

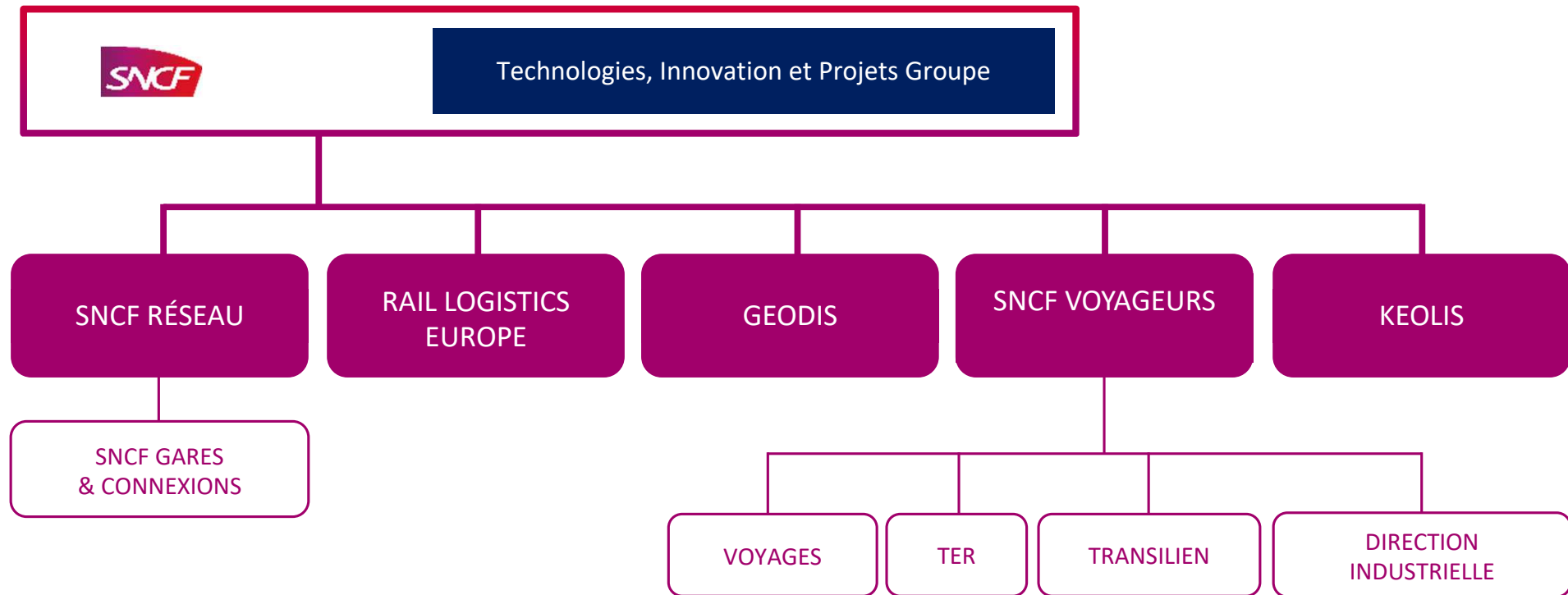
# LA RECHERCHE DU GROUPE SNCF AU SERVICE DES MOBILITÉS DE DEMAIN

- + David De Almeida
- + Directeur de la Recherche
- + SNCF – Direction Technologies, Innovation et Projets Groupe

QUI SOMMES-NOUS ?

# LE GROUPE SNCF

Son organisation :



# LE GROUPE SNCF

Ses chiffres clés 2020 :

## 10%

LA PART DU FERROVIAIRE DANS  
LE TRANSPORT DE PASSAGERS



## 0,6%

LA PART DU FERROVIAIRE DANS LES  
ÉMISSIONS DE CO2 DANS LE  
SECTEUR DES TRANSPORTS  
EN FRANCE

## 30 MDSE

DE CHIFFRE D'AFFAIRES  
DONT 60% SUR LE FERROVIAIRE

2<sup>E</sup> GROUPE  
DE MOBILITÉS AU MONDE

## 5 MILLIONS\*

DE VOYAGEURS/JOUR  
DANS LES TRAINS EN FRANCE  
DONT 3,5 M EN ILE-DE-FRANCE

## 30 000 KM

DE LIGNES (2<sup>E</sup> RÉSEAU D'EUROPE)  
DONT 2 700 KM  
À GRANDE VITESSE

## 9 MDSE

D'INVESTISSEMENTS  
DONT 90% EN FRANCE  
ET 40% FINANCÉS  
EN PROPRE

## 15 000\*

TRAINS PAR JOUR  
DONT 40% EN IDF

## 272 000

COLLABORATEURS DONT  
60 % SUR LE FERROVIAIRE  
ET 210 000 EN FRANCE

\* Données en année normative avant la crise de la Covid



# L'INNOVATION AU SERVICE DE L'AMBITION SNCF

La direction Technologies, Innovation et Projets Groupe accompagne la transformation de l'entreprise avec une organisation et des moyens pour porter le changement :

## RECHERCHE

Détecter des technologies en rupture, piloter les explorations scientifiques et développer de nouvelles compétences pour préparer le futur.

