur la modernisation du réseau, fais	
	appel aux compétences des entreprises de la filière	
	Annexe 1 - Présentation de la filière ferroviaire	38
	Annexe2 - Tableau de synthèse des programmes de l'IRT Railenium	42
	Annexe 3 - Métiers du digital dans la filière ferroviaire	47

### INTRODUCTION

La filière industrielle ferroviaire en France est une filière stratégique et reconnue comme telle par les pouvoirs publics. Son avenir s'inscrit pleinement dans la révolution des transports qui doit conduire vers une mobilité durable, connectée, autonome, partagée et décarbonée. Le transport ferroviaire est le mode de transport de masse le plus respectueux de l'environnement. Par la capacité qu'il offre, il constitue l'ossature de tout réseau de transport urbain. A condition de continuer à améliorer sa compétitivité et sa fiabilité, il est et a vocation à devenir plus que jamais une composante essentielle de l'offre de transport, tant pour les passagers que pour le fret.

Se situant au 3ème rang mondial, la filière industrielle ferroviaire française a de sérieux atouts à faire valoir. Elle propose aujourd'hui des pistes d'innovation des plus prometteuses (trains à hydrogène, trains à batteries, trains autonomes, numérisation et digitalisation du réseau) pour contribuer à faire du XXIe siècle un siècle ferroviaire ainsi que l'imaginait déjà Louis Armand dans les années 60. La filière ferroviaire connaît cependant un certain nombre de faiblesses : manque d'ETI et de grosses PME, faible attractivité professionnelle, fluidité insuffisante entre les acteurs opérationnels ou fonctionnels. Dans son rapport « Ambition 2020 » publié en 2012, le CS2F avait déjà fait ce diagnostic et proposé des pistes d'amélioration dont certaines ont été mises en œuvre (référentiel de filière, médiation, etc.).

La filière ferroviaire est présente sur de nombreux territoires où elle apporte une contribution importante à la création d'emplois, ainsi qu'au fonctionnement de l'économie nationale en transportant chaque jour plusieurs millions de voyageurs. De ce point de vue, une meilleure planification des projets d'infrastructure de transport tenant compte de leurs retombées sur le plan de charge des sites industriels est indispensable pour assurer leur pérennité.

Les entreprises de la filière sont en même temps confrontées à une compétition mondiale déséquilibrée marquée par l'existence de marchés étrangers fermés dans certains grands pays ou par des exigences de contenu local supérieur à 80% alors même que l'Union européenne peine à se mettre d'accord sur un seuil minimal de 50%. La réciprocité dans l'ouverture des marchés et la lutte contre les distorsions de concurrence sont une nécessité. Les exigences d'ordre social et environnemental doivent conduire à privilégier les offres économiquement les plus avantageuses. La prise de conscience accrue de ces enjeux chez certains de nos partenaires européens doit permettre à l'Europe d'être plus offensive sur ces sujets.

Enfin une problématique majeure pour la filière concerne l'avenir du système ferroviaire français : il s'agit de la capacité de notre pays à transformer dans les années à venir un réseau ferré national vieillissant et parfois obsolète en un réseau 4.0 et à réussir l'ouverture de son marché domestique à une concurrence maîtrisée et stimulante pour l'ensemble des acteurs, Cette perspective se fonde sur le potentiel de nouveaux modèles économiques vertueux.

La réforme du pacte ferroviaire développée en 2018 et l'ampleur des investissements publics engagés ou prévus au cours des prochaines années offrent aux entreprises promotrices de la mobilité ferroviaire (industriels et opérateurs) de remarquables opportunités. La rénovation des matériels constitue aussi un enjeu de développement durable dans une logique d'économie circulaire. Dans ce contexte le CS2F a réfléchi aux actions permettant à la filière ferroviaire de pouvoir se saisir pleinement de ces opportunités en s'appuyant sur ses atouts.

Le contrat de filière ci-après distingue ainsi cinq domaines dans lesquels des actions précises peuvent être développées en partenariat avec l'État et les Régions, membres à part entière du CS2F :

- La recherche, l'innovation et le développement
- Le numérique
- La mise à niveau et la capacité d'internationalisation du tissu des PME
- La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences
- La modernisation du réseau ferroviaire national et sa performance économique

Au cours des trois prochaines années, le CS2F assurera un suivi régulier de ces actions et le contrat sera enrichi de nouvelles idées et initiatives au fur et à mesure où elles apparaitront et seront validées.

\*\*\*

### 1. RECHERCHE & INNOVATION

### 1.1. Priorités de l'IRT Railenium

En matière de R&D collaborative, la filière ferroviaire s'appuie sur le champ des compétences de l'IRT Railenium mis à disposition exclusive de la filière. Depuis fin 2017 celles-ci sont axées sur 3 programmes fondamentaux validés par les membres de l'IRT (Industriels, Opérateurs et Académiques) et par l'Etat:

- 1. Modélisation et prévision concernant le comportement du système ferroviaire
- 2. Centre d'essais ferroviaire (projet CEPCIE)
- 3. Train autonome pour le transport de fret et de voyageurs

Les 3 programmes-clefs de Railenium forment un tout cohérent et ont en commun l'accélération des approches numériques dans la maîtrise des technologies ferroviaires. Ils sont donc validés par l'ensemble de la filière comme des axes de RDI indispensables au maintien de la filière française à un niveau de compétitivité suffisant dans la compétition internationale. Ils constituent l'épine dorsale de la convention qui lie Railenium et l'ANR.

### Action n°1 - Modélisation et prévision ferroviaire

<u>Objectif.</u> Le principal objectif du programme modélisation et prévision ferroviaire est de développer des outils de modélisation et de prédiction afin d'accentuer la maitrise technico-économique des composants et sous-systèmes tant pour l'infrastructure que pour le matériel roulant, et ainsi de maintenir ou développer l'avance technologique compétitive de la filière ferroviaire française.

En effet, les acteurs de la filière ferroviaire sont engagés dans un processus de mutation numérique (ex : outils de PLM/CAE, BIM, Big Data, objets connectés ...) afin de relever les défis que doit affronter ce secteur. Le programme de RDI s'élève à 42 M€.

### Enjeux:

- La réduction des coûts, qu'il s'agisse des coûts d'acquisition, de développement ou des coûts de maintenance, avec une considération particulière pour le coût global sur le cycle de vie. Ce programme vise notamment ceux liés à la maintenance en s'appuyant sur une maintenance prédictive optimisée et à coût maitrisé.
- L'accroissement de la fiabilité en service en réduisant fortement les causes de défaillances, en particulier par la prévision et l'anticipation de pannes à venir.
- L'augmentation de la capacité de transport, notamment par la fluidification des circulations et la réduction des intervalles entre les trains, mais également en augmentant la disponibilité commerciale du matériel roulant et de l'infrastructure.
- La réduction des délais de mise sur le marché et la réduction des coûts associés, notamment par l'utilisation de la simulation numérique et la limitation du volume d'essais de certification sur réseau exploité.

<u>Description</u>. Les travaux réalisés dans le cadre de ce programme consistent à acquérir la maitrise du fonctionnement et des caractéristiques de composants et sous-systèmes ferroviaires par la modélisation et prévision numérique. Il est applicable à l'ensemble des composants ferroviaires, infrastructure et matériel roulant, et concerne de nombreuses thématiques, parmi lesquelles:

- le développement d'outils pour la maintenance prédictive (maintenance préventive prévisionnelle), afin de réduire les coûts d'exploitation et augmenter la fiabilité du système,
- l'étude des différentes alternatives pour optimiser la gestion de l'énergie du système ferroviaire et mieux maîtriser l'efficacité ainsi que la facture énergétique et environnementale; en s'inscrivant dans le cadre de la politique de transition écologique de l'Etat, cette étude explore les nouveaux modes de propulsion des trains utilisant des énergies plus vertes (hydrogène, hybride, autonomie électrique, biocarburant,...).
- le développement de la certification numérique (certification virtuelle) pour réduire les délais de certification et les coûts associés, la proposition d'outils de modélisation et de simulation numériques, d'une part pour l'aide à la conception de nouveaux composants ou de sous-systèmes et d'autre part, pour optimiser la composition matérielle, les processus de fabrication ou les technologies d'assemblage; et ce, dans le but de réduire le coût de développement.

Jalons	Année	S1/S2	Partenaires
Définition des spécifications pour la modélisation du système ferroviaire au service de ses opérations, développement de la norme internationale IFC Rail pour le BIM ferroviaire et déploiement au sein de la filière ferroviaire française (MINnD4RAIL)	2021	S1	Bouygues, Colas, Egis, Setec, SNCF Réseau, Systra, IREX

### Action n°2 - Centre d'essai ferroviaire : le projet CEPCIE

<u>Objectif.</u> Le Centre Européen pour la Pré-Certification, l'Innovation et les Essais pour le ferroviaire (CEPCIE) vise à mutualiser les moyens d'essais entre les différents acteurs de la filière et à faire évoluer les processus industriels afin de réaliser de manière croissante des modules de certification physique et numérique sur centre d'essai.

Concrètement, il s'agit de créer à Valenciennes un centre d'essai ferroviaire de filière intégrant des actifs existants, notamment le centre d'essai actuel de Petite-Forêt, d'en ouvrir la gouvernance à la filière et de le doter d'un investissement nouveau : une voie droite de 6 km capable de réaliser des essais jusqu'à 160 km/h.

Le calendrier de réalisation du centre d'essai, qui requiert un investissement de l'ordre de 60 M€, vise une mise en service opérationnelle en 2023.

### Enjeux.

- La réduction des coûts d'essai, s'agissant des coûts d'investissement, des coûts de réalisation des essais et des coûts de projet relatif à la validation et la certification des systèmes et sous-systèmes;
- 2. La réduction des délais de mise sur le marché, en particulier en minimisant les essais à réaliser sur voie du réseau ferré national.
- La réduction des coûts d'acquisition (pour les différents donneurs d'ordre) des matériels roulants ou des systèmes et sous- systèmes ayant bénéficié des méthodes de développements de certification citées ci-dessus.

### Description du projet

### La concrétisation d'un travail de filière réalisé depuis 2015

Le travail de filière réalisé depuis 2015 sur ce thème avec les principaux acteurs (industriels, opérateurs, essayeurs, gestionnaire de réseau) trouve ici une concrétisation réelle. Il établit que la présence en France d'une telle installation s'appuie sur les considérations suivantes :

- 1. Les essais sont une composante essentielle des programmes d'innovation de tous les acteurs industriels, en particulier de ceux fédérés par Railenium, pour l'évolution vers la certification numérique.
- 2. Ce projet concerne l'infrastructure, le matériel roulant urbain et grandes lignes et leurs interactions (système).
- 3. CEPCIE est un projet centré sur les justes besoins du marché.
- 4. Il sera opéré dans le cadre d'une SAS commune entre les industriels investisseurs et Railenium.
- 5. L'investissement initial sera cofinancé selon un modèle mixte de subventions publiques et d'apports privés,
- 6. CEPCIE présente un modèle d'affaires autoporteur sur les 5 ans d'étude

### Intérêt de la mutualisation des moyens d'essai

Les moyens d'essai représentent un investissement coûteux et des coûts de fonctionnement élevés qui représentent une charge considérable pour un acteur seul. C'est pourquoi les industriels ont décidé de se regrouper au sein de l'IRT Railenium afin de mutualiser des ressources techniques et humaines.

Dans cette mutualisation, il convient de distinguer différents niveaux d'essai selon l'objet à tester et le processus d'essai à appliquer : essais en laboratoire pour les composants, sur bancs d'essais pour les équipements et sous-systèmes, sur voie d'essai au niveau système en milieu fermé et sur voie exploitée pour des systèmes en situation réelle. Ces différents niveaux d'essai interviennent à des étapes différentes de la production de nouveaux composants d'infrastructure ou de matériel roulant ferroviaire et ont un impact économique croissant avec le niveau d'essai, les essais sur voie exploitée étant les plus coûteux.

Au total, il existe une arborescence de moyens d'essai, du niveau composant au niveau système, impliquant tous les acteurs de la filière ferroviaire. Dans l'effort de mutualisation, il convient donc de constituer un faisceau de moyens permettant de les rationaliser. Dans le cadre de ce

programme, l'IRT Railenium a pour objectif d'agir sur cette rationalisation avec un ordre de priorité guidé par l'enjeu économique.

Par ailleurs, les essais sur voie exploitée ne sont pas seulement coûteux, mais également difficiles à mettre en œuvre, notamment en termes de créneaux de temps d'utilisation, condition d'accès et logistique associée. C'est pourquoi un objectif particulièrement stratégique pour la filière consiste à minimiser les essais à effectuer sur le réseau ferré national.

Pour cela, il s'agit de mettre en œuvre des moyens et processus permettant de rendre représentatifs dans la plus large mesure possible les essais réalisés sur centre d'essai. C'est pourquoi le deuxième objectif de ce programme concerne la certification sur centre d'essai.

### • Un projet centré sur le besoin du marché

CEPCIE est assurément conforme à un objectif d'intérêt commun puisque les éléments exposés démontrent point par point que :

- il existe un marché, documenté par un travail de filière et une étude indépendante de 2016, ceci en raison d'un travail sur les spécifications de départ qui évitent tout sur dimensionnement;
- ce projet n'est en aucun cas la propriété d'un industriel ou d'un opérateur : la gouvernance transverse proposée garantit au contraire le libre accès et respecte les principes de la concurrence des appels d'offres ;
- les effets positifs sont importants en termes d'ouvrage et de diffusion des connaissances, en raison de la présence de Railenium et de ses partenaires académiques en acteurs centraux du projet;
- ce projet concourt à l'amélioration de la fluidité du marché;
- au-delà de la protection environnementale majeure que constitue intrinsèquement la promotion du ferroviaire, ce projet, en épousant la plateforme existante de la ligne exploitée qui le jouxte, minimise les impacts de toutes nature:
- CEPCIE se différencie nettement des infrastructures de test existantes qui, soit pour des raisons diverses (éloignement, saturation) sont difficiles d'accès, soit n'offrent pas les mêmes performances.
- CEPCIE permet d'éviter d'utiliser des infrastructures commerciales à des fins de RDI, ce qui serait une alternative inopérante, ainsi que le démontre le dossier.

