

# ***POUR QUE ROULENT LES TRAINS***

**UNE HISTOIRE DES ENTREPRISES  
DE TRAVAUX FERROVIAIRES**

Textes : Jeanne Bazard  
Conception graphique : Caroline Pauchant  
Reportages photographiques : Cecilia Garroni Parisi  
Recherche iconographique : Cécile Niesseron  
Relecture : Marguerite Lafage



ISBN 978-2-9579790-0-4  
Dépôt légal, octobre 2021.

# ***POUR QUE ROULENT LES TRAINS***

**UNE HISTOIRE DES ENTREPRISES  
DE TRAVAUX FERROVIAIRES**

*Crains qu'un jour un train ne t'émeuve plus.*

Guillaume Apollinaire

Citation glanée sur un forum de passionnés de travaux ferroviaires.

6 – 7 Introduction

8 – 19 Repères chronologiques

20 – 71

AU SERVICE  
**DU RAIL**

72 – 121

HISTOIRES  
**D'ENTREPRENEURS**

122 – 177

TECHNIQUES  
**& MÉTHODES**

178 – 213

TRAVAIL  
**& MÉTIERS**

214 – 223 Annexes  
Remerciements  
Table des matières  
Crédits iconographiques

## Pourquoi ce livre

J'ai souhaité que le Syndicat des entrepreneurs de travaux de voies ferrées de France rende hommage aux acteurs de la profession, à toutes celles et ceux qui œuvrent à la construction et à l'entretien d'un patrimoine collectif de grande valeur : le chemin de fer et les réseaux de transports urbains ferrés.

Le récit chemine d'hier à aujourd'hui, à travers les témoignages de plusieurs générations d'hommes, et parfois de femmes, qui se sont passionnés pour leur métier. Un métier aux multiples facettes, qui a toujours été un métier d'avenir, et le reste.

Il raconte la vie des entreprises et des entrepreneurs dans un contexte qui a forcément beaucoup évolué depuis que la voie ferrée existe. Il éclaire de manière vivante la réalité des chantiers, le progrès des techniques et des méthodes, l'amélioration des conditions de travail. Les anciens y retrouveront de bons souvenirs. Les plus jeunes y apprendront combien est riche et digne d'intérêt l'histoire de cette profession qui est ou sera un jour la leur.

Si le train capte la lumière et fait parler de lui, la voie est souvent dans l'ombre et reste discrète. Pourtant, qu'il s'agisse de battre des records de vitesse ou d'assurer la ponctualité des circulations, l'un ne va pas sans l'autre. « Ceux de la voie » aussi se lèvent chaque jour, et souvent chaque nuit, pour que roulent les trains.

Je veux ici saluer les maîtres d'ouvrage sans la confiance desquels nos entreprises n'auraient pas existé. J'adresse également une pensée respectueuse aux vingt-trois patrons ou dirigeants d'entreprise qui, depuis 1936, m'ont précédé à la présidence du Syndicat pour œuvrer à la promotion de cette noble spécialité des travaux publics.

C'est bien sûr aux 10 000 collaboratrices et collaborateurs des entreprises de travaux ferroviaires que le Syndicat dédie cet ouvrage.

Je les remercie d'en être les diffuseurs, exprimant ainsi leur attachement à la « Voie » et à ceux qui la dressent, pour que les trains roulent toujours.

**Pascal de Laurens, président du SETVF**

Il n'existe que très peu de sources documentaires sur les entreprises de travaux ferroviaires françaises, largement méconnues mais aussi en quelque sorte privées par là de leur propre histoire. C'est pour combler ce manque, conscient que l'identité de toute profession se nourrit de son histoire, que Pascal de Laurens m'a demandé de l'écrire, au passé et au présent.

Bien que je me sois efforcée d'explorer cet univers avec le plus d'objectivité et de largeur de champ possible, il s'agit, à mieux parler, d'une histoire.

Celle que les nombreux témoins que j'ai rencontrés m'ont racontée, mais aussi celle que j'ai entendue : un ou une autre que moi, avec la contribution d'autres témoignages, aurait construit un récit un peu différent. Le reflet de la profession, dans le miroir que ce livre lui tend, n'aurait pas été exactement le même.

Ce livre est le fruit d'un travail collectif encadré par un contrat de confiance. Ni le SETVF, ni les témoins, ni l'autrice ne savaient bien ce qui résulterait de ce travail, mais la confiance des uns envers les autres a permis l'éclosion d'un récit dans lequel, je l'espère, la profession tout entière pourra se reconnaître.

Ce livre prétend aussi capter l'attention de tous ceux et celles qui ignorent encore jusqu'à l'existence de ces entreprises dynamiques et attachantes, où tant d'hommes et de trop rares femmes se passionnent pourtant pour leur métier. Or, n'est-ce pas sur le terreau fertile d'une culture professionnelle riche que se développent de telles passions ? Celle des travaux ferroviaires, toujours bien vivante après deux cents ans d'histoire, s'est toujours transmise sur le terrain. J'ai tenté de montrer qu'elle avait aussi sa place dans un livre, ne serait-ce que pour éveiller le désir d'en savoir plus.

**L'autrice, Jeanne Bazard**

ÉVOLUTION DU RÉSEAU FERRÉ NATIONAL



↑ Carte des chemins de fer de la France indiquant les sections exploitées à simple et à double voie, 1905.

↗ Le réseau entre 1910 et 1930. Environ 60 000 km de chemins de fer, dont 40 000 km de grand réseau à voie normale et 20 000 km de lignes vicinales (dont tramway) ou départementales à voie métrique. Les différentes cartes ne sont donc pas comparables.

↘ Le réseau ferré national en 2020. Définition des types de voie page 31, note 10.



AU 19<sup>e</sup> SIÈCLE

1827

Première ligne de chemin de fer d'Europe continentale, entre Saint-Étienne et Andrézieux

1837

Première ligne de transports de voyageurs à vapeur, entre Paris et Saint-Germain

1842

Loi sur l'établissement des grandes lignes de chemin de fer (réseau en étoile)

1855

Naissance de l'entreprise Drouard Frères

1859

Conventions de concession entre l'État et six grandes compagnies ferroviaires privées

1870

Longueur du réseau ferré en France : 17 000 km'

1. Source des longueurs de réseau : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau\\_ferré\\_national\\_\(France\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau_ferré_national_(France))



1878

Naissance d'un premier réseau de l'État

1879

Plan Freycinet visant à desservir toutes les sous-préfectures

1879

Naissance de l'entreprise Dehé

1881

Inauguration du tramway de Saint-Étienne

↑  
Chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne, autour de 1830.  
Les wagons sont tirés par des chevaux, par une locomotive à vapeur, ou ni l'un ni l'autre, utilisant la force de gravité pour descendre.  
Les voitures pour voyageurs sont de 1<sup>re</sup> ou 2<sup>de</sup> classe.

# AVANT 1945

1900

Mise en service de la première ligne du métro parisien (Porte de Vincennes à Porte Maillot)

**1900**

Création de la Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques (Spie)

1914

Longueur du réseau ferré en France : 39 400 km

**1927**

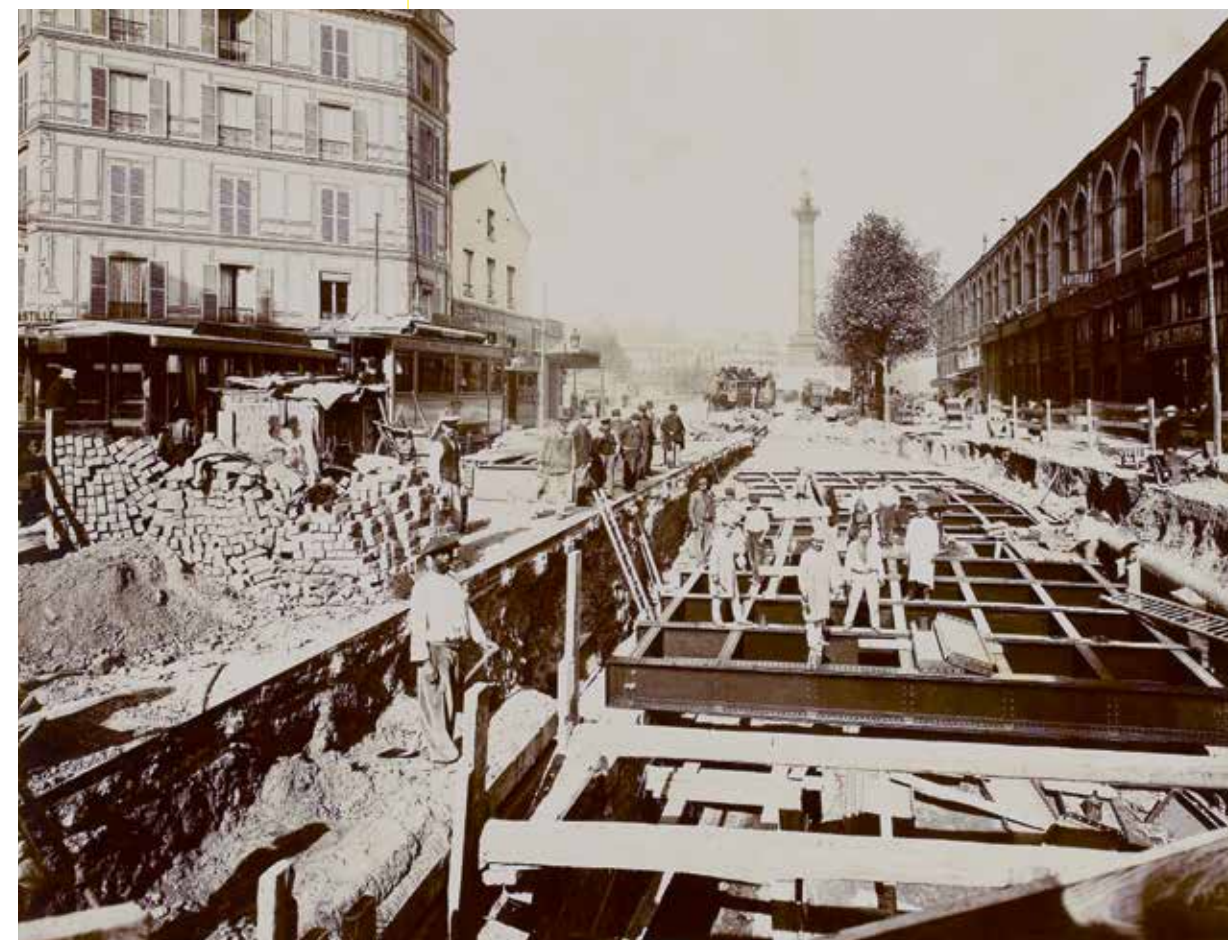
Création de Travaux du Sud-Ouest (TSO)

1931

Création de la Société d'études et de construction d'outillages (SECO)

**1931**

Invention de la bourreuse par Auguste Scheuchzer (Suisse)



1936

Création du Groupement professionnel des entrepreneurs de renouvellement de voies ferrées (futur SETVF)

**1938**

Création de la Société nationale des chemins de fer français (SNCF)

1938

Longueur du réseau ferré en France : 42 500 km



Construction du chemin de fer métropolitain municipal de Paris. Rue de Lyon, pose du tablier métallique de la tranchée couverte, 16 octobre 1899. Union photographique française, musée Carnavalet, Paris.

# DE 1945 À 1985

1946

Création de Desquenne  
et Giral

1948

Création de la RATP

1965

Décret relatif à la sécurité intégré  
au Code du travail (INRS)

1971

Invention du CRAB par Loïc Perron  
(premier wagon bigrue)

1975

Premières pelles rail-route

1976

Loi relative à la prévention  
des accidents du travail

1977

Mise en service du RER A

1978

Mise en service  
du métro de Lyon



1978

Premiers marchés  
de suites rapides

1981

Mise en service de la première  
LGV entre Paris et Lyon

1985

Inauguration du premier tramway  
de nouvelle génération à Nantes



TGV Sud-Est, viaduc de la Côtère (Ain).

# DE 1986 À 2005

1989

Rachat de Drouard par Spie Batignolles

1989

Rachat de Dehé  
par Cogifer

1994

**Mise en service d'Eurostar  
empruntant le tunnel  
sous la Manche**

1995

Création de l'Européenne  
de travaux ferroviaires

1996

**Circulaire relative à la coordination  
sécurité et protection de la santé  
sur les chantiers de génie civil**

1997

Création de Réseau ferré  
de France (RFF)



2000

**Rachat de SECO Rail  
(SECO + Desquenne et Giral) par Colas**

2002

Les régions deviennent autorités  
organisatrices de transports  
ferroviaires (loi SRU)

2005

**Le rapport Rivier constate  
la dégradation de l'état  
du réseau national**

↑  
Train TER en gare de Laqueuille (Puy-de-Dôme),  
2004.

# DEPUIS 2006

**2006**

**Premières filiales de transport ferroviaire des entreprises de travaux**

**2007**

Rachat de Spie Rail par Colas

**2008**

**Première relance des investissements de régénération du réseau**

Rachat de l'Européenne de travaux ferroviaires par Eurovia

**Création du certificat de qualification professionnelle de poseur de voies**

**2009**

**Premier chantier de régénération de voies sur ligne à grande vitesse**

**2011**

**Lancement du projet du Grand Paris Express**

Rachat de TSO par NGE

**Première sous-traitance de missions de sécurité aux entreprises privées**

**2013**

Accident de Brétigny-sur-Orge, l'entretien des voies en cause

**2015**

**Réunification des activités ferroviaires, réparties entre SNCF Mobilités et SNCF Réseau**



**2017**

Mise en service des LGV Tours-Bordeaux et Le Mans-Rennes avec le concours d'opérateurs privés

**2018**

**Rapport Spinetta sur l'avenir du transport ferroviaire**

Réforme de la SNCF (entrée en vigueur : 2020)

**Premiers marchés de suites rapides de renouvellement de caténaires**

**2019**

**Création d'un BTS travaux publics voies ferrées**

**2020**

Longueur du réseau ferré en France : 30 000 km  
**La loi permet aux régions de gérer des infrastructures ferroviaires**

↑  
Reconstruction par l'entreprise CLMTP des quais de la gare de Brétigny-sur-Orge (Essonne) suite à l'accident du 13 juillet 2013.



AU SERVICE  
**DU RAIL**





# LA SNCF, UN CLIENT PLUS QUE FIDÈLE

Nées avec l'apparition du chemin de fer, les entreprises de travaux ferroviaires partagent une longue histoire avec la SNCF. Aujourd'hui encore, le réseau ferré national reste leur premier terrain d'intervention, et son évolution détermine en grande partie leur propre activité.

C'est le 30 juin 1827 qu'est inauguré le premier chemin de fer français, entre Saint-Étienne et Andrézieux. Des wagons chargés de houille de Forez y roulent, tirés par des chevaux. Peu après, la combinaison du rail et de la vapeur va entraîner le développement rapide du chemin de fer, autour des besoins de l'industrie naissante, notamment pour le transport des pondéreux. Celui des voyageurs suivra dans la foulée, mais plus modestement. En 1842, la monarchie de Juillet décide le tracé des grandes lignes du territoire national : elles formeront une étoile autour de Paris. La desserte locale n'est cependant pas en reste puisque, en application du plan Freycinet voté en 1879, chaque sous-préfecture aura sa gare en 1914. En complément du réseau construit et exploité par l'État, un régime de concessions va donner lieu à la création de six réseaux privés régionaux, aux mains de grandes entreprises assurant la construction des voies et l'exploitation des lignes. Ce sont les fameuses compagnies du Paris-Lyon-Méditerranée, du Midi, du Nord, de l'Est, de l'Ouest et d'Orléans. Durant un siècle environ, la France maille son territoire d'un réseau dense de voies ferrées, plus ou moins utilisées, plus ou moins rentables, et aux caractéristiques techniques hétérogènes. Il atteint son apogée à la fin des années 1920, avec 62 000 km de voies.

## DE LA CRÉATION DE LA SNCF AU TGV

Dans les années 1930, les compagnies privées se voient confrontées à d'importantes difficultés financières, ce qui conduit l'État à nationaliser l'ensemble des réseaux existants : la Société nationale des chemins de fer français voit le jour en 1938. Commence alors une longue entreprise de rationalisation qui verra la fermeture d'un grand nombre de petites lignes locales non rentables (jusqu'aux années 1970) et la normalisation technique des infrastructures à l'échelle nationale, notamment par l'électrification des lignes. Pendant longtemps, compte-tenu de la durée de vie des infrastructures (dix à trente ans selon les éléments qui la composent), le réseau restera hétérogène, avec une cinquantaine de profils de rails différents, par exemple.



P. 20-21 : Construction de la ligne nouvelle Paris-Sud-Est : voie provisoire d'acheminement des trains de travaux à Genouilly (Saône-et-Loire), 1979.

P. 22-23 : Contournement Nîmes-Montpellier, travaux électriques de finition, 2015.

Le trafic de marchandises croît jusqu'au milieu des années 1970, puis décroît fortement à mesure que le pays se désindustrialise. Le transport de pondéreux (minerais, charbon, céréales...) ou de produits lourds (acier, automobile...), qui a assuré l'essor du chemin de fer en lui conférant une situation de monopole, devient moins stratégique. La France se couvre alors d'autoroutes, le transport par camion devient de plus en plus compétitif et le train perd peu à peu son avantage concurrentiel. En 1974, 46 % des marchandises étaient transportées par rail, contre 30 % dix ans plus tard et 9 % aujourd'hui<sup>2</sup>. La SNCF assure d'ailleurs elle-même des activités de transports routiers avant la guerre. Aujourd'hui, sa filiale Geodis de transport multimodal (maritime, aérien, routier et ferroviaire) se classe au 7<sup>e</sup> rang mondial<sup>3</sup>.

Dans le même temps, le transport de voyageurs se développe, notamment avec les progrès de la vitesse et l'accroissement des besoins de déplacements régionaux. À partir de 1981, le train à grande vitesse devient un instrument puissant d'aménagement du territoire. En quarante ans, la France va s'enrichir de 2 600 km de voies nouvelles reliant les métropoles régionales à la capitale – Lyon d'abord, puis Le Mans, Tours, Lille, Marseille, Reims, Metz, Strasbourg, Bordeaux, Rennes... – sans oublier divers barreaux d'interconnexion ou voies de contournement. Impliquant la construction de voies adaptées, dites « LGV » pour lignes à grande vitesse, il ouvre de nouveaux marchés aux entreprises capables de mener des travaux d'envergure.

Si, entre 1950 et 2010, le trafic global quadruple, c'est principalement grâce au transport de voyageurs, multiplié par neuf durant cette période. Mais la taille du réseau, elle, va sensiblement diminuer passant de 40 000 km à environ 30 000 km<sup>4</sup>.

Que ce soit avant ou après la création de la SNCF, les entreprises privées ont toujours été à la manœuvre pour construire puis entretenir et renouveler les voies ferrées. Aux cheminots, ainsi qu'on appelle indifféremment tous les salariés de la SNCF, les tâches de maintenance et de « petit » entretien du réseau, aux entrepreneurs les travaux plus lourds. Certaines des entreprises nées avant la création de la SNCF ont bénéficié des bonnes relations qu'elles entretenaient avec d'anciens cadres des compagnies ferroviaires, passés à la SNCF, tels que Raoul Dautry ou Maurice Lemaire. D'autres, plus tard, ont été soutenues à leur création par la SNCF, qui souhaitait s'appuyer sur un vivier d'entreprises locales pour assurer l'entretien du réseau.

2. « Cinq questions sur le plan de relance du fret ferroviaire », *Les Echos*, 29 juillet 2020.

3. <https://geodis.com/fr/a-propos/qui-sommes-nous>

4. Mission conduite par Jean-Cyril Spinetta sur l'avenir du transport ferroviaire, février 2018.

## LA CONSTRUCTION DE LA LIGNE À GRANDE VITESSE PARIS-SUD-EST

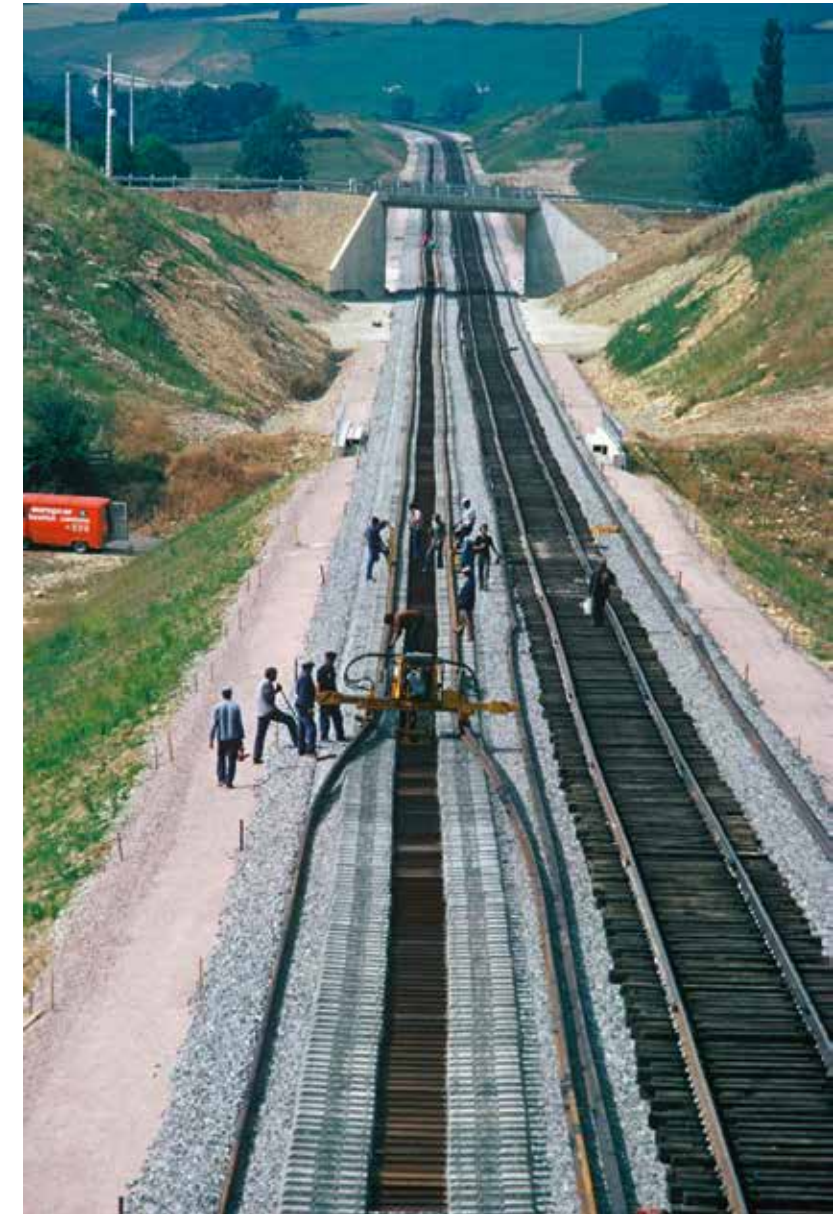
La revue *PCM* éditée par l'Association nationale des ingénieurs des ponts et chaussées, a fait paraître en 1981 un dossier sobrement intitulé «TGV», dans lequel Étienne Chambron, attaché à la direction générale de la SNCF, traite de la construction de la ligne à grande vitesse Paris-Sud-Est sous l'angle de l'organisation de l'exécution et ses méthodes. Quelques lignes y sont consacrées aux travaux de voie, exécutés par deux entreprises non nommées. Il s'agit de Drouard pour la première et de Desquenne et Giral pour la seconde. «Les travaux de voie portent sur la pose de 400 km de double voie, de 40 km de voie simple et sur une centaine d'appareils de voie (aiguillages). La voie est constituée de longs rails soudés de 60 kg/m fixés sur des traverses en béton armé posées sur ballast à raison de 1 666 traverses, pesant 240 kg chacune, par kilomètre. La fixation du rail sur les traverses est élastique (attaches du type NABLA).

### La construction de la voie comporte les opérations élémentaires suivantes :

- approvisionnement des rails et des traverses sur la plate-forme (longs rails soudés de 288 m, traverses béton armé lourdes) ;
- assemblage de la voie et soudure des longs rails entre eux ;
- ballastage par trains lourds de 1 700 tonnes ;
- «Relevage - dressage», c'est-à-dire soulèvement de la voie à la cote voulue, compactage du ballast et régularisation du tracé par des bourreuses-dresseuses automatiques ;
- contrôle de la voie par voiture enregistreuse.

### Les entreprises ont eu recours à des méthodes de pose de voie originales :

- L'une utilise une voie auxiliaire qui facilite beaucoup les opérations d'approvisionnement des rails et des traverses. Cette voie auxiliaire, de 10 km de longueur, chemine avec le chantier : elle est journellement déposée à l'arrière par panneaux de 18 m et reposée à l'avant grâce à un engin poutre conçu par l'entreprise. Le chantier progresse de 1 000 m environ par jour ouvrable.
- L'autre entreprise a mis en œuvre un train de pose dérivé du matériel conçu pour les renouvellements à grand rendement : les longs rails soudés étant préalablement déchargés à l'extrémité de la voie déjà montée et tirés le long sur la plate-forme avec un surécarterment, l'engin dépose entre ces rails des traverses, puis reprend les rails pour les mettre en place sur les traverses, ce qui permet le montage de la voie. »



Construction de la ligne nouvelle Paris-Sud-Est : mise en place des longs rails soudés (LRS) selon la méthode Desquenne et Giral, 1979.



Plateau de Pasilly (Yonne).



Entre Le Puley et Genouilly (Saône-et-Loire), déchargement des LRS du train sur la voie contiguë à l'aide de wagons bicyclettes.



Genouilly (Saône-et-Loire), mise en place des LRS sur les traverses biblocs.

### UN RÉSEAU VIEILLISSANT

Ce rapide survol n’a d’autre prétention que de rappeler que l’activité des entreprises de travaux ferroviaires, sur le réseau ferré national, dépend intégralement des commandes que leur passe ce client unique qu’est la SNCF. Des commandes qui, hors travaux urgents, sont dûment planifiées selon des plans d’investissement pluri-annuels.

Comment la SNCF décide-t-elle des moyens qu’elle affecte à l’entretien et à la maintenance du réseau ? Évidemment, les composantes de l’infrastructure (rails, traverses, attaches, ballast, caténaires, appareils de voie autrement appelés « aiguillages »...) ont une certaine durée de vie, longue mais néanmoins limitée du fait de l’usure, et leur état fait l’objet d’une surveillance constante pour assurer la sécurité, la régularité et la vitesse des circulations. Pour autant, une fois les priorités assurées, ce sont aussi les moyens disponibles qui déterminent le niveau d’investissement possible sur l’ensemble du réseau.