## INNOVATION SYSTÈME FERROVIAIRE

Définir le système ferroviaire du futur qui sera autonome, plus compétitif en coût et bas carbone. Développer et tester les prototypes majeurs pour cette transformation.

## INNOVATION MOBILITÉS ÉMERGENTES

Incuber et expérimenter des solutions de mobilité collective innovantes, pour répondre aux besoins et nouveaux usages des territoires.

## INTEROPÉRABILITÉ, NORMALISATION & RECHERCHE EUROPE

Apporter notre expertise sur les sujets réglementaires et normatifs français et européens pour accompagner les évolutions technologiques du système ferroviaire du futur, sûr et interopérable.

Coordonner l'investissement du groupe dans les partenariats Shift2Rail et Europe's Rail.

# INNOVATION : QUELLES AMBITIONS POUR SNCF ?

NOTRE AMBITION :  
ACCÉLÉRER LA TRANSFORMATION DU  
FERROVIAIRE POUR PROPOSER PLUS DE  
MOBILITÉS RESPECTUEUSES DE  
L'ENVIRONNEMENT

+ de trains

+ de voyageurs

+ de marchandises



Faire

x2



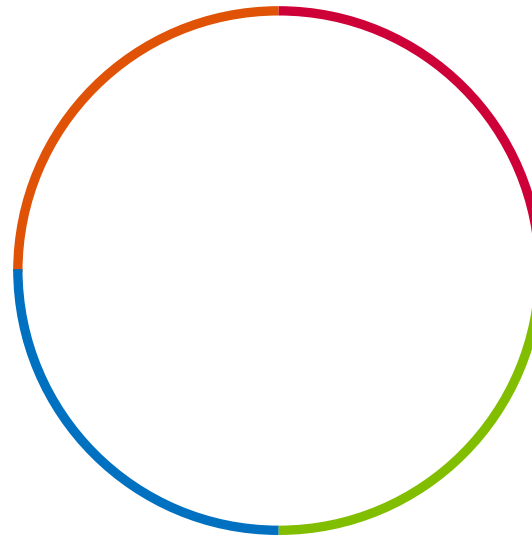
# LES CLÉS DE L'INNOVATION

## MYTHES

Le ferroviaire innove peu  
L'innovation,  
c'est compliqué à industrialiser

## MOYENS

**Des technologies plus innovantes**  
Des trains plus flexibles  
**Un système ferroviaire plus compétitif**

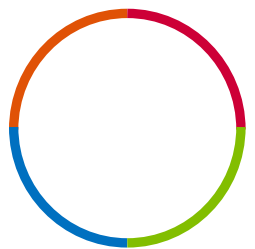


## IMPÉRATIFS

Une décennie pour  
transformer le ferroviaire  
Innover en mode collaboratif

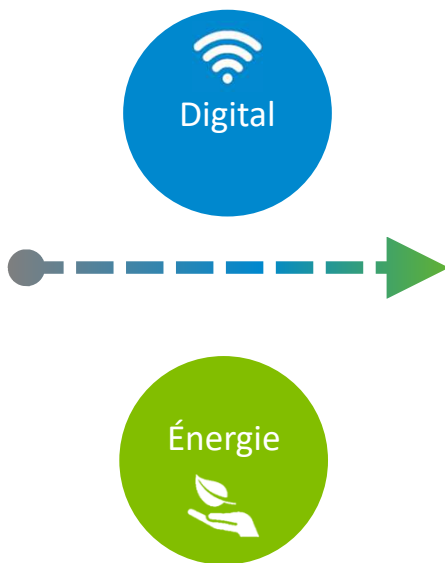
## CHALLENGES

**Achever la décarbonation du ferroviaire**  
**Renforcer l'efficacité par la digitalisation**  
**Innover pour nos clients avec les territoires**