Au moment où le monde ferroviaire pousse partout de tels programmes, notamment en Europe, la France a ici une occasion de s'affirmer comme un pôle d'attractivité des ingénieries ferroviaires et des laboratoires académiques compétents pour la RDI ferroviaire dont le CEPCIE est un atout majeur. La faisabilité et les coûts sont confirmés par une étude de préfiguration confiée à l'entreprise Egis.

### Un pôle d'innovation au service des industriels et des laboratoires

CEPCIE est conforme à la définition de pôle d'innovation au sens du règlement d'exemption par catégories (RGEC) 2014 en matière d'aides d'Etat. Les laboratoires partenaires trouveront en CEPCIE un outil de collecte de données indispensables au déroulement des programmes de recherche de Railenium, soit par essais de validation spécifiques, soit par collecte de données en parallèle des essais industriels déroulés sur le centre.

CEPCIE est un point d'appui pour des appels à projets de recherche et innovation. Il

permet d'accélérer l'innovation par le renforcement de la collaboration entre industriels et laboratoires de recherche. Les universités pourront par ailleurs y trouver un terrain de formation pour développer les compétences de leurs étudiants et les préparer aux métiers actuels et de demain dans le secteur du ferroviaire.

### Un modèle d'affaires autoporteur au-delà de l'investissement initial

CEPCIE n'inclut aucune fonctionnalité non strictement nécessaire, et s'appuie sur les mutualisations naturelles entre moyens préexistants, ce qui en conforte le modèle économique d'exploitation.

Le financement du bilan à la création de CEPCIE est en cours de négociation avec les partenaires financiers potentiels, publics et privés :

- apport en nature des actifs du CEF actuel, et peut-être d'autres actifs
- apport en numéraire des partenaires,
- fonds publics (PIA, FEDER, collectivités territoriales) mobilisables par Railenium
- si nécessaire, levée de dette.

Le modèle de financement public recherché est celui d'un pôle d'innovation, qui pourrait autoriser au-delà du financement à 55% de l'investissement, le subventionnement partiel de l'exploitation. Ainsi subventionné, ce qui est la règle universellement observée en Europe pour un centre d'essais, le compte d'exploitation prévisionnel est équilibré dès la première année d'exploitation et sur les 5 années d'étude, après remboursement des intérêts d'éventuels emprunts.

Jalons	Année	S1/S2	Partenaires
Mise en service du centre d'essai	2023	S1	SNCF MOBILITE ALSTOM BOMBARDIER

#### Action n°3 - Train autonome

<u>Objectif.</u> Le programme « Train Autonome » de l'IRT Railenium vise une innovation de rupture en apportant notamment des outils et briques technologiques nécessaires au programme *Tech4Rail* de la SNCF et son volet train autonome.

### <u>Enjeux</u>

 L'augmentation de la capacité de transport : La conduite autonome sera mieux maitrisée qu'en manuel et permettra d'augmenter l'occupation des infrastructures ; à plus long terme, la conjugaison de la conduite autonome avec la mise en œuvre de cantons mobiles ou encore de couplage virtuel des trains permettra un bond en avant dans l'augmentation de la capacité de transport.

- L'accroissement de la fiabilité: Par l'amélioration de la ponctualité et de la sécurité globale du système (conduite, signalisation/contrôle-commande, exploitation) grâce à des systèmes d'aide à la conduite dans un premier temps, puis des systèmes de téléconduite en lien avec le poste de supervision et enfin grâce aux systèmes de conduite autonome.
- La réduction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance: la signalisation sera plus légère avec moins d'équipements à la voie. L'exploitation des trains sera plus souple avec des conducteurs au sol capables de télé-conduire plusieurs trains à la fois ou avec des trains complètement autonomes. Avec l'augmentation de la capacité de transport, c'est le coût de l'infrastructure rapporté au passager transporté qui pourra être considérablement réduit.

De façon transverse, la réponse à ces enjeux permettra de plus l'amélioration de l'attractivité du mode ferroviaire avec notamment plus de ponctualité, de flexibilité en heures de pointe ou encore d'expérience voyageur.

### Description.

La SNCF a lancé en 2016 le programme dénommé *Tech4Rail* qui a pour objectif de créer une véritable innovation de rupture technologique au sein de la filière ferroviaire française. Ce programme repose sur le triptyque suivant : (i) améliorer la performance et la compétitivité, (ii) créer de la valeur et (iii) repenser les technologies.

L'IRT Railenium travaille avec les équipes SNCF sur un programme d'exploitation des trains automatiques puis autonomes en site non dédié. Plusieurs projets structurants sont actuellement en cours de définition, projets qui constitueront les composantes de ce programme.

Par ailleurs, dans une approche système pour l'exploitation de ces trains autonomes, des briques de base déjà initiées dès les débuts de l'IRT (programme européen Shift2Rail), portant notamment sur les nouveaux systèmes de signalisation, de contrôle-commande et l'optimisation de l'exploitation ferroviaire, seront intégrées.

Enfin, deux consortiums rassemblant des entreprises technologiques, industrielles, et des académiques ont été créés en janvier 2018 et sont pilotés par le binôme SNCF et l'IRT Railenium pour une durée de 5 ans :

- Un premier consortium est dédié à la réalisation d'un prototype de train de fret autonome : il réunit Alstom, Altran, Ansaldo et Apsys.
- Un deuxième consortium est dédié aux voyageurs : il réalisera un prototype de train TER autonome. Il réunit Bombardier, Bosch, Sirops et Thales.

Le budget global de cette phase de projet s'élève à 57 M€ : 30% est financé par SNCF, 30% par Railenium et 40% par les partenaires industriels.

Jalons	Année	S1/S2	Partenaires
Démonstrateur de téléconduite générique	2021	S1	SNCF, THALES, ACTIA, CNES, UVHC , IFSTTAR, Univ. Lille 1, UTC
Démonstrateur de train autonome Fret (GoA4)	2023	S1	SNCF, ALSTOM, ANSALDO, ALTRAN, APSYSS, EPSF, ANSSI, UVHC, IFSTTAR, Univ. Lille 1
Démonstrateur de train autonome TER (GoA4)	2023	S1	SNCF, BOMBARDIER, THALES, BOSCH, SPIROOPS, EPSF, ANSSI, UTC, UVHC

## 1.2. Développement de technologies et fabrications françaises de train décarboné

La filière ferroviaire française ambitionne de devenir un acteur central de la transition écologique et solidaire en favorisant l'émergence d'un système ferroviaire intelligent et en encourageant le développement de véhicules décarbonés. Alors que le secteur du rail s'impose déjà comme l'une des activités de transport les plus propres pour l'environnement, les applications ferroviaires sont idéales pour développer des technologies décarbonées.

De telles solutions s'inscrivent pleinement dans la réussite de la transition énergétique portée par le Gouvernement au travers du respect des engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris, du Plan Climat, et plus globalement de la lutte contre le réchauffement climatique, qui nécessitent d'agir en faveur de la réduction des émissions de CO2 et des émissions polluantes tout en promouvant l'économie circulaire.

### Les objectifs de la filière ferroviaire sont les suivants :

- Objectif environnemental: réussir le renouvellement du parc de trains diesel ou bimodes par des trains zéro-émission. La plupart des 1200 TER bimodes ou Diesel (un quart du parc pour les seuls trains à moteur Diesel) actuellement en circulation ont été mis en service entre la fin des années 1990 et le milieu des années 2000; leur renouvellement va intervenir à partir de 2028/2030 et sur les dix/quinze années à suivre. A court terme, leur rénovation avec changement de mode de propulsion permet de réduire doublement l'impact CO2 sur l'exploitation et la construction.
- Objectif industriel et financier: faire émerger dès 2022/2023 une offre française de véhicules ferroviaires zéro-émission à propulsion alternative au diesel et à la traction électrique par caténaire, là où des électrifications du réseau ferré sont inenvisageables économiquement (les solutions nécessitant de nouveaux moteurs ou matériels roulants sont souvent moins coûteuses que l'électrification de nouvelles voies).

- <u>Objectif économique</u> : construire les conditions économiques nationales et locales permettant un déploiement à large échelle des solutions alternatives au diesel
- Objectif de soutien aux filières: soutenir l'émergence d'autres offres provenant de filières françaises et européennes nécessaires à la réalisation de ces objectifs (hydrogène, batteries...), telle la filière « industries des nouveaux systèmes énergétiques », en recherchant autant que possible la mutualisation avec d'autres filières utilisatrices (automobile, notamment),

### Points clés et principales actions des acteurs de la filière ferroviaire

- <u>Les constructeurs</u> s'attachent à développer leurs offres de véhicules à propulsion alternative produite à partir de la France (trains à hydrogène, à batterie, hybride) tout en veillant à ce qu'elles soient attractives.
- L'opérateur historique définit les conditions permettant aux nouvelles offres des constructeurs d'être déployées sur le réseau ferré national tout en garantissant aux Autorités Organisatrices de Mobilités la performance d'exploitation attendue. A ce titre il définit les performances requises, les mesures de sécurité à respecter et les cas d'usage valides pour la mise en circulation des trains. La variété des cas d'usage du réseau ferré et des besoins d'exploitation conduit SNCF à développer un portefeuille de solutions alternatives au diesel pour répondre au mieux aux spécificités régionales.

A ce titre une première étape est déjà engagée avec le train TER hybride dont la première réalisation en France est conçue pour combiner plusieurs énergies : diesel, caténaire, batterie. L'intérêt de ce train est de pouvoir être exploité sans modification, ou presque, de l'infrastructure et des règles d'exploitation, permettant ainsi d'envisager un déploiement rapide à grande échelle. Le principal mode d'exploitation de ce type de train sera un mode diesel + batteries. Celui-ci permettra de réduire de 20% la consommation d'énergie et les émissions polluantes. Au-delà de ce mode principal, l'énergie stockée à bord pourra être utilisée pour couper le moteur diesel en gare ou dans certaines zones urbaines et permettre ainsi une mobilité à très faible émission avec une autonomie, dans un premier temps, limitée à une dizaine de kilomètres.

Les contrats permettant de lancer la phase expérimentale du projet TER Hybride (développement et exploitation commerciale d'un premier Régiolis Hybride) ont été signés en juillet 2018 à l'issue de travaux initiés en 2014. Ce projet est cofinancé par Alstom, SNCF et 4 régions : Occitanie, Nouvelle Aquitaine, Grand Est, Centre Val de Loire. A l'issue de la phase expérimentale, un rétrofit pourra s'opérer dès 2022 sur de nombreux trains Régiolis existants, sous réserve des résultats obtenus et d'un financement des Régions.

- <u>L'IRT Railenium</u> intervient en tant qu'outil de recherche et d'innovation au service de la filière ferroviaire française avec son réseau académique, ses compétences propres et son modèle de financements des projets,
- <u>L'État</u> soutiendra le déploiement de ces véhicules et ainsi le verdissement du parc français en assurant un cadre juridique et financier favorable. Ce soutien s'inscrira dans un plan pluriannuel prenant en compte les opportunités offertes d'une part par le besoin de nouveaux véhicules pour renouveler le parc actuel et, d'autre part, par le renouvellement à mi-vie de certains véhicules dont la seconde moitié de vie pourrait ainsi être plus écologique. Ce soutien devra également porter sur la création ou

l'adaptation des infrastructures de recharges nécessaires (hydrogène, recharge électrique...).

- <u>Les Régions</u>, en tant qu'Autorités Organisatrices de la Mobilité, soutiennent le développement par la filière ferroviaire de matériels décarbonés en privilégiant des bouquets de solutions technologiques adaptées aux contraintes opérationnelles de leur réseau et à l'évolution de leurs modèles d'exploitation.
- La filière ferroviaire s'attachera à l'émergence d'une base industrielle française et à expérimenter les différentes technologies pour en préciser le domaine de pertinence économique et écologique. Elle soutiendra l'émergence d'autres filières françaises ou européennes dont les technologies sont nécessaires et recherchera pour ce faire les synergies de besoin avec d'autres secteurs potentiellement utilisateurs. Enfin, la filière travaillera à identifier les marchés potentiellement émergents du développement de l'économie circulaire dans la filière, la promotion de telles activités étant conditionnée à un soutien apporté par l'État (adaptation du cadre légal, mesures incitatives à la valorisation des produits en fin de vie, recyclage des matériaux). Elle présente les deux solutions suivantes :

### Action n°4 - Train à hydrogène

<u>Objectif.</u> Développer à moyen terme (horizon 2022) une mini flotte de trains à hydrogène qui puisse démontrer que cette technologie permettra de renouveler de manière intégralement décarbonée une partie du parc ferroviaire entre 2028 et 2035-40 (horizon fixé par l'Etat et la SNCF pour sortir tous les matériels diesel du parc).

<u>Description</u>. Le premier train à hydrogène au monde, le Coradia iLint, a été construit par Alstom à Salzgitter, en Allemagne. Le 17 septembre 2018, deux de ces trains sont entrés en service commercial en Basse-Saxe. En France, plusieurs régions ont déjà exprimé leur intérêt pour cette technologie, dans l'objectif partagé de démarrer le renouvellement des matériels diesel pour les sortir complètement du parc entre 2028 et 2035-40.