Or l’investissement dans la grande vitesse a lourdement déséquilibré les finances de la SNCF, au détriment des lignes classiques, dont l’entretien a été délaissé. Depuis la fin des années 1980, son déficit structurel creuse année après année une dette abyssale, jusqu’à atteindre 60 milliards d’euros, avant que l’État ne s’engage à en reprendre une partie dans le cadre de la réforme de 2018<sup>5</sup>.

En 2005, un audit qui fera date, confié au professeur Rivier de l’École polytechnique fédérale de Lausanne<sup>6</sup>, confirme la situation préoccupante du réseau ferré national. Il pointe un sérieux déficit d’entretien et préconise un réinvestissement massif. L’heure est grave, d’autant qu’il va falloir commencer à renouveler aussi les lignes à grande vitesse.

Malgré le quasi-triplement des montants annuels d’investissement depuis cette date, les travaux réalisés sont encore loin d’être suffisants. Après dix ans d’effort soutenu de rénovation, souligne ainsi le rapport Spinetta de 2018<sup>7</sup>, le retard demeure élevé sur l’ensemble du réseau, un quart des voies étant au-delà de leur durée de vie normale. Il y a lieu toutefois de relativiser la gravité de ce constat car les situations varient fortement suivant les lignes et nombre de voies sont peu utilisées : 80 % du trafic se fait sur 38 % des voies. Il reste que les conséquences de ce vieillissement sont préjudiciable à la qualité du service : risque de défaillance accru, ralentissements imposés pour préserver la sécurité des circulations. C’est un cercle vicieux car alors il faut renforcer la surveillance et remplacer au cas par cas les composants défaillants, ce qui coûte plus cher, tandis que les lignes les moins fiables sont délaissées par les voyageurs et deviennent moins rentables.

Le rattrapage se poursuit, mais il prendra du temps. Entre 2017 et 2026, échéance du plan en cours, 3,6 milliards d’euros dont 2,9 milliards d’euros consacrés au seul renouvellement des voies seront investis chaque année pour moderniser le réseau, soit une fois et demie de plus que lors du plan pluri-annuel précédent<sup>8</sup>.

5. « La crise sanitaire gonfle la dette de la SNCF, qui dépasse les 38 milliards d’euros, d’euros », *Le Monde*, 30 juillet 2020.  
6. Professeur Robert Rivier et Yves Putallaz, « Audit sur l’état du réseau ferré national français », EPFL, septembre 2005.  
7. Rapport au Premier ministre de la mission conduite par Jean-Cyril Spinetta sur l’avenir du transport ferroviaire, février 2018.  
8. « Tout comprendre sur le nouveau pacte ferroviaire », juin 2018, ministère chargé des Transports.  
9. « Petites lignes ferroviaires, des plans d’action régionaux » (dossier de presse), février 2020, ministère de la Transition écologique et solidaire.

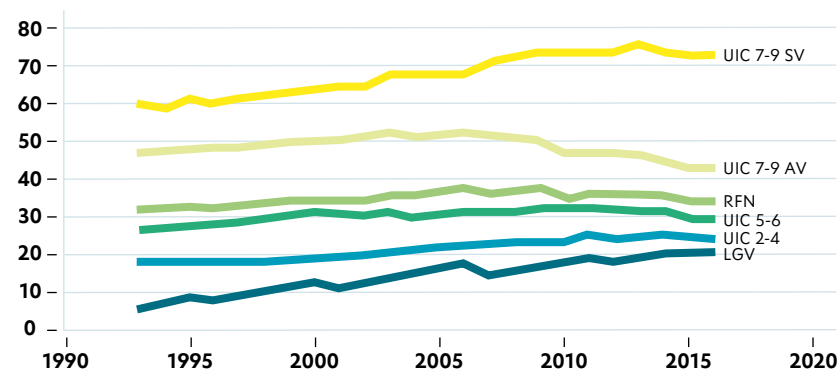
### Petites lignes en perdition

La situation est particulièrement préoccupante en ce qui concerne les « petites lignes ». Héritage d’un temps où la frénésie ferroviaire faisait poser des rails un peu partout, elles peuvent représenter encore plus de la moitié du linéaire de voies dans certaines régions telles que l’Occitanie, la Bretagne, la Normandie et la Nouvelle-Aquitaine. Certaines sont réservées aux voyageurs, d’autres au fret, les autres sont mixtes. Les lecteurs habitués aux lignes modernes doivent faire un effort d’imagination pour se représenter leurs voies uniques, non électrifiées et jalonnées de cabines de signalisation mécanique. Elles ont une utilité, disons, théorique dans la mesure où elles assurent un maillage fin du territoire, desservant de petites gares ou des sites de production industrielle ou agricole mais, en pratique, elles sont très peu utilisées (17 % du trafic des trains régionaux). La qualité de service y est médiocre faute d’entretien suffisant. Ces petites lignes représentent environ 40 % du réseau national exploité, soit environ 12 000 km<sup>9</sup>.



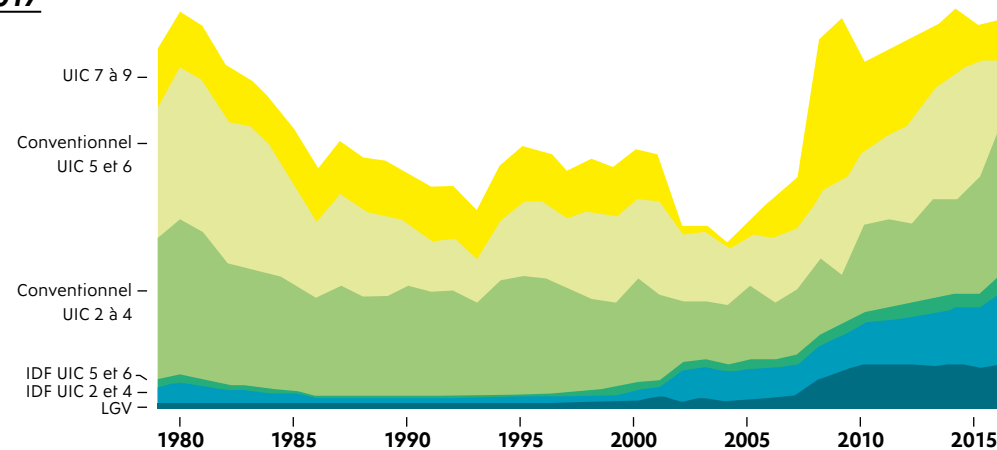
↑  
Gare de La Rixouse-Villard (Jura), 2004.

## ÉVOLUTION DE L'ÂGE MOYEN DE LA VOIE 1990–2017

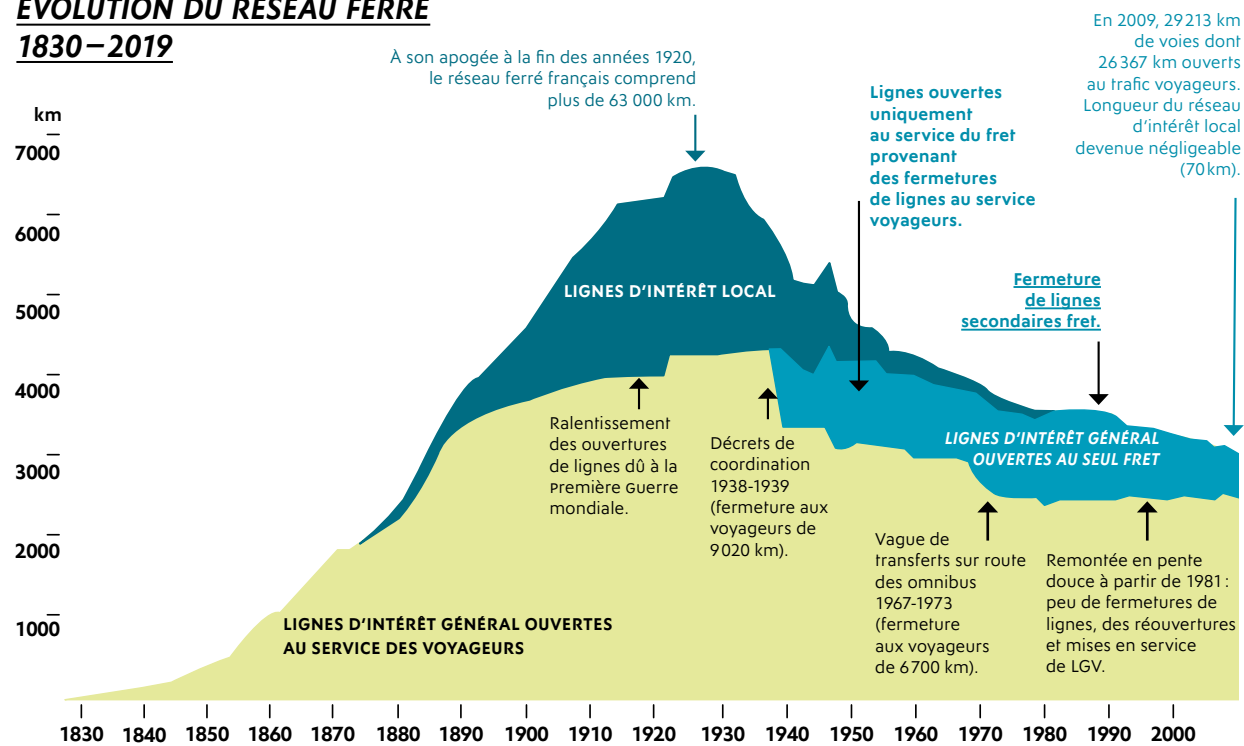


## HISTORIQUE DES RENOUVELLEMENTS DE VOIE 1980–2017

> Définition des types de voie page 31, note 10.



## ÉVOLUTION DU RÉSEAU FERRÉ 1830–2019



## ÉVOLUTION RÉCENTE DU RÉSEAU D'APRÈS LE RAPPORT SPINETTA

Extrait du rapport au Premier ministre de la mission conduite par Jean-Cyril Spinetta sur l'avenir du transport ferroviaire le 15 février 2018.

« Le réseau ferroviaire français a fait l'objet d'un sous-investissement massif dans la maintenance (entretien et renouvellement), depuis la fin des années 1970, en raison d'arbitrages budgétaires qui ont favorisé le développement du réseau, et en particulier la construction des lignes à grande vitesse, au détriment du réseau existant. En 2005, Réseau ferré de France et la SNCF ont mandaté un groupe d'experts indépendants piloté par le professeur Robert Rivier, de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), afin de disposer d'un avis objectif sur la maintenance du réseau ferré national. Les principales conclusions de cet audit étaient les suivantes :

- L'insuffisance des ressources allouées à la maintenance ont conduit à un vieillissement très important du réseau classique ;
- L'état moyen de l'infrastructure, sur une part importante du réseau, se dégrade continuellement et les prémices d'une dégénérescence apparaissent ;
- La pérennité du réseau passe par des investissements

massifs de rénovation, dont le coût impose des choix, notamment en termes de consistance du réseau. Ce constat a conduit, dès 2006, à relancer les investissements de rénovation du réseau, qui ont été multipliés par 2,5 pour atteindre 2,6 milliards d'euros en 2017. Néanmoins, l'ensemble du réseau et des composants n'a pas été traité de façon homogène. La récente actualisation de l'audit Rivier permet de mieux évaluer l'état du réseau après 10 ans d'effort soutenu de rénovation.

Pour la voie et les appareils de voie (aiguillages), une part importante des efforts de renouvellement a porté, jusqu'en 2010, sur les voies des groupes UIC 5-6 et 7-9<sup>10</sup>, ce qui a conduit à rajeunir significativement ce patrimoine, au détriment de la partie la plus circulée du réseau (groupes UIC 2-4). La répartition des investissements a été rééquilibrée depuis, et globalement le vieillissement de la voie et des appareils de voie a été stoppé, mais le retard de renouvellement demeure élevé sur l'ensemble du réseau, un quart des voies étant aujourd'hui au-delà de leur durée de vie normale.

En revanche, plusieurs catégories de composants de l'infrastructure continuent de vieillir, en particulier la signalisation (qui représente, en nombre de minutes perdues, la principale cause de retard liée à l'infrastructure), ainsi que les caténaires et les ouvrages d'art et en terre. »



10. L'Union internationale des chemins de fer (UIC) classe les lignes en fonction de leurs charges de trafic : les LGV et les grandes lignes appartiennent au réseau 1 à 4, les lignes transversales au réseau 5 et 6, les lignes locales à faible trafic – avec voyageurs (AV) ou sans voyageurs (SV) – constituent le réseau 7 à 9.

↑  
Gare d'Andelot-en-Montagne (Jura), 2004.



Modernisation de la ligne des Horlogers, reliant Besançon et Morteau (Doubs) à La Chaux-de-Fonds (Suisse), 2021. Renouvellement de voies et ballast réalisé avec la dégarnisseuse RM90 et le train de substitution de rails et de traverses P95T de Colas Rail.





### **TRÈS CONVOITÉES « SUITES RAPIDES »**

C'est dans ce contexte qu'il faut replacer les appels d'offres que la SNCF lance tous les trois à sept ans pour attribuer ses marchés dits de « suites rapides ». À chaque appel d'offres, une entreprise ou un groupement d'entreprises se voient attribuer un ou plusieurs lots portant sur des volumes annuels de 170 à 200 km de voies à renouveler. Ces marchés sont très convoités, d'autant qu'ils représentent à eux seuls une part significative des travaux de maintenance de voies effectués pour la SNCF, soit environ le tiers du volume accessible aux entreprises. On les appelle suites rapides car l'enjeu est de profiter au maximum des plages horaires étroites durant lesquelles les trains ne circulent pas. Une suite rapide, c'est un véritable train usine, formé d'unités de production très mécanisées couvrant une zone de travaux de près de 10 km, autour duquel s'affairent plusieurs centaines de personnes pour opérer le renouvellement complet de près d'un kilomètre de voies par nuit. Seules quelques grandes entreprises disposent des moyens techniques et financiers nécessaires pour se doter de tels équipements, investissement pouvant atteindre 100 millions d'euros.

Dans ces conditions, on comprend que les appels d'offres de suites rapides soient des moments d'intensité exceptionnelle dans la vie des entreprises de travaux ferroviaires – certaines y ont joué leur survie – d'autant que chaque nouveau marché est l'occasion, pour la SNCF, de revoir ses exigences de performance à la hausse. Il faut alors concevoir les trains et les *process* d'intervention qui pourront relever ces nouveaux



Suite rapide sur la ligne Bayonne-Dax, 2010.

défis techniques ; par exemple, celui du premier renouvellement de voies à grande vitesse, qui a démarré en 2009. Ces marchés, d'importance inégale suivant les périodes, sont aussi révélateurs des moyens que la SNCF consacre à l'entretien du réseau. Ainsi, de 1979 à 1986, il y avait quatre suites rapides. Leur nombre a été réduit à trois en 1988, puis à deux seulement entre 1991 et 2008. Ce cataclysme a menacé la survie des entreprises. Elles sont actuellement au nombre de trois. Le prochain marché sera attribué en 2022 : il est trop tôt pour en connaître le volume.

### **DES RELATIONS CLIENT-FOURNISSEUR TRÈS CADRÉES**

Les relations des entreprises avec la SNCF sont le fruit d'une longue collaboration. Même si le contexte a changé, même si les chantiers, comme on le verra plus loin, se sont fortement mécanisés, les rôles respectifs de chacun ont relativement peu évolué jusqu'à une période récente.

Celui de la SNCF consiste à surveiller l'état du réseau et à programmer et contrôler les travaux. On ne s'étonnera pas, compte tenu des enjeux de sécurité, de qualité de service et de coût, qu'elle le fasse avec la plus grande rigueur. Il lui revient aussi de coordonner ces travaux avec la circulation des trains, tant pour assurer la sécurité que pour limiter les interruptions de service au minimum nécessaire.

Quant aux entreprises, leur rôle est d'exécuter les travaux dans le plus strict respect du cahier des charges, sachant que bien des tâches exigent une précision millimétrique. D'où, peut-être, cette particularité qui singularise le ferroviaire au sein des travaux publics en général : leur pouvoir de recommandation est extrêmement limité. Le commanditaire fournit lui-même l'ensemble des composantes : rails, ballast, traverses, appareils de voie... Les entreprises fournissent les engins de chantier, mais leur conception est rigoureusement encadrée par les règlements techniques de la SNCF. Et, bien sûr, elles fournissent la main-d'œuvre et l'encadrement de chantier.

Au temps pas si ancien où les travaux de voies ferrées étaient encore largement une activité de main-d'œuvre peu qualifiée, ce partage des rôles a naturellement instauré une forte hiérarchie. Des tâcherons, des exécutants, voilà les mots qui viennent à l'esprit des témoins qui évoquent les temps passés. Jusqu'aux années 1990 environ, « On était à la fois Manpower et Kiloutou ! » sur les chantiers, le travail est décomposé en une multitude de tâches élémentaires qu'il faut accomplir en respectant à la lettre les prescriptions techniques et sécuritaires imposées par le maître d'ouvrage, sans prendre aucune part à la définition des travaux.

Ces souvenirs s'expriment avec moins d'hostilité qu'on pourrait le penser. C'était une autre époque. C'est même avec une certaine nostalgie que certains anciens évoquent la direction de l'équipement de la SNCF et ses ingénieurs tout-puissants, au siècle dernier. La culture technique domine alors au sein de la grande maison, l'argent n'est pas encore le boulet ni la bureaucratie le carcan qu'ils vont devenir par la suite. Cette culture commune facilite les relations, même si la hiérarchie des pouvoirs

est bien établie et si la déférence envers le client est de mise. Même quand son imagination fertile produit des « idées diaboliques », tel ce rail à double champignon, que l'on pourra retourner quand il sera usé... ce qui n'a jamais fonctionné ! Dans chaque direction régionale, l'ingénieur en chef entretient avec les entreprises des relations de proximité fondées sur une bonne dose de confiance. Les marchés se passent souvent de gré à gré ; parfois, il faut intervenir en urgence dans la nuit. Un coup de téléphone et... « J'arrive, Monsieur l'Ingénieur ». On régularise par la suite.

### **CHANGEMENTS PROFONDS À LA SNCF**

C'est autour des années 1990 que beaucoup de choses vont changer. Fini, la « souplesse, les tests, les marchés de gré à gré ». Arrivent les déficits monstres qui tarissent les capacités d'investissement, l'ouverture à la concurrence européenne et son cortège de réglementations, les réorganisations, le recrutement de cadres aux profils de plus en plus administratifs, une moindre présence sur le terrain et une tendance à la centralisation des commandes à Paris, la complexification des marchés publics, l'allongement des procédures... De quoi durcir les conditions de travail des entreprises, qui se tournent vers des projets à l'export ou étudient des rapprochements avec des groupes aux reins plus solides.

Parmi les réorganisations qui vont fortement modifier la culture de l'entreprise, il faut citer la scission de la SNCF entre ses activités d'exploitant (faire circuler des trains) et ses activités de gestionnaire de réseau (mettre à disposition les voies et les entretenir). Elle intervient en 1997, la France se mettant alors en conformité avec la réglementation européenne qui impose cette séparation pour préparer l'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire. Une entité appelée « Réseau ferré de France » (RFF) devient gestionnaire du réseau, récupère l'essentiel de la dette déjà coquette de la SNCF, et les contrats passés avec les entreprises de travaux ferroviaires. Pour autant, ce n'est pas encore la révolution car 50 000 cheminots restent affectés à une branche appelée « SNCF infrastructure ». Ils travaillent pour le compte de RFF, qui est passé de 15 employés en 1997 à 1 500 au moment de sa disparition. Comme l'explique un cadre actuel de la SNCF, « ce système a eu quelques vertus, il a affirmé la place de l'infrastructure et remis en cause un certain nombre de pratiques existantes, mais il a touché ses limites car une énergie folle était dépensée à gérer des coûts d'interface entre les structures ».

L'organisation est donc repensée une première fois en 2015, puis à nouveau en 2020, en application de la grande réforme de 2018 qui met également fin au statut des cheminots. La SNCF retrouve le statut de société nationale à capitaux 100 % publics qu'elle avait à l'origine et possède intégralement deux filiales incessibles, SNCF Mobilités et SNCF Réseau. Au sein de SNCF Réseau, qui emploie 53 000 personnes, 12 000 travaillent à l'exploitation du réseau, 32 000 à la maintenance et aux travaux sur le réseau, et plus de 4 000 à l'ingénierie.

### **VERS UNE PLUS GRANDE AUTONOMIE ET DE NOUVEAUX MARCHÉS POUR LES ENTREPRISES**

S'ils sont lents, laborieux et parfois douloureux, ces changements permettent aussi aux entreprises de se remettre en cause. La création de RFF constitue une rupture dont les entreprises les plus dynamiques savent se saisir. Elles vont démontrer leurs capacités d'adaptation et développer de nouvelles activités à partir de leur savoir-faire.

#### **Traction autonome**

Pour acheminer leurs engins et matériels sur les chantiers, les entreprises peuvent utiliser leurs propres locomotives. C'est ce qu'on appelle la traction. Avant 2013, elles restent très dépendantes de la SNCF pour circuler sur les voies, car il leur faut être accompagnées d'un cheminot, d'où la nécessité d'adapter les locomotives, et les délais d'obtention d'un sillon (droit de circuler) sont de l'ordre de trois semaines. Après cette date, qui correspond à l'ouverture du transport de fret à la concurrence, elles vont disposer d'une plus grande autonomie. Moyennant l'obtention d'une licence d'entreprise ferroviaire et d'un certificat de sécurité, qui permet de se passer d'accompagnateur, certaines créent leur propre structure de transport ; d'autres vont se tourner vers de nouvelles entreprises, qui commencent à proposer un service de traction autonome. Cette évolution, qui permet également d'utiliser des locomotives de fret, plus puissantes et plus modernes, fluidifie beaucoup le transport de matériel. Les entreprises gagnent du temps en enchaînant plus vite les chantiers d'un site d'intervention à l'autre.

#### **Sécurité des chantiers**

Consciente des retards accumulés dans l'entretien du réseau, la SNCF a entrepris de déléguer aux entreprises privées des tâches auparavant effectuées par des cheminots. Cela ne va pas sans heurts. Il y a les tenants de la sous-traitance au privé, « parce qu'on ne peut pas tout faire, qu'il est dynamique et va innover » et ceux du renforcement des effectifs de la SNCF, parce qu'il est important de conserver le savoir-faire dans la Grande Maison. Mais le point de vue des premiers s'impose peu à peu et, à compter des années 2010, les entreprises privées prennent une part de plus en plus grande à la mise en sécurité des chantiers. Elles peuvent ainsi se charger des annonces de passage de trains sur les voies adjacentes, du montage et du remontage des installations électriques, qu'il faut neutraliser pendant les travaux pour éviter les risques d'accident. Elles pourraient aussi assurer une part croissante de la maîtrise d'œuvre des travaux, autrefois chasse gardée de la SNCF.

### Quand les « lignes fermées » ouvrent de nouveaux marchés

Face au défi de la régénération des petites lignes, RFF décide de lancer de nouveaux marchés, sous le nom quelque peu ambigu de « lignes fermées ». Il faut comprendre fermées pour travaux, ce qui permet de travailler en continu plusieurs jours ou semaines d'affilée et non pas quelques heures par nuit. Ce mode d'intervention beaucoup moins coûteux est évidemment réservé aux lignes très peu, voire pour certaines plus du tout, fréquentées, mais on a vu que le cas n'était pas rare. Les entreprises y trouvent un terrain d'apprentissage pour acquérir des compétences assurées jusque-là par les cheminots : la réalisation des études préalables, la conception du chantier, l'organisation du travail, et parfois même l'approvisionnement des fournitures sont autant de nouvelles cordes à leur arc pour les entreprises qui accèdent ainsi à une autonomie inédite sur le réseau ferré national. Parallèlement, la SNCF confie de plus en plus souvent la maîtrise d'œuvre de ces travaux à des sociétés d'ingénierie privées.

### Caténaires : renouvellement massif en vue

La régénération des caténaires constitue un autre grand relais de croissance pour les entreprises, sachant que plus de la moitié du réseau est électrifié. Le patrimoine est vieillissant sur les deux-tiers du réseau, alimenté en courant alternatif de 25 000 volts, et il est obsolète pour le tiers restant, en courant continu de 1 500 volts<sup>11</sup>. À partir de 2017, à l'instar du renouvellement des voies et ballast, la SNCF commence à attribuer des marchés de suites rapides de régénération de caténaires aux entreprises privées, d'abord celles du RER C (en partie), puis quatre lignes nationales, dont les travaux commencent en 2021.

À la faveur des évolutions qui viennent d'être exposées, les entreprises ont donc acquis de nouvelles compétences, une plus grande autonomie, et se sont hissées du rang d'exécutantes à celui de partenaires de la SNCF.

D'aucuns pensent que ce n'est là qu'un début : les entreprises auraient encore beaucoup de chemin à parcourir pour gagner une autonomie comparable à celle qui existe dans les travaux publics non ferroviaires. Comment et à quel rythme ? Cela dépendra en partie du jeu de deux forces quelque peu antagonistes. D'un côté, la fibre entrepreneuriale qui conduit les entreprises à être force de proposition (nouveaux services, nouveaux *process*, nouvel outillage...), de l'autre, le confort d'un marché peu risqué et pérenne qui, sans l'empêcher, n'incite pas par nature à l'innovation et au changement.

Il reste que le niveau actuel des investissements sur le réseau national les place dans une conjoncture favorable. Leur client fidèle a plus que jamais besoin d'elles, non seulement pour rattraper le retard accumulé sur le réseau classique, mais aussi bientôt pour accélérer la régénération des LGV, accompagner le développement du fret, et d'une manière générale entretenir durablement le patrimoine ferroviaire, assurer la qualité de l'offre et participer à la décarbonation du secteur des transports.

<sup>11</sup>. « Des trains-usines à l'assaut de la caténaire », *Le Monde*, 23 juillet 2019.



↑  
Renouvellement par l'entreprise UNIFER des voies de la ligne TER entre Clisson (Loire-Atlantique) et Cholet (Maine-et-Loire), fermée durant les travaux, 2019.

↗  
Wagon dérouleur de caténaires sur la ligne nouvelle TGV Atlantique, 1988.