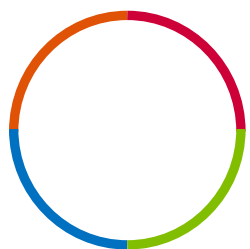


# LA TECHNOLOGIE, DEPUIS TOUJOURS DANS L'ADN DE SNCF

Les révolutions technologiques, une aubaine pour le ferroviaire



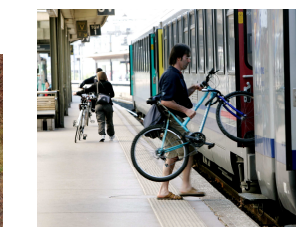
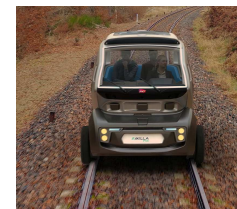
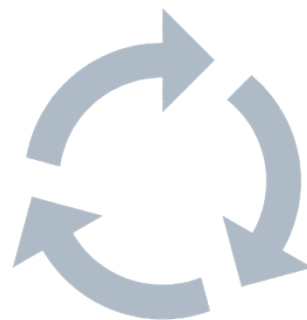


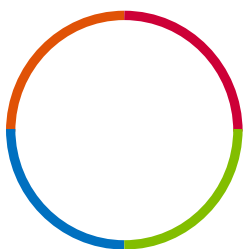


# UNE DÉCENNIE POUR TRANSFORMER LE FERROVIAIRE

Les attentes des clients évoluent...

le ferroviaire aussi !





# LE FUTUR EST DÉJÀ PRÉSENT

TGV M



Trains très légers  
et « derniers kms »



Train  
hybride



Train à  
batteries



Train à  
hydrogène



Train  
léger



2022/2023

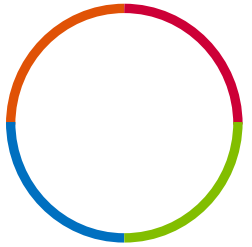
2024

2025

2026

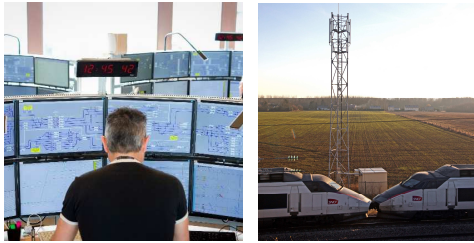
2028





# RENFORCER L'EFFICACITÉ PAR LA DIGITALISATION

## Réseau

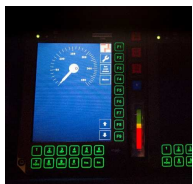


Commande centralisée

Télécom



Surveillance



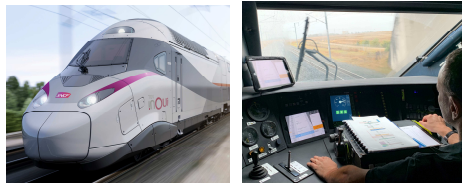
Nexteo

Exploitation (ERTMS, NEXTEO...)

## Matériel

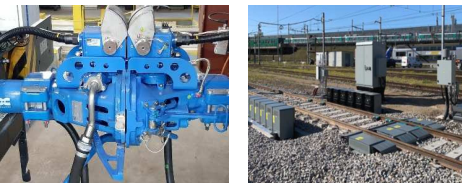


Train autonome



TGV M

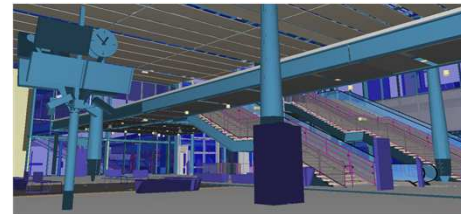
Opti-conduite



Attelage automatique

Banc automatique de maintenance

## Méthodes de travail



Jumeaux numériques



Fabrication additive

Robotique additive



IoT & maintenance prédictive

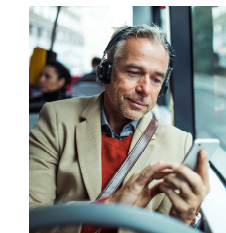
## Qualité de service & expérience client