En parallèle, un plan national hydrogène a été initié par le Ministre de la Transition écologique et solidaire et la ministre des Transports le 2 juin 2018. Dans la continuité, Benoît Simian, député de la Gironde, a rendu le 22 novembre 2018 un rapport parlementaire consacré au verdissement du parc ferroviaire. Ce rapport présente l'hydrogène comme une alternative crédible pour la sortie du diesel (autonomie, temps de recharge, etc.), en estimant « qu'une première circulation vers 2022 de trains à hydrogène était opportune ».

Le train à hydrogène est équipé de piles à combustible qui transforment l'hydrogène et l'oxygène en électricité, éliminant ainsi les émissions polluantes associées à la propulsion. Deux types de solutions sont possibles : (i) le Coradia iLint (monomode hydrogène), 1er train hydrogène au monde mis en service en septembre 2018 en Allemagne et (ii) le Coradia Polyvalent Bi-mode électrique / hydrogène, une solution adaptée aux régions françaises pour les raisons suivantes :

- le bi-mode répond à la mixité du réseau en évitant les ruptures de charge,
- **l'autonomie** serait de 400 à 600 km sur les portions de lignes non électrifiées (avec 200 kg d'hydrogène embarqué par train),
- le train, de 4 voitures sur 72m, aurait une capacité de 232 voyageurs assis, serait accessible avec plancher bas intégral et circulerait à 160 km/h (soit des performances équivalentes à celles d'un Coradia Polyvalent bi-mode électrique-thermique).

Enjeux. Le développement du train à hydrogène en France, se différenciant du train en

circulation en Allemagne par son caractère bi-mode et sa puissance accrue, se ferait selon les conditions suivantes :

- Un calendrier propice. Des trains hydrogène doivent être testés rapidement, en conditions réelles, pour sécuriser l'objectif pris par la SNCF de sortir tous les matériels diesel du parc entre 2028 et 2035-40. Un scénario possible de déploiement suivrait le calendrier suivant :
  - o 1er semestre 2019 : concrétisation du projet via une 1ère commande
  - o Fin 2021 début 2022 : circulation d'un 1<sup>er</sup> train, lancement de la fabrication en série et mise en place des infrastructures
  - 2024: mise en service commercial d'une mini flotte d'une vingtaine de trains avec 7 régions pilotes (Bourgogne-France-Comté, Nouvelle Aquitaine, Occitanie, Grand Est, Hauts de France, Normandie, Auvergne-Rhône-Alpes) afin d'engranger les retours d'expérience sur la technologie, l'exploitation, la maintenance, la distribution de l'hydrogène, le comportement et la robustesse du système, la formation des agents et l'adaptation de certains défauts
- Une technologie française implantée sur les territoires. Les sites Alstom de Tarbes et Ornans, qui contribuent déjà aux trains à hydrogène en Allemagne, concevront et fabriqueront les chaînes de traction et les moteurs. La chaine de traction combine une chaine de traction électrique classique avec deux systèmes embarqués: (i) une pile à combustible qui produit de l'énergie électrique à partir de l'hydrogène stocké dans des réservoirs et (ii) une batterie capable d'apporter une puissance supplémentaire au train en phase d'accélération et de récupérer l'énergie en phase de freinage. Par rapport au train en circulation en Allemagne, les nouveaux développements porteront principalement sur les composants devant permettre une puissance accrue et la prise en compte des contraintes d'installation et de certification liées à la bimodalité.

Sur le plan technologique, Alstom s'engage à privilégier des solutions apportées par des fournisseurs français dans la mesure où celles-ci s'avèrent compétitives sur le marché.

- Un financement adéquat. Le rapport Simian insiste sur la nécessité de mobiliser les organismes nationaux (CDC, Ademe, fonds du Plan national Hydrogène) et européens (Commission européenne, BEI) pour porter le financement des trains à hydrogène. À ce titre, le projet TER Hydrogène bimode fait actuellement l'objet d'échanges approfondis entre Alstom et les services de l'Etat, notamment au niveau du SGPI dans le cadre du PIA 3. Les discussions engagées doivent convenir des modalités d'accompagnement les plus pertinentes et déterminer les outils de financements les mieux adaptés au lancement du projet.
- Un référentiel fiable sur le plan de la sécurité. Il est important de saisir très tôt l'EPSF pour les circulations ferroviaires et la DGPR au ministère de la transition écologique et solidaire pour les stations de production, de stockage et de distribution de l'hydrogène.
- > Un cadre juridique approprié; les discussions sont en cours avec SNCF et les Régions concernées visant à la signature d'un avenant au contrat Régiolis.
- Une structuration de la filière hydrogène :
  - la filière ferroviaire peut apporter des débouchés à la filière hydrogène sur des volumes plus élevés que tous les autres consommateurs (bus et voitures),

A ce titre SNCF travaille avec l'AFHYPAC (Association Française pour l'Hydrogène et les Piles à Combustible) pour définir les modèles économiques dans le cas d'un approvisionnement mutualisé et lance une phase d'étude pour analyser les modèles locaux d'approvisionnement.

- le train à hydrogène accélèrerait le développement des compétences autour de la technologie avec la création de nouveaux métiers (i) chez les constructeurs ferroviaires, (ii) auprès des fournisseurs et fabricants de composants français et (iii) chez les opérateurs, mainteneurs et AOT,
- le train hydrogène encouragerait les filières industrielles « industries des nouveaux systèmes énergétiques » vers la production d'une hydrogène décarbonée et « automobile » afin de bénéficier de stations de recharge communes aux trains, voitures, bus et autres solutions futures de mobilité.

### Action n°5 - Train à batteries

<u>Objectif.</u> Verdir à court-moyen terme une partie de la flotte de matériels roulants diesel existante en expérimentant la conversion d'un train diesel en train 100% batterie, offrant une solution zéro-émission.

Ce projet vise à compléter la connaissance des technologies alternatives au diesel et à offrir une solution répondant à certaines typologies de ligne et d'exploitation, en complémentarité avec les technologies hybride ou hydrogène.

<u>Description et intérêt du projet.</u> Cette solution de verdissement, portée par Bombardier Transport, vise à expérimenter la conversion d'un train AGC diesel en train à batterie. Ce projet permettrait de convertir des matériels existants, dont la rénovation à mi-vie prévue dans les prochaines années, constitue une opportunité de généralisation si l'expérimentation s'avère concluante.

Ce projet répond aux objectifs suivants :

- Supprimer les moteurs diesel d'un train AGC et les remplacer par des batteries offrant ainsi un train 100% batterie
- Permettre des circulations non polluantes sur les lignes non-électrifiées du réseau (soit 48% du réseau ferroviaire français)
- Eviter des électrifications coûteuses de certaines parties du réseau, en particulier les tunnels et ouvrages d'art
- Permettre des économies d'énergie sur les sections électrifiées du réseau sur lesquelles le train circulera.

L'industrie ferroviaire est d'ores et déjà capable de produire des trains équipés de batteries. Toutefois, il s'agit de trains à traction électrique sur lequel un système de batterie est ajouté. C'est le cas du Talent 3 BEMU, présenté par Bombardier en septembre 2018 et dont la circulation commerciale est prévue en Allemagne courant 2019.

Le caractère novateur du projet AGC à batterie réside dans le fait qu'aucun train diesel n'a pour le moment fait l'objet d'une conversion en un train 100% batterie.

488 AGC diesel ou bi-mode circulent actuellement dans les Régions françaises. Les opérations de rénovation à mi-vie sont prévues à partir de 2022. Expérimenter dès à présent une conversion 100% batterie d'un AGC diesel ou bi-mode permettrait de préparer les

conditions d'un verdissement à plus grande échelle par la généralisation d'une conversion sur une plus grande partie de la flotte AGC. Il s'agirait à travers cette expérimentation de :

- démontrer la faisabilité et l'autonomie d'un automoteur à batterie en remplacement de la traction diesel actuelle;
- comprendre les contraintes d'exploitation d'un train à batterie dans la perspective d'une exploitation généralisée future ;
- identifier les situations dans lesquelles la solution batterie n'est pas optimale ;
- démontrer les gains environnementaux d'un tel projet sur les lignes non électrifiées (via la récupération de l'énergie au freinage) et électrifiées (en réduisant l'appel de courant en accélération et donc les pertes de ligne; tout en offrant une meilleure accélération), permettant ainsi de réduire les investissements consacrés aux sousstations d'alimentation des lignes concernées et de stabiliser la tension de ligne.

La configuration particulière du réseau français – en particulier l'électrification en 1500V CC de la moitié Sud du réseau – offre des perspectives intéressantes pour développer une telle solution. En outre, alors que les expérimentations qui ont eu lieu dans d'autres pays se limitaient à des autonomies allant jusqu'à 20/30km, expérimenter un train à batteries pour des autonomies sensiblement supérieures serait particulièrement novateur.

<u>Enjeux</u>. Il s'agit, non pas d'installer une batterie sur un train hybride (technologie déjà maîtrisée), mais de concevoir un train 100% batteries. La réalisation du projet par des développements effectués en France et débouchant sur la production en France des chaînes de traction dépend des éléments techniques suivants :

- > choix de la technologie des batteries adaptée à l'application ferroviaire pour un train 100% batteries ;
- adaptation (i) des cellules batteries à l'installation dans le train (encapsulation, refroidissement des cellules, conduite des charges et décharges de batteries) et (ii) du chargeur de batterie au train AGC (technologie, adaptation);
- gestion de l'interface entre le train et la caténaire de ligne lors des charges de batteries et à l'arrêt ainsi que de la technologie lors du biberonnage en station;
- > choix d'une électrification partielle pour l'alimentation du train et d'une recharge des batteries sur une section plus longue que l'autonomie du train ;
- développement d'une méthodologie de gestion de l'autonomie résiduelle des batteries afin de garantir une exploitation lors de circulations perturbées;
- aide à la conduite pour réduire la consommation d'énergie ;
- > compréhension des modifications nécessaires aux trains si une utilisation de batteries devait se généraliser pour les lignes non-électrifiées ;
- soutien au travail d'analyse sur l'électrification frugale conduite par SNCF Réseau.

Le développement du train à batterie s'accompagne d'une réflexion globale sur le système ferroviaire. Contrairement au train hybride, son déploiement nécessitera une infrastructure (points de recharge) et une exploitation (temps de recharge et parc dédié) spécifiques. SNCF étudie l'intégration du train à batterie sur une infrastructure électrique frugale, adaptée au plus juste besoin et visant à réduire de moitié les investissements nécessaires par rapport à une infrastructure classique (coûts optimisés, électrification partielle).

D'autres verrous doivent également être levés, à savoir :

- > refroidissement des cellules batteries et balance de puissance entre elles :
- > alimentation du train lors des phases de recharge en ligne et en station (échauffement possible de la caténaire) ;
- homologation d'une solution à batteries, en particulier en matière de sécurité incendie et d'interférence électro-magnétique.

Le projet de démonstrateur devrait faire l'objet d'un partenariat associant aux cotés de Bombardier les partenaires suivants :

- SNCF Mobilités
- SNCF Réseau
- Une ou plusieurs Régions : plusieurs d'entre elles ont d'ores et déjà manifesté leur intérêt pour ce projet qui leur permettrait de verdir leur flotte AGC.
- Un industriel fabricant de batteries : Bombardier souhaite privilégier des solutions apportées par des fournisseurs français dans la mesure où celles-ci s'avèrent compétitives sur le marché
- Des partenaires académiques, dont la mobilisation sera assurée grâce aux réseaux d'I-Trans et de l'IRT Railénium

Un scénario possible de déploiement suivrait le calendrier suivant :

- Environ 2 ans seront nécessaires pour les études, modifications, production, essais et homologation du train à batterie
- Une période de service commercial initiale de 11 mois est proposée pour :
  - Valider l'exploitabilité du train à batteries
  - Documenter les contraintes d'exploitation pour une extension du concept à une application long terme de la solution train à batterie

Ainsi, sous réserve d'un accord sur le projet avec l'ensemble des partenaires à mi-2019, une mise en service commercial du démonstrateur AGC à Batteries serait possible pour la fin 2021 – début 2022.

### Rappel : principaux engagements de l'Etat et de la filière

	Modélisation et prévision ferroviaire	Projet CEPCIE	Train autonome	Train hydrogène	Train à batteries
Ensemble des acteurs			Consortiums: développer 2 prototypes de trains autonomes (fret et TER) d'ici 5 ans		
Etat/Institutio ns publiques		- Contribuer au financement du projet - Porter le dossier d'aide d'Etat auprès de l'UE		- Financer le développement du train hydrogène bimode (CDC, Ademe, fonds du Plan national H2) sous réserve de l'instruction du dossier - Définir des normes fiables de sécurité (EPSF) - Encourager la structuration de la filière hydrogène	- Financer les développements en France d'une solution 100% batteries sous réserve de l'instruction du dossier - Encourager la structuration de la filière batteries
Action collective de la filière (FIF, Fer de France, clusters, pôles)	- IRT Railenium : développer les outils de prévision et modélisation	- IRT Railenium : boucler le financement du projet	- IRT Railenium : développer les outils du volet train autonome du programme Tech4Rail	- FIF : encourager les travaux inter- filières pour le déploiement de l'hydrogène décarbonée	- FIF : encourager les travaux inter-filières sur les batteries
Entreprises (grandes entreprises et PME)		- Partenaires privés de l'actuel CEF : apporter des fonds au projet	- SNCF : faire émerger des projets dans le cadre du programme Tech4Rail	- SNCF: signer un avenant au contrat Regiolis pour une 1º commande - Alstom: mise en service d'un train fin 2021 – début 2022	- Développements en France par Bombardier pour une mise en service fin 2021 – début 2022

### 2. NUMÉRIQUE

La transformation digitale est l'une des mutations les plus importantes que connaît le secteur ferroviaire, en permettant aux entreprises de développer de nouveaux modèles économiques et des méthodes de travail innovantes. Si la numérisation est au cœur des stratégies des différents acteurs, son déploiement comprend des enjeux particuliers pour la filière ferroviaire:

- **la compétitivité des solutions offertes** est primordiale, dans un contexte de nouvelles mobilités, d'évolution des offres proposées aux voyageurs et de développement du fret ;
- le manque de standardisation sur de nombreux sujets-clé, tel l'échange de données, limite l'efficacité globale de la filière;
- la structure de la filière, éclatée entre un grand nombre de donneurs d'ordre et de fournisseurs majoritairement de petite taille, sur un marché n'ayant pas les mêmes ordres de grandeur que d'autres secteurs en termes de volumes, limite les initiatives globales, pour lesquelles il faut tenir compte des enjeux concurrentiels et des capacités d'investissement.