# CLIENT & FOURNISSEUR : LE POINT DE VUE DE SNCF RÉSEAU

## « Nous sommes collectivement comptables de la performance économique de nos travaux »

Matthieu Chabanel, directeur général délégué  
« Projets, maintenance, exploitation » de SNCF Réseau

*Comment voyez-vous le rôle des entreprises de travaux ferroviaires ?*

« Ce sont très clairement les entreprises qui apportent certains moyens lourds d'intervention que la SNCF ne possède pas en propre. Je pense notamment aux trains de suites rapides, qui font l'objet d'innovations constantes, conçues et développées par elles en partenariat avec la SNCF. Derrière la conception de ces engins, il y a aussi un professionnalisme d'exploitation de cet outil industriel, qui passe par des méthodes de travail et d'organisation de chantier, dont les enjeux économiques sont énormes. Sur un chantier de suite rapide, où elles refont chaque nuit 1 km de voie, la dépense en jeu est chaque nuit de l'ordre de 1 500 000 euros si l'on intègre le rail, le ballast, le personnel, l'amortissement des engins... c'est donc tout à fait considérable. Et la pression est très forte puisque, chaque matin, il faut rendre la voie à l'heure, et dans un état qui permette au train de circuler à une vitesse élevée. Ces chantiers-là s'adressent évidemment à des entreprises de taille importante. Mais la longueur et la diversité du réseau permettent aussi à une gamme étendue d'entreprises d'être nos partenaires dans son entretien. Nous avons notamment beaucoup développé les contrats dit « MOSO », marché ouvert sur ordre, qui permettent aux établissements régionaux de la SNCF de s'entourer pour plusieurs années d'une entreprise qui interviendra à sa demande pour des travaux de maintenance courante : changer un demi-aiguillage ou un coupon de 18 m de rail, remplacer quelques traverses... »

*Ne sont-ce pas des tâches auparavant assurées par les cheminots ?*

« Si, pour une part, d'où l'appréhension de certains quant aux risques que les partenariats avec les entreprises industrielles feraient peser sur leur emploi. Mais l'investissement étant sur une trajectoire croissante, le volume de travaux confiés aux entreprises n'a pas pesé sur l'emploi interne. »

*Ces investissements vont-ils se poursuivre ?*

« La perspective fixée par l'État, notre actionnaire et le décideur en matière de réseau ferré, donne une priorité à la remise à niveau du réseau classique, qui a pu être un peu délaissé entre 1980 et 2010. Je parle des voies utilisées par les Transilien, les TER, les trains de fret, les trains Intercités et les TGV quand ils ne sont pas sur les lignes à grande vitesse. L'effort est très net : si, autour de 2005-2006, nous avons consacré un milliard d'euros par an au renouvellement, l'investissement prévu en 2021 est de 2,8 milliards d'euros. Cet effort sera maintenu, sachant que les besoins vont aussi se faire sentir sur les lignes à grande vitesse pour maintenir leur performance ».

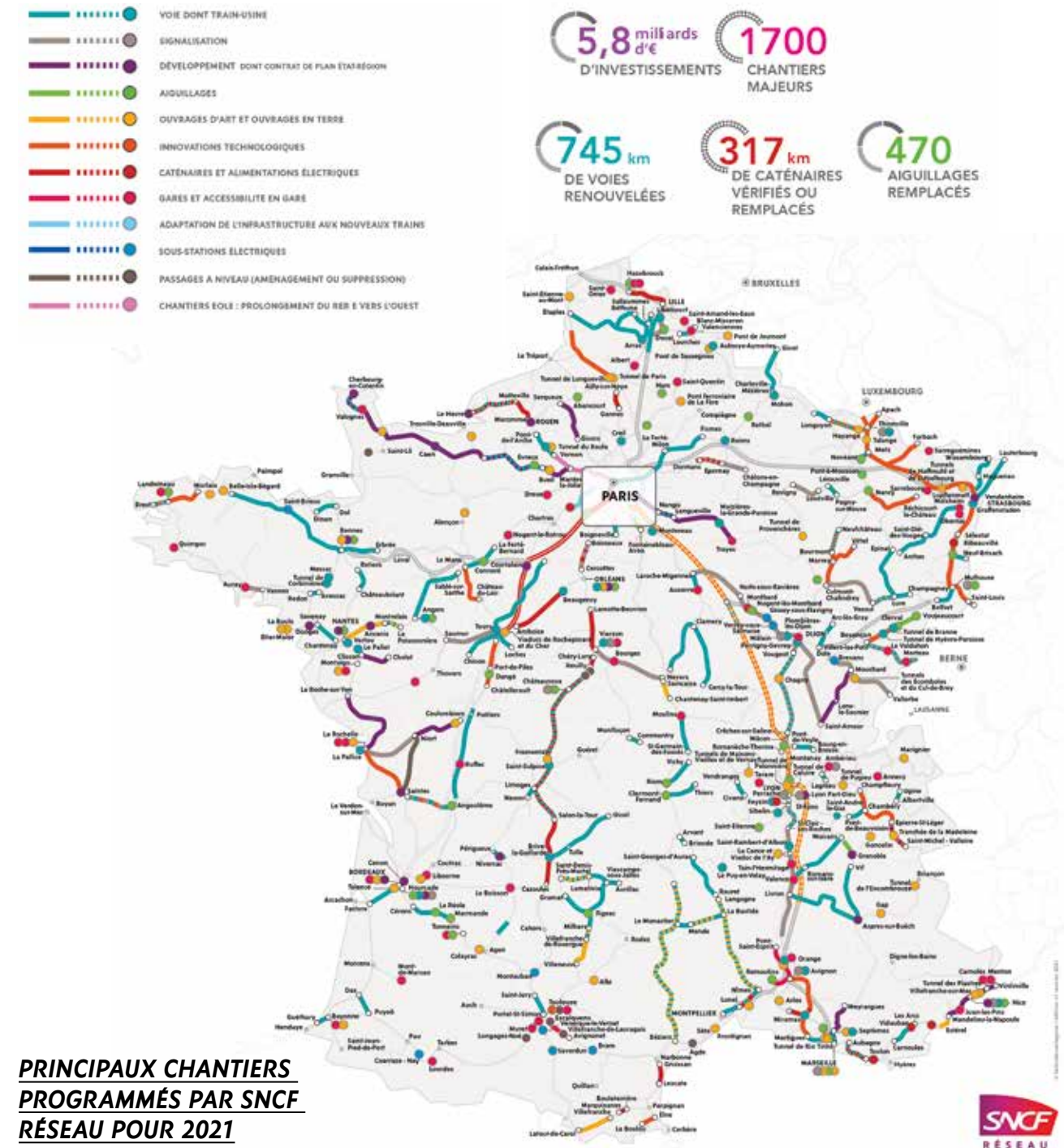
*Et sur le fret ?*

« Le fret fait partie des trois enjeux majeurs du plan de relance post-Covid, avec les petites lignes, dont la gestion pourra être confiée aux régions volontaires, et les trains de nuit, mais ce dernier sujet appelle plutôt des mesures en termes de matériel roulant et de qualité de sillons. Le développement du fret, en revanche, nécessite d'agir sur les infrastructures, en suivant une gradation de solutions. D'abord, la remise en état des voies de service qui permettent de gérer les wagons de fret dans les zones de triage, mais aussi des petites lignes dédiées au fret, qui vont desservir dans les campagnes un silo céréalier, une carrière, etc. Ces dernières ne sont pas des infrastructures très exigeantes, mais elles sont souvent très anciennes, cent ou cent vingt ans, et méritent quand même un minimum d'investissement. Ensuite, des transformations un peu plus lourdes seront étudiées, pour permettre au réseau d'accueillir des trains de fret plus longs ou transportant des camions. Cela implique d'allonger des voies de garage ou d'agrandir le gabarit de certains tunnels. Enfin, des projets beaucoup plus coûteux restent à l'étude, mais on parle ici en milliards d'euros, comme celui du contournement de l'agglomération lyonnaise. Le plan fret devrait combiner ces différents types d'investissement. Les décisions seront prises par les pouvoirs publics et nous les mettrons en œuvre, avec l'aide des entreprises, naturellement. »

*Qu'attendez-vous aujourd'hui des entreprises ?*

« Nous nous plaçons vraiment avec elles dans une relation partenariale, ce qui signifie que nous voulons partager à la fois nos ambitions et nos contraintes respectives. C'est une posture très exigeante. C'est d'abord vrai sur la sécurité qui est notre base commune et sur laquelle nous devons encore progresser. Tout le monde doit comprendre que la qualité des prestations et la ponctualité des restitutions de voies à la circulation sont des enjeux majeurs : on ne doit pas retarder les trains. »

Nous sommes collectivement comptables de la performance économique de nos travaux. Si l'État nous confie un certain budget pour régénérer le réseau, ce n'est pas juste pour le dépenser mais pour faire en sorte que les travaux faits soient le plus efficaces possible. Et cet objectif ne peut pas être atteint dans une logique d'achat de prestation uniquement : nous devons concevoir les choses ensemble pour être le meilleur possible en qualité et en coût. C'est vraiment le cœur de la relation qui nous lie aux entreprises dans les années à venir. »





Annonceur équipé d'une TGP (trompe à grande puissance) surveillant une zone de travaux.



Drapeau rouge indiquant la fermeture de la voie à la circulation.



## NOUVEAUX MÉTIERS : LA SÉCURITÉ

**« Nous pourrions être deux fois plus nombreux étant donné l'explosion de la demande »**

**En 2010, Enzo Zanato, dirigeant de l'entreprise familiale Pichenot Bouillé, crée la société Safety Fer, une des premières à répondre à l'appel de la SNCF qui envisage alors d'externaliser des prestations de sécurité.**

« Autour de 2010, SNCF Infrastructure commençait à envisager de se décharger des tâches de sécurité les plus simples, qui vampirisaient beaucoup de personnel y compris en encadrement, pour orienter ses forces vives vers des fonctions à plus haute valeur ajoutée. Cela a commencé par une expérimentation pilotée par RFF consistant à confier l'annonce des trains pendant les travaux à des entreprises privées. Un annonceur, c'est une personne qui scrute l'horizon sans faillir pour repérer les trains qui arrivent sur la voie contiguë et avertit l'équipe de travaux au moyen d'une trompe à grande puissance. Au bout d'un an, le test étant concluant, la SNCF a commencé à écrire une série de référentiels techniques permettant d'externaliser les annonces ainsi que d'autres tâches élémentaires de sécurité.

À l'origine, personne n'y croyait vraiment et il n'y a que quatre entreprises qui se sont portées candidates à l'expérimentation, dont Pichenot Bouillé ou plus exactement la société Safety Fer que j'ai alors créée avec mon associé. La force du système consiste à dissocier les prestations de sécurité des travaux. Moi qui ai travaillé pendant vingt ans à la production de travaux ferroviaires, je sais bien que même avec la sécurité en permanence à l'esprit, une équipe de travaux est aussi soumise à la pression de la productivité et ne peut donc pas valablement se protéger elle-même.

Notre parti pris a été de recruter les annonceurs à Bac ou Bac + 2. On nous disait "Vous êtes dingues, pour rester au bord de la voie par tous les temps et souffler dans une trompette, vous n'allez jamais y arriver !".

Finalement, si. Et ces premières recrues qui sont montées en compétence nous ont fourni une base solide pour conforter notre développement. Au passage, le recrutement commence par une visite médicale renforcée, aussi sévère que celle des conducteurs de trains, qui élimine déjà la moitié des candidats. Ce n'est pas donné à tout le monde de pouvoir concentrer son attention pendant plusieurs heures d'affilée sur un point situé à 100 ou 200 m.

Lors de cette visite médicale, nous contrôlons notamment la consommation de psychotropes ou d'alcool, la vue, le fonctionnement cardiaque, il y a même un examen psychologique.

La SNCF a progressivement externalisé de plus en plus de tâches. Par exemple la fonction d'agent LAM, pour lorry automoteur, qui consiste à contrôler les évolutions des engins roulant sur les voies comme les pelles rail-route ou les nacelles caténaires. Ou encore l'agent de sécurité S9, qui met en place les dispositifs de protection tels que les lampes rouges et les pétards sur les voies interceptées, pour le cas où un train s'y engagerait de manière accidentelle. L'externalisation a même généré la création d'un nouveau métier, le RSO pour « représentant sécurité opérationnel ». L'actualité du moment est la qualification de percheurs caténaires. Percher une caténaire, c'est la relier à la terre avec une perche en fibre, qui fera disjoncter le circuit si le courant revenait par erreur.

Aujourd'hui, nous sommes 150. Nous pourrions être deux fois plus nombreux étant donné l'explosion de la demande, mais nous avons fait le choix de réguler notre croissance car quand on s'occupe de sécurité humaine, il faut raison garder : nous préférons nous concentrer sur la qualité. La SNCF nous y aide d'ailleurs beaucoup en nous demandant d'écrire nos manuels de gestion de la sécurité, qui définissent la manière dont nous contrôlons nos prestations, un peu comme une certification ISO 9001 de la sécurité. »

# D'AUTRES CLIENTS, EN FRANCE ET AILLEURS

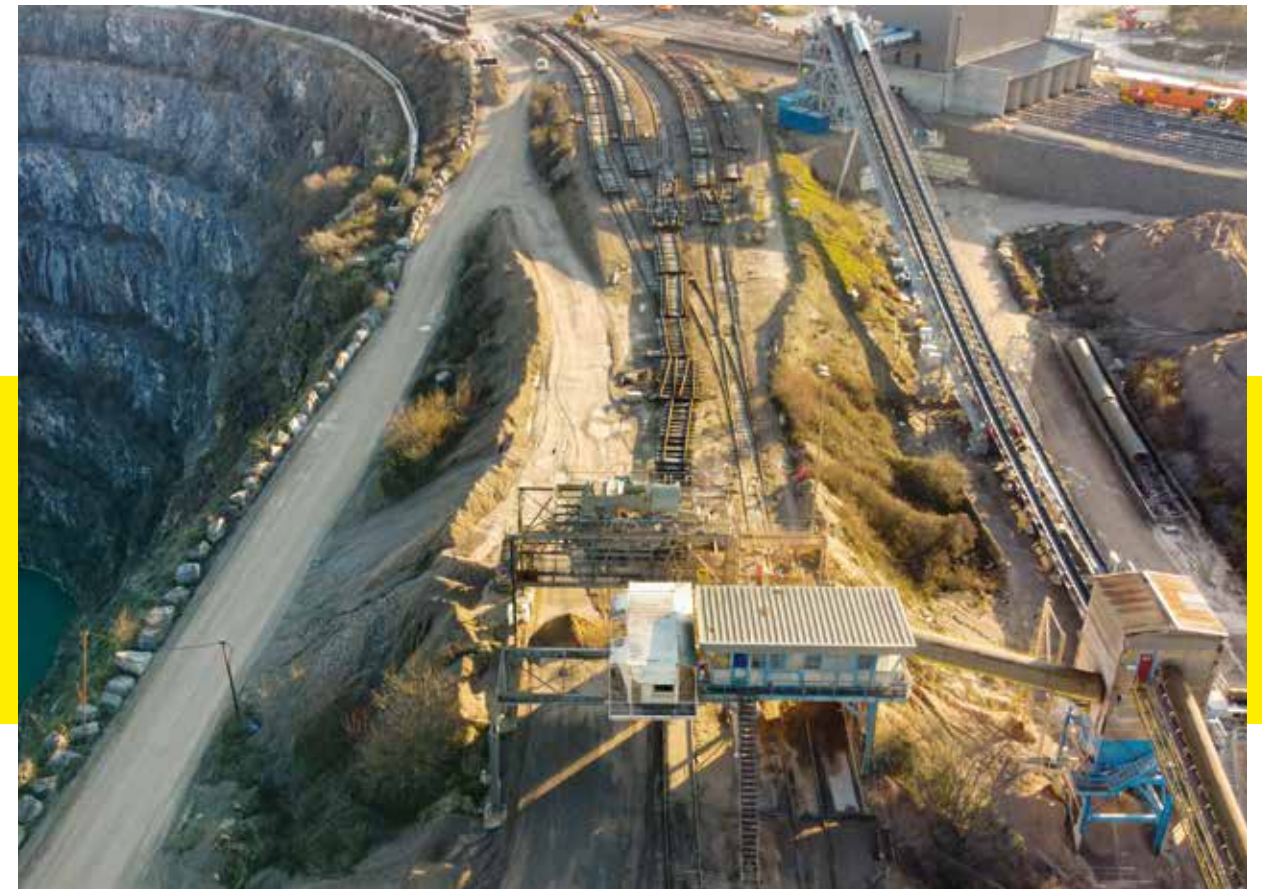
Certaines entreprises travaillent en dehors du réseau ferré national, pour des clients qui représentent environ 20 % de leur chiffre d'affaires sur la France. Les plus grandes sont également très présentes à l'international. Les compétences et les responsabilités mises en œuvre peuvent être très différentes.

## LES PARTENARIATS PUBLIC-PRIVÉ

Bien qu'appartenant au réseau ferré national, certaines lignes ont vu le jour selon des modalités atypiques, analogues à celles des concessions autoroutières ou des concessions ferroviaires antérieures à la création de la SNCF. C'est le cas de lignes transfrontalières, à commencer par Eurostar, dont le projet démarre en 1985.

Vingt ans plus tard, le recours à des investisseurs privés, en complément de subventions publiques, revient à l'ordre du jour, sous forme de concession ou de partenariat public-privé. La ligne à grande vitesse Sud-Europe-Atlantique entre Tours et Bordeaux a été construite et est exploitée depuis 2017 par la société LISEA. Jusqu'en 2061, date de fin de la concession, LISEA assurera entièrement l'entretien de l'infrastructure, mais aussi son exploitation : la SNCF ou d'autres compagnies ferroviaires lui versent des redevances calculées en fonction de la circulation effective des trains. Le modèle du partenariat public-privé est un peu différent, en ce sens que les sociétés privées ne supportent pas le risque d'exploitation : la SNCF leur verse un loyer convenu à l'avance, indépendant du trafic de voyageurs. Il a été utilisé pour la construction et la gestion du contournement Montpellier-Nîmes et de la ligne Bretagne-Pays-de-la-Loire, respectivement par les sociétés Oc'Via et Eiffage Rail Express.

Les projets de ce type sont intéressants pour les entreprises, qui travaillent alors pour des maîtres d'ouvrages privés. Elles sont étroitement associées à leur conception, ce qui leur laisse davantage de latitude en termes d'innovation. Elles maîtrisent les approvisionnements, jusqu'à discuter de la fabrication des rails avec l'aciérie qui les fournit. En contrepartie, elles supportent plus de risques en cas de dysfonctionnement.



## LES RÉGIONS

À l'opposé de ces grands projets, il faut paradoxalement évoquer à nouveau les petites lignes. De savoir celles qu'il faut garder ou pas et comment, la question est débattue entre l'État et les régions. Ces dernières contribuent déjà beaucoup à leur entretien pour maintenir autant que possible la desserte fine du territoire. Mais l'idée est aussi de régénérer les lignes utiles par de l'innovation, par exemple en y faisant rouler des trains plus légers ou en rendant l'infrastructure moins coûteuse à entretenir. Les régions sont déjà les autorités organisatrices des transports ferrés régionaux de voyageurs : ce sont elles qui commandent le service des TER à la SNCF ou, à partir de 2023, aux compagnies ferroviaires de leur choix. Depuis 2021, elles peuvent également se substituer à SNCF Réseau pour la gestion de certaines lignes, ce qui leur permettra de confier à des groupements privés des missions globales et durables d'exploitation et de maintenance de lignes. La région Grand-Est a déjà lancé des consultations dans ce sens. Cette évolution offre aux entreprises de travaux ferroviaires l'opportunité de démontrer leur capacité de recommandation et d'innovation, et bénéficier de commandes continues d'entretien et de maintenance.

↑  
Régénération des 3 800 m de voie  
et 9 appareils de voie du faisceau  
ferroviaire des carrières du Boulonnais  
par Colas Rail, 2021.

### **LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES OU LOGISTIQUES**

Les voies ferrées utilisées par les usines, les ports ou les céréaliers pour acheminer leurs marchandises vers le réseau ferré national sont appelées «installations terminales embranchées» (ITE). Il en existe environ 3000 en France, dont le tiers seulement sont encore utilisées. À eux seuls, les ports maritimes ou fluviaux représentent plus de 1 100 km de voies ferrées, soit autant que l'ensemble des réseaux de tramway. Les autres ITE appartiennent aux industriels : les aciéries, les usines de métallurgie ou de construction automobile en sont de grosses utilisatrices.

Ces installations représentent une part relativement mineure de l'activité des entreprises de travaux ferroviaires, mais certaines en ont fait leur spécialité, BRIFER ou SOMARAIL par exemple. C'est aussi le cas de la Société des embranchements Industriels, créée en 1904, dont l'activité se poursuit au sein de l'entreprise ETF. Pour les entreprises, le marché des ITE diffère fortement de celui du réseau ferré national. En premier lieu, la passation des marchés échappe en partie au code des marchés publics, ce qui facilite les négociations et les renouvellements de contrat. Le montant des commandes est moins élevé mais elles sont aussi plus nombreuses, ce qui limite les risques en cas de perte d'un client. L'activité est régionalisée : l'entreprise intervient sur un territoire relativement limité, d'où moins de déplacements de personnes et de matériel. L'exigence technique est différente en raison de la faible vitesse des trains, de l'ordre de 30 km/h. Ici, c'est l'entreprise qui fournit tout et gère son stock de pièces. Quant aux chantiers, ils peuvent se mener de jour, dans un espace beaucoup moins contraint que lorsqu'il faut travailler dans l'environnement des voies circulées du réseau SNCF.

#### **« Les sachants, c'est nous ! »**

On l'aura compris, les ITE représentent un marché limité, mais il est attractif. D'autant que les entreprises jouissent ici d'un remarquable pouvoir de prescription : « Les sachants, c'est nous, confie un spécialiste de ce métier. C'est nous qui proposons les tracés topographiques adaptés à l'environnement et au besoin du client. » Les cas de figure sont variés, et les enjeux peuvent être particulièrement élevés. Pour acheminer la fusée Ariane 5 jusqu'à son pas de tir, ce sont 15 km de voie ferrée hautement résistante qu'il a fallu construire puis entretenir, loin, très loin de toute base industrielle, dans la forêt équatoriale de Guyane, où les termites affectionnent le bois des traverses et où l'herbe pousse quasiment à vue d'œil. Sur la base navale militaire de Brest, afin d'éviter tout risque sismique, c'est sur des voies à la stabilité renforcée – « toutes les garanties multipliées par trente » – que les nouveaux missiles M51 ont cheminé du bâtiment d'assemblage aux sous-marins nucléaires lanceurs d'engins. Une installation réalisée, faut-il le préciser, dans le respect absolu du secret défense.



Pas de tir de la fusée Ariane 5 sur la base de Kourou (Guyane).



## LES TRANSPORTS URBAINS

Le rail, c'est aussi le métro ou le tramway. Avec son réseau de 225 km de lignes, le métro parisien est emprunté chaque jour par plus de 4 millions de personnes, quand les 30 000 km de lignes du réseau ferré national ne voient passer que 10 millions de voyageurs<sup>12</sup>. C'est dire l'importance du métro pour le fonctionnement de la capitale.

Inauguré en 1900, il poursuit cent vingt ans plus tard son développement par l'extension de certaines lignes et la création d'un anneau traversant la banlieue, dit « Grand Paris Express ». Au programme, 200 km de lignes automatiques, soit un quasi-doublement du réseau, à l'horizon 2030. Ce « chantier du siècle » selon les mots du Premier ministre Édouard Philippe, quatre fois plus rapide que la création de la ligne 14 (dernière née), mais aussi trois à quatre fois plus profond que le métro actuel, concerne en premier lieu les entreprises de génie civil qui, comme on le verra, ont su s'entourer des compétences nécessaires en matière de pose de voies. Le Grand Paris Express va ainsi fournir de l'activité aux entreprises de travaux ferroviaires pendant de longues années. À noter que c'est la Société du Grand Paris et non la RATP qui attribue ici la plupart des marchés. La RATP n'en est pas moins une cliente importante des entreprises de travaux ferroviaires, qui assurent l'entretien des voies, selon un modèle d'intervention très proche de celui qu'elles ont avec la SNCF. Dans les quelques autres villes hors Paris équipées beaucoup plus récemment de métros (Lyon, Marseille, Lille, Rennes, Toulouse), ceux-ci sont placés sous la responsabilité de leur collectivité respective.