Régularité



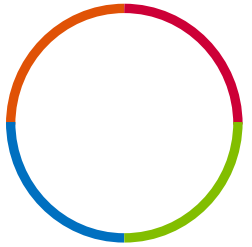
Confort et services à bord



Info voyageurs





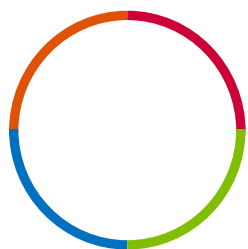


## RENFORCER L'EFFICACITÉ PAR LA DIGITALISATION



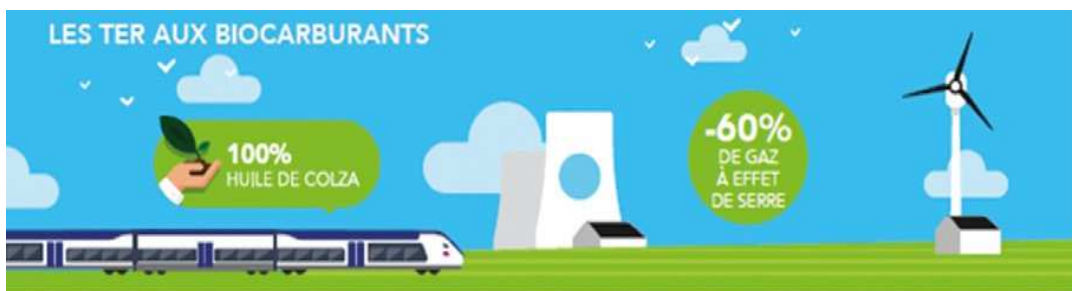
**Train Autonome**

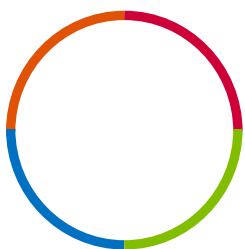




# ACHEVER LA DÉCARBONATION DU FERROVIAIRE

Une révolution avec les nouveaux modes de propulsion





# ACHEVER LA DÉCARBONATION DU FERROVIAIRE

Une révolution avec les nouveaux modes de propulsion



**TER B100**  
1<sup>ère</sup> circulation



**TER HYBRIDE**  
En service  
commercial



**TER BATTERIES**  
En service  
commercial



**TER H2**  
Mi-2025 : 1<sup>ère</sup> rame  
en exploitation



**ÉLECTRIFICATION  
PARTIELLE/FRUGALE**  
Marseille-Aix

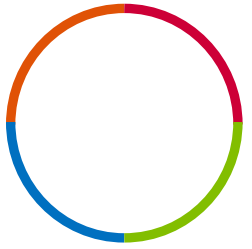
2021

2022  
2023

2024

2025

2026



## INNOVER POUR NOS CLIENTS AVEC LES TERRITOIRES



Train Léger innovant



Draisie



Flexy



## INNOVER POUR NOS CLIENTS AVEC LES TERRITOIRES



Train Léger innovant







## DES TECHNOLOGIES PLUS INNOVANTES



### TELECOM

Préparer et qualifier l'arrivée de la 5G, dont l'impact sera majeur pour **moderniser les interactions sol-bord** déployées à des fins **industrielles ou de services**.



### INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET MODÉLISATIONS

Améliorer l'intelligence de prédiction et de prise de décision pour **optimiser la gestion des circulations**, ainsi que **la conception, la maintenance et l'exploitation du patrimoine ferroviaire**.  
Progresser sur l'explicabilité des Intelligences Artificielles contribuant à automatiser les systèmes.



### SCIENCES COGNITIVES

Comprendre et modéliser les comportements individuels pour **améliorer la gestion des flux et l'expérience voyageurs**, ainsi que la **sécurité** et la qualité de vie au travail.





## DES TECHNOLOGIES PLUS INNOVANTES



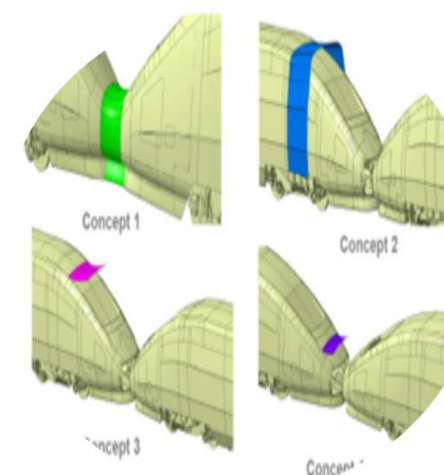
### (CYBER)SÉCURITÉ

Développer des méthodes et des outils pour **objectiver et réduire le risque système**, notamment dans le domaine de la certification de systèmes automatisés avec intelligence Artificielle.



### ROBOTIQUE

Améliorer l'efficacité des fonctions d'**inspection** et d'**intervention**.  
**Réduire la pénibilité** des tâches.