Malgré ces faiblesses, les acteurs de la filière font preuve d'innovation en matière numérique. Les exemples suivants le démontrent :

- Le « Digital Open Lab », issu d'un partenariat entre SNCF Réseau, la FIF et l'IRT Railenium, contribue à développer des solutions communes innovantes, notamment la validation rapide de solutions de type IoT (« Internet of Things ») proposées par les industriels sur la base de cas d'usage, ainsi qu'une meilleure efficacité pour SNCF Réseau dans la maintenance du réseau ferroviaire, grâce notamment à l'analyse algorithmique des données recueillies. Créé en février 2018, le « Digital Open Lab » est engagé pour 2 ans minimum avec un investissement initial de 3 millions d'euros.
- Les offres de maintenance prédictive, qui permettent d'optimiser et anticiper la maintenance du matériel et de l'infrastructure, ont été développées par les industriels en partenariat avec des laboratoires de recherche et l'écosystème des jeunes entreprises innovantes.
- La technologie BIM (« Building Information Modeling ») de modélisation 3D se déploie dans le ferroviaire, permettant notamment de normaliser des bibliothèques d'objets et l'extension de fonctionnalités sur de grandes distances pour l'infrastructure.
- L'automatisation de la conduite de trains ou le pilotage à distance ont été lancés par la SNCF en partenariat avec plusieurs industriels.
- Les enjeux de cybersécurité font l'objet d'une prise de conscience par les grands acteurs de la filière, qui disposent d'une organisation dédiée en leur sein.
- Les outils numériques, tels les maquettes numériques 3D et les échanges documentaires, sont des nouveaux modes de fonctionnement dont les acteurs tirent bénéfice dans un contexte contractuel.
- L'UNIFE (qui représente l'industrie ferroviaire au niveau européen) participe fortement aux initiatives liées au numérique.

Les réunions du groupe de travail « numérisation » du CS2F ont permis d'identifier trois projets innovants considérés comme prioritaires en tant que vecteurs d'amélioration de l'efficacité des entreprises de la filière. Les impacts de la mise en œuvre de ces nouveaux modes de fonctionnement intégrant le numérique chez les acteurs de la filière seront importants, et les besoins d'investissement conséquents. Une aide des pouvoirs publics permettrait d'accélérer ces déploiements.

Par ailleurs la coopération sera poursuivie avec l'AFNeT sur les questions de mutualisation de moyens avec les autres filières industrielles et de standardisation.

# Action n°6 – Industrialisation et déploiement d'une plateforme numérique pour la « supply chain » (FerConnect)

<u>Objectif.</u> L'industrialisation et le déploiement de la plateforme connectée FerConnect doit permettre un échange direct entre les logiciels ERP des acheteurs et ceux des fournisseurs (essentiellement des PME).

### FerConnect aura pour conséquence :

- l'intégration semi-automatique des commandes et plans d'approvisionnements venant des portails des grands donneurs d'ordres;
- l'analyse de cohérence des données provenant des portails;
- la possibilité de faire des accusés réception commandes.

Les apports du démonstrateur mis en évidence dans le cadre du programme FIRST (entre 2014 et 2017) justifient de passer au déploiement du système dans la filière, du moins dans le périmètre de la supply-chain matériel roulant (fournisseurs des constructeurs et opérateurs).

### Enjeux. L'industrialisation d'une telle plateforme doit permettre :

- > des gains importants pour le temps de traitement des commandes,
- > une fiabilité accrue des traitements,
- des réductions de coûts associées aux gains,
- > une meilleure visibilité des commandes permettant d'optimiser les plans de charge,
- une réduction de la non-conformité des livraisons,
- une amélioration de la qualité de service rendue.

### Calendrier de mise en œuvre :

- 2018 : un démonstrateur dénommé FerConnect, piloté par la FIF, a déjà été réalisé avec cinq fournisseurs et trois donneurs d'ordre
- Mars/avril 2019 : une première enquête auprès des fournisseurs permettra de mesurer l'intérêt global du démonstrateur
- Avril/mai 2019 : chiffrage et rédaction du cahier des charges pour le déploiement de Fer Connect en vue du dépôt d'un dossier à l'appel à projets « Plateformes numériques de filière »
- Juin 2019 : lancement d'un appel d'offres
- > Septembre 2019 : choix de l'entreprise attributaire
- Fin 2020 : industrialisation et déploiement de la plateforme auprès des fournisseurs

Pilotage: FIF en lien avec l'AFNeT

### Action n°7 - Codification des pièces et équipements commune à la filière

<u>Objectif.</u> La mise en œuvre d'un système de codification unique des pièces et équipements est un vecteur essentiel pour la standardisation des échanges au sein de la filière.

Enjeux. Un système unique de codification doit permettre :

- une simplification de la gestion des numéros d'articles et de série pour l'ensemble de la filière,
- une réduction des coûts de gestion et des stocks à tous les niveaux,
- la possibilité d'un suivi aisé de l'historique d'un équipement tout au long de son cycle de vie.
- in fine, une standardisation accrue des échanges entre entreprises de la filière.

### Calendrier de mise en œuvre :

- Courant 2019 : travaux de spécification et accord sur le contenu des informations à transmettre entre acteurs,
- Début 2020 : mise au point du système de codification à partir de l'industrialisation des solutions pour le « TGV du futur » et les RER « nouvelle génération »,
- 2019-2020: en parallèle, conclusion d'un accord au niveau de la filière sur les informations qui transiteront via le numéro unique envisagé, prérequis préalable au déploiement du système,
- > 2020-2021 : évolution des systèmes des équipementiers et intégrateurs.

L'évolution des systèmes vers une codification unique est conditionnée aux précisions apportées aux paramètres techniques de la solution, à savoir notamment : le format de la base de données ; les standards et « scope » applicables ; les spécifications pour la lecture des étiquettes ; la maîtrise des technologies, etc.

Pilotage: groupe de travail SNCF - principaux industriels

### Action n°8 – Gestion numérique des flux documentaires

Objectif. La numérisation de la gestion documentaire vise à développer de nouvelles pratiques contractuelles entre donneurs d'ordre et industriels, en mode collaboratif, vers plus d'efficacité.

Enjeux. La gestion numérique des flux documentaires doit permettre :

- des échanges fluides et des processus de validation efficaces,
- > un enrichissement des documents en temps réel,
- des gains importants de temps pour le développement des projets.

#### Calendrier de mise en œuvre :

2020 : bilan du projet-pilote en cours pour le « TGV 2020 » qui devrait permettre de déboucher sur des standards d'échange et s'imposer comme mode de fonctionnement sur l'ensemble des projets futurs

- > En parallèle et/ou à l'issue d'un bilan du pilote; réflexions à mener sur les points suivants:
  - clauses contractuelles déterminant la relation entre donneurs d'ordre et industriels.
  - o conditions de mise à niveau des outils numériques pour de nombreux acteurs au sein de la filière, préalable à tout déploiement,
  - définition des standards applicables pour les documents et le fonctionnement des échanges,
  - question de la pérennité des documents afin de garantir leur compatibilité ascendante à long terme (ex: maquettes numériques, dématérialisation complète des échanges), la durée de vie des matériels étant souvent bien supérieure à celle des standards informatiques.

### Pilotage:

- > Réflexions à mener par un groupe de travail au sein de la FIF
- Réflexions trans-filières (i.e. benchmarks) à mener par le groupe de travail numérique du CS2F (par exemple, sur les standards et la pérennité des documents)

### Rappel: principaux engagements de l'Etat et de la filière

	FerConnect	Codification commune des pièces et équipements	Gestion numérique des flux documentaires	
Ensemble des acteurs			- Réflexions et benchmarks trans-filières à mener par la GT numérique du CS2F (ex : standards, pérennité des docs)	
Etat/Institutions publiques	Sous réserve de l'instruction du dossier de candidature à l'appel à projet pour le financement des plateformes numériques des filières, soutien financier de l'Etat au déploiement des solutions			
Action collective de la filière (FIF, Fer de France, clusters, pôles)	- FIF/Afnet : réaliser une enquête auprès des fournisseurs sur l'intérêt du démonstrateur FerConnect ; chiffrer et rédiger le cahier des charges pour le déploiement de FerConnect ; lancer l'appel d'offres et choisir une entreprise attributaire	- Filière : accord sur les informations qui transiteront via un numéro unique (prérequis préalable au déploiement du système)	- GT au sein de la FIF : bilan du projet-pilote en cours pour les TGV 2020 - GT au sein de la FIF : réflexions à mener sur les conditions de la gestion numérique des flux documentaires (clauses contractuelles, mise à niveau des outils, définition des standards applicables, etc.)	
Entreprises (grandes entreprises et PME)	- Entreprise attributaire choisie à l'issue d'un appel d'offrés : industrialiser la plateforme auprès des fournisseurs	Groupe de travail SNCF- CFF-industriels : accord sur les informations à transmettre entre acteurs ; mise au point d'une nouvelle codification pour les TGV du futur et les RER NG ;		

### 3. MISE À NIVEAU ET INTERNATIONALISATION DES PME

La filière industrielle ferroviaire française est marquée de longue date par une faiblesse chronique concernant la taille et le développement à l'international de ses PME-PMI. En comparaison avec l'Allemagne, les équipementiers de matériel roulant membres de la FIF ont réalisé en 2017 un chiffre d'affaires de 500M€ dont 37% à l'international, contre 3 Md € dont plus de 50% à l'international pour leurs homologues allemands. La supply chain se caractérise par un nombre important de TPE/PME, souvent de petite taille et confrontées à diverses problématiques (surface financière insuffisante, difficulté à trouver des clients, déficit de main d'œuvre qualifiée, etc.), ainsi que par des difficultés en termes d'optimisation des cycles et de délais de livraison.

En découlent souvent une difficile montée en compétences, une maturité insuffisante dans la maîtrise des processus et une fragile gouvernance. En conséquence les TPE et PME de la filière connaissent aussi une faible internationalisation.

Dès l'élaboration du rapport du CS2F « Ambition 2020 » (Avril 2012), le GT2 « Renforcement des bases et de la cohésion de la filière » présentait des recommandations pour pallier ces diverses insuffisances. Des progrès ont été enregistrés au cours des dernières années pour consolider les PME du secteur, notamment en améliorant les relations entre les différents acteurs de la filière à travers la médiation. Le fonds Croissance Rail a été créé en 2013 au sein de BpiFrance avec la participation d'Alstom, Bombardier, de la SNCF et de la RATP pour un montant de 20 M€.

Poursuivant cette démarche, les actions envisagées par le présent contrat de filière visent à renforcer la maturité et la gouvernance des TPE et PME et à mobiliser la filière à l'exportation. Le renforcement de la filière dans sa cohérence et la maîtrise de la supply chain sont en effet un préalable pour accroître sa capacité à être compétitive sur les marchés étrangers.

### 3.1. Montée en compétences des PME

Le projet CARE (Compétitivité Accompagnement Rail Emploi), s'inspirant de la démarche SPACE mise en place dans la filière aéronautique, débute par un projet-pilote dans la région Hauts-de-France (qui représente environ 40% de l'industrie ferroviaire française), avant une généralisation au niveau national.

### Action n°9 - Projet CARE

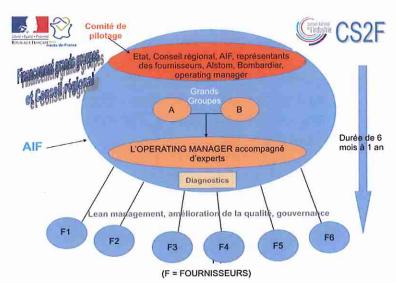
<u>Objectif.</u> Le projet « CARE » vise à améliorer la performance industrielle et la compétitivité des TPE, PME et ETI impliquées dans la chaîne d'approvisionnement (*supply chain*) ferroviaire.

### Description de CARE (Compétitivité Accompagnement Rail Emploi):

### 1. Un projet-pilote lancé dans la région Hauts-de-France le 29 janvier 2019

Développé dans le cadre du secrétariat général du comité régional de filière ferroviaire (CRFF) des Hauts-de-France, le projet est lancé dans cette région avant d'être étendu à l'échelle nationale voire européenne.

- « CARE » est piloté selon les modalités suivantes :
- Portage: cluster « Association des Industries Ferroviaires » (AIF) des Hauts-de-France;
- Comité de pilotage : Etat, Conseil régional, FIF, AIF, Alstom, Bombardier, représentants des fournisseurs et operating manager (présidence tournante Alstom Bombardier);
- Financement: 25% Alstom
   (30K€) / 25% Bombardier (30K€)
   / 50% Conseil régional des Hautsde-France (60K€) + 3K€ par fournisseur



### La démarche « CARE » se concrétise par les actions suivantes :

- préparer l'ensemble du dispositif (cadre de la gouvernance, contractualisation, documents de pilotage, outils de mise en œuvre et de suivi, etc.), définir les modalités du pilotage du cluster par « l'operating manager » et prévoir l'adhésion des fournisseurs ;
- mettre en place un expert en « supplier development » via Alstom et Bombardier et/ou des consultations extérieurs (budget d'environ 150k€) ;
- constituer le premier pilote de 6 fournisseurs sélectionnés à l'issue d'un appel à candidature (améliorer la gouvernance, diagnostic, contractualisation du projet collectif et individuel, suivi et indicateurs de mesure).