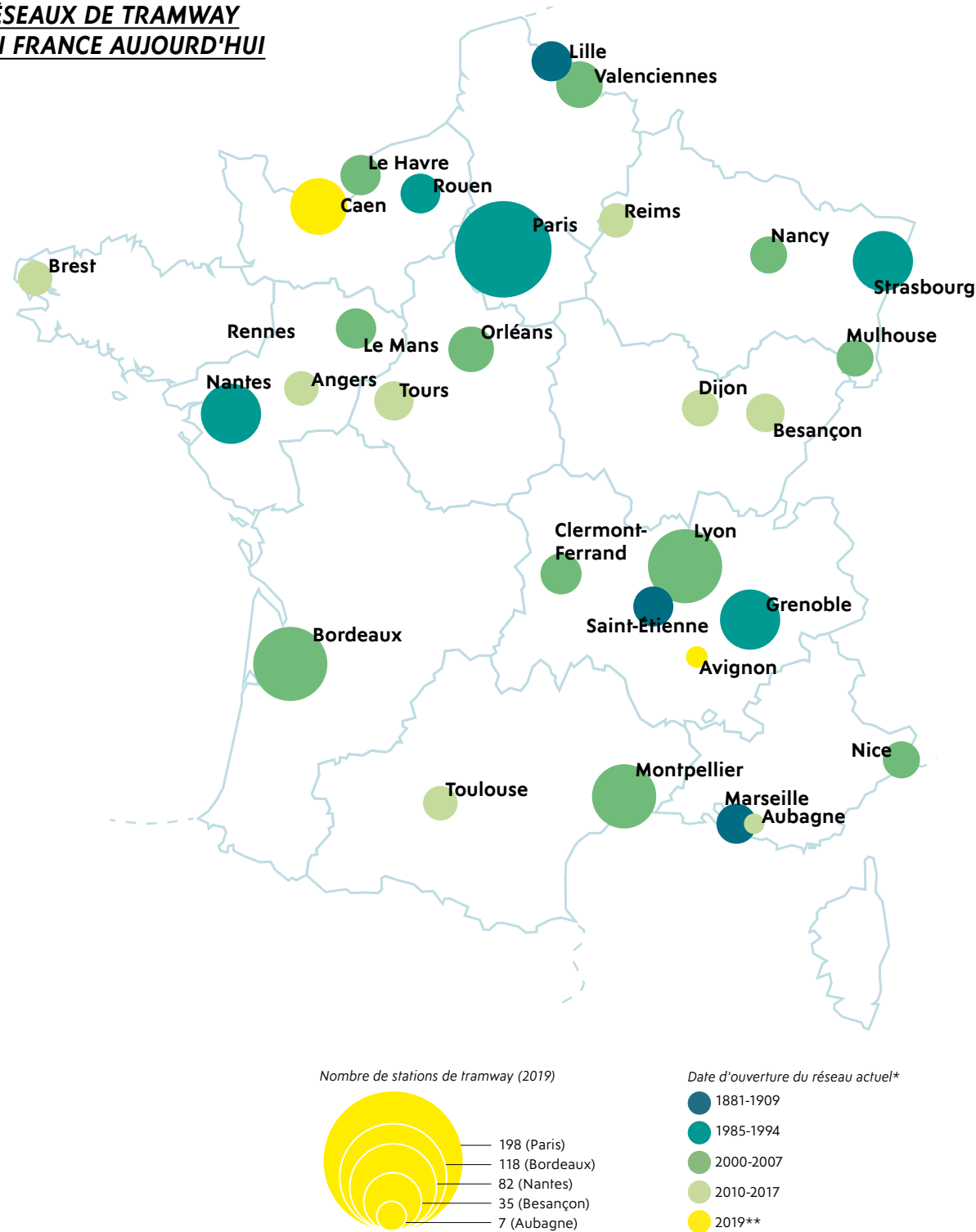
### Le retour du tramway

Quant au tramway, la longueur totale des lignes aujourd'hui en service est de l'ordre de 1 100 km, pour 30 villes équipées, soit autant de clientes différentes pour les entreprises. Là encore, ce linéaire peut paraître négligeable en valeur absolue, mais le rôle du tramway est considérable. Il faut se rappeler que, né à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, il est omniprésent dans nos villes jusqu'à ce que le boom automobile des années 1960 ne le ringardise et n'entraîne sa mise au rancart brutale et quasi complète (seules Saint-Étienne, Marseille et Lille le conserveront). À peine un quart de siècle plus tard, le voici de retour, sur l'impulsion de l'État et avec le concours des villes pionnières que sont Nantes (1985) et Grenoble (1987). Plus grand, plus beau, plus confortable et silencieux que son ancêtre, ce tramway « à la française », en plus de libérer les centres-villes de la congestion automobile et de favoriser l'usage des transports en commun, devient le premier instrument de modernisation urbaine des grandes agglomérations françaises.

La plupart des villes suffisamment grandes pour justifier la construction d'un tramway en sont aujourd'hui équipées. Son coût d'investissement élevé conduit en outre de nombreuses villes à lui préférer des lignes de bus à haut niveau de service. En revanche, les réseaux existants reçoivent encore des extensions. La régénération des voies des premières lignes construites commence aussi à se profiler. Pour les entreprises, les chantiers de tramways sont radicalement différents des chantiers SNCF, puisque

les commanditaires sont des collectivités, par définition moins compétentes donc plus ouvertes aux propositions des maîtres d'œuvre et entreprises qu'elles choisissent. Autre différence notable, ce sont les entreprises qui fournissent les équipements (rails, traverses, appareils de voie...), ce qui favorise l'innovation technique et rééquilibre le risque financier.

### RÉSEAUX DE TRAMWAY EN FRANCE AUJOURD'HUI



\*Certaines villes ont eu un réseau dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle qui a fermé ensuite.

\*\*Caen : remplacement d'un tram sur pneus par un tram sur rails.

12. Source Planétoscope.



Motrice type 600N sur la ligne E au terminus de la gare de Lille, 1953.



Tramway de la ligne 6 sur le pont du Corbeau à Strasbourg, début du xx<sup>e</sup> siècle.



Rame de la ligne C du tramway de Bordeaux, place de la Bourse, avec reflet dans le miroir d'eau, 2011.

Réutilisation de voies locales désaffectées

Si l'on se projette à moyen ou long terme, la présence d'un réseau capillaire de petites voies locales plus ou moins désaffectées, autrefois utilisées pour desservir des usines ou des bourgs, constitue un patrimoine susceptible d'être réemployé. L'urbanisation s'étant développée le long de ces voies, ou de leur emprise laissée vacante. Elles deviennent intéressantes pour la desserte de zones périphériques devenues denses. Des solutions de type tram-train y sont déjà étudiées ou mise en œuvre par diverses collectivités. Il ne paraît pas douteux que de plus en plus de villes ou de régions s'emparent de cette opportunité, qui va dans le sens de l'histoire.

> Voir en fin d'ouvrage quelques données relatives aux marchés français des entreprises de travaux ferroviaires.

HORS DE FRANCE

Les principales entreprises françaises de travaux ferroviaires étant aujourd'hui filiales de grands groupes de BTP, il n'est pas étonnant qu'elles réalisent une part dominante de leur chiffre d'affaires hors de France, notamment par le biais d'agences ou de sociétés implantées à l'étranger. Mais le fait doit être mentionné car, comme le souligne un représentant de l'une des grandes entreprises concernées, « L'export est très dynamisant pour les entreprises. On sort un peu du "carcan" SNCF et on se confronte à des conditions d'intervention très différentes d'un pays à l'autre. Il y a souvent beaucoup plus de génie civil et plus de liberté en termes d'études et de fournitures. »

Ceci concerne la période actuelle, depuis les années 2010. Et auparavant ? Sans remonter aux premiers temps du chemin de fer ou à l'empire colonial de la France, où nombre d'entreprises françaises se sont illustrées dans de grands travaux lointains, il est intéressant de noter que les entreprises encore familiales des années 1960 à 2010 n'ont pas hésité à tenter l'aventure de l'exportation. Dès 1957, Desquenne et Giral se lance dans le renouvellement de 700 km de voies en Iran. TSO ira à son tour en 1972.

L'export, dans les années 1960-1980, ce sont ces aventures un peu folles, ces centaines de kilomètres de voies posées ou renouvelées dans les déserts du Moyen-Orient ou d'Afrique, souvent pour les besoins de l'extraction minière ou de l'industrie sidérurgique, sous la houlette d'expatriés qui se débrouillent avec les moyens du bord. C'est aussi une affaire de réseaux : dans les pays en voie de développement où le savoir-faire ferroviaire est quasi inexistant, rencontrer le partenaire qui a besoin de vous peut vous ouvrir des marchés réguliers.

Pour cela, il n'est pas inutile de s'adosser à l'État français, avec sa diplomatie économique et ses entreprises publiques, la Compagnie française d'assurance pour le commerce extérieur (Coface, privatisée en 1994) mais aussi les sociétés d'ingénierie Sofrerail (SNCF) et Sofretu (RATP).



↑  
Le Transgabonais, 648 km de ligne reliant Libreville à Franceville, 2015.

↗  
Travaux réalisés par le groupement Eurotrag. Mise en place du chemin de roulement du portique de pose de panneaux de voie préfabriqués. Région de Moanda, 1986.



Depuis 1990, les entreprises du SETVF sont actives en Asie du Sud-Est (Taiwan, Singapour, Thaïlande, Malaisie, Vietnam et Indonésie). En Thaïlande, Montcocol (devenue ETF) a engagé un partenariat avec Italian-Thai qui en 25 ans a posé et renouvelé plus de 600 km de voies métriques.



Ici : régénération de voies entre Kaeng Koi et Bua Yai (200 km au nord-est de Bangkok) pour State Railway of Thailand. Pose des longs rails soudés BS100 de 144m à l'aide d'un gantry crane sur pneus.

Réunies en Systra en 1995, elles vont former l'un des leaders mondiaux de l'ingénierie des transports. La reconnaissance mondiale de l'ingénierie française va favoriser l'adoption de normes françaises et ouvrir des marchés aux entreprises qui les maîtrisent (c'est le cas du long rail soudé, invention de la SNCF ou, pour les spécialistes, du cœur d'aiguille soudé au manganèse et à pointe mobile). Sans parler des majors français des travaux publics, présents sur de grands chantiers d'infrastructures à l'international, Spie Batignolles par exemple, qui s'entourent au besoin de spécialistes des travaux ferroviaires choisis dans le vivier des entreprises françaises. Comme Desquenne et Giral, en 1974, pour créer une voie nouvelle de 1 000 km, au nord du désert de Kalahari en Afrique du Sud, et bien d'autres.

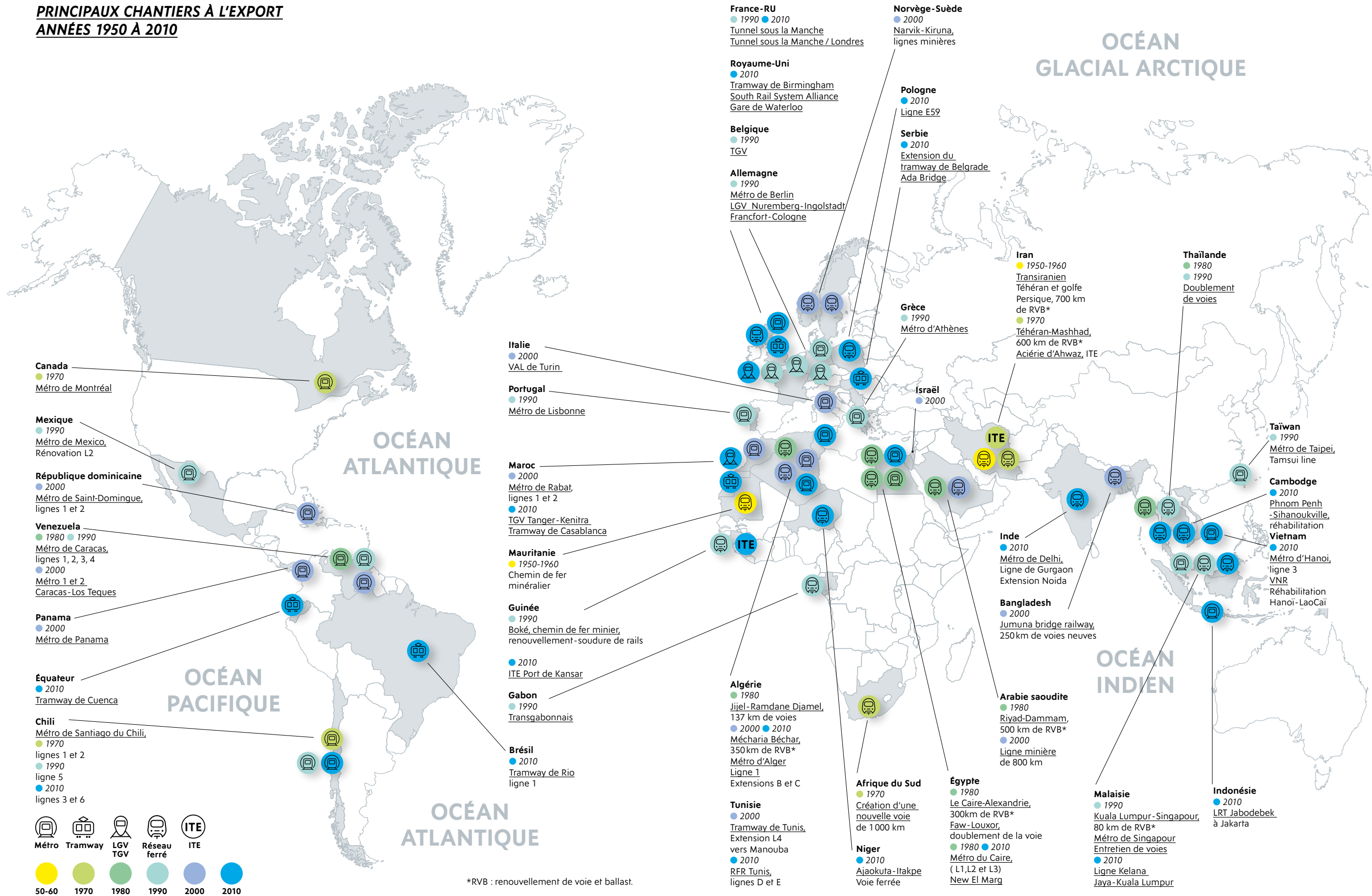
C'est sans doute dans les transports urbains que l'excellence française s'est le mieux et le plus durablement exportée, comme en témoignent les métros de Montréal, Mexico, Santiago du Chili, Le Caire, Athènes, Singapour, Alger, Oran, Panama, Bucarest, Hanoï...

Enfin, il faut signaler cette particularité que l'Europe, à l'exception notable du Royaume-Uni, n'est pas un territoire d'exportation pour les travaux ferroviaires, bien au contraire. À l'image de la France, chaque pays dispose de sa compagnie nationale et de ses entreprises spécialisées. Partout l'histoire a instauré des normes et des modalités de fonctionnement difficiles à maîtriser pour des agents extérieurs, d'autant qu'elles évoluent sans cesse à la faveur des innovations technologiques. Il faudrait quasiment disposer d'un parc de machines spécifique à chaque pays, ce qui n'est pas pensable. L'Union européenne a bien tenté de faire converger les standards, mais cet effort butte contre la réalité matérielle des infrastructures, qu'il serait absurde de reconstruire dans ce seul objectif d'ouverture à la concurrence. Certes, l'entrée des anciens pays du bloc de l'Est dans l'Union européenne et les fonds structurels alloués à la redynamisation et à l'intégration internationale de leurs réseaux ont ouvert des marchés importants aux entreprises occidentales, mais cette époque est révolue.

La solution, réservée aux groupes de taille internationale, a consisté à acheter des entreprises locales. Eiffage Rail, par exemple, est devenue la cinquième entreprise de travaux ferroviaires en Allemagne grâce au rachat d'Heitkamp. Ce mode d'intervention n'est pas propre à l'Europe mais concerne aujourd'hui la plupart des pays développés. Signalons toutefois que l'Amérique du Nord, où le transport ferroviaire de voyageurs est quasiment marginal face à l'aérien et où la voie ferrée est d'abord dédiée au fret et gérée en conséquence, n'offre que peu de perspectives aux entreprises étrangères.

Dans les pays moins développés, le marché des travaux ferroviaires reste attractif, même si le couple risque/rentabilité tend à se dégrader en raison de financements plus « fragiles », incitant à la prudence. L'export n'est pas fermé aux PME, à condition qu'elles soient compétentes dans des prestations très spécifiques, ou en groupement avec une grande entreprise.

## PRINCIPAUX CHANTIERS À L'EXPORT ANNÉES 1950 À 2010



# AUDACE & OPPORTUNITÉS : LES DÉBUTS DE TSO À L'EXPORT

**« Je me suis retrouvé en Arabie saoudite pour être l'assistant technique d'une grande entreprise grecque qui avait obtenu le marché de rénovation de 500 km de voies ferrées »**

Son diplôme d'ingénieur en poche, Claude Petit n'a qu'une idée en tête, partir pour l'Iran sur un chantier de travaux publics. TSO lui donne cette chance en 1977. Suivront une multitude de projets lointains et une présence durable dans plusieurs pays. Morceaux choisis de ces aventures, jusqu'au tournant des années 2000.

« Au début des années 1970, la France avait vendu des trains à turbine à l'Iran mais sans réaliser que la voie ferrée était très loin de pouvoir supporter la vitesse promise de 160 km/h. Panique à bord, il fallait trouver des fous pour remettre en état 600 km de voies entre Téhéran et Mashhad, en plein désert et en moins de deux ans, la date d'inauguration par le Shah étant déjà fixée. Cela a été TSO, et cela a été un succès. C'est comme cela que TSO a obtenu le marché suivant, sur lequel j'ai été envoyé. Il s'agissait de construire des dizaines de kilomètres de voies et de chemins de grue autour d'une nouvelle aciérie à Ahwaz. Mais dès la fin 1978, les premiers troubles de la Révolution ont rendu le chantier très compliqué, il n'y avait plus de communications, plus de carburant. J'ai dû rapatrier tout le monde et je suis revenu en 1980 pour finir le chantier. Fort d'un an et demi d'expérience dans les embranchements industriels, je me suis retrouvé en Arabie saoudite pour être l'assistant technique de la grande entreprise grecque de travaux publics Archirodon qui avait obtenu le marché de rénovation de 500 km de voies ferrées à l'américaine, comme celles que l'on voit dans les westerns, avec des rails cloués sur des traverses en bois. Les Saoudiens voulaient y faire rouler des trains à 200 km/h. Pas de problème, Claude Petit est là ! Avec la mobilisation d'une trentaine d'experts de TSO et des ouvriers indiens, et la trentaine d'experts que j'avais mobilisés, les Grecs ont quand même réussi à renouveler 1 000 mètres de voies toutes les nuits en plein désert. Par la suite, nous sommes revenus en Arabie saoudite avec Archirodon, puis nous sommes allés en Grèce par leur intermédiaire.

Simultanément, et c'était encore lié à une vente de turbotrains par la France, TSO avait signé des accords avec les Chemins de fer égyptiens qui nous ont permis de travailler très longtemps comme conseil en Égypte. Une activité peu rentable, mais qui nous assurait une présence sur place et nous a permis de décrocher le marché de la première ligne de métro du Caire. De nombreux autres contrats ont suivi, dont les lignes 2 et 3, et je crois que TSO est toujours présent dans ce pays. Un grand nombre des marchés que nous avons eus à l'étranger sont nés de mise en relations ou de rencontres, parfois de manière très indirecte. Comme ce fabricant italien de matériel, Vaia Car, qui nous a ouvert pour longtemps les portes du marché israélien, juste parce que lui et Loïc Perron [le patron de TSO] se sont passionnés pour le développement d'une nouvelle technique d'origine soviétique de soudure par étincelage. Dans les années 1990, mes efforts de prospection en Asie ont commencé à porter leurs fruits, avec la Malaisie puis le métro de Singapour à l'occasion duquel nous avons créé une société locale avec un partenaire chinois. Le métro de Taipei a été une étape significative car nous avons dû apprendre à approvisionner des fournitures – on parle de milliers de tonnes de rails, de centaines de milliers de traverses – et à nous mettre à l'assurance qualité, qui allait arriver peu après en France.

C'est à peu près à ce moment-là que j'ai compris que le marché avait changé et que nous n'étions plus calibrés pour faire face à des marchés de plus en plus sophistiqués, d'autant que les pays en développement commençaient à faire aussi bien que nous pour moins cher. Mais l'arrivée à la tête de TSO d'Emmanuèle Perron, qui avait étudié aux États-Unis, a inauguré une nouvelle étape dans ce qui allait devenir non plus l'export mais l'international. Nous avons alors changé de braquet. »



Construction du métro du Caire, 1986.



## Données du chantier ferroviaire

54 km de tunnel  
100 km de voie simple  
46 000 m³ de déblais et 1000 t de voies à évacuer  
335 000 blochets (supports de rail en béton)  
12 000 t de rails  
175 000 m³ de béton  
64 000 éléments préfabriqués de trottoir

Démarrage du chantier Eurotunnel (percement) : janvier 1986  
Chantier ferroviaire : mai 1991-février 1993  
Mise en service : mai 1994

↑  
Portiques de pose des rails équipés de blochets Sonneville par longueurs de 180 m.

↙  
Le Diplodocus, dans la tranchée de Beussingue, prêt à rentrer dans le tunnel pour assurer le démontage des installations de génie civil et le nettoyage du radier.

# UN CHANTIER HORS NORMES : LE TUNNEL SOUS LA MANCHE

**« Toutes les machines étaient des prototypes qui n'ont pour la plupart jamais resservi, faute de chantier comparable par la suite »**

**Alain Montgaudon, alors directeur général de Montcocol, a présidé le groupement d'entreprises<sup>a</sup> qui a construit les voies ferrées du tunnel sous la Manche pour le compte du consortium franco-anglais TransManche Link (TML)<sup>b</sup>.**

« Nous avons remporté le marché et signé avec TML, le 3 août 1990, un contrat d'environ 700 millions de francs. À partir de là, nous avons commencé à affiner les méthodes, concevoir et faire construire le matériel dont nous avons besoin, qui représentait un investissement de l'ordre de 200 millions de francs. Toutes les machines étaient des prototypes qui n'ont pour la plupart jamais resservi, faute de chantier comparable par la suite. Il faudra attendre le tunnel Lyon-Turin pour retrouver une configuration comparable. Il y avait notamment le Diplodocus, qui devait servir côté français à curer des quantités énormes de déblais de craie issus du percement du tunnel ainsi que les voies provisoires servant à leur évacuation, avant de pouvoir commencer à travailler. Nous avons aussi construit une usine sur place pour préfabriquer les panneaux de voie de 180 m, selon la méthode de pose américaine Sonneville, avec des blochets sans entretoise. C'était une première à cette échelle. Elle avait été choisie par le client pour éviter d'avoir à trancher entre la voie béton voulue par British Rail et les traverses biblocs voulues par la SNCF. Il faut savoir que l'ordonnancement des travaux dans un tunnel ne tolère aucun à peu près dans la mesure où, pour chaque intervention, ce sont plusieurs trains de 400 m de long qu'il faut mobiliser pour convoier les panneaux de voie et les portiques de pose, le matériel de réglage, pour le bétonnage, la pose des trottoirs... à partir d'un seul point d'entrée. Et, pour les hommes, qui passent par un second tunnel de service, beaucoup plus étroit et bas, ce sont pratiquement les conditions de la mine. On accède au chantier après un trajet qui peut faire près de 30 km dans des draisines et dans l'obscurité. Nous étions arrivés à maîtriser les déterminants techniques, mais les conditions d'intervention n'étaient pas entièrement conformes à ce que nous avons spécifié dans l'offre, qui nous engageait à livrer 300 mètres de voie par jour.

Par exemple, le maître d'ouvrage avait prévu de faire commencer les corps de métiers intervenant après la finition des voies, tels que la signalisation et les caténaires, les équipements de crossover sur les sections déjà réalisées, pendant que nous travaillions encore dans le tunnel. Au lieu d'accélérer les choses, ces travaux prétendument en temps masqué nous retardaient, si bien que nous devions signifier chaque jour à TML que nous avions commencé le chantier avec tant de retard pour telle ou telle raison qui ne pouvait nous être imputée. Nous avons aussi été retardés par l'insuffisance de ventilation. Nos trains extrêmement lourds demandaient une grande puissance de traction, donc beaucoup d'énergie. Chacun avait un wagon dédié au filtrage des particules fines, mais restait le problème du monoxyde d'azote et la seule solution consistait à réduire les vitesses de circulation ou le nombre de trains dans le tunnel. Cela a aussi donné lieu à des discussions infinies avec les Anglais qui ne voulaient pas que l'air vicié "français" ressorte de leur côté.

À un moment, la situation était devenue très tendue. Au point que le patron de Montcocol, Jacques Geneste, m'a dit : "Je terminerai le chantier, mais j'étalerai les pertes et la trésorerie sur plusieurs années. Donc on a tout le temps pour terminer le chantier. Va leur dire ça." J'ai été convoqué devant l'état-major de TML, où j'ai subi un long et violent assaut de critiques, mais ils ont fini par se ranger à nos arguments. Le directeur du projet côté français, Pierre Matheron, l'a d'ailleurs reconnu en me disant : "Nous pensions faire un tunnel, mais nous nous trompions, nous faisons un système de transport". Finalement, nous avons signé un avenant qui a plus que doublé le montant initial du marché et redéfini le calendrier, conduisant à une livraison en février 1993, environ six mois après la date prévue, malgré une accélération des cadences sur la fin du chantier, avec des pointes à 400 m de voie finie par jour ».

a. Le Channel Tunnel Trackwork Group, comprenant Montcocol (mandataire) Borie SAE, TSO, Tarmac (Royaume-Uni), Heitkamp (Allemagne).

b. TransManche Link réunissait 10 entreprises de BTP, 5 françaises (TMC : Bouygues, Dumez, SAE, SGE, Spie Batignolles) et 5 britanniques (TL : Balfour Beatty, Costain, Tarmac, Taylor Woodrow, Wimpey).