### MATÉRIAUX

**Augmenter l'efficacité et les fonctionnalités du patrimoine ferroviaire** et de sa gestion, tout en réduisant son empreinte environnementale, grâce aux nouveaux matériaux et à la fabrication digitale

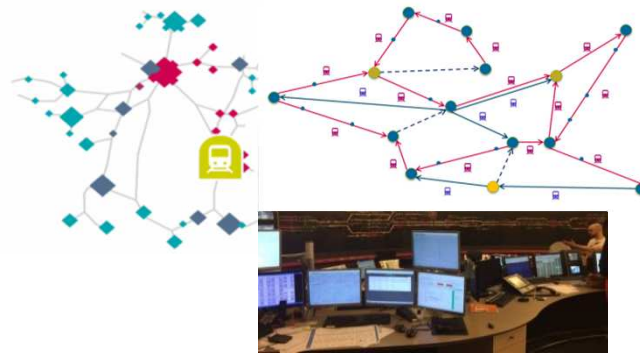


# DES TECHNOLOGIES PLUS INNOVANTES

Explorer et développer des nouvelles compétences



Fabrication additive, composites



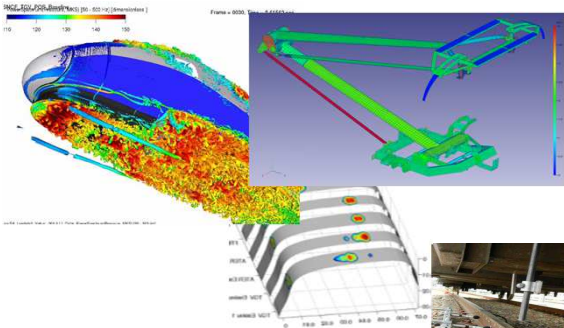
Simulation et optimisation de l'exploitation ferroviaire



Sciences cognitives



Intelligence artificielle de confiance



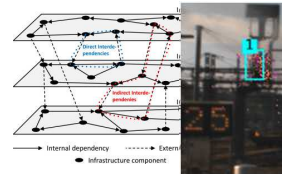
Modélisation et optimisation de systèmes mécaniques



5G, IoT & maintenance prédictive



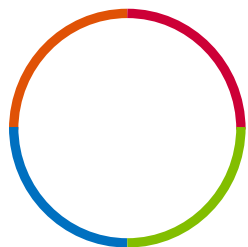
Acoustique



(Cyber)sécurité



Robotique pour l'inspection et l'aide à la maintenance



## DES TECHNOLOGIES PLUS INNOVANTES

En collaboration avec des partenaires académiques et industriels

Appel à manifestation  
d'intérêt CORIFER 2021

bpi france





## DES TECHNOLOGIES PLUS INNOVANTES



Replanification des dessertes en zone dense pour contenir les petits retards

Optimisation multicritère (production / clients) en temps réel, apprentissage de gestes métiers

Optimisation de systèmes de transport mixtes en zones peu denses

Ordonnancement de trains et tournées de véhicules

Planification intégrée de ressources ferroviaires

Optimisation en conception avec très forte combinatoire

Planification robuste de la maintenance

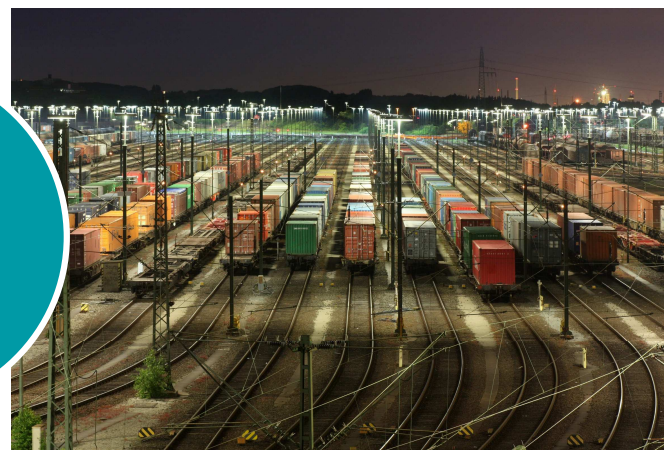
Optimisation robuste de projets multiples avec prise en compte des compétences







x2



## LE FERROVIAIRE SERA LE MODE DE TRANSPORT DU XXI<sup>e</sup> SIÈCLE

+ respect de l'environnement

+ maîtrise des coûts

+ offres adaptées aux besoins des clients



MERCI...

Retrouvez-nous sur <https://sncf-innovdays.com/>