### La finalité de la démarche vise à rechercher un renforcement global des TPE/PME ciblées :

- meilleur fonctionnement interne, gouvernance, stratégies et visions robustes et capacités de développement renforcées,
- maîtrise des process internes et de leur propre supply chain,
- cohérence des relations contractuelles pour assurer la performance globale.

### 2. Extension du projet à l'échelle nationale voire européenne

Les modalités de l'extension de la démarche à l'échelle nationale, dans un premier temps, voire européenne, par la suite, seront analysées par un groupe de travail constitué au sein de la FIF. Une première évaluation des actions menées dans la Région Hauts-de-France sera réalisée d'ici à fin 2019 afin de déterminer ces modalités d'extension et l'objectif à fixer en termes de

nombre de PME bénéficiaires. Ceci pose en particulier la question de la soutenabilité financière du programme, qui cherchera à s'appuyer sur les partenariats Etat-Régions du dispositif des 10 000 accompagnements vers l'industrie du futur. L'évolution de la gouvernance de CARE devra également être étudiée à cette fin (régime juridique, gouvernance, articulation avec le niveau régional, etc.). L'association de Bpifrance pourra être envisagée dans ce cadre.

### Calendrier de mise en œuvre.

- > 1er trimestre 2019 : mise en place du projet-pilote dans la région Hauts-de-France et constitution du groupe de travail de la FIF incluant des Régions membres de Régions de France volontaires pour étendre le projet-pilote.
- A partir du 2<sup>ème</sup> trimestre 2019 : réalisation de diagnostics sur la robustesse des fournisseurs par l'« operating manager » accompagné d'experts, contractualisation avec chaque fournisseur concerné et mise en œuvre des actions (experts, regroupements)
- D'ici à fin 2019 : premiers résultats et bilan qualitatif et quantitatif sur l'action menée dans les Hauts-de-France et réflexion sur l'extension de CARE à l'échelle nationale par le groupe de travail de la FIF
- 2020 : lancement du projet à l'échelle nationale avec la fixation d'un objectif chiffré d'entreprises de la filière à accompagner

<u>Pilotage</u> : portage par l'AIF et le comité de pilotage de CARE dans la région Hauts-de-France ; par le groupe de travail de la FIF pour son extension au niveau national

### 3.2. Internationalisation du tissu de TPE/PME/ETI

Le groupe de travail dédié à l'internationalisation de la filière (GT3 du CS2F) a réalisé un partage d'expérience entre ses membres, conduisant à présenter un état des lieux des problématiques à affronter et des freins à lever en la matière :

- Manque de stratégie d'internationalisation de filière et de partage des stratégies des grands comptes :
  - L'extrême spécialisation des solutions françaises, tirées par les opérateurs, les rend peu exportables;
  - La filière manque de priorisation par pays, ce qui peut être corrigé de deux manières : la concentration sur le marché européen aurait l'avantage de la proximité mais la concurrence y est soutenue, tandis que cibler le « grand export » laisse entrevoir des marchés plus importants mais plus difficiles d'accès.
- Difficulté des entreprises à établir une stratégie export et d'internationalisation :
  - Les chefs d'entreprise peuvent témoigner d'un manque de disponibilité pour proposer des solutions à l'export et du temps nécessaire à la mise en place d'une stratégie d'internationalisation;

- Alors que l'export doit s'inscrire dans la durée, les contacts effectués par des chefs d'entreprise lors de salons ou déplacements ne se traduisent pas forcément par un accompagnement local au fil du temps ou bien après le lancement d'un projet.
- Absence de compétences spécifiques « export » des entreprises, en particulier pour la maîtrise d'une « culture export » (réglementation douanière, connaissance des financements, des normes Incoterms ou des besoins documentaires, etc.) ou des compétences linguistiques.
- Accompagnement proposé aux entreprises parfois éloigné des préoccupations de leurs dirigeants :
  - La connaissance ciblée du pays cible (culture, marchés, acteurs locaux, etc.) ainsi que des interlocuteurs adaptés (conseil régional, CCI, Business France, Bpifrance, CCEF) est difficile à acquérir;
  - Un accompagnement individuel et sur mesure, adapté à la situation de l'entreprise, est nécessaire au-delà des informations générales apportées par les divers dispositifs;
  - L'internationalisation des TPE/PME doit prendre en compte une gestion fine des risques (risque de pousser à l'international des entreprises avec une base trop faible en France; risque de perte de propriété intellectuelle, etc.).

### • Actions d'internationalisation difficiles à organiser :

- Elles se heurtent à la difficulté d'avoir des agents locaux, au besoin de mutualiser les actions entre PME ayant des offres et produits complémentaires. Il y a intérêt à partager des compétences sur place (VIE, intermédiaires, etc.);
- Devant la taille restreinte du marché que peut adresser une TPE/PME au regard de l'intérêt des distributeurs locaux, les actions pourraient être élargies au-delà de la seule filière ferroviaire afin d'avoir un impact plus important (ex : actions « mobilités » ou thématiques trans-filières comme la digitalisation).
- Financements nombreux et sectoriels qui pourraient être mieux sollicités.
- Apport des grandes entreprises aux TPE/PME à consolider :
  - Cela passe par des démarches collectives export/internationalisation entre grandes et petites entreprises, l'accompagnement des TPE/PME dans ces démarches, le partage d'informations avec les donneurs d'ordre sur les besoins à l'étranger, etc.;
  - Il y a un besoin de visibilité, pour les TPE/PME, sur la pérennité de l'activité à l'export des grandes entreprises (dans le cas des offsets notamment).

Face à ce constat, les propositions faites par le groupe de travail du CS2F pour améliorer la croissance par l'international et l'export des TPE, PME et ETI se structurent autour de deux axes prioritaires.

### Action n°10 - Elaboration d'une stratégie internationale de filière

Objectif. L'action collective destinée à accompagner les PME de la filière sur les marchés extérieurs gagnerait en efficacité si elle s'inscrivait mieux dans une stratégie partagée par tous les acteurs. Une coordination existant déjà avec les organismes publics tel Business France, il faut veiller à ce que cette coordination implique toutes les composantes de la filière et que l'information qui en découle circule plus largement.

<u>Enjeux.</u> A partir des travaux du groupe de travail sur l'internationalisation, disposer d'une structure référente qui puisse définir la stratégie export/internationalisation de la filière, cibler des priorités, mettre en œuvre un plan d'actions et évaluer les dispositifs mis en place.

Le groupe de travail sur l'internationalisation sera pérennisé selon les orientations suivantes :

- une composition qui permette la présence des principaux acteurs : Business France, Bpifrance, FIF, Fer de France, Régions, clusters, grands groupes (Alstom, Bombardier, SNCF, RATP),
- > une restitution périodique des réunions auprès des ministères (présence de la DGE).
- la détermination puis le déploiement d'un plan d'actions complet pluri-annuel qui fixe une stratégie sur 4-5 ans: (i) ciblage de pays prioritaires avec les acteurs et leurs enjeux; (ii) organisation d'actions collectives ou soutien d'initiatives pour entrer en contact avec les grands comptes des pays cibles; (iii) suivi et évaluation des actions menées et soutenues pour en analyser l'efficacité et la pertinence,
- la prise en compte des démarches « bottom-up » venant des PME dans les régions ; dont une vue prévisionnelle au moins 18 mois en amont pour que PME et structures puissent anticiper les actions dans leurs budgets,
- le soutien des grandes entreprises pour promouvoir l'internationalisation des TPE/PME. La réflexion engagée au sein de Fer de France à ce sujet pourra permettre d'en définir les modalités (partage d'informations, croisement des projets répertoriés avec les attentes des PME, stratégies coopératives, support local à l'étranger, etc.)
- la mise à disposition auprès des PME d'un « kit de communication » qui recense l'ensemble des outils et dispositifs existants pour l'internationalisation: outils et dispositifs de Business France (ex: « team France Export »), des régions, des clusters et des pôles),
- l'activation des réseaux français (FIF, CCI, CCEF, Business France, etc.) dans l'organisation et la mise en œuvre des actions, par exemple en liant le programme de travail de Business France avec les besoins du terrain identifiés par les clusters,
- l'activation des réseaux internationaux, comme le réseau ECRI, réseau européen des clusters ferroviaires

#### Calendrier de mise en œuvre :

#### 1/Stratégie internationale de la filière

- ➤ 1<sup>er</sup> semestre 2019 : mise en place opérationnelle du groupe de coordination internationale et premières réunions de travail sur le plan d'actions, les pays-cibles identifiés et l'échange d'informations
- 2<sup>nd</sup> semestre 2019: préparation et organisation des premières actions à mener
- 1er semestre 2020: déploiement d'une (ou plusieurs) action(s) marquante(s) et consolidation du groupe de coordination internationale avec des moyens appropriés (ETP par exemple)

- ≥ 2ème semestre 2020 : participation à Innotrans, bilan de l'action lancée au 1er semestre, plan d'action sur l'année 2021 (pays, cible, contour de l'action collective)
- 2020-22: suivi par le groupe de coordination internationale des actions menées, évaluation de leur efficacité (via des indicateurs pertinents, notamment) et corrections éventuelles apportées

### 2/Kit de communication « internationalisation » à destination des PME

- Courant 2019 : identification par le groupe de coordination internationale de tous les outils et dispositifs existants (Business France, régions, clusters, pôles, etc.) pour la réalisation d'un « kit » à destination des PME
- > 1er semestre 2020 2020 : diffusion du kit à destination des PME

<u>Pilotage</u>: le groupe de coordination internationale a vocation à avoir la vision la plus large possible sur les actions export/international menées au sein de la filière ferroviaire

# Action n°11 – Implication des clusters dans l'accompagnement des PME sur les marchés extérieurs

Diverses mesures sont préconisées pour accompagner un plus grand nombre d'entreprises sur les marchés extérieurs et renforcer l'efficacité de ces actions d'accompagnement. La plus novatrice d'entre elles est d'impliquer dans cette démarche les clusters, ce qui est encore rarement le cas. Or les clusters créent un climat de confiance propice pour convaincre les PME à franchir le pas de l'export, en s'inspirant notamment de l'exemple de leurs pairs.

<u>Objectif.</u> Soutenir les approches collectives « bottom-up » via l'action des clusters et renforcer l'efficacité des actions d'accompagnement

### Enjeux:

- garantir proximité, confiance, prise d'initiatives et compétence économique en partant des projets des TPE/PME/ETI et des actions menées par les clusters
- proposer un panel d'actions collectives au plus proche des entreprises : ateliers, formations, missions collectives de découverte,
- explorer les synergies: partage d'experts ou de commerciaux, mutualisations et/ou offres collectives proposées (impact pl us marqué des actions à l'international, à moindre coût pour les entreprises),
- promouvoir les actions collectives export réussies (« success stories ») : valoriser et communiquer sur les retours d'expérience permet de « donner envie »,
- > faciliter l'accompagnement, pour les entreprises positionnées à l'export, des agents locaux au fil du temps afin d'inscrire l'export dans la durée,
- > valoriser l'innovation et la différenciation des solutions sur les marchés étrangers

- Faciliter l'accompagnement des entreprises dans les programmes européens, via l'innovation (programmes R&D) Europe, la participation aux projets et aux consortia Européens, grâce aux pôles (exemple du projet PERES),
- proposer aux partenaires européens de développer des actions collectives à l'international (hors Europe) via les groupements des pôles et des clusters
- déterminer un parcours individualisé selon le diagnostic réalisé par la CCI sur les entreprises, qui conduit à déployer des actions différentes selon leur niveau de maturité;
- utiliser les relais locaux des entreprises françaises installées : par exemple, un accès aux experts du pays pourrait être permis pour les offsets ;
- élargir les actions au-delà de la filière :
  - o soit en s'associant aux filières adjacentes (ex: actions « mobilités » ou « matériel roulant » menées de front avec les acteurs du secteur),
  - o soit en explorant des thématiques transversales à l'ensemble des filières : digitalisation, enjeux durables et/ou urbains (« smart cities »), usine du futur...
- > apporter une **ingénierie financière** sur les dispositifs de soutien : haut de bilan, subventions et aides, accompagnement des banque ou par une banque de référence.