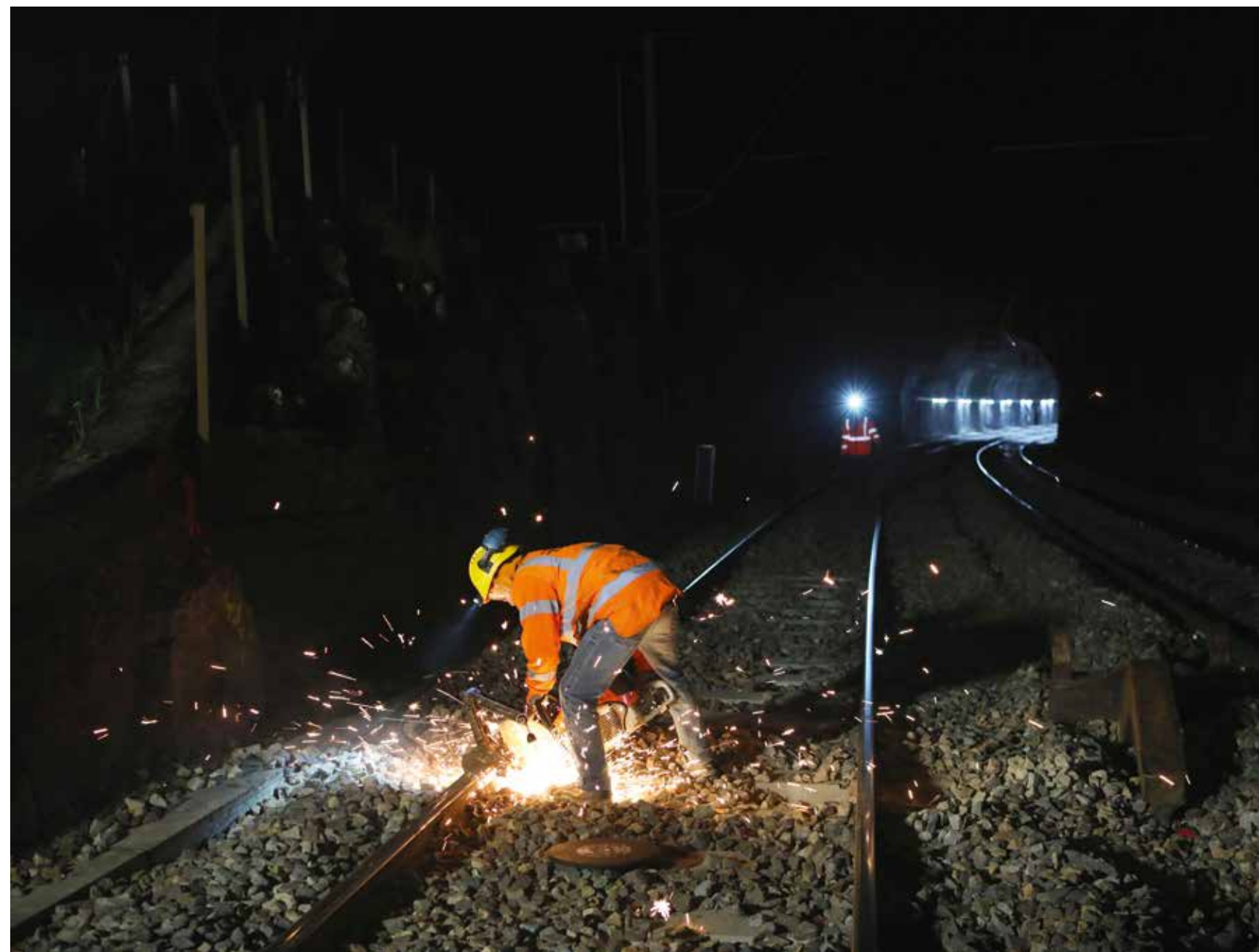
**Sur la voie reliant Besançon à Belfort, au sortir du tunnel de Branne, dans la nuit du 3 au 4 mai 2021**

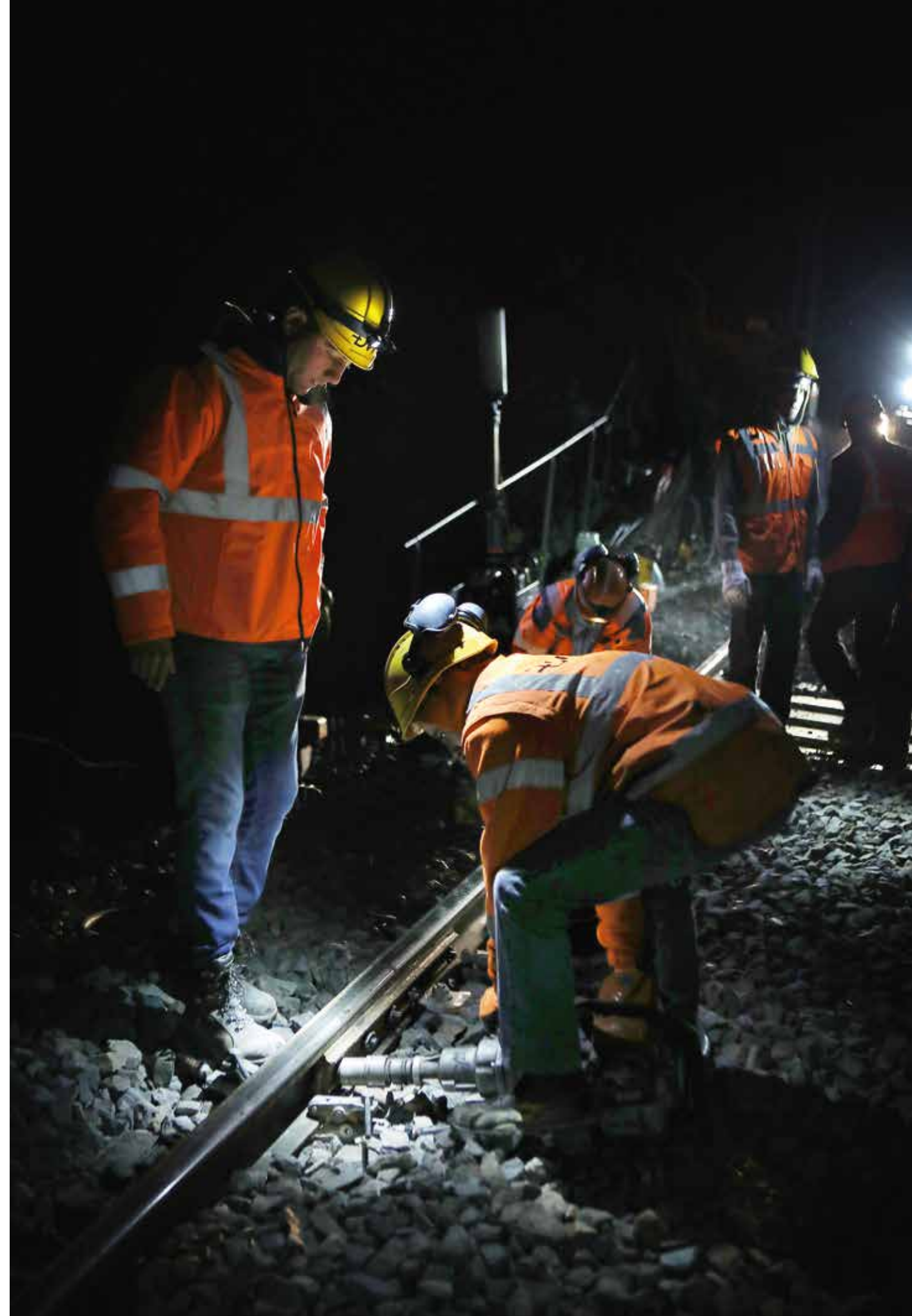
DVF régénère 11 km de voies, simples ou doubles, entre Baumes-les-Dames et Clerval (25), comportant trois tunnels. La campagne de travaux s'étale sur plusieurs mois.

Cette nuit-là, il s'agit de remplacer les traverses et le ballast et à abaisser la voie, qui s'est soulevée avec le temps, sur 78 m. C'est la longueur de voie qu'il est ici possible de traiter entre 22 h et 6 h. La section traitée étant plus courte que la longueur des futurs rails (108 m), les rails en place sont tronçonnés, mis de côté pendant les opérations de renouvellement des traverses et du ballast, puis remis en place et soudés. Dans une seconde phase de travaux, ils seront remplacés par de longs rails soudés, selon une cadence bien plus rapide.

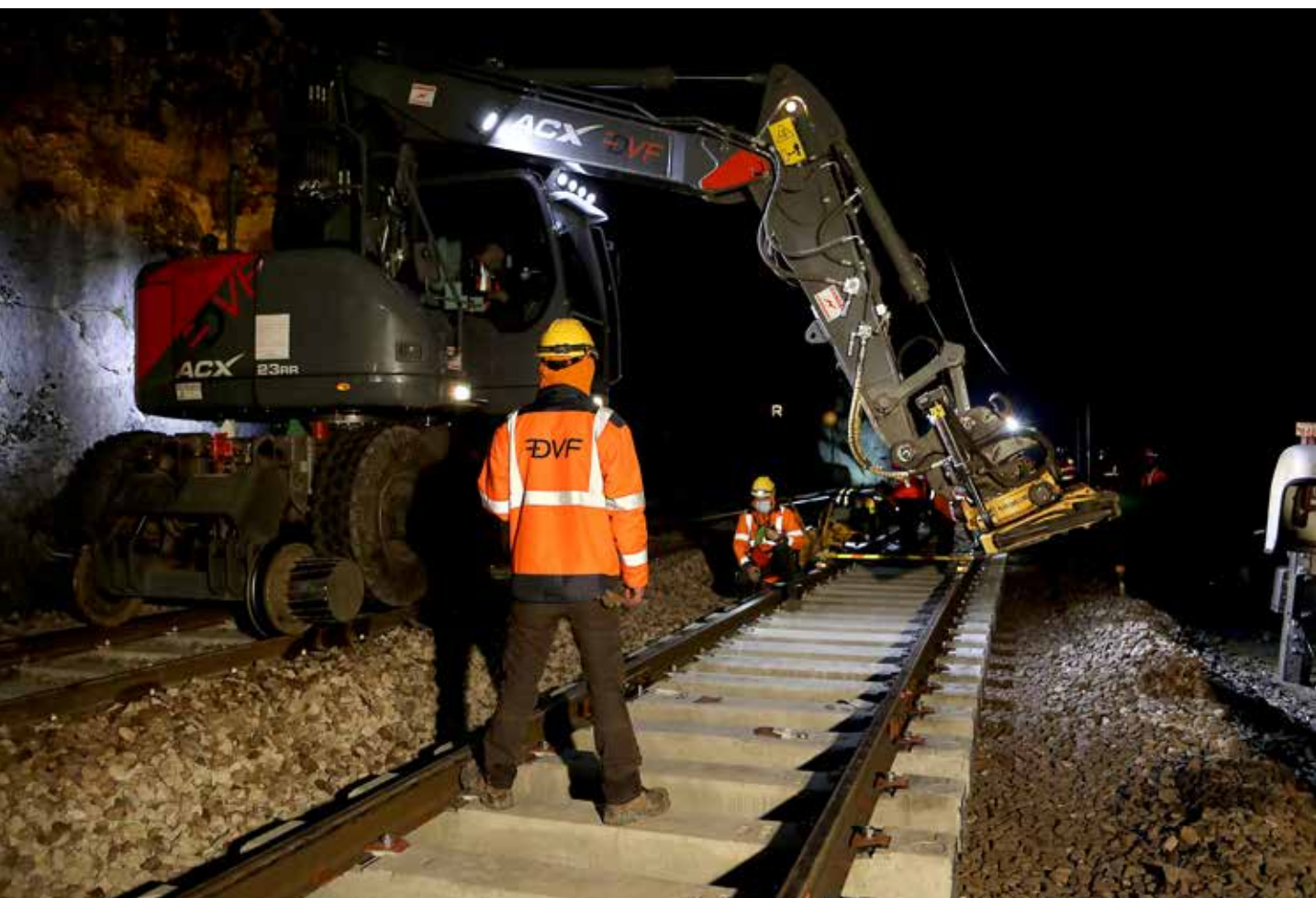
Le chantier mobilise deux trains de travaux, un chargeur bulldozer, deux pelles rail-route et une bourreuse. Le ballet des engins et la dextérité des conducteurs impressionnent. Hors quelques moments particulièrement bruyants, au passage de la ballastière notamment, un calme relatif règne sur le chantier, signe que l'équipe est bien rodée.

Étapes du chantier de la nuit : mise en sécurité du chantier, dépose de la voie, dégarnissage, mise en œuvre d'une sous-couche de ballast compacté, montage de la voie dans le trou, ballastage par ballastières, bourrage mécanique lourd pour relevage.









P. 64-65 : Déplacement du panneau de voie de raccord posé la veille. Il sera remplacé à la fin du chantier quand les deux sections neuves seront remises au même niveau.  
Déplacement latéral des rails sur la voie parallèle.  
Déboulonnage des éclisses.  
P.66 : Dégarnissage de la plate-forme et dépose de l'ancien ballast dans les wagons plats.



Calage latéral du rail.



Mesure du nivellement de la sous-couche de ballast (au moyen d'un rayon laser et d'un point fixe).



Passage du train de ballastage.





Mise en place des traverses neuves.



Fixation du rail.



# HISTOIRES ***D'ENTREPRENEURS***





# CES ENTREPRISES QUI ONT MARQUÉ LEUR TEMPS

Entre industrie et travaux publics, des entreprises de métiers, de tailles et de cultures très différentes se sont illustrées dans la construction et l'entretien des voies ferrées.

## LES « INDUSTRIELLES »

Au commencement, la construction des voies ferrées est partie intégrante d'une aventure industrielle globale. Tout alors est lié : la construction des premières locomotives à vapeur, celle des rails, la maîtrise de la topographie, les ouvrages de génie civil, mais aussi l'exploitation commerciale des lignes de chemin de fer, pour le transport du charbon et des produits des premières usines. De grands entrepreneurs relèvent le défi de cette complexité, en Grande-Bretagne d'abord puis en France, tels les frères Seguin à Lyon. Dans ce grand chaudron entrepreneurial, où beaucoup se brûleront les ailes, se forgent de futurs fleurons de l'industrie française.

Ainsi la Société de construction des Batignolles a-t-elle été créée en 1847, par Ernest Goüin pour construire du matériel et des infrastructures ferroviaires. En 1900, le baron Édouard Empain crée la Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques (Spie). Ce nom de baptême lui vient de la concession des travaux d'infrastructures électriques du métro de Paris pour laquelle elle a été créée. Ces deux fleurons du génie civil et de l'industrie française, qui vont fusionner leurs activités en 1968 et prendre le nom de Spie Batignolles, développent à travers le monde une intense activité aux spécialités multiples (ouvrages d'art, usines, énergie...).

Il faut également citer la Compagnie du chemin de fer métropolitain de Paris, ancêtre de la RATP, créée en 1899 par le même baron Empain avec les établissements Schneider du Creusot. Elle construira les premières lignes au tournant du xx<sup>e</sup> siècle, sous la responsabilité de l'ingénieur Fulgence Bienvenüe. C'est là, sous la tutelle de ce brillant aîné, que le jeune ingénieur Célestin Montcocol fera son entrée dans le monde du rail. En 1908, il crée l'entreprise qui porte son nom, réalise une bonne partie des chantiers suivants et poursuit son développement en devenant l'un des grands spécialistes des tunnels et ouvrages souterrains.



P. 72-73 : Renouvellement de ballast entre Baume-les-Dames et Clerval (Doubs), 2021.

P. 74-75 : Jonction des sections de voies neuves de la LGV Atlantique construites respectivement par TSO et Desquenne et Giral, au kilomètre 105 à Bonneval (Eure-et-Loir), le 17 novembre 1987.

Montcocol occupe une place particulière dans l'histoire des entreprises, n'appartenant ni à la catégorie des « industrielles » ni à celle des « chevilles ouvrières du réseau national » que nous présenterons plus loin. En 1908, Victor Labour, entrepreneur de travaux publics, et Célestin Montcocol, ancien ingénieur à la Compagnie du chemin de fer métropolitain de Paris créent la société qui prendra le nom de Montcocol au décès du premier (1912). Elle développe de nombreuses activités dans le bâtiment et le génie civil (tunnels notamment) et dans le métro parisien (puis le RER), référence qui lui ouvre de nombreux marchés : métros de Marseille et Lille, Montréal, Mexico, Santiago du Chili, Caracas. Elle intervient aussi en Algérie, en Thaïlande, et sera l'un des constructeurs de la voie ferrée du tunnel sous la Manche. En 1980, fragilisée par une insuffisance de fonds propres et sans doute par l'âge avancé de son fondateur, toujours aux commandes à près de 100 ans, elle sera rachetée en 1980 par le groupe de travaux publics Genest, qui la vendra à son tour à COGIFER, en 1993.

COGIFER est une autre de ces entreprises d'ascendance vénérable. La généalogie remonte à 1684, année de naissance des forges De Dietrich. À partir de 1848, l'entreprise produit du matériel ferroviaire (wagons, voitures voyageurs et autorails). Cent ans plus tard, en 1948, elle étend ses productions aux installations fixes avec la fabrication d'appareils de voies sur le site de Reichshoffen en Alsace, qui sont aujourd'hui nombreux à équiper les voies ferrées, les métros et les tramways du monde entier. En 1984, elle fonde COGIFER avec le sidérurgiste luxembourgeois Arbed, puis avec la Société de construction et d'embranchements industriels (dite « SEI », elle aussi née à Reichshoffen, en 1904).

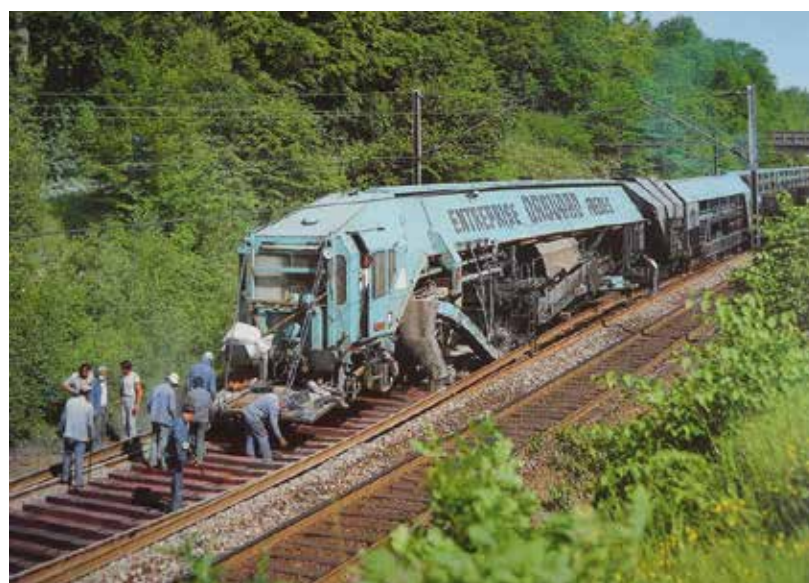
Ces rapides coups de projecteurs sur quelques sociétés et groupes emblématiques ne sauraient faire oublier que, depuis plus de cent soixante-dix ans, la création, la reconstruction, le renouvellement, l'extension du réseau ferré national et des réseaux urbains sur rail ont occupé un grand nombre d'entreprises privées de profils variés : concessionnaires de réseaux (avant la SNCF), fabricants d'équipements techniques, d'outillage et d'engins de travaux, entreprises de travaux publics réalisant les ouvrages d'art, entreprises du bâtiment, entreprises spécialisées dans la pose et l'entretien des voies.

## LES « CHEVILLES OUVRIÈRES » DU RÉSEAU FERRÉ NATIONAL

Les besoins de reconstruction consécutifs aux grandes guerres du xx<sup>e</sup> siècle et le déploiement du réseau accompagnant le développement économique et urbain favorisent l'expansion d'entreprises familiales qui se sont spécialisées dans les travaux ferroviaires, même si ce n'était pas une activité exclusive. C'est ainsi que, comme se plaisent à le rappeler les témoins de cette époque, « à un moment il y a eu quatre grandes entreprises » (hors marchés RATP, auquel cas il faudrait ajouter Montcocol) : Drouard, Dehé, Desquenne et Giral et TSO. Ce moment connaît son apogée à la fin des années 1980, mais l'origine de ces entreprises est bien plus ancienne.

## Drouard Frères

Les frères Drouard créent en 1855, près de Rouen, l'entreprise qui porte leur nom, spécialisée dans la construction de chemins de fer. Drouard Frères s'intéresse très tôt à la mécanisation des travaux en créant des engins capables de se déplacer sur les voies ferrées pour creuser des tranchées ou des tunnels, dérouler des câbles, poser des voies ou les renouveler. Elle s'investit beaucoup dans le perfectionnement des techniques de pose et de renouvellement de ballast et de voies, pour le compte de la SNCF mais aussi de la RATP. On lui doit en particulier le développement de la fameuse « poutre Drouard ». À la fin des années 1970, elle devient le leader des travaux ferroviaires en France, avec ses filiales France Renouvellement (pour les voies et ballast) et la Société champenoise de travaux publics et voies ferrées, ainsi qu'Emofer pour la construction de traverses en béton armé.



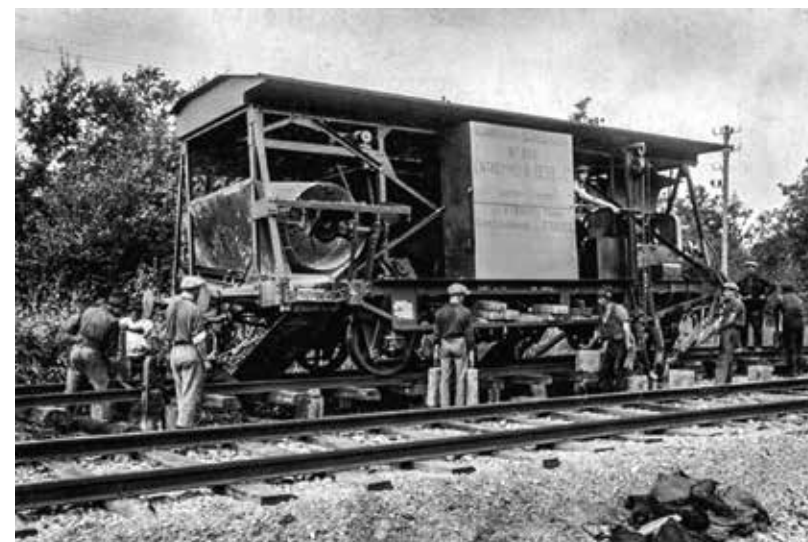
Jusqu'aux années 1970, le renouvellement de voies s'effectue à l'aide de portiques : PLUTO pour Desquenne et Giral, Secmafer pour Drouard (ici) et pour Dehé.



Petite locomotive à vapeur employée à l'époque des carrières de ballast Drouard en Normandie.



Drouard et le constructeur Framafar ont développé le premier train de pose à avancement continu, intégrant l'hydraulique et l'électronique. Il travaillera sur le réseau national jusqu'en 1996.



## A. Dehé & Cie

L'histoire de l'entreprise Dehé, alors une modeste briqueterie, démarre en 1879 à Busigny, dans une famille de « paysans du Cambrasis » (Nord), selon les mots d'Henri Dehé, arrière-petit-fils du fondateur. C'est le fils de ce dernier, Alfred qui, au sortir de la Grande Guerre, alors que l'armée allemande s'est retirée détruisant toutes les voies ferrées sur son passage, aura l'idée de se lancer dans les travaux ferroviaires. À cette époque, c'est la maison Rothschild qui possède la Compagnie des chemins de fer du Nord. C'est donc à Raoul Dautry, son directeur général, qu'Abel Dehé va proposer ses services de reconstruction. Commence alors, avec l'appui de ce dernier qui deviendra directeur des chemins de fer de l'État en 1928, l'aventure qui va conduire Dehé à devenir l'une des principales entreprises de construction et maintenance ferroviaire. Car, une fois la reconstruction faite, l'entreprise Dehé saura poursuivre son développement en assurant la maintenance des voies, grâce notamment à un partenariat fructueux avec Auguste Scheuchzer, inventeur génial à qui l'on doit les premières machines d'entretien des voies (elles seront en partie construites par Dehé), puis avec ses successeurs. Elle exporte également son savoir-faire au Portugal, au Mozambique, en Algérie et en Thaïlande.



Dégarnisseuse conçue par Auguste Scheuchzer pour l'entreprise Dehé, années 1930-1940.



Bigrue Dehé transférant un appareil de voie avec plancher béton, années 1980.



### Desquenne et Giral

C'est un ancien employé de Deh , Albert Giral, qui créera en 1946 l'entreprise Desquenne et Giral. Portée par les besoins de reconstruction, du côté du Havre notamment, elle sait aussi inventer les engins innovants qui vont lui permettre de gagner des marchés de plus en plus importants, tels que les premiers portiques   vérins hydrauliques. La jeune entreprise n'hésite pas à exporter son savoir-faire, en Algérie, au Maroc mais aussi en Iran, pour renouveler 700 km de voies ferrées entre Téhéran et le golfe Persique (1956-1963).

  la fin des années 1960, alors que la SNCF lance les premiers marchés de suites rapides et que deux d'entre eux sont attribués respectivement à Drouard et Deh , elle obtient le troisième en s'associant avec Montcocol. En 1974, Desquenne et Giral remporte avec Spie le marché de construction de 1 000 km de voies nouvelles en Afrique du Sud. Des méthodes nouvelles vont lui permettre d'atteindre des records d'efficacité. Elle se montrera aussi particulièrement réactive pour racheter SECO, Société d'études et de construction d'outillage, qui traverse alors une mauvaise passe financière. Par cette acquisition, Desquenne et Giral se hisse au niveau de Deh  et Drouard, qui se sont fait prendre de vitesse. L'entité dénommée par la suite SECO-DG obtiendra ensuite l'un des deux premiers marchés de construction de la LGV Sud-Est, puis assurera son entretien pendant plusieurs années.



   
Le TRV 2001 participe au dispositif de pointe mis en place par Desquenne et Giral pour la création des lignes TGV, années 1970-1980.

   
L'équipe d'Albert Giral, en manteau au centre, dans les années 1950.

   
Dégarnisseuse sur chenilles   gabarit réduit de type Giral, années 1950.

### Travaux du Sud-Ouest

TSO rejoint le trio de tête dans les années 1980. Anciennement Travaux du Sud-Ouest, elle n'a qu'un rapport lointain avec la région dont elle porte le nom. Un concours de circonstances a conduit Auguste Perron à racheter en 1927 une entreprise alors fort modeste de Dordogne, qu'il installe sitôt après au Raincy, en région parisienne, où elle restera jusqu'à son déménagement sur son site actuel de Chelles en Seine-et-Marne, dans les années 1980. C'est son neveu Loïc Perron qui en prend les rênes en 1964. Il n'est pas seulement le premier ingénieur à arriver aux commandes, c'est aussi un inventeur « qui a une idée par minute » et un culot certain. Assez pour profiter d'une réception organisée par son concurrent Jean-Louis Giral pour dire au directeur de l'équipement de la SNCF, à propos des suites rapides récemment attribuées, « J'ai mieux et moins cher. » Ce qui, après démonstration et mise en concurrence, vaudra   TSO d'obtenir sa première suite rapide en 1979. Mais c'est surtout sur les lignes à grande vitesse que TSO se distinguera, en France, à partir du chantier de la LGV Atlantique commencé en 1987. Référence qui lui ouvrira de nombreux autres marchés de voies nouvelles, et ceux, remarquables, de la régénération des voies de la première LGV entre Paris et Lyon (voir le témoignage de Christian Boscher). Parallèlement, dès les années 1970, TSO est constamment présent sur de grands chantiers à l'international.



   
Dégarnissage.

   
Essai de tirefonneuse Pouget sur la ligne PLM, sous le regard de M. Auguste Perron, fondateur de la société TSO, 1937.

   
Régénération de la voie (aiguillage) sur la ligne à grande vitesse Paris-Sud-Est, par TSO et son CRAB (châssis de renouvellement avec bigrue), 1996.