#### Calendrier de mise en œuvre :

- Courant 2019 : répertorier les initiatives et promouvoir les actions réussies auprès des entreprises (i.e. « success stories »)
- > 1<sup>er</sup> semestre 2020 : sur la base des pays cibles des actions, proposer un ensemble de mesures (accompagnement, agents locaux, financement, missions découvertes) aux entreprises des clusters et de la filière.
- 2ème semestre 2020 : Organisation d'une journée Innovation et export avec les poles et les clusters, avec le support de l'Etat.
- fin 2020 : Faire le bilan des actions menées et des résultats, préparer les objectifs annuels de PME nouvellement accompagnées sur les marchés extérieurs

#### Pilotage:

- Au niveau régional: clusters (actions collectives business), pôles de compétitivité (actions collectives d'innovation) et Régions
- > Au niveau national : FIF, clusters (Railway Business Clusters), groupe de coordination international de la filière

## Rappel : principaux engagements de l'Etat et de la filière

	Projet CARE et montée en compétence des PME	Elaboration d'une stratégie internationale de filière	Implication des clusters dans l'accompagnement des PME sur les marchés extérieurs
Ensemble des acteurs	- Au niveau régional (Hauts-de-France) : participation au déploiement et à la gouvernance de CARE - Groupe de travail de la FIF sur l'extension au niveau national	- Etablir un plan d'actions pluri-annuel - Identifier l'ensemble des outils existants (BF, régions, clusters, pôles) pour établir un « kit » opérationnel d'internationalisation	- Participer aux actions des clusters
Etat/Institutions publiques	- Région HdF : financement du projet- pilote de CARE - Participation à la réflexion pour étendre CARE au niveau national et son financement public dans le cadre du dispositif des 10 000 accompagnements	- Etat : apporter des moyens (financiers ou humains) au groupe de coordination internationale - Business France : lier le programme de travail avec les besoins identifiés par les clusters	- Faciliter l'accompagnement des agents locaux, pour les entreprises implantées à l'étranger - Subventionner les initiatives collectives export
Action collective de la filière (FIF, Fer de France, clusters, pôles)	- AIF: porter et déployer les premières actions de CARE - Prendre en compte l'expérience CARE en Hauts-de-France pour un déploiement national	- Fer de France : constituer un groupe de travail pour définir les contours du soutien des grands groupes - S'appuyer sur les réseaux européens (ERCI pour les clusters)	- Clusters/FIF: proposer un panel d'actions collectives; promouvoir les « success stories » - Valoriser l'innovation comme gage de compétitivité à l'export - Clusters/pôles: participer à des consortia et réseaux européens
Entreprises (grandes entreprises et PME)	- Alstom/Bombardier : financement du projet- pilote CARE et mise à disposition d'experts - PME : solliciter CARE		- PME : explorer les synergies (partage d'experts, mutualisations, offres collectives)

# 4. GESTION PRÉVISIONNELLE DES EMPLOIS ET DES COMPÉTENCES

La filière ferroviaire a de nouveau engagé une réflexion sur le sujet des emplois et des compétences, essentiel à son développement. Dans ce domaine, comme dans d'autres, la question est de savoir ce qui peut être utilement entrepris par la filière en complément des politiques de ressources humaines de chacun de ses membres. Dans un contexte de mutations économiques importantes, la filière a engagé une concertation autour de l'organisation des emplois et compétences pour mettre en œuvre des projets structurants en matière de GPEC impliquant une transversalité entre les acteurs de la filière ferroviaire. Le précédent contrat de filière avait déjà esquissé des orientations qui, faute de moyens mis en commun, sont pour l'essentiel restées lettre morte.

Le nouveau comité stratégique de filière a constitué en septembre 2018 un groupe de travail consacré à la GPEC animé par Patrick de Cara, représentant la CFDT au CS2F, qui associe les partenaires sociaux et l'Etat. De ses premières réunions émerge une triple interrogation :

- Dans un contexte d'irrégularité de la charge des sites industriels et compte tenu de la pyramide des âges élevée du secteur, comment anticiper et réduire le risque de perte de compétences ? Il s'agit en effet de structurer une politique des ressources humaines qui répond efficacement à ce constat et accompagne les entreprises dans l'identification et la priorisation de leurs besoins en compétences en fonction du flux de leur activité. Par ailleurs, comment développer l'attractivité et la visibilité des emplois et des métiers de la filière auprès du grand public et des prescripteurs?
- Quels effets la transformation numérique a-t-elle sur les métiers du ferroviaire et quelles conséquences en tirer en termes de qualification et de formation ?
- Au-delà des seules entreprises industrielles, comment l'évolution du cadre juridique de la filière ferroviaire et l'ouverture à la concurrence vont-elles affecter les ressources humaines (exigence de mobilité, transfert de compétences, etc.) ?

Pour faire face à ces défis, le groupe de travail a décidé de lancer des travaux en vue d'élaborer un plan d'action.

### Action n°12 – Elaboration d'un plan d'action sur les emplois et les compétences

<u>Objectif</u>; Conclure un accord national d'Engagement de Développement de l'Emploi et des Compétences (EDEC) de la filière ferroviaire. Dans cet objectif, les acteurs de la filière se positionnent pour répondre à l'appel à projet «Soutien aux démarches prospectives compétences » lancé dans le cadre du plan d'investissement dans les compétences (PIC).

L'EDEC comportera un volet prospectif et un plan d'actions opérationnel. Ces actions viseront en particulier à anticiper les besoins en compétences nés de la transformation numérique et collaborer avec le monde académique pour adapter l'offre de formation à ces besoins. Elles seront menées en complémentarité de celles déjà engagées (observatoire, étude GPEC dans certains territoires...).

<u>Enjeux</u>: Afin de construire un plan d'actions dans le domaine des emplois et des compétences, la filière ferroviaire doit se doter d'une analyse partagée des besoins en qualifications et de l'adéquation de l'offre actuelle de formation. Telle doit être la vocation d'un Observatoire des métiers du ferroviaire aux missions suivantes :

### a) Analyse et prospective des métiers, compétences et des formations de la filière ferroviaire

- 1. Elaboration d'une cartographie des métiers de la filière ferroviaire :
  - Métiers liés à la conception des projets (ingénierie)
  - Métiers liés à la construction des matériels roulants
  - Métiers liés à la construction des infrastructures
  - Hors industrie : métiers liés à l'exploitation du matériel roulant et de la gestion du réseau
- 2. Elaboration d'une cartographie des enseignements (IUT, lycées professionnels, écoles d'ingénieurs, universités) et des formations existantes (entreprises, centres de formation spécialisés, etc.)
- 3. Recensement (type inventaire ou cartographie) des métiers impactés par la transformation numérique et identification des besoins en compétences en s'appuyant notamment sur les Technologies Clés 2020
- 4. Développement d'actions d'accompagnement pour que les acteurs s'approprient les différents enjeux, informations sur les perspectives d'activité et analyse de leurs impacts sur les besoins de la filière
- 5. Evolution des formations au regard des besoins identifiés

### b) Structuration de la filière en matière d'emploi et de compétences

- 1. Identification des leviers de développement de l'attractivité de la filière (lancement d'une enquête)
- 2. Développement des actions de communication sur l'attractivité de la filière à destination de différents publics notamment des jeunes publics et des prescripteurs, en lien avec le ministère de l'éducation nationale et les régions
- 3. Diffusion notamment auprès des TPE-PME de la filière des référentiels de formation de l'offre existante

## c) Accompagnement des entreprises en matière de gestion des ressources humaines et accélération de leur transformation

- 1. Accompagnement des entreprises pour le développement de l'apprentissage au sein de leurs structures
- 2. Accompagnement de la fonction ressources humaines sur les métiers en tension
- 3. Accompagnement des entreprises dans la mise en place de démarches de tutorat et de transmission de savoir-faire spécifiques

Afin de rendre effective la mise en place de l'Observatoire des métiers du ferroviaire, des moyens sont dégagés au sein de la FIF pour répondre à l'appel à projet « Soutien aux démarches prospectives compétences » lancé par l'Etat dans le cadre du plan d'investissement dans les compétences (PIC) destiné à accompagner les démarches de GPEC des filières industrielles.

### Calendrier:

- Courant 2019 : travaux préparatoires à la conclusion d'un EDEC avec l'Etat
- > Fin 2019: finalisation du diagnostic sur l'impact du numérique
- Début 2020 : mise en place de l'Observatoire des métiers du ferroviaire
- Courant 2020 : accompagnement des instances de formation et actions de promotion

### Pilotage:

- Sous-groupes 1 et 2 du Groupe de Travail n°1 GPEC du CS2F, incluant les Régions compétentes en matière de formation
- > FIF : réponse à l'appel à projets « Soutien aux démarches prospectives compétences » lancé dans le cadre du PIC pour le financement de l'Observatoire des métiers

L'impact sur les ressources humaines du nouveau cadre juridique de la filière ferroviaire et de l'ouverture à la concurrence fait l'objet d'un sous-groupe spécifique du GT1 GPEC, qui poursuivra également ses travaux.

### Rappel: principaux engagements de l'Etat et de la filière

	Elaboration d'un plan d'action sur les emplois et les compétences
Ensemble des acteurs	<ul> <li>SGT1: mettre en place un Observatoire des métiers du ferroviaire</li> <li>SGT1: identifier les métiers où les compétences risquent de disparaître</li> <li>SGT2: fiabiliser la matrice identifiant les compétences en référence aux</li> <li>Technologies Clés 2020</li> <li>SGT2: établir un diagnostic prospectif des besoins métiers</li> </ul>
Etat/Institutions publiques	<ul> <li>Financer la mise en place d'un Observatoire des métiers du ferroviaire</li> <li>Mobiliser les formations (apprentissage, écoles d'ingénieurs, etc.) pour faire face aux besoins</li> <li>Adapter l'offre de formations selon les besoins métiers identifiés</li> </ul>
Action collective de la filière (FIF, Fer de France, clusters, pôles)	- Valoriser l'attractivité de la filière ferroviaire (cibler notamment la jeunesse)
Entreprises (grandes entreprises et PME)	- Relancer des formations pour faire face aux besoins - Définir un objectif annuel d'alternants dans la filière

# 5. MODERNISATION DU RÉSEAU FRANÇAIS CLASSIQUE : VERS LE RÉSEAU 4.0

SNCF Réseau a mis en œuvre depuis 2017, en coopération avec la filière industrielle représentée par la FIF et plusieurs syndicats professionnels (SYNTEC Ingénierie, SETVF pour les travaux de voie et SERCE pour le génie électrique et climatique), une réflexion sur les chantiers prioritaires de modernisation du Réseau Ferré National dans une nouvelle approche partenariale avec l'industrie. Les travaux collectifs qui en résultent s'inscrivent dans la droite ligne du GPMR (Grand Plan de Modernisation du Réseau) qui avait été annoncé par RFF en avril 2013.

Les chantiers communs ont été définis comme suit :

- Déploiement d'objets connectés sur le réseau,
- Expérimentation d'ERTMS sur LGV et sur lignes classiques,
- Développement et expérimentation sur système de signalisation NEXTREGIO,
- Développement de PAI (Postes d'Aiguillages Informatisés) nouvelle génération.

Afin de déployer au mieux ces futurs partenariats, SNCF Réseau a proposé à la FIF de participer à deux grandes plateformes d'échanges en 2017 et 2018 : les Innovations Days et les Partners Days. Cela a abouti à la signature officielle de deux accords de partenariats : un protocole de formation de 200 ingénieurs et techniciens dans le domaine de la signalisation (décembre 2017) et la signature de DIGITAL Open Lab (DOL) le 6 février 2018.

Dans une première phase, les actions prioritaires portent sur les points suivants :

- 1. Disposer de postes d'aiguillage télécommandables,
- 2. Créer des commandes centralisées en nombre limité,
- 3. Déployer ERTMS niveau 2, migrable niveau 3 avec suppression des signaux latéraux,
- 4. Développer des systèmes d'exploitation propres aux zones denses et à la performance du Mass Transit (CBTC / PCC)
- 5. Doter les gestionnaires opérationnels des trafics d'outils modernes.
- 6. Refonder totalement la réglementation d'exploitation en la construisant afin de tirer le meilleur parti des nouvelles technologies mises en œuvre.

Les réserves de capacités sont importantes : au moins 20 à 25% en ligne et de l'ordre de 40% dans les zones denses. Les coûts sont significatifs mais a priori accessibles (en se référant aux chiffres donnés par la Cour des Comptes européenne sur le déploiement aux Pays-Bas et au Danemark). Leur chiffrage devra toutefois faire l'objet d'études tenant compte (i) du contexte national caractérisé notamment par un système de signalisation existant non obsolète qui offre de bonnes conditions de sécurité et (ii) des coûts d'équipement en ERTMS du matériel roulant.

# Action n° 13 – Etablissement d'une feuille de route sur la modernisation du réseau, faisant appel aux compétences des entreprises de la filière

Les actions innovantes et partenariales entre SNCF Réseau et les autres acteurs de la filière ferroviaire seront menées à leur terme et élargies. Des leviers analogues à ceux mis en œuvre dans le Digital Open Lab, les Ateliers de la Réussite ou dans le partenariat d'Argos (nouveau poste de signalisation informatique) seront recherchés, en vue de permettre la mise en œuvre des solutions nécessaires au déploiement et à la maintenance d'un Réseau à Haute

Performance à un coût significativement réduit, en faisant appel à la capacité de production et d'innovation des entreprises de la filière.

Dans ce but, un groupe de travail sera mis en place entre la filière dont la FIF le SETV, SNCF Réseau, la DGITM et la DGE. Ce groupe de travail traitera les domaines de la signalisation, de l'électrification et des travaux de voies. Il aura pour objectif de définir une feuille de route – avant la fin du mois d'octobre 2019 – visant à accélérer l'industrialisation des innovations technologiques développées par les entreprises de la filière en réponse aux besoins de solutions à coûts significativement réduits de SNCF Réseau. Les modalités les mieux adaptées techniquement et juridiquement seront étudiées pour développer le travail collaboratif entre SNCF Réseau et les entreprises de travaux de voies ferrées et pour donner une meilleure visibilité à ces entreprises sur la planification des chantiers, sans préjudice des financements nécessaires à leur réalisation.

Le groupe de travail contribuera également en tant que de besoin aux travaux du CS2F sur les besoins en compétences.

Dans l'immédiat, ce groupe de travail fera le retour d'expérience du Digital Open Lab. Il présentera une première ébauche de feuille de route pour une prochaine réunion du bureau du CSF avant l'été. Ce groupe de travail sera constitué a minima de représentants de la DGE, de la DGITM, de SNCF Réseau et de représentants de la filière actifs dans l'infrastructure ferroviaire à titre principal ou annexe, dont la FIF et le SETV.

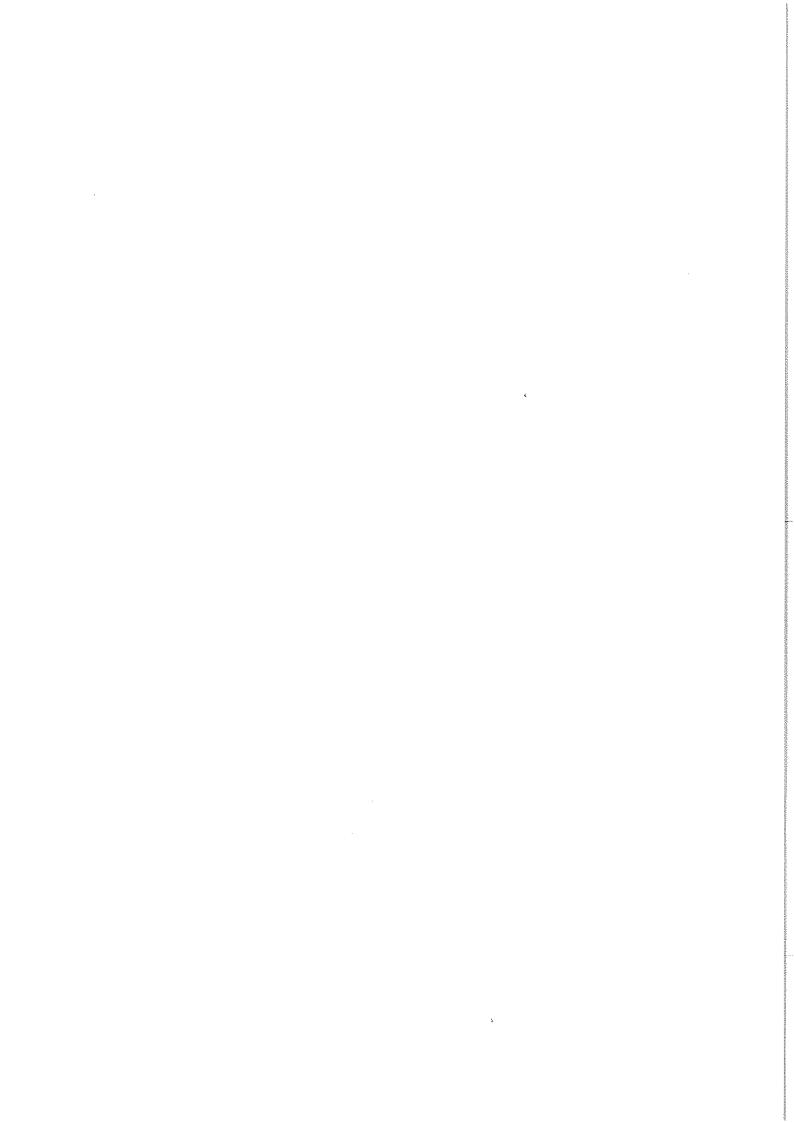
\*\*\*

### Contrat signé entre l'Etat :

Philippe Gonçalves

**CFTC** 

La Ministre auprès du Ministre d'Etat, Le Ministre de l'Economie et des Finances Ministre de la Transition Ecologique et Solidaire, chargée des Transports Bruno Le Maire Elisabeth Borne La Secrétaire d'Etat auprès du Ministre de l'Economie et des Finances Agnès Pannier-Runacher Umacher et la Filière Ferroviaire : Le Vice-Président du Comité Stratégique Le Président du Comité Stratégique de la de la Filière Ferroviaire Filière Ferroviaire Henri Poupart-Lafarge Louis Nègre En présence des Régions de France : Le Président de la Commission Transports et Mobilité Michel Neugnot et des organisations syndicales : Patrick de Cara Philippe Pillot FO CFDT Claude Mandart CFE-CGC Frédéric Le Merrer CGT



## Annexe 1 - Présentation de la filière ferroviaire française

### Chiffres-clés (2017)1

Chiffre d'affaires : 3,8 Md€

dont 2,8 Md€ (74%) sur le marché domestique et 1 Md€ (26%) à l'export

- Répartition du CA par activité :
  - Matériel roulant : 2,1 Md€ dont 16,5% à l'export
  - Equipements pour matériel roulant : 550 M€ dont 37 % à l'export
  - Infrastructure (hors pose de voie): 560 M€ dont 44% à l'export
  - Signalisation: 610 M€ dont 35% à l'export
- Nombre d'entreprises : 1300 entreprises au sens large<sup>2</sup>

Parmi elles 350 entreprises, rassemblant les 76 adhérents directs de la FIF et environ 280 entreprises appartenant aux 4 clusters régionaux ferroviaires, réalisent 90% de l'activité industrielle ferroviaire française

### 90% des entreprises sont des TPE/PME

17 entreprises (ingénierie et pose de voie inclus) emploient entre 250 et 5000 salariés 1 entreprise emploie plus de 5000 salariés

• Répartition locale des 280 entreprises appartenant aux clusters régionaux :

Hauts-de-France: 130

Bourgogne-Franche Comté: 90

Pays de la Loire: 30

- Occitanie: 30

Nombre d'emplois : 29 000 environ

Matériel roulant : 14 000

Infrastructure et pose de voie : 8 000

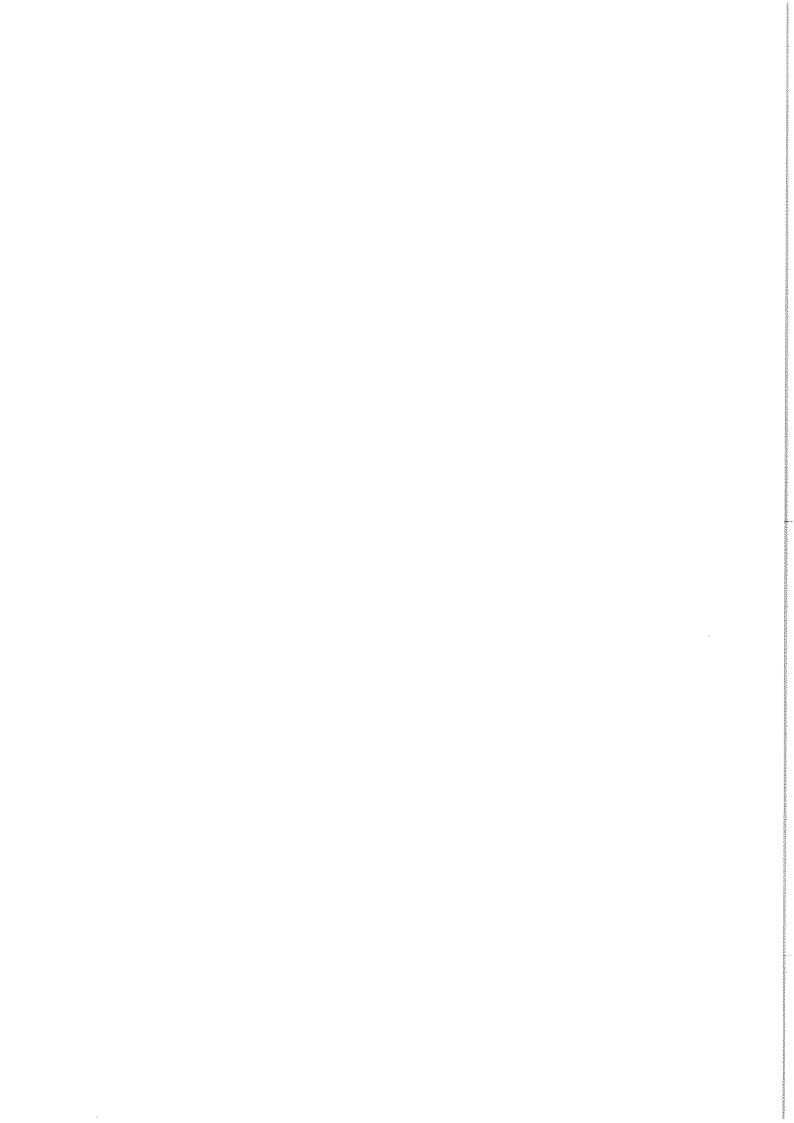
- Equipements pour matériel roulant : 4 000

Signalisation: 3 000

La filière française des industries ferroviaires, regroupée au sein de la Fédération des Industries Ferroviaires (FIF), rassemble les constructeurs de matériel roulant, les équipementiers (essieux, freins, attelages, essuie-glaces, composants électriques et électroniques, etc.), les industriels de la voie et de

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Sauf indication contraire, les données fournies dans ce tableau concernent les entreprises adhérentes à la Fédération des Industries Ferroviaires (FIF) et/ou à la Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication (FIEEC) en matière de signalisation ferroviaire.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Il s'agit de toutes les entreprises exerçant une activité industrielle ferroviaire, y compris à titre secondaire ou accessoire.



l'infrastructure, ainsi que les entreprises développant les activités suivantes : signalisation mécanique et électrique ; entretien, réparation et reconditionnement du matériel roulant ; ingénierie, design, essais. La filière compose l'ensemble de la chaîne industrielle ferroviaire.

Ce périmètre est plus large que celui de la nomenclature d'activités française (NAF) exploité par l'Insee<sup>3</sup>. Au sens strict de l'Insee, en 2015 (derniers chiffres connus) 43 entreprises contribuaient à la construction de matériel roulant, activité classée en code NAF 30.20Z, à titre principal et secondaire, pour un chiffre d'affaires de 4 milliards d'euros. Parmi ces 43 entreprises, 29 entreprises contribuaient à la construction de matériel roulant à titre principal uniquement (excluant celles dont l'activité principale est orientée vers d'autres secteurs industriels, comme par exemple la construction automobile ou aéronautique) pour un chiffre d'affaires de 3,9 milliards d'euros. À titre de comparaison, en 2015, le chiffre d'affaires réalisé par les adhérents de la FIF et des clusters régionaux s'élevait à 4,2 milliards d'euros.

L'industrie ferroviaire comporte trois types d'acteurs :

- **les constructeurs-ensembliers (ou intégrateurs)**, spécialisés dans la construction de matériel roulant, peuvent être également présents dans la signalisation et l'automatisation;
- les spécialistes de la signalisation et de l'automatisation;
- les équipementiers, le plus souvent spécialisés dans un segment de marché en particulier (systèmes de freinage, organes de roulement, sièges, etc.).

Les fournisseurs peuvent être répartis en trois groupes, selon leur proximité avec les constructeurs et le type d'activités qu'ils exécutent :

- Les équipementiers de rang 1 traitent directement avec le constructeur et sont chargés de concevoir, fabriquer et garantir le fonctionnement des composants qu'ils assemblent. Ils sont en charge notamment de l'ingénierie électronique, de la création et du design, de la protection acoustique, de l'information à bord ou encore de la sécurité.
- Les fournisseurs de rang 2 conçoivent et fabriquent les produits utilisés par ceux de rang 1.
- Les fournisseurs de rang 3 assurent les approvisionnements en matières premières semitransformées telles que le plastique, les feuilles de métal et les câbles électriques qui entrent dans la fabrication du produit fini. Ces sous-traitants ferroviaires sont très fortement spécialisés sur un corps de métier – électronique, électricité, mécanique, plasturgie, fonderie, forge – voire sur une seule pièce.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> L'activité de construction de matériel ferroviaire, identifiée par le <u>code NAF 30.20Z</u>, concerne 4 familles de produit : (i) le matériel roulant ; (ii) les parties de matériel ferroviaire (non compris les équipements électriques) ; (iii) les appareils mécaniques et électromécaniques de signalisation, de sécurité, de contrôle ou de commande et (iv) le reconditionnement et l'équipement de matériel ferroviaire roulant. L'Insee réalise des études sur le périmètre du secteur de la construction ferroviaire, qui regroupe les entreprises dont seule l'activité principale est classée en 30.20Z. C'est par exemple le cas dans l'étude *Insee Première* n° 1733, intitulée « La construction de matériel ferroviaire. Un secteur fragile en dépit des commandes étrangères », qui a été publiée en janvier 2019 : <a href="https://www.insee.fr/fr/statistiques/3703029">https://www.insee.fr/fr/statistiques/3703029</a>

### Organisation de la filière ferroviaire

- Le contrat de filière est élaboré au sein du Comité stratégique de la filière ferroviaire (CS2F), émanation du Conseil National de l'Industrie. Comme l'ensemble des comités de filière, le CS2F a une structure tripartite Etat industriels organisations syndicales. Henri Poupart-Lafarge, Président Directeur Général d'Alstom, est Président du CS2F et Louis Nègre, Président de la FIF (Fédération des Industries Ferroviaires) et du GART (Groupement des Autorités Responsables de Transport) est Vice-Président du CS2F. Le CS2F est animé par un bureau d'une quinzaine de membres représentatifs de ses diverses composantes et par deux délégués permanents, Philippe Delleur, Senior Vice-Président Affaires Publiques d'Alstom, et Jean-Pierre Audoux, Délégué Général de la FIF. Au niveau régional, un Comité stratégique régional de la filière ferroviaire (CRFF) rassemble les acteurs publics et privés de la filière présents dans la région Hauts-de-France. Samia Buisine est Secrétaire Générale du CRFF.
- La Fédération des Industries Ferroviaires (FIF) regroupe l'ensemble des industriels de la filière ferroviaire. Sa mission, qui vise à améliorer l'environnement réglementaire et technique et les conditions d'activité de la profession, s'articule autour de 3 axes :
  - rendre la filière industrielle plus performante, en particulier en apportant un appui aux PME-PMI du secteur,
  - promouvoir le ferroviaire comme mode d'avenir et valoriser sa contribution en matière sociétale et d'aménagement du territoire,
  - contribuer à améliorer la performance et l'efficacité du système ferroviaire français dans sa globalité.
- Fer de France fédère 12 membres représentants l'ensemble des acteurs publics et privés du rail : pouvoirs publics, autorités organisatrices et opérateurs de transport, gestionnaires d'infrastructures, industriels et sociétés d'ingénierie. Fer de France affiche 4 objectifs :
  - accroître les parts de marché à l'export de la filière
  - renforcer la compétitivité des acteurs de la filière et du système ferroviaire en général
  - innover sur toute la chaîne de valeur en encourageant la R&D
  - anticiper et investir sur la formation
- La filière comprend 4 clusters regroupés au sein du réseau Railway Business Clusters :
  - l'Association des Industries Ferroviaires des Hauts-de-France (AIF)
  - Mipirail dans la région Occitanie
  - Neopolia Rail dans la région Pays de la Loire
  - Mecateamcluster au Creusot-Monceau (région Bourgogne-Franche-Comté), spécialisé dans la conception, la réalisation et la maintenance d'engins de travaux ferroviaires.
- L'Institut de recherche technologique (IRT) Railenium rassemble les moyens et compétences de neuf centres de recherche, 18 entreprises et deux gestionnaires de réseaux. Ses missions

sont de piloter des programmes de R&D et d'innovation, développer une stratégie d'essais et organiser la formation des acteurs du secteur ferroviaire. Raillenium a une ambition nationale et internationale notamment au niveau européen.