## « ET SI ON ESSAYAIT EMMANUÈLE ? »

**Au tournant des années 1990, transmettre une entreprise familiale à sa fille ne va pas forcément de soi.** « Nous étions quatre cadres autour de Loïc Perron et nous avons compris qu'il avait en tête de vendre l'entreprise. J'ai été délégué par mes collègues pour aller lui parler et je lui ai dit ceci : " Nous avons trois propositions à vous faire : la première serait un RES [rachat de l'entreprise par les salariés] mais nous savons que ce n'est pas envisageable pour vous, la deuxième serait un rachat par nous quatre mais le gap entre la valeur que vous estimez de votre entreprise et ce que nous pouvons mettre sur la table est trop grand, la troisième serait que vous laissiez rentrer votre fille dans l'entreprise. Je sais que vous allez me répondre que ce serait mieux qu'elle soit un garçon et un ingénieur. Pas de chance, c'est une fille et c'est une financière. Si vous considérez qu'elle n'est pas capable de diriger l'entreprise, cela revient à dire que vous ne nous faites

pas confiance pour l'entourer. " Il m'a répondu : " Vous êtes sérieux, vous êtes prêts à travailler avec elle ? " Trois semaines après, elle et lui s'étaient mis d'accord. Nous avons craint qu'il ne lâche pas les rênes, mais il l'a fait et la transition s'est passée en douceur, avec le succès que l'on connaît pour le développement de l'entreprise. »  
*Témoignage de Christian Boscher*

« Quand mon père passant la soixantaine s'interrogeait sur l'avenir de l'entreprise en envisageant sa cession, l'un de ses proches collaborateurs lui a suggéré : " Et si on essayait Emmanuèle ? " Bien que diplômée, Emmanuèle était une fille. Ce n'était donc pas venu à l'esprit de son père. Mais à sa décharge il faut se resituer dans le contexte de la fin des années 1980. Je n'avais pas grandi dans l'optique de reprendre l'entreprise familiale. J'avais fait un *Bachelor of Sciences* à Boston puis une maîtrise de gestion à Dauphine et je m'orientais vers le monde de la finance. Ce n'est qu'au cours de ma 6<sup>e</sup> et dernière année d'études que mon père m'a proposé de le rejoindre. " Et si tu venais amortir les études que je t'ai offertes à la maison ? " m'a-t-il demandé en souriant. Prise un peu de court, ma réponse a été " Pourquoi pas ? Essayons trois ans pour voir, on fera le point et on arrêtera tout simplement si l'un de nous deux n'est pas heureux. " Cela a duré vingt-trois ans. Mon père a quitté la direction de l'entreprise en 1996, soit huit ans après mon arrivée, et m'en a cédé totalement les rênes. C'est finalement l'homme le plus moderne que j'ai rencontré dans ma vie. »

*Témoignage d'Emmanuèle Perron*

## Groupements

Ces grandes entreprises s'allient en outre à l'occasion, quand la raison le commande. Pour répondre en groupement à des marchés importants de suites rapides ou sur de grands chantiers à l'international. Un exemple historique est celui de Dehé et Montcocol, qui se sont rapprochées pour construire avec Bouygues la ligne algérienne de chemin de fer entre Jijel et Ramdane Djamel : la première est excellente technicienne, la seconde maîtrise les chantiers à l'export, bien différents des missions conduites pour la SNCF. La complémentarité fonctionne et le groupement permet de partager les risques.

Mais l'alliance la plus notable est sans doute l'Européenne de travaux ferroviaires, filiale commune de Dehé-COGIFER travaux ferroviaires et de Spie-Drouard. Ces différentes entités sont présentées plus loin dans l'arbre généalogique des principales entreprises, et Henri Dehé, l'un des protagonistes de cette alliance stratégique, nous en raconte les tenants et aboutissants.

## SOUTIEN DE LA SNCF À LA CRÉATION D'ENTREPRISES

Dans les années qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale, faisant face à des besoins importants, la SNCF a encouragé la création d'entreprise en aidant des conducteurs de travaux d'entreprises régionales à se mettre à leur compte. En ont notamment profité plusieurs immigrés italiens de fraîche date, certains parlant à peine le français, que la SNCF allait donc jusqu'à soutenir dans les tâches administratives. Certaines de ces entreprises se montreront particulièrement dynamiques, à l'instar de Meccoli. Créée en 1967 par Angelo Meccoli près de Tours, elle se spécialise dans le renouvellement de voies. En 2007, elle est leader en France pour le bourrage mécanique sur LGV. Elle participe à la construction de la LGV Paris-Strasbourg et obtient un marché de suite rapide (en groupement) de près de 200 km par an sur la période 2018-2024. Dans une moindre mesure, l'entreprise Vecchiatti connaîtra également un développement remarquable.



Train de travaux TS21 de la suite rapide Giperail sur la ligne Paris-Brest autour de Rennes, 2008. Le nom « Giperail » fait référence à ceux de MM. Giral et Perron, fondateurs respectifs des entreprises regroupées, SECO Rail et TSO.



Nomination d'Emmanuèle Perron dans l'ordre de la Légion d'honneur, 2009. De gauche à droite : Loïc Perron, Pierre Sudreau, Dominique Bussereau, Emmanuèle Perron, Yvon Gattaz.

# TINA MECCOLI OU LA VIE BIEN REMPLIE D'UNE ÉPOUSE D'ENTREPRENEUR

**« On nous a très souvent dit que c'était périlleux de gérer une entreprise de cette taille à deux ou trois personnes, mais nous l'avons fait, pendant des années »**

**Derrière le nom de Meccoli, il y a le prénom de son fondateur Angelo, parti de rien sinon de son expérience et de son ambition, celui de son épouse Tina et celui leur fils Danilo. Le témoignage de Tina Meccoli en dit long sur les débuts de ce qui allait devenir l'une des principales entreprises familiales de travaux ferroviaires.**

« Mon mari Angelo Meccoli est arrivé d'Italie en 1952. Il n'avait pas 18 ans quand il a commencé à travailler dans l'entreprise de son oncle Rinaldo Vecchiotti près de Tours. Il y est resté quinze ans avant de se mettre à son compte, en 1967, avec trois ouvriers.

Nous nous sommes mariés en 1965. J'arrivais d'Italie, je ne parlais pas français, je m'étais arrêtée au cours élémentaire. Mais j'ai vite compris que 7 + 4 ça fait toujours 11 que ce soit en français ou en italien ! Je me suis d'abord m'occupée des fiches de paye et de la banque, puis des factures, qu'on faisait à la main, avec un mètreur qui était un ancien chef de section de la SNCF à la retraite. J'ai tenu le livre de frais, la caisse. J'ai fait de plus en plus de choses, tout en m'occupant de mes enfants et de ma maison. Ce n'est qu'en 1972 que nous avons embauché un comptable.

Nous n'avions pas le téléphone, Angelo était sur des chantiers du lundi au samedi, nous n'avions que le dimanche pour nous retourner et préparer les chantiers de la semaine. L'embauche se faisait de bouche à oreille. Le dimanche, les gens frappaient à notre porte, nous faisons des contrats à la main en indiquant simplement le nom, le prénom et la date de naissance, c'étaient des gens de plusieurs nationalités qui venaient d'arriver en France. Ils partaient de chez nous dans la nuit du dimanche au lundi vers les chantiers dans des petits fourgons. Je me levais la nuit pour faire partir le personnel. Mes nuits n'ont jamais dépassé quatre heures de sommeil et je ne mangeais pas à midi pour ne pas m'endormir.

Au début, je me déplaçais en Solex car je n'avais pas le permis de conduire. Quand je l'ai obtenu, en 1969, j'allais toutes les semaines verser les salaires en espèces au personnel. Cela représentait quand même 40 000 km par an car nous travaillions alors dans un rayon de 200 km autour de chez nous.

En 1995, j'ai fait mettre mon mari à la retraite, il y avait droit du point de vue de la Sécurité sociale, mais c'était une retraite très active encore ! La société Meccoli est devenue une SAS. J'en étais la présidente, mais cela ne changeait rien au fond parce que j'étais entourée de mon mari et de notre fils Danilo, né en 1967, qui a rejoint l'entreprise à tout juste 18 ans. Ils travaillaient tous les deux beaucoup et ils travaillaient bien.

Il faut dire qu'Angelo, dans l'entreprise de son oncle, avait largement quarante personnes sous son commandement. Il réalisait de gros chantiers. Lorsqu'il a commencé à son compte, il a dû se contenter de faire du régilage de pistes, puis il a embauché du personnel et réalisé des travaux de plus en plus importants. Et nous avons tellement évolué, en achetant aussi du gros matériel : bourreuses, régaleuses, bigrues et chargeuses Ahlmann, pelleuses rail-route en nombre ! En 1983, mon mari a remporté une suite mécanisée de renouvellement des appareils de voie pendant cinq ans sur toute la France. Nous avons eu ensuite une suite rapide de renouvellement de voies et de ballast. Danilo s'était beaucoup investi avec Framafar pour construire une première dégarnisseuse.

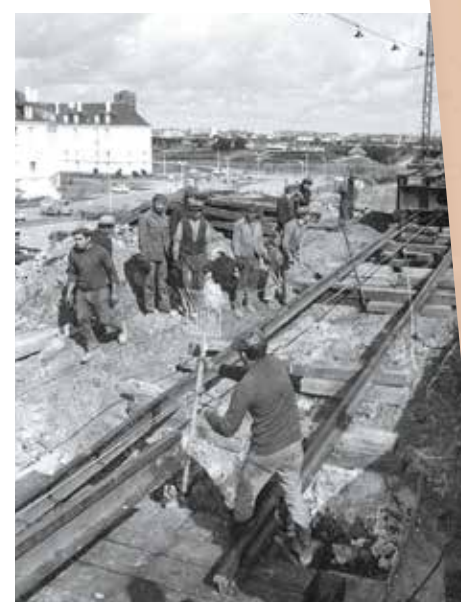
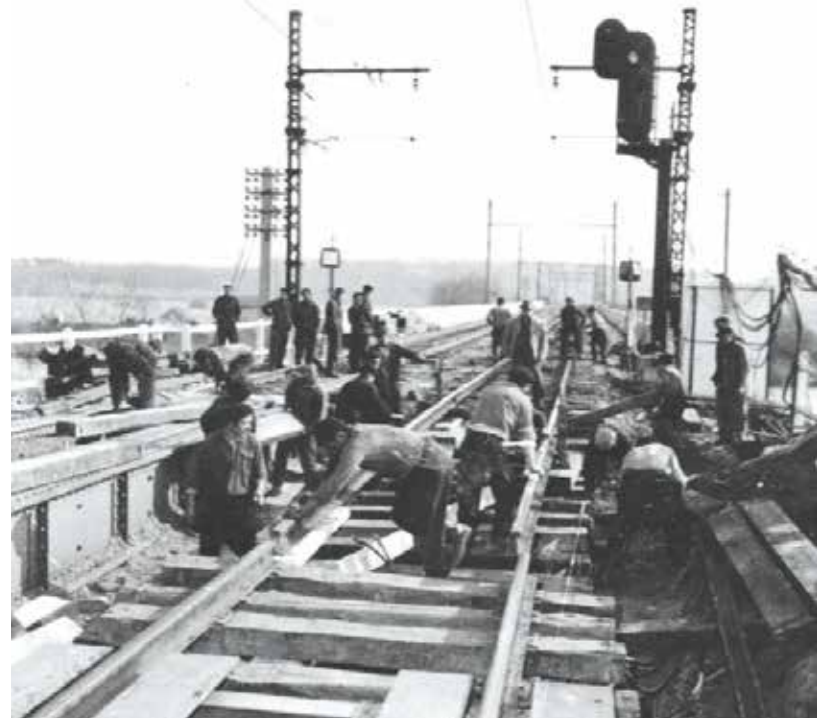
J'ai travaillé quarante-neuf ans dans l'entreprise. La première fois que nous sommes partis en vacances, c'était en octobre 1990 pour nos vingt-cinq ans de mariage. En dehors de cela, nous prenions quelques jours pendant les ponts. On nous a très souvent dit que c'était périlleux de gérer une entreprise de cette taille à deux ou trois personnes, mais nous l'avons fait, pendant des années.

Je suis fière de notre parcours, Angelo, Danilo et moi-même. Quand mon mari est décédé, bien trop tôt, en 2010, j'ai continué avec Danilo jusqu'à la vente à Eiffage en 2019. L'entreprise Meccoli employait alors 650 salariés et je les connaissais tous. C'était la famille que nous n'avions pas en France. Nous étions conviés aux mariages, aux baptêmes, etc. Certains employés sont restés quarante-cinq ans avec nous, ils continuent à venir me voir. »



↑  
Renouvellement du ballast par la dégarnisseuse RM 95-800 de Meccoli, chantier de suite semi-rapide sur les lignes de banlieue dites "H" de la région de Paris-Nord, 2008.

↖  
Tina et Angelo Meccoli dans la cour de l'entreprise.  
↗  
Pose d'un tablier métallique, entreprise Meccoli.



Entreprise Jean BARRIER - Représentant : R. VECCHIETTI

Chantier de \_\_\_\_\_

## RAPPORT DU CHEF DE CHANTIER

Pointage journalier du \_\_\_\_\_

PERSONNEL PRÉSENT : Chefs : \_\_\_\_\_ Ouvriers : \_\_\_\_\_

Nombre d'heures : \_\_\_\_\_

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 11 | 21 | 31 | 41 |
| 2  | 12 | 22 | 32 | 42 |
| 3  | 13 | 23 | 33 | 43 |
| 4  | 14 | 24 | 34 | 44 |
| 5  | 15 | 25 | 35 | 45 |
| 6  | 16 | 26 | 36 | 46 |
| 7  | 17 | 27 | 37 | 47 |
| 8  | 18 | 28 | 38 | 48 |
| 9  | 19 | 29 | 39 | 49 |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |

BAERENT & HALLON, COPENHAGUE



Travaux ferroviaires à Tours, sur les voies en direction de Châtellerault, entreprise Vecchietti, 1964. Le chantier porte sur plusieurs ponts ferroviaires franchissant le boulevard Richard-Wagner, l'avenue Stendhal et le Cher. Rinaldo Vecchietti apparaît sur plusieurs photos, portant un chapeau et une veste claire. L'entreprise, fondée en 1947, est encore immatriculée sous le nom de Jean Barrier, les lois de l'époque exigeant la nationalité française pour le chef d'entreprise. Photos, Sylvain Knecht.

# VERS LA CONCENTRATION

A partir des années 1990, de nombreux rachats d'entreprises vont concentrer l'activité des travaux ferroviaires. Elle est aujourd'hui marquée par le poids important de filiales des grands groupes français de génie civil.

La population des entreprises de travaux ferroviaires a forcément beaucoup évolué au fil des décennies. Cela se lit en particulier dans la liste des membres du syndicat professionnel qu'elles ont créé et animé dès 1936 et où, année après année, des entreprises apparaissent, disparaissent, changent de nom. À partir des années 1980, le paysage des entreprises commence à se modifier dans le sens d'une concentration progressive. D'une soixantaine au début de cette décennie, le nombre d'entreprises adhérentes tombe à une vingtaine en 2000, mais remonte à 35 en 2016. À partir de 2017, leur nombre croît fortement en raison de la création de nombreuses entreprises spécialisées dans les prestations de sécurité.

En l'absence de données générales relatives à cette industrie étonnamment discrète, faute d'archives facilement accessibles quand elles n'ont pas purement et simplement disparu lors des acquisitions successives, faute aussi de disposer de compétences historiographiques suffisantes, nous ne pouvons que restituer les analyses que nous ont fournies les témoins de cette époque, des années 1980 à nos jours.

## **ACTIVITÉ PÉRENNE MAIS MARCHÉ FLUCTUANT**

Commençons par rappeler que le marché des travaux ferroviaires présente un grand avantage : il y aura toujours, du moins aussi loin qu'on puisse l'imaginer aujourd'hui, des voies ferrées à entretenir. Peu de risques qu'une innovation inattendue vienne rendre le chemin de fer obsolète, surtout dans un monde soumis à l'impératif d'abandonner les énergies fossiles responsables du réchauffement climatique.

C'est aussi une activité relativement protégée par des barrières territoriales, transports urbains mis à part. On est aux antipodes de la dématérialisation et assez loin de la standardisation des normes et techniques d'un pays à l'autre. Que l'on soit français ou étranger, travailler loin de ses bases nationales implique souvent de créer ou racheter une entreprise locale. Le bon côté de la médaille, pour les entreprises nationales, c'est qu'elles sont faiblement exposées à la concurrence extérieure.

Mais cette médaille a un revers, c'est la soumission de la plupart des entreprises aux commandes d'un client souvent unique, la SNCF. Comme on l'a vu, les investissements publics dans le réseau ferré national ont été largement absorbés par la construction des lignes à grande vitesse à partir des années 1980, au détriment de l'entretien des lignes classiques qui constituait jusque-là le marché quasi unique des petites entreprises régionales.

Cette diminution des commandes leur a été d'autant plus préjudiciable que, si elles ont longtemps bénéficié de marchés relativement protégés, au temps où les directions régionales de la SNCF disposaient de plus d'autonomie de commande, la nationalisation des marchés, à la fin des années 1970, les a rendues concurrentes entre elles sur l'ensemble du territoire. Peut-être certaines avaient-elles aussi investi au-delà du raisonnable dans des équipements coûteux. Henri Dehé témoigne avoir racheté une dizaine de ces entreprises dans les années 1980.

Les entreprises plus solides en apparence n'étaient pas protégées pour autant des risques inhérents à ce métier. Loïc Perron, dont l'entreprise TSO très fragilisée par le non-renouvellement de son marché de suite rapide en 1986 frôle chaque mois le dépôt de bilan, envisage de vendre. L'entreprise sera finalement sauvée par le démarrage de la construction de la LGV Atlantique en 1987.

Rappelons que la situation est très différente aujourd'hui. La relance des investissements sur le réseau national et le processus d'externalisation des prestations de la SNCF vers les entreprises offrent au contraire un environnement plutôt favorable à leur développement.

## **FORTS BESOINS EN CAPITAL VERSUS FAIBLES MARGES**

Les perspectives de commande peuvent sembler relativement claires, perdre un marché ou ne pas le gagner peut coûter fort cher, en raison du prix très élevé des machines dans lesquelles il a fallu investir. Sans compter la formation des équipes, très spécialisées, qui peut prendre plusieurs années. Ces investissements sont longs à amortir, surtout quand, comme c'est le cas dans la quasi-totalité des travaux effectués pour la SNCF, l'entreprise ne fournit que du temps de machine et de la main-d'œuvre, sur lesquels elle ne dégagne que de faibles marges. Une activité à forte intensité capitalistique et à faible valeur ajoutée est par définition exposée à un risque financier élevé.

L'amortissement de l'outil industriel est d'autant plus aléatoire qu'il faut régulièrement perfectionner les machines pour rester compétitif et répondre aux objectifs de performance toujours plus élevés de la SNCF, qui demandera par exemple d'accélérer la cadence des travaux de renouvellement dans les zones à forte densité de trafic. Ces machines, en outre, ne s'achètent pas sur catalogue : il y a toujours une partie de l'équipement qui relève du prototype, conçu conjointement entre l'entreprise et le fabricant. Or, comme on le verra au chapitre suivant, c'est à partir des années 1970 que la mécanisation lourde des chantiers ferroviaires accélère sensiblement, conduisant dans un premier temps aux

groupements précédemment évoqués, puis probablement aux premières cessions-acquisitions notables de grandes entreprises. Desquenne et Giral rachète SECO dès 1975. Suivront la cession de Drouard à Spie Batignolles en 1989 et la constitution d'un groupe puissant par De Dietrich, autour de COGIFER, SEI, Montcocol et Dehé.



## TRANSALP OU LA CONCURRENCE TRANSALPINE

Les nouveaux entrants sur le marché des travaux ferroviaires sont fort rares, car il leur faut disposer à la fois de capital (les machines) et de matière grise, sans compter une bonne maîtrise des rouages administratifs et commerciaux des marchés de travaux. Le cas de Transalp est l'exception qui confirme la règle. Lors de l'appel d'offres de suites rapides qui sera attribué en 2011, Guy Delcourt, « jeune entrepreneur » retraité d'une brillante carrière chez Dehé puis Drouard et ETF, décide de s'associer à une entreprise européenne pour faire une offre. Ce sera la Generale costruzioni ferroviarie (GCF), groupe italien d'envergure internationale. Le consortium formé de GCF, Delcourt Ferroviaria (devenue Delcourt Rail) et ESAF, créée par Jean-Baptiste Fernandez, rejoint ensuite par Thierry Torti, remporte l'un des trois lots du marché de suites rapides, pour la période 2013-2017, sous le nom de Transalp Renouvellement. ETF,



dont le marché n'est pas renouvelé, en fait les frais. C'est à cette occasion, par la porte ouverte d'un marché public, que l'Italienne GCF a fait son entrée sur le marché français. Ce n'est que plus tard, en 2020, qu'elle rachètera Delcourt Rail (créée par et appartenant à trois des enfants de Guy Delcourt, Bertrand, Guillaume et Diane).

## EFFETS COLLATÉRAUX DE L'ENVIRONNEMENT GÉNÉRAL DES TRAVAUX PUBLICS

D'autres explications tiennent à l'environnement des travaux publics en général, où la concentration s'accélère également au détriment des petites et moyennes entreprises qui ne peuvent résister à la concurrence. Cette pression a pu nuire aux entreprises historiques. Drouard s'est ainsi diversifiée dès 1932 dans les domaines de l'eau (canalisations) et de l'électricité (lignes électriques, caténaires, éclairage public, installations industrielles et tertiaires). En 1989, elle emploie 1 600 personnes toutes activités confondues.

Quant à Dehé, le chemin de fer n'est que l'une de ses spécialités puisqu'elle intervient sur de grands projets publics, militaires (ligne Maginot, base de Chalons-Vatry) ou civils. Dehé participe à la création de barrages hydroélectriques à l'époque des premiers tunneliers perçant la roche dure et à la création du site de recherche nucléaire de Cadarache près d'Aix-en-Provence. En 1995, le groupe De Dietrich qui contrôle alors Dehé se sépare de ces activités de travaux publics soumises à une forte pression concurrentielle pour ne conserver que la branche des travaux ferroviaires, où sa position est plus favorable.

Au cours des années 1980 et 1990, le groupe Desquenne et Giral procède à de nombreuses acquisitions et se diversifie hors du ferroviaire, mais la rentabilité n'est pas au rendez-vous. Colas rachètera en 2000 l'ensemble des activités ferroviaires de Desquenne et Giral, et celles-ci seulement.

En revanche, TSO a fait le choix judicieux de rester ultra spécialisé dans les travaux ferroviaires, mais partout dans le monde en partant chercher sa croissance à l'exportation.

### Rachats d'entreprises par les majors des travaux publics

L'intérêt des grandes entreprises de travaux publics pour ce marché de spécialité commence avec Spie Batignolles dont nous avons déjà évoqué les lointaines origines ferroviaires mais qui justifie ainsi le rachat de Drouard en 1989 : « [Elle] apportait surtout une compétence de premier plan en voies ferrées à un moment où les investissements ferroviaires étaient considérables (TGV, Tunnel sous la Manche, métros, tramways), alors que les références de Spie Batignolles dans ce domaine se limitaient aux embranchements particuliers en France et à de grands projets à l'international : métros de Caracas et du Caire, voies ferrées en Afrique du Sud ou Transgabonais<sup>13</sup>. »

Cette stratégie s'avère d'autant plus justifiée que, dans les années 2000, la SNCF commence à envisager de recourir au privé pour compléter le réseau des lignes à grande vitesse, sous la forme de marchés de conception-réalisation-maintenance (voire d'exploitation dans le cas des concessions). Aux majors du BTP, qui savent construire les ouvrages de génie civil et les gares, ne manque que la compétence ferroviaire. Certes, la pose et l'entretien des voies est relativement marginale dans l'ensemble des travaux, mais elle représente un savoir-faire stratégique pour gagner

13. Jean Monville, *Une histoire de Spie, Naître et renaître*, Éditions Michel de Maule, 2011.

➤ Suite rapide Transalp Renouvellement près de Lannemezan (Hautes-Pyrénées) en 2018. Dégarnisseuse-cribleuse de ballast de grande capacité C75-2C MATISA avec deux grands cribles et une rame de wagons EXBT Rolanfer.

➤ Train P95 de Transalp Renouvellement, 2012.

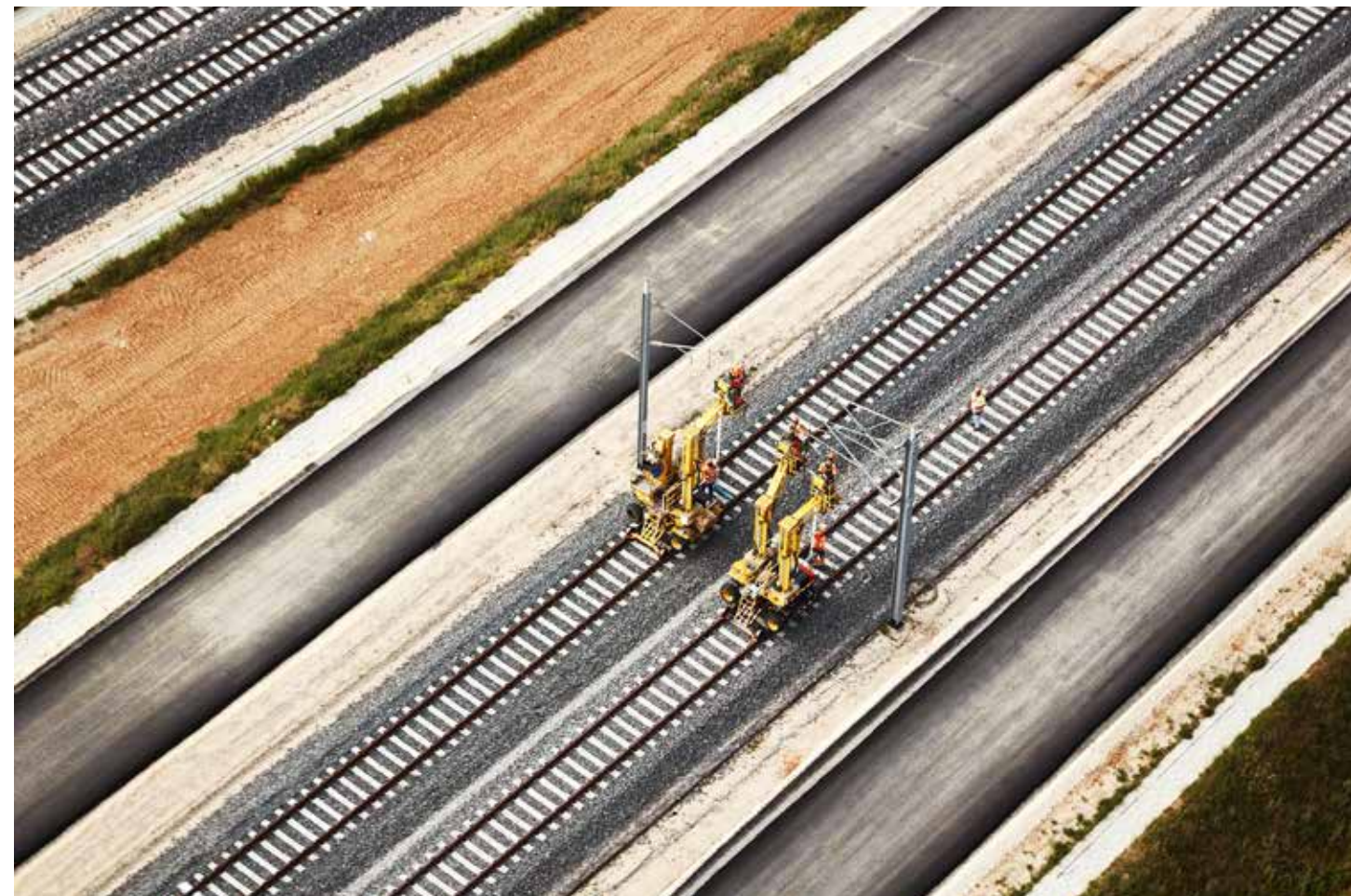
ces marchés et, par la suite, pour assurer la disponibilité des voies aux conditions requises par l'exploitant (des pénalités sont dues si les trains ne peuvent pas circuler normalement en raison de malfaçons ou d'un défaut d'entretien du réseau).

Le groupe Bouygues, par l'intermédiaire de sa filiale routière Colas, reprend manifestement cette stratégie à son compte en rachetant Desquenne et Giral en 2000, puis Spie Rail en 2007 (activités ferroviaires de Spie Batignolles déjà passées dans le giron du groupe britannique AMEC), pour créer Colas Rail.

Le groupe Vinci fera de même en 2008 en faisant reprendre par sa filiale Eurovia les activités structurées par De Dietrich (Dehé, Montcocol, SEI, COGIFER) et par l'Allemand Vossloh (voir le détail dans « l'arbre généalogique » et dans le témoignage d'Henri Dehé).

Suivra NGE, qui rachète TSO en 2011. Dans le cas d'espèce, il s'agit plutôt d'un mariage, comme l'explique Emmanuèle Perron : « La taille moyenne des marchés, en croissance permanente, était devenue telle que nous étions trop souvent contraints de renoncer à participer à un appel d'offres, faute notamment de concours financier suffisant. Mais nous avions beaucoup de très beaux projets et la filière ferroviaire était en pleine explosion, il fallait que l'aventure continue dans un marché mondialisé. La mariée était très belle, plusieurs acteurs étaient intéressés par l'acquisition de TSO. J'ai lancé une procédure globale de cession et choisi NGE. Et je peux dire dix ans plus tard que j'ai fait le bon choix. C'est une très belle histoire, un beau mariage entre entreprises aux valeurs humaines identiques qui a donné naissance au quatrième groupe de travaux publics français. »

Quant à Eiffage, après avoir connu « un succès relatif » en tentant d'abord de se développer par lui-même, puis d'acclimater en France des entreprises allemandes qu'il avait rachetées, il a fini par acquérir les PME Pichenot Bouillé (2015) et Meccoli (2018).



## **RACHAT DE SPIE RAIL PAR COLAS**

« Ce qui se disait à l'époque, c'est que le patron de Colas, Alain Dupont, avait racheté Spie Rail, peut-être un peu cher, dans une stratégie défensive, pour éviter qu'un concurrent ne le fasse. C'était une époque faste, en 2007, juste avant la crise. Mais il est clair que Spie apportait un accès aux systèmes de transport : rails caténaires, signalisation, sous-stations, alimentation électrique, etc. C'était donc un outil permettant de répondre à des marchés clés en main, de monter dans l'échelle de valeur en allant sur de grands projets de transports urbains et interurbains, d'être reçus à la table des fournisseurs de matériels roulants.

L'intégration n'était pas acquise au départ. Nous étions dans des mondes différents qui pouvaient se regarder de haut. L'un regardait le petit en tant qu'actionnaire, l'autre regardait le routier comme un pousse-cailloux, petit métier. Cela a changé des deux côtés, le temps a fait son œuvre, de nouvelles générations sont arrivées, avec de nouvelles cultures. Le rail est aujourd'hui devenu clairement une composante métier de plein droit dans la stratégie Colas. Dans les discussions, nos équipes sont de mieux en mieux interfacées avec celles de Colas SA. Nous arrivons à avoir des approches communes sur les projets de partenariat public-privé ou les grands projets urbains. »

*Témoignage de Pierre-Olivier Boutin,  
directeur régional chez Colas Rail et ancien de Spie  
Batignolles et de SECO Rail.*

→  
Contournement TGV Nîmes-Montpellier  
construit par Colas Rail pour le maître  
d'ouvrage OC'VIA (partenariat public-privé),  
2017.

# FOURCHARD ET RENARD, PETITE ENTREPRISE DYNAMIQUE ET PÉRENNE

« Si tu es capable de doubler le rendement, tu sauveras l'entreprise »

**Mario Da Silva, directeur général de cette entreprise familiale, y a effectué toute sa carrière, comme avant lui son père.**

« Les travaux ferroviaires, comme Obélix, je suis tombé dedans quand j'étais petit. J'ai été bercé depuis ma plus jeune enfance par les travaux ferroviaires puisque mon père, dès le début des années 1950, a contribué à l'évolution de cette belle entreprise familiale avec les fondateurs M. Fourchard et M. Renard. Il y a mené l'intégralité de sa carrière en commençant poseur de voie et en finissant cadre dirigeant de l'entreprise. J'ai gardé en mémoire le sourire de mon père, les belles histoires de défis et de chantiers magnifiquement racontées par un vrai passionné.

À l'issue de mes études secondaires en 1975, c'est tout naturellement, que j'ai intégré l'entreprise comme aide-conducteur de bourreuse. J'ai eu l'opportunité de contribuer à l'évolution du bourrage et du dressage mécanique de la voie et des appareils de voie qui étaient en constante évolution à cette époque.

J'ai eu la chance de travailler avec des personnes très impliquées qui ont su me faire confiance et m'ont permis d'évoluer. Claude Fourchard, le fils du fondateur, brillant

ingénieur que j'appréciais beaucoup, m'a confié la responsabilité d'une bourreuse. C'est aussi lui qui, dans les années 1980, suite à la perte du marché régional de bourrage lors de l'appel d'offres de renouvellement, m'a dit : "Mario, nous avons perdu notre marché régional. Nous avons été obligés de baisser considérablement nos prix afin de gagner un marché éloigné de nos bases, sur la région lyonnaise. Si tu es capable de doubler le rendement tu sauveras l'entreprise, si tu n'y arrives pas nous disparaîtrons." Quel défi pour un gamin ! Mais c'est les poumons gonflés de cette envie de gagner que nous avons relevé et gagné ce challenge. La reconnaissance de mes dirigeants successifs m'a permis d'évoluer dans cette belle entreprise où les valeurs humaines ont toujours été une priorité. J'ai pu ainsi encadrer différents chantiers de voies et de génie civil en devenant successivement aide-conducteur travaux, conducteur travaux et même directeur travaux. Je remercie tout particulièrement Henri Dehé, aujourd'hui propriétaire de l'entreprise, de la confiance qu'il m'a également accordée en m'offrant la direction générale. Nous entretenons une véritable complicité et c'est un réel bonheur de mener cette tâche. »



Construction d'une quatrième voie entre Vendenheim (Bas-Rhin) et Strasbourg, ici au triage de Hausbergen, 2021. Fourchard et Renard a posé les appareils de voie et s'apprête à poursuivre l'approvisionnement en ballast.

# LA CULTURE D'ENTREPRISE, ATOUT MAÎTRE DES PME

« M. Micheli a inculqué à ses équipes le sens du travail bien fait, le respect de la parole donnée, de l'organisation et de l'économie »

**Fils de cheminot, Claude Martinet entre en 1951 chez TFSO, fondée en 1946, où il effectuera toute sa carrière. Il est directeur de travaux quand il la quitte en 1992. Son témoignage est ici restitué d'après le discours qu'il a prononcé le jour de son départ en retraite.**

« Trente-huit ans de vie au sein de TFSO ne s'effaceront pas en un jour. J'aurai une pensée respectueuse en souvenir de M. Micheli, son fondateur, patron sévère, exemplaire et rigoureux qui a su bâtir les fondations et les murs de notre entreprise sur un sol sain et résistant. Il a inculqué à ses équipes le sens du travail bien fait, le respect de la parole donnée, de l'organisation et de l'économie. J'insiste : de l'économie.

Que d'évolution en trente-huit ans ! Je ne parlerai pas des années 1954 à 1960, quand le personnel ne se déplaçait qu'en train ou à vélo, puis en camion bâché pour rallier le chantier d'électrification en gare de Rennes.

Ni des gros bras musclés, opérationnels à coups de gueule seulement. Ni des appareils de voie posés à l'aide de crics 5T et d'une montagne de blochets. Ni des manutentions diverses effectuées exclusivement à la main (TA de 45 tonnes...), du sabotage de TB à l'herminette, des coupes de rail à la scie à main, des coupes de traverses au passe-partout, du percement de rail au cliquet...

Je ne parlerai pas non plus des acomptes distribués en liquide toutes les semaines et des payes établies manuellement par Mlle Micheli. Ni des embauches massives le matin sur certains chantiers importants, et des débauches non moins massives dans la même journée. Une feuille d'embauche suivie d'un certificat de travail et d'une feuille de paye, le tout établi sur une borne de courbe en guise de bureau ! Pas de camion, pas de fourgon en permanence sur les chantiers pour se rendre soit au domicile, soit à la pension. Le panier était de rigueur ainsi que la marche à pied.

Heureusement les années ont passé, amenant une modernisation du travail et une humanisation des tâches. Aujourd'hui, le matériel moderne a fait son apparition : 13 pelles mécaniques, 3 tractopelles, 10 camions, 25 fourgons et voitures, 2 bourreuses mécaniques lourdes, bientôt une troisième, 1 mini-pelle, 7 portiques hydrauliques, le fax, les ordinateurs, un garage moderne...

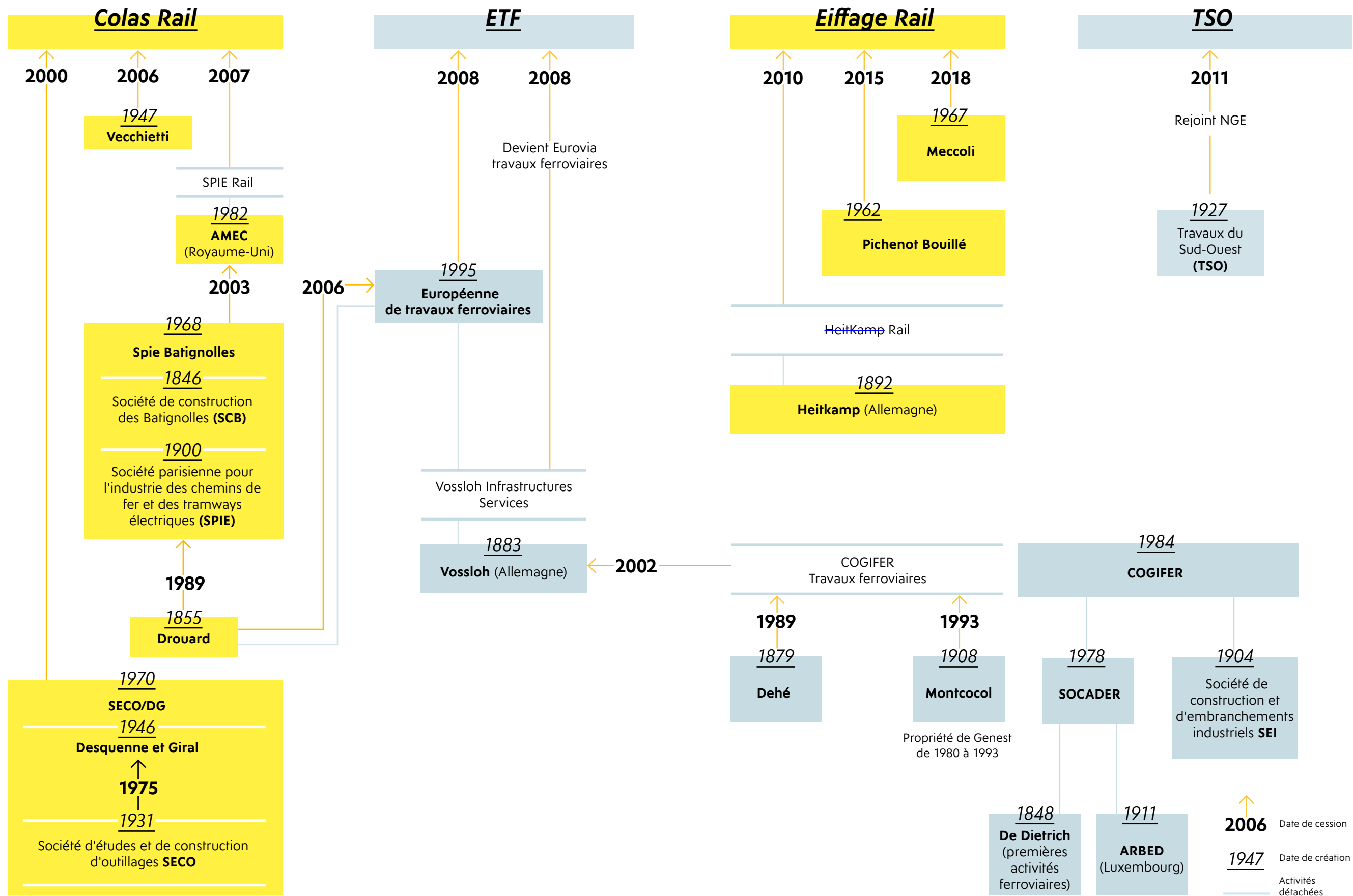
Quoi de plus pour faire de notre maison une entreprise compétitive ? Du bon personnel, me direz-vous.

Nous l'avons ! L'entreprise a sorti de ses rangs un PDG, 5 conducteurs de travaux, 4 secrétaires, 1 chef de chantier, 6 chefs d'équipe, 12 conducteurs d'engins, 6 conducteurs de bourreuse, 3 soudeurs alumino, 1 contrôleur soudure et d'excellents ouvriers. Je suis fier de ces résultats, mais nous avons besoin de plus en plus de spécialistes, pensez-y !

Attention ! Ne portez pas de jugement personnel sur la valeur de telle ou telle équipe. Vous commettez souvent une erreur de diagnostic. Ce qui doit primer, c'est l'esprit de groupe, vous devez travailler la main dans la main car les temps sont durs et la concurrence sournoise. C'est pourquoi lorsqu'un différend apparaît, contactez vos responsables ou la direction plutôt que de manifester bruyamment et de donner une mauvaise image de marque de l'entreprise et de vous-même. Entre personnes sensées, un terrain d'entente est toujours possible. Méfiez-vous des provocateurs qui adorent jouer le rôle de pyromane et qui se retirent dès que le feu prend de l'ampleur. Après avoir dirigé les travaux de TFSO durant des années, j'ai pu constater l'énergie, le dévouement, l'invention déployés par tous. Tout cela constitue un privilège dont je vous suis profondément reconnaissant. »

*Travaux fer du Sud-Ouest – TFSO, fondée par M. Micheli en 1946 à La Rochelle, devient filiale de Dehé en 1989. Sa fille Gisèle Laffont en prend la présidence en 1972 jusqu'en 1993. Elle sera trésorière du SETVF de 1986 à 1990.*

## GÉNÉALOGIE DES PRINCIPALES ENTREPRISES



# DE DEHÉ À ETF

## « Le rachat des parts de Spie dans l'Européenne de travaux ferroviaires a été une de mes plus belles réussites »

**Henri Dehé est l'arrière-petit-fils du fondateur de la toute première entreprise Dehé. En 1982, son oncle lui demande de rejoindre l'entreprise familiale pour l'aider à gérer la transition vers une probable cession. Ce qu'il fait, pour ne la quitter qu'en 2008, peu après son rattachement à Eurovia.**

« Dans les années 1980, j'ai organisé le rachat d'un grand nombre de petites entreprises pour conforter les positions régionales de Dehé. Cette période était assez difficile car la SNCF réduisait ses budgets de renouvellement, jusqu'à passer, en 1989, de quatre à deux marchés de suites rapides. Il faut rappeler que les suites rapides sont des marchés importants car ils donnent lieu à des commandes pluri-annuelles. Les entreprises ont été contraintes de se regrouper pour accéder à ces marchés et c'est ainsi que nous nous sommes associés à Drouard, tandis que Desquenne et Giral et TSO faisaient de même de leur côté. À la différence de ces derniers, Dehé et Drouard ont fait le choix de pérenniser cette alliance et de créer, en 1995, une filiale commune à 50/50 que nous avons appelée Européenne de travaux ferroviaires. À ce moment-là, nous avions chacun de nouveaux actionnaires puisque, en 1989, Drouard avait été rachetée par Spie et Dehé par COGIFER. Au sein de COGIFER étaient réunies les équipes de Dehé, spécialisées dans les travaux SNCF comme l'était Drouard, mais aussi celles de la SEI qui réalisait des embranchements industriels, et celles de Montcocol, spécialistes des transports urbains. C'était donc un vrai challenge que de faire travailler ensemble des personnes de cultures différentes. Il était important que chacun puisse s'exprimer dans sa spécialité, avoir des perspectives de carrière et un sentiment d'appartenance à cette entité commune. On a réussi à le faire, notamment en développant beaucoup la société. Entre 1995 et 2008, nous sommes passés de 350 à 2.500 personnes.

Au départ, notre regroupement avec Spie Drouard dans l'Européenne de travaux ferroviaires ne concernait que les suites rapides et de gros chantiers sur les LGV, c'est-à-dire le renouvellement du ballast de la ligne Paris-Lyon et la construction de la LGV Nord. Mais, en 2000, nous avons jugé déraisonnable de rester concurrents dans les activités régionales réalisées pour le compte de la SNCF et avons décidé de les apporter (personnel et matériel) à notre filiale commune. Les effectifs de notre filiale à 50 % ETF sont alors passés à 1 000 salariés.

Or, quelques années plus tard, Colas, qui possédait déjà Desquenne et Giral, elle-même associée à TSO dans la deuxième suite rapide, se préparait à racheter Spie, notre associé à 50 % dans ETF. Cette nouvelle situation était inacceptable pour nous et risquait de fausser la concurrence ; la solution qui répondait le mieux à nos intérêts était le rachat par nos soins des parts de Spie dans ETF.

J'ai donc dû mener une négociation délicate avec le PDG de Colas et celui de Vossloh, notre actionnaire allemand. Il faut bien dire que nos actionnaires allemands voyaient nos activités de travaux ferroviaires sans grand enthousiasme quand ils les comparaient à leurs activités industrielles, mais ils ont finalement accepté de faire le chèque qui nous donnait le contrôle exclusif d'ETF, héritier des activités SNCF de Dehé et Drouard. Je crois que ce fut une de mes plus belles réussites.

Deux ans plus tard, EUROVIA a racheté Vossloh Infrastructure Services et sa filiale à 100 % d'ETF. Comme je l'avais recommandé, il procéda à leur fusion et décida de conserver le nom d'ETF. »



Construction de la ligne nouvelle TGV Nord : pose de la voie de chantier à l'aide d'un portique sur pneus, 1992.

# LA LGV BRETAGNE-PAYS-DE-LA-LOIRE, TREMLIN POUR LE DÉVELOPPEMENT D'EIFFAGE RAIL

**« Toute la profession nous observait : le regard de nos concurrents et de notre principal client a été un grand facteur de motivation »**

**Xavier Mony est le directeur général d'Eiffage Génie civil. Le groupe remporte en 2011 le marché de la concession de la LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire, soit 214 km entre Le Mans et Rennes. Un coup d'accélérateur pour le développement d'Eiffage dans le rail.**

« Je tiens d'abord à saluer la mémoire de Marc Legrand, un grand ingénieur qui a beaucoup compté pour Eiffage et qui nous a quittés tout récemment. C'est lui qui a porté ce projet de bout en bout, de l'appel d'offres à la mise en service de la ligne. Le marché se poursuit jusqu'en 2036, date de la fin de la concession et de remise des ouvrages à la SNCF. La partie strictement ferroviaire n'était qu'une petite partie du projet, mais ses enjeux étaient particulièrement forts. En particulier, elle s'achevait par la phase d'essais, cruciale pour la sécurité. Habituellement assurée par la SNCF, elle était ici placée sous notre responsabilité.

Si nous maîtrisions parfaitement les métiers du génie civil, en France, avant cet appel d'offres, Eiffage n'était pas très présent sur le segment de la pose de voies, même si nous projetions de nous y développer. Nous avons fait le choix, dans les années 2000, d'une croissance externe via le rachat d'entreprises allemandes. Il s'était soldé par un succès relatif sur le territoire national, les spécificités de la Deutsche Bahn et de la SNCF étant assez éloignées. Nos entités allemandes s'étaient alors recentrées sur leur marché local et nous cherchions plutôt à développer notre activité en France de façon organique. Lorsque nous avons remporté le marché de la LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire, nous avons mobilisé ce qui était devenu Eiffage Rail Deutschland, qui restait un appui solide pour la pose de voies hors exploitation.

Mais la situation était devenue très différente car ce projet donnait à Eiffage une perspective de croissance et nous a permis d'attirer des talents, aussi bien en matière d'études que d'encadrement et d'exécution. Les travaux ferroviaires se sont déroulés de 2015 à 2017. Nous n'avions pas le droit à l'erreur : compte tenu de notre "jeunesse", nous avons demandé à notre ingénierie de renforcer le contrôle, ce qui a mis les équipes opérationnelles sous une forte pression. Je crois que nous devons notre réussite au fait que, d'une part, les équipes ferroviaires se sont senties impliquées dans un grand projet qui dépassait le cadre de la pose de voies ; et que, d'autre part, toute la profession nous observait : le regard de nos concurrents et de notre principal client a été un grand facteur de motivation.

À la différence de la caténaire, que nous avons choisi de sous-traiter, nous avons voulu réaliser nous-mêmes la pose de voies, pas seulement pour son interface forte avec le génie civil, mais aussi parce que ce grand projet allait nous permettre de monter en compétence et de nous développer rapidement sur ce marché en France. Le chiffre d'affaires d'Eiffage Rail France s'élevait à 2 millions d'euros avant 2010 ; le marché de la LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire l'a porté à environ 50 millions d'euros sur 2015-2017.

Parallèlement, considérant que l'avenir du marché était dans la régénération des voies, nous avons acquis successivement deux PME reconnues sur ce segment, l'une dès 2015 et l'autre en 2019.

Aujourd'hui, notre activité en France atteint 230 millions d'euros. La moitié provient de ces deux entreprises, l'autre de la croissance organique d'Eiffage Rail, dont la LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire aura été un formidable tremplin. »



Pose des voies de la LGV  
Bretagne-Pays-de-la-Loire par Eiffage Rail, 2015.

# QUEL AVENIR POUR LES PME ?

Si les grandes entreprises se sont introduites sur le marché des travaux ferroviaires en absorbant les leaders historiques, le temps des PME n'est pas pour autant révolu.

L'avenir dira si le processus de concentration est arrivé à son terme, mais il est possible que non, selon l'analyse d'un témoin. D'une part, l'externalisation des compétences de la SNCF s'est accompagnée d'une globalisation des marchés : poser des voies ne suffit plus, il faut aussi posséder des locomotives, « faire de la caténaire, de la sécurité », etc. Cette globalisation « tue les PME ». À quoi s'ajoute la « course à l'armement », c'est-à-dire l'équipement massif et obligatoire en machines, alors que les prix ont fortement augmenté depuis les années 2000. Tous les témoins ne partagent pas cet avis. SNCF Réseau a certes besoin de disposer d'un vivier d'entreprises adaptées à sa propre organisation, donc capables d'apporter des réponses de plus en plus polyvalentes. Inversement, son intérêt n'est pas de favoriser la création d'un oligopole, mais bien de faire jouer une saine concurrence. S'il ne lui est pas possible de fléchir ses appels d'offres vers tel ou tel profil de prestataire, rien ne l'empêche de configurer ses marchés de manière à faire vivre une population diversifiée d'entreprises. Ce qu'elle fait.

Cette divergence de points de vue ne fait qu'illustrer la nécessité croissante pour les entreprises de piloter leur développement de manière stratégique : sur quels marchés se positionner et comment ? Les réponses à ces questions semblent plutôt constructives. « C'était un métier d'entrepreneurs et ça le redevient », se félicite l'un d'eux. En effet, parallèlement au mouvement de concentration, la création ou la reprise d'entreprise par des entrepreneurs indépendants ne s'est pas arrêtée. Une part importante des nouvelles venues se sont positionnées sur les nouveaux marchés de la sécurité ferroviaire. C'est ainsi que, à partir de 2017, le Syndicat des entrepreneurs de voies ferrées de France a accueilli une dizaine de nouveaux adhérents (dont les filiales créées par des entreprises préexistantes). Ce nouveau marché est d'ailleurs assez concurrentiel, la SNCF ayant délivré de nombreux agréments favorisant l'arrivée d'entreprises extérieures au domaine ferroviaire. Le risque est ici celui d'une perte de qualité dans la gestion de la sécurité ferroviaire sur les chantiers, et plus généralement d'un changement d'état d'esprit. « Externalisation d'accord, mais pas auprès de n'importe qui et à n'importe quel prix », plaide un spécialiste des prestations de sécurité.

## Stratégies gagnantes sur les marchés traditionnels

Il faut en outre souligner que d'autres petites et moyennes entreprises sont nées ou ont prospéré sur les marchés traditionnels de la voie, tout en acquérant les compétences complémentaires nécessaires à leur développement. Ainsi ESAF, créée en 2000 à Berre-l'Étang près de Marseille. Membre depuis 2012 du groupement Transalp Renouvellement, elle y a développé des compétences en gestion de bases arrière qu'elle applique aujourd'hui à la conception-construction de telles bases pour le compte de SNCF Réseau (une autre forme d'externalisation, donc).

La formation de groupements, pour obtenir des marchés demandant une force de frappe importante ou des compétences multiples, est une stratégie courante. Ce raisonnement a même été érigé en statut par la société UNIFER<sup>14</sup>, une holding créée en 2012 par Philippe Rocher, possédant des participations dans diverses sociétés indépendantes (15 entreprises en 2021). Elle réunit, d'une part, des entreprises à fort ancrage régional, d'autre part, des entreprises de spécialités diverses (bourrage, caténaire et signalisation, topographie, sécurité, traction, soudure, formation...) et apporte à ses affiliées des fonctions support : achats, réponses aux appels d'offres, méthodes, informatique et bientôt développement commercial. UNIFER revendique aujourd'hui le cinquième rang en termes de chiffres d'affaires, juste derrière les 4 « majors » et affiche de grandes ambitions de développement, tout en conservant l'identité de ses membres.