• Ancré dans la région Hauts-de-France, i-Trans est le pôle de compétitivité des transports, de la mobilité et de la logistique. Depuis 2017 i-Trans et Railenium ont mis en commun l'ensemble de leurs dispositifs au service de la filière ferroviaire afin de couvrir l'intégralité du processus d'innovation.

# Annexe 2 – Tableau de synthèse des programmes de l'IRT Railenium

	Modélisation et prévision ferroviai	re		
Thématique	Jalons	Année	S1/S2	Partenaires
	Développement d'un système de mesure des profils caténaires précis à la vitesse de 120 km /h (CM4)	2019	S1	SNCF, IFSTTAR
Moyens de mesure	Méthodologie de mesures de variables électriques sur réseau (MYRAILS)	2020	S2	16 partenaires dont: Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial NPL, VSL, University of Strathclyde, Metro de Madrid
	Réalisation d'un jumeau numérique d'une voie LGV (BPL)	2019	S2	SNCF Reseau EIFFAGE SETEC IFSTTAR Univ.Lille
Acquisition de données	Spécifications des besoins pour industrialiser la méthode du Digital Open Lab (E-DOL)	2019	S2	SNCF Réseau, FIF Plus d'autres partenaires impliqués dans les SPRINTS (actuellement 5 industriels)
	Identification et mise en place d'un protocole de communication standardisé entre des objets connectés permettant la remontée des données nécessaires à la surveillance et à la maintenance du réseau (E-DOL)	2020	S1	SNCF Réseau, FIF Plus d'autres partenaires impliqués dans les SPRINTS (actuellement 5 industriels)
Modélisation et simulation	Etude de faisabilité d'exploitation de trains longs et lourds, et plateforme de tri automatisé. (MATRIX)	2019	S1	SNCF Mobilités SNCF Réseau CEREMA IFSTTAR
	Etude de faisabilité sur les alternatives énergétiques pour la traction ferroviaire et sur la gestion énergétique	2019	S1	SNCF IR FEMTO

	associée pour le développement d'un TER hybride. (ALTRACEN H2)			
	Démonstration de l'équivalence entre les essais de freinage sur le Réseau Ferré National et sur anneau (EFAR)	2020	S1	BOMBARDIER UTC IFSTTAR
	Identification des conditions d'apparition de la phase blanche (MOPHAB)	2020	S2	SNCF Réseau RATP BRITISH STEEL LAMCOS / LMA / LML
	Définition des spécifications pour la modélisation du système ferroviaire au service de ses opérations, développement de la norme internationale IFC Rail pour le BIM ferroviaire et déploiement au sein de la filière ferroviaire française (MINnD4RAIL)	2021	S1	Bouygues, Colas, Egis, Setec, SNCF Réseau, Systra, IREX
	Calcul de la trainée aérodynamique des trains en tunnel (AEROTRAINEE)	2023	S2	ALSTOM LAMIH
	Outils de prédiction de la consommation d'énergie intégrant la récupération de l'énergie de freinage (MASSENA)	2019	\$2	SNCF IR SNCF Réseau SNCF Mobilités CRIStAL L2EP
Prévision	Optimisation de la composition des rails et des conditions de process pour la tenue à la fatigue et à l'usure (STEELO)	2019	S1	British Steel, UTC
	Classification des défauts de voies par IA (SIARRA SV)	2019	S1	SNCF Réseau, Centrale Supelec
	Etude de faisabilité d'un système de transmission AC flexible et conception d'un système Smart Metering pour établir une cartographie des flux d'énergie (IN2STEMPO)	2022	S2	19 partenaires, dont: Network rail ALSTOM SNCF

	Centre d'essai ferroviaire		H	
Thématique	Jalons	Année	S1/S2	Partenaires
	Lancement des études d'environnement	2019	S1	
	Construction des principes de gouvernance du centre	2019	S1	
	Mobilisation des fonds d'investissement et dépose du projet à la Commission Européenne	2019	S2	SNCF MOBILITE ALSTOM
	Instruction du dossier de concertation – procédures administratives	2020	S1	BOMBARDIER (FIF)
Centre d'essai	Lancement des consultations et réalisation études d'Avant-Projet-Détaillé (ADP) et Etudes de Projet (PRO)	2020	S1	(EGIS)
	Mise en service du centre d'essai	2023	S1	
	Etablissement du Cahier des charges d'une maquette modulable permettant de caractériser les performances de filtration, de qualité de l'air, les phénomènes aérauliques et le flux de chaleur, l'émission des fumées issues d'un incendie (MOCA)	2020	<b>S1</b>	ALSTOM
	Mise en place d'un banc d'essais du système de freinage (EFAR)	2020	S1	BOMBARDIER UTC IFSTTAR
Certification sur centre et sur	Lancement d'une démarche de simplification des procédures de certification pour certifier sur centre d'essai ou numériquement	2021	S2	CERTIFER EURAILTEST
moyens d'essai	Généralisation de la démarche de simplification des procédures de certification	2023	S2	EPSF EUAR

	Train autonome			Same !
Thématique	Jalons	Année	S1/S2	Partenaires
	Analyse fonctionnelle des trains autonomes Fret et TER	2018	S2	SNCF, ALSTOM, ANSALDO, ALTRAN, APSYSS, BOMBARDIER, THALES, BOSCH, SPIROOPS, EPSF, ANSSI
Moyens et compétences	Développement de méthodes formelles pour la conception modulaire de systèmes ferroviaires	2019	S1	SNCF, ALSTOM, ANSALDO, BOMBARDIER, BOSCH, THALES, SPIROOPS
	Algorithmes de surveillance, de classification et de détection des cyber-attaques sur les réseaux sans fil ferroviaires	2019	S1	THALES, IFSTTAR
	Méthodologie pour la certification de systèmes de localisation multi-capteur utilisant les GNSS	2020	S1	THALES, ISFTTAR, DLR
÷	Algorithmes de transmission/réception pour une radio intelligente et ubiquitaire s'appuyant sur la 5G appliquée au cas de la télé-conduite des trains	2020	S2	THALES, IFSTTAR
	Pupitre et IHM de téléconduite (prototype)	2018	S2	SNCF, ACTIA
Briques	Pupitre et IHM avancés de téléconduite	2020	S2	SNCF, ACTIA
	Architecture de télécoms terrestre et satellitaire pour répondre aux besoins de la téléconduite	2018	S2	SNCF, THALES, ACTIA, CNES
	Premier démonstrateur de téléconduite de train Fret	2019	S1	SNCF, THALES, ACTIA, CNES, UVHC , IFSTTAR, Univ. Lille 1, UTC
Démonstrateurs	Démonstrateur de train autonome Fret en ligne (GoA2)	2020	S2	SNCF, ALSTOM, ANSALDO, ALTRAN, APSYSS, EPSF, ANSSI, UVHC, IFSTTAR, Univ. Lille 1
	Démonstrateur de train autonome TER en ligne (GoA2)	2020	S2	SNCF, BOMBARDIER, THALES, BOSCH, SPIROOPS, EPSF, ANSSI, UTC, UVHC
	Démonstrateur de téléconduite générique	2021	S1	SNCF, THALES, ACTIA, CNES, UVHC IFSTTAR, Univ. Lille 1, UTC

Démonstrateur de train autonome Fret (GoA4)	2023	S1	SNCF, ALSTOM, ANSALDO, ALTRAN, APSYSS, EPSF, ANSSI, UVHC, IFSTTAR, Univ. Lille 1
Démonstrateur de train autonome TER (GoA4)	2023	S1	SNCF, BOMBARDIER, THALES, BOSCH, SPIROOPS, EPSF, ANSSI, UTC, UVHC

# Annexe 3 – Métiers du digital

					The same of the sa			
	Collecte des données	Transmission/ Telecom/localisation	Gestion et traitement des données	Modélisation	Ergonomie et IHM	Automatisation des processus	Tests et simulations	Utilisation d'outils numériques
	Analyste: Identifier les besoins en données et les paramètres clés et variables associées (que collecter pour l'exploitation, pour la maintenance)	Ingénieur télécom: Sélectionner les technologies adaptées. Adopter les standards.	Spécification: Spécifier et concevoir les algorithmes.	Analyste: Concevoir et faire évoluer les modèles.	Spécification: Spécifier et concevoir les IHM	Analyser et modéliser un processus pour adaptation numérique.	Spécifier/concevoir les outils de test numériques. Virtualisation.	Concevoir en utilisant des outils de CAO.
Concevoir- Rechercher	Electronique: Concevoir le système de fourniture d'énergie du capteur		Ingénieur système: Définir l'architecture traitement des données (bord/sol)					
	Electronique: Concevoir de nouveaux capteurs hybrides et intelligents.	Ingénieur télécom: Dimensionner les systèmes en anticipation.	Analyste: Concevoir et programmer des rapports		Utilisabilité: Adoption des standards. Acceptance utilisateur.	Développer les outils de gestion de trafic et plus généralement de gestion de systèmes complexes (mode dégradé par exemple)	Spécifier/concevoir les simulateurs	
	SI: Concevoir les systèmes de stockage (SGBD, Big data)	Cyber: Organiser la protection du réseau.	Cyber: Organiser la protection des données.				Vérifier la couverture des besoins.	
		Installer les équipements de télécommunication.	Développer et tester les outils/algorithmes de traitement des données.	Développer et tester les modèles.	Développer et tester les IHMs. Méthodes agiles. REX utilisateur.	Déployer les outils informatique de gestion des processus.	Former aux outils de test et de simulation.	Former à l'utilisation des outils d'aide à la décision.
Préparer /	Ingénieur système: Définir la stratégie de collecte des données							E
Organiser	SI: Installer les systèmes de stockage (SGBD)	Cyber: Installer et configurer les moyens de protection.	SI: Transformer les données. En assurer la qualité.	Déployer les modèles. Instanciation.	Former aux IHMs.	Former aux outils de gestion des processus.		Formation: Utilisation de la réalité virtuelle, formation à distance.
	Cyber et légal: Plan de gestion.					Se former à l'utilisation des outils.		Assurer la traçabilité des composants et pièces de rechange
Produire-	Si: Stocker et organiser les données. En gérer l'accès.	SI: Mettre la transmission en service.	Analyste: Utiliser les outils de traitement des données (IA et statistiques).		Utiliser les outils IHM sur supports tablettes, PC etc. et environement Windows etc.	Exécuter les processus en utilisant les outils numériques.	Simuler les opérations, les crash-test etc.	Sécurité: Utilser des outils de modélisation / preuve / vérification formelle.
Kealiser					Aiguilleurs: Garantir la sécurité des mouvement en utilisant une IHM.	Superviser les automatismes d'exploitation (gestion de traffic, gare.		Utiliser les outils de support à l'utilisateur;

						énergie, sécurité, billeterie)		
	Cyber et légal: Protéger les données.		Data Scientist: Utiliser des technologies big data pour extraire sens et tendances.				r ini	Production: Utiliser des imprimantes 3D.
			Cyber: Protéger les données.		Regulateur: Interpréter les données et réagir/anticiper		R & a & &	Robotique: Produire avec des robots.
	Electronique: Installer et paramétrer les capteurs et mettre en service la collecte sans interruption de service.		Analyste: Exploiter le retour d'expérience sur équipements connectés (FMDS)		מבלימי מופ ונומי.	Scénariser des opérations de maintenance	dia dia coo	Interpreter les données et leur évolution et diagnostiquer, à distance et en temps réel, l'état des composantes
installer - Maintenir	Maintenir en condition et faire évoluer les systèmes de base et gisements de données.	Maintenir et faire évoluer les systèmes de télécom. Veille techno. Mises à jour.		Maintenir la conformité du modèle/jumeaux numériques	Maintenir et faire évoluer les IHMs. Veille techno. Mises à jour.	Fournir un REX et faire évoluer les outils	Me éq. sys rée rée	Maintenir les équipements et systèmes en utilisant la réalité augmentée.
				Maintenir les actifs digitaux (gestion de versions, obsolescence, compatibilité)			RO	Robotique: Maintenir et programmer les robots.
					100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	THE RESIDENCE OF THE PROPERTY	Gé sto	Gérer les flux et les stocks des pièces de rechanges
Gérer - Administrer	SI: Sauvegardes. Historisation.	Cyber: Contrôle des intrusions.	Assurer la gouvernance collaborative des données entre les différents opérateurs				Ass des sys	Assurer la compatibilité des outils numériques dans le cadre d'un système hybride ou multimodal
		Standardisation: Faire évoluer les standards. Interopérabilité.						
	Définir le cas d'usage et spécifier les besoins fonctionnels							
Commercialiser	Valoriser les données ferroviaire. Contrat de prestation et d'utilisation.		Si: Réguler les flux de données du ferroviaire (partage, exploitation, maintenance).					