« Quant aux grandes entreprises, souligne le dirigeant de l'une d'elles, les groupes monolithiques n'existent plus. » Ils sont structurés en filiales de la taille de PME, et leurs actionnaires « ne tolèrent plus qu'elles perdent de l'argent ». L'avantage du groupe réside donc principalement dans sa capacité d'investissement, ce qui n'est certes pas négligeable et lui réserve de fait les gros chantiers fortement mécanisés. Lui seul a aussi les reins assez solides pour se préparer avec cinq ans d'avance au prochain appel d'offres de suites rapides. Le même témoin ajoute que les groupes forment souvent dans leurs rangs les futurs entrepreneurs, ou leurs salariés : une externalité positive au bénéfice de toute la profession, en quelque sorte.

> Voir en fin d'ouvrage les données relatives aux entreprises (effectifs, chiffres d'affaires)

<sup>14</sup>. À ne pas confondre avec UNIFER France, ex-Sodesam, filiale à 100 % d'UNIFER depuis 2015, ce qui confère à cette dernière les qualifications nécessaires pour intervenir auprès de SNCF Réseau.



↖  
Renouvellement d'appareils de voie  
à Serquigny (Eure) par UNIFER, 2021.

↗  
Pose de voies neuves pour la réouverture  
en mode tram-train de la ligne  
Nantes-Châteaubriant, fermée depuis 1980.  
Groupement Sodesam (aujourd'hui UNIFER),  
AVF TP et ESAF, 2012.



## ZÉPHIR CLAISSE, UN ENTREPRENEUR NÉ « SUR LA VOIE »

Zéphir Claisse, troisième du nom, débute comme avant lui son père et son grand-père dans l'entreprise Dehé. En 1994, il souhaite démontrer sa capacité à créer son entreprise et, accompagné de sa femme Josiane, fonde CLMTP. Suivent des années d'investissements, humains puis capitalistiques, avec l'acquisition de bourreuses et locomotives. Le credo de Zéphir Claisse et de son fils Dimitri, qui a rejoint l'entreprise en 2008, est l'autonomie. Depuis trente ans, la petite entreprise se développe en investissant autant que possible pour répondre aux exigences toujours plus importantes du gestionnaire du réseau. Cela passe par des certificats, des qualifications et l'acquisition de compétences tout en restant proche du terrain.



Trois générations de Claisse employées par l'entreprise Dehé. Le petit garçon est Jean-Claude, né en 1953, frère aîné de Zéphir.



Zéphir Claisse, chef de machine chez TSO dans les années 1990 (debout, deuxième en partant de la gauche).



A droite, Zéphir Claisse et son fils Dimitri, avec l'équipage de la bourreuse B66 008 à l'arrière-plan, 2014.



Travaux ferroviaires liés au remplacement d'un ouvrage d'art sur la RD 176 à Montrichard (Loir-et-Cher), réalisés par CLMTP en 88 heures d'affilée (opération dite « coup de poing »), 2018.

# UNE ORGANISATION COLLECTIVE PRÉCOCE

Avant même la création de la SNCF, les entrepreneurs de voies ferrées se sont donné un syndicat professionnel. Il sera l'un des premiers syndicats de spécialité de la Fédération nationale des travaux publics.

## **CRÉATION DU SYNDICAT DES ENTREPRENEURS DE VOIES FERRÉES DE FRANCE**

Les entreprises de travaux ferroviaires ont depuis 1936 leur syndicat professionnel spécifique. Né sous le nom de Groupement professionnel des entrepreneurs de renouvellement de voies ferrées, il a pris en 1939 celui de Syndicat des entrepreneurs de travaux de voies ferrées de France (SETVF), aujourd'hui abrégé en Voies ferrées de France.

Le syndicalisme professionnel est de tradition ancienne dans les travaux publics, comme le rappelle l'historien Dominique Barjot<sup>15</sup> : « En fait, ce fut dans les travaux publics qu'apparurent les organisations les plus puissantes. Les entreprises de toutes spécialités s'unirent précocement au sein du Syndicat professionnel des entrepreneurs de travaux publics de France. Celui-ci naquit le 17 janvier 1882, à l'initiative de quelques importants chefs d'entreprise. L'objectif du Syndicat était, dans l'immédiat, d'organiser la répartition des marchés de génie civil offerts par le plan Freycinet. » Suivirent une série de vicissitudes – remise en cause de ce plan, conflit mondial... – qui le conduisirent à défendre les intérêts de la profession. « Les années 1920 se caractérisèrent par une impressionnante montée en puissance du Syndicat des entrepreneurs de travaux publics de France, qui consolida ses positions au cours de la décennie suivante »<sup>16</sup>, malgré la création de syndicats distincts d'entrepreneurs de travaux routiers et ferroviaires.

La création du Groupement professionnel des entrepreneurs de renouvellement de voies ferrées ne procède pas d'une volonté de sécession. Il s'agit plutôt, en 1936, de s'unir face aux lois sociales du Front populaire, notamment de mettre en place une convention collective de branche propre aux travaux ferroviaires, où les conditions de travail sont particulières.

<sup>15</sup>. Dominique Barjot, « Les entrepreneurs et la politique. L'exemple du bâtiment et des travaux publics », *Politix*, n°23, 1993.

<sup>16</sup>. *Ibid.*

<sup>17</sup>. *Ibid.*

## **Un syndicat de spécialité représenté au sein de la FNTF**

Après la déclaration de guerre, le gouvernement s'empresse de faire construire un grand nombre d'usines d'armement et d'accélérer les travaux de la ligne Maginot. « En août 1940 fut créé le Comité d'organisation du bâtiment et des travaux publics, mal accueilli par les entrepreneurs de travaux publics, qui redoutaient de perdre leur spécificité au profit d'un vaste regroupement dominé par les patrons du bâtiment. En décembre 1940, tous les syndicats de la profession se regroupèrent donc au sein d'une Fédération nationale des travaux publics<sup>17</sup>. »

Dominique Barjot mentionne Alfred Dehé, président de la FNTF de 1951 à 1954, sous le mandat duquel la Fédération reviendra à des « pré-occupations plus traditionnelles ». D'autres entrepreneurs de travaux ferroviaires se feront remarquer au sein de la FNTF, notamment Jean-Louis Giral, qui la présidera de 1982 à 1989. Aujourd'hui, deux administrateurs sont issus des travaux ferroviaires, Emmanuèle Perron (vice-présidente) et Henri Dehé (trésorier), ce qui n'est pas négligeable pour une profession qui représente à peine 2 à 3 % du chiffre d'affaires des travaux publics en général.

La FNTF abrite 16 syndicats de spécialités, dont Voies ferrées de France (SETVF), qui y est représentée statutairement par trois de ses membres. « Nous sommes un syndicat de la FNTF, partie prenante de ses actions sur tous les sujets qui nous concernent. Quand il s'agit de discuter avec la SNCF, c'est plutôt le Syndicat des voies ferrées qui donne le tempo, mais dans les interventions auprès des représentants du gouvernement et des assemblées, c'est la FNTF », explique un ancien président.

## **ACTIVITÉS DU SYNDICAT**

Le Groupement s'est constitué deux ans avant que l'État ne crée la SNCF, remplaçant les compagnies privées clientes des entreprises par un nouveau commanditaire unique à l'échelle nationale. Opportune coïncidence, qui permet aux entrepreneurs de se présenter groupés à ce nouveau client en situation de monopole ? Pas tant que cela semble-t-il. Si les compagnies ont été rachetées, leurs personnels et leurs réseaux continuent à fonctionner sans grand changement, conservant leurs particularismes techniques et leur interprétation des normes. Ce n'est qu'au milieu des années 1980 que la centralisation va s'affirmer, notamment en ce qui concerne l'attribution des marchés.

Aussi est-ce surtout à des questions sociales que le Groupement devenu syndicat se consacre pendant de nombreuses années, négociant d'ailleurs moins avec les syndicats ouvriers qu'avec l'administration du travail et les organismes paritaires mis en place pour le financement de la couverture sociale des salariés. Pour l'anecdote, il faudra convaincre l'URSSAF que les trains-parcs ne constituaient pas une prestation hôtelière et ne devaient donc pas être assujettis à la TVA.

Autour de 1986 surviennent deux accidents qui auraient pu être graves : deux bourreuses (engins lourds de chantier) tractées par des trains commerciaux de la SNCF déraillent, heureusement sans faire de victimes, mais les dégâts matériels sont importants. Les protagonistes – SNCF, Desquenne et Giral et le constructeur Framafaer – se renvoient la responsabilité des accidents. Le Syndicat défend non pas Desquenne et Giral mais la profession tout entière, plaçant l'inadaptation du matériel aux conditions de traction. C'est un tournant dans les activités du SETVF, qui va se consacrer désormais de plus en plus à des questions techniques. Aujourd'hui, il est organisé en six commissions thématiques : marché, matériel, formation, prévention, technique voie, sécurité ferroviaire. Chacune entretient des échanges réguliers avec les clients des entreprises et les autres parties prenantes concernées. Ces commissions ont été particulièrement utiles pour gérer les contraintes générées par la crise sanitaire de 2020-2021.

### **REPRÉSENTATIVITÉ ET GOUVERNANCE**

Selon ses statuts actuels, le SETVF est le syndicat professionnel des entreprises réalisant des « travaux de superstructure ferroviaire et cotisant à la Caisse nationale des entrepreneurs de travaux publics (CNETP) ». A ces membres statutaires, qui seuls ont le droit de vote, s'ajoutent des membres associés : ce sont des entreprises dont les travaux ou prestations présentent un lien avec la construction ou la maintenance de superstructure ferroviaire, et dont la structure capitalistique est indépendante de tout donneur d'ordre public. Réunissant la quasi-totalité des entreprises concernées à titre statutaire, le SETVF est représentatif de la profession<sup>18</sup>.

Nous avons vu que la composition du Syndicat a évolué sensiblement au cours des dernières décennies. Cette évolution a-t-elle modifié les orientations données aux activités et aux prises de position du SETVF ? Aujourd'hui, en tout cas, le Syndicat veille à maintenir l'équilibre des points de vue, entre l'expérience de terrain et la sensibilité des chefs d'entreprise d'une part, l'expertise fonctionnelle des salariés de plus grandes entreprises d'autre part. Soulignons que les droits de vote croissent avec le chiffre d'affaires, mais selon un barème conférant aux PME une influence très supérieure à leur poids économique réel (d'une voix pour les entreprises réalisant moins de 10 millions d'euros de chiffre d'affaires à quatre voix pour celles dépassant 70 millions d'euros). Diverses dispositions (parrainage des candidatures, un seul administrateur par entreprise...) permettent en outre de maintenir une quasi-parité au sein des onze administrateurs, entre les patrons actionnaires et les dirigeants salariés issus de plus grosses structures.



Assemblée générale annuelle du SETVF, 2019. Pascal de Laurens, président.

**18.** À l'exception de SFERIS, filiale de SNCF Réseau et acteur important de la sécurité ferroviaire.

**19.** Le premier président du Syndicat, Robert Billiard, entrepreneur reconnu au sein de la FNTP, a siégé 11 ans à ce poste, avant une modification des statuts. L'entreprise Jardin-Billiard a disparu, tout ou partie de ses actifs ayant été cédés à COGIFER et à Pichenot Bouillé.



### **PRÉSIDENTS SUCCESSIFS DU SYNDICAT**

À partir de 1948, les présidents exercent sauf exception un mandat de trois ans<sup>19</sup>.

**Robert Billiard** de 1936 à 1947  
**Alfred Dehé** 1948, 1949, 1950  
**Maurice Collet** 1951, 1952, 1953  
**Urbain Marchet** 1954, 1955, 1956  
**Georges Boulard** 1957, 1958  
**Urbain Marchet** 1959  
**Albert Giral** 1960, 1961, 1962  
**René Drumez** 1963, 1964, 1965  
**Albert Giral** 1966, 1967, 1968  
**Ernest Frasca** 1969, 1970, 1971  
**Abel Dehé** 1972, 1973, 1974  
**Jean Bondoux** 1975, 1976, 1977  
**André Pédrini** 1978, 1979, 1980

**Loïc Perron** 1981, 1982, 1983  
**Michel Six** 1984, 1985  
**Claude Fourchard** 1986, 1987  
**Claude-Michel Moreau** 1988, 1989, 1990  
**André Pédrini** 1991  
**Henri Dehé** 1992, 1993, 1994  
**Loïc Perron** 1995, 1996, 1997  
**Jean-Claude Guédé** 1998, 1999, 2000  
**Daniel Mallet** 2001, 2002, 2003  
**Guy Delcourt** 2004  
**Henri Dehé** 2004, 2005, 2006  
**Christian Boscher** 2007, 2008, 2009  
**Philippe Imbert** 2010, 2011, 2012, 2013  
**Jean-Philippe Lacoste** 2014, 2015, 2016  
**Lionel Lemetti** 2017  
**Pascal de Laurens** 2018, 2019, 2020

### **Aux ateliers de Beauchamp, le 26 mai 2021**

C'est sur le site embranché de Beauchamp (Val-d'Oise), autrefois propriété de Montcocol, qu'ETF entretient son parc de machines et gère son stock de pièces détachées et de consommables pour l'ensemble des entités du groupe. Le centre de formation ETF Academy s'y trouve également. Le stock de pièces détachées, neuves ou révisées, de près de 4000 pièces, est stratégique dans la mesure où de très nombreuses pièces sont nécessaires et les délais de livraison parfois très longs. Pas moins de 1 200 modèles d'essieu différents, non interchangeables, sont présents sur le parc de machines du groupe.

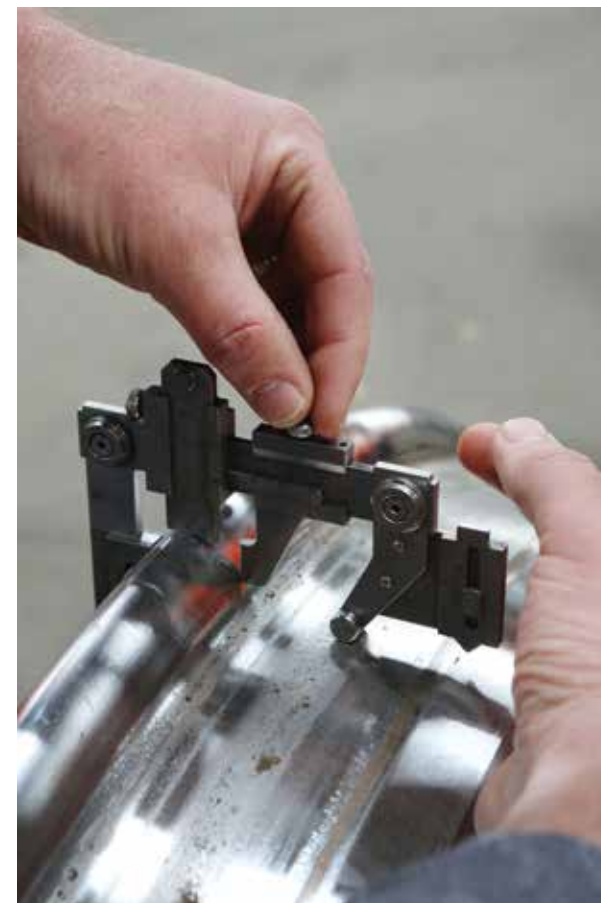
Une équipe d'une quinzaine de personnes, réunissant tous les corps de métiers nécessaires, s'affaire dans 4 travées équipées de ponts roulants, de fosses de visite, de colonnes de levage et d'un outillage à air comprimé, ou sur les 5 voies qui traversent le site. Elle peut aussi intervenir hors site, grâce notamment à son parc de colonnes de levage transportables, un atout de taille pour assurer des dépannages.

Dans cet atelier, des techniciens hautement qualifiés vérifient la conformité du matériel, assurent la réparation et la maintenance, et se chargent d'obtenir les agréments correspondants auprès des autorités compétentes. Ils s'assurent également du bon fonctionnement des machines eu égard aux travaux à accomplir. Certaines pièces d'usure font de fréquents passages à l'atelier, tels les ensembles de dégarnissage, bien connus du chaudronnier, soumis à rude épreuve au contact très abrasif du ballast. D'autres viennent subir des contrôles périodiques : ce jour-là, une petite équipe est penchée sur le distributeur de freins d'une bourreuse. La fiche de vie d'une dégarnisseuse, année de naissance 1994, la déclare bonne pour le service avant le prochain contrôle, en 2023. Une préoccupation constante est l'adaptation des machines à l'évolution rapide et continue des normes de sécurité, car d'elle dépend la pérennité du matériel : de fait, l'obsolescence est plus souvent normative que technique.



Parc de stockage d'essieux.





Calibre Qr (quantité restante).



Opération de contrôle des caractéristiques géométriques des roues ferroviaires.



Nettoyage de la bourreuse d'appareil B66 U avant contrôle technique.



P. 118-119 : Travée dédiée à la maintenance des locomotives équipée de 2 ponts roulants de 10 tonnes, de 4 colonnes de levage de 25 tonnes et d'une fosse de visite de 25 m.

P. 120 -121 : Opération de maintenance sur moteur thermique diesel CAT3512-3ZW. Locomotive Vossloh G1206 sur colonnes de levage lors d'une opération de maintenance patrimoniale.









# TECHNIQUES & *METHODES*





# EXIGEANTE VOIE FERRÉE

Il est temps de se pencher sur cet objet faussement grossier qu'est la voie ferrée. Sous ses airs dociles, elle cache bien des exigences et des caprices. Et ne se laisse souvent approcher que la nuit.

## RUSTIQUE, MAIS MILLIMÉTRÉE

Pour le profane, une voie ferrée se résume à deux rails d'acier fixés sur des traverses, à l'origine en bois mais de plus en plus en béton, simplement posées sur une couche de cailloux qu'on appelle « ballast ». Certaines voies, en tunnel ou en ville comme les voies de tramway, sont posées sans ballast sur une plate-forme de béton. Pas de quoi susciter l'enthousiasme de jeunes ingénieurs fraîchement émoulus de leur école : ceux qui sont entrés dans les travaux ferroviaires l'ont souvent fait par hasard, pour voir. Ce n'est qu'au contact du terrain qu'ils ont découvert la fascinante complexité d'un objet qui, sous des dehors rudimentaires, ne tolère pas l'à-peu-près.

La voie ferrée épouse les courbes et les variations altimétriques d'une plate-forme dûment nivelée, mais forcément sujette à des variations dans la durée. Le rail se dilate ou se rétracte sous l'effet de la température, il est mobile par endroit pour permettre au train de changer de direction. Il s'use, surtout dans les courbes. Sur les voies d'ancienne génération, les éclisses qui assemblent deux rails se desserrent. Les cheminots le détectent à l'oreille. Le ballast se fragmente, se charge de résidus et perd ses qualités... Il faut alors le remplacer par une couche neuve de cailloux de granit soigneusement calibrés, qui va assurer la stabilité des traverses et amortir les vibrations. On comprend alors que tous ces paramètres doivent être surveillés de très près si l'on veut que la voie ferrée remplisse son rôle : permettre aux trains de rouler de la manière la plus rapide, la plus régulière et la plus fluide possible, dans le respect absolu de la sécurité et en offrant le confort maximum aux voyageurs ou aux charges transportées.

C'est cela, au fond, qui donne son sens à l'activité des entreprises de travaux ferroviaires. Cette mission a de quoi rendre fiers ceux qui lui apportent leur force de travail, et souvent lui consacrent toute leur carrière professionnelle. Fiers jusqu'à un léger sentiment de supériorité lorsqu'ils s'expriment ainsi : « Quand on soude le rail, notre unité de mesure, c'est le dixième de millimètre alors que dans le bâtiment on parle en centimètre. »



P. 122-123 : Appareils de voie aux abords de la gare de l'Est à Paris. Communément appelé aiguillage, l'appareil de voie est un composant mobile placé aux intersections de voies et actionné à distance pour permettre aux trains de passer d'une voie sur l'autre.

P. 124-125 : Travaux sur le pont ferroviaire franchissant le boulevard Richard-Wagner à Tours, entreprise Vecchiotti, 1964. Photo, Sylvain Knecht.



## Le topographe, géomètre de la voie

La conception d'une voie ferrée commence par la mobilisation d'une science appelée « topographie ». Les entreprises les plus importantes intègrent des bureaux d'études qui effectuent ce travail de conception, d'autres s'appuient sur les études de la SNCF ou font travailler des sociétés spécialisées. L'enjeu est de configurer la voie de manière à contrôler parfaitement la trajectoire des trains qui vont y circuler. Pour bien le comprendre, il faut rappeler que la voie ferrée est un système complexe formé par l'infrastructure, c'est-à-dire la plate-forme aménagée ou construite sur le terrain naturel, et la superstructure, c'est-à-dire l'ensemble des composantes additionnelles : rails et appareils de voie, traverses, ballast, caténaires, signalisation... C'est donc un système en trois dimensions (xyz) conçu selon les lois de la physique pour résister à des forces (roulage des trains) et à des phénomènes géologiques naturels (mouvements de terrain), ou encore respecter des gabarits (tunnels...). On peut même ajouter une quatrième dimension, celle du temps (t), puisque le système s'use ou se déforme dans la durée. La topographie est donc la science qui définit la géométrie (xyz) de cet ensemble en vue de respecter ces différentes contraintes. Chose difficile à imaginer pour le profane, mais qui s'explique par l'énergie cinétique élevée due à la vitesse des trains, la géométrie de la voie doit être réglée à quelques millimètres près, faute de quoi le train sort de ses rails. Il faut notamment lisser les courbes au moyen de formules mathématiques sophistiquées (clothoïde) et régler le « dévers », en chaque point, en fonction du rayon de courbure (on appelle dévers la différence d'altimétrie entre le rail extérieur, plus haut, et le rail intérieur, qui peut atteindre 200 mm dans les courbes importantes).



Analyse en cabine des caractéristiques géométriques de la voie, enregistrées par la voiture dite Mauzin : le nivellement, l'écart de dévers, le gauche, le dressage et l'écartement. Tournée Mauzin sur le chantier de la LGV Sud-Europe-Atlantique, 2015.

# DE LA TOPOGRAPHIE À LA VOIE FERRÉE INTELLIGENTE

La topographie existe depuis l'Antiquité. Les Égyptiens utilisaient l'eau pour vérifier l'horizontalité des pyramides. Plus tard, sont apparus des fils à plomb, des équerres, des miroirs, des instruments optiques tels que le tachéomètre, qui permet de faire des relevés de terrain à partir de calculs d'angles et de distances, et, dans le ferroviaire, des chariots de mesure circulant sur la voie ferrée. L'informatique a apporté sa puissance de calcul, de rendu graphique et d'automatisation. Aujourd'hui, les satellites, les radars, les scanners et les drones rendent les ingénieurs extrêmement performants dans la collecte des données nécessaires à la modélisation de l'espace. Un outillage sophistiqué et ultra-léger permet de fournir en quelques heures la représentation d'un site ou d'un ouvrage avec la précision de vidéos en haute résolution, chaque point de l'image étant référencé dans l'espace (x,y,z) mais aussi dans le temps (t), puisque les données peuvent être recueillies par intervalles de temps.

Parler d'image est d'ailleurs réducteur : il s'agit plutôt de données permettant de produire des images ainsi que toutes sortes de modélisations et de calculs. La puissance déjà considérable de ces outils devrait s'accroître avec leur prochaine capacité à isoler des objets : reconnaître tous les boulons d'une portion de voie pour examiner leur serrage par exemple. Un peu plus loin de nous, mais déjà en vue : l'intelligence des objets (IoT) appliquée à la surveillance des voies, par des capteurs posés sur les voies ou sur les trains, capables de repérer des anomalies (la « danse » des traverses) ou des phénomènes d'usure. Inversement, l'interférométrie radar satellitaire ne nécessite généralement pas d'outillage particulier *in situ*. Ce procédé, utilisé par exemple pour mesurer la fonte des glaciers, permet, à partir d'images satellites, de mettre en évidence des déplacements éventuels de composantes de la voie. L'intérêt de ces technologies est particulièrement grand dans la surveillance et la maintenance des voies ferrées, pour vérifier leur sécurité mais aussi pour cibler les travaux sur les secteurs et les composantes prioritaires.



Relevés en gare de Juvisy-sur-Orge (Essonne) dans le cadre de la mise au gabarit des nez de quais. Société MIRE, chariot de mesure Amberg GRP 3000, 2016.



Relevés par GPS en vue de l'implantation de poteaux caténaires sur le chantier de la LGV Sud-Europe-Atlantique. Société MIRE, canne GPS GS14 Leica, 2015.



Installation d'un système d'auscultation lors de la réhabilitation du tunnel de Menton. Caisson d'auscultation en 4G fabriqué par MIRE, 2020.



### Libérer le rail

La parfaite géométrie de la voie ne suffit pas à garantir sa stabilité car elle subit des contraintes qui tendent à la déformer, par exemple des contraintes thermiques. Le rail se dilate sous l'effet de la chaleur. Il peut atteindre des températures élevées (plus de 50°). Inversement, il se rétracte quand la température est basse. C'est notamment pour cela que, sur les anciennes voies ferrées, les rails joints entre eux par des éclisses disposaient d'une certaine liberté de mouvement sur les traverses. Aujourd'hui, les longs rails soudés y sont au contraire fixés sans aucun jeu. Au moment de fixer le rail à la traverse, il faut donc prévoir les contraintes qu'il exercera sur son attache lors des variations de température. En théorie, il « suffirait » de le porter à la température médiane dans la région traversée avant de le fixer. En pratique, on le « libère », opération qui consiste notamment à exercer sur lui une contrainte physique calculée, équivalente à celle qu'il subirait à la température médiane, en l'étirant à l'aide de vérins hydrauliques, avant de le souder et de l'immobiliser.

### TRAVAUX NOCTURNES SOUS PRESSION

Une autre particularité des travaux ferroviaires est qu'on ne peut quasiment pas dévier la circulation des trains pour assurer l'entretien des voies, tout particulièrement en France où le réseau est peu maillé et le délestage impossible. Il faut donc intervenir « à la coupe » ou encore « en interception », dans des plages horaires étroites où la SNCF interrompt la circulation, souvent la nuit, ou sur une voie fermée à la circulation mais longée par une voie en service, avec les dangers potentiels que cela implique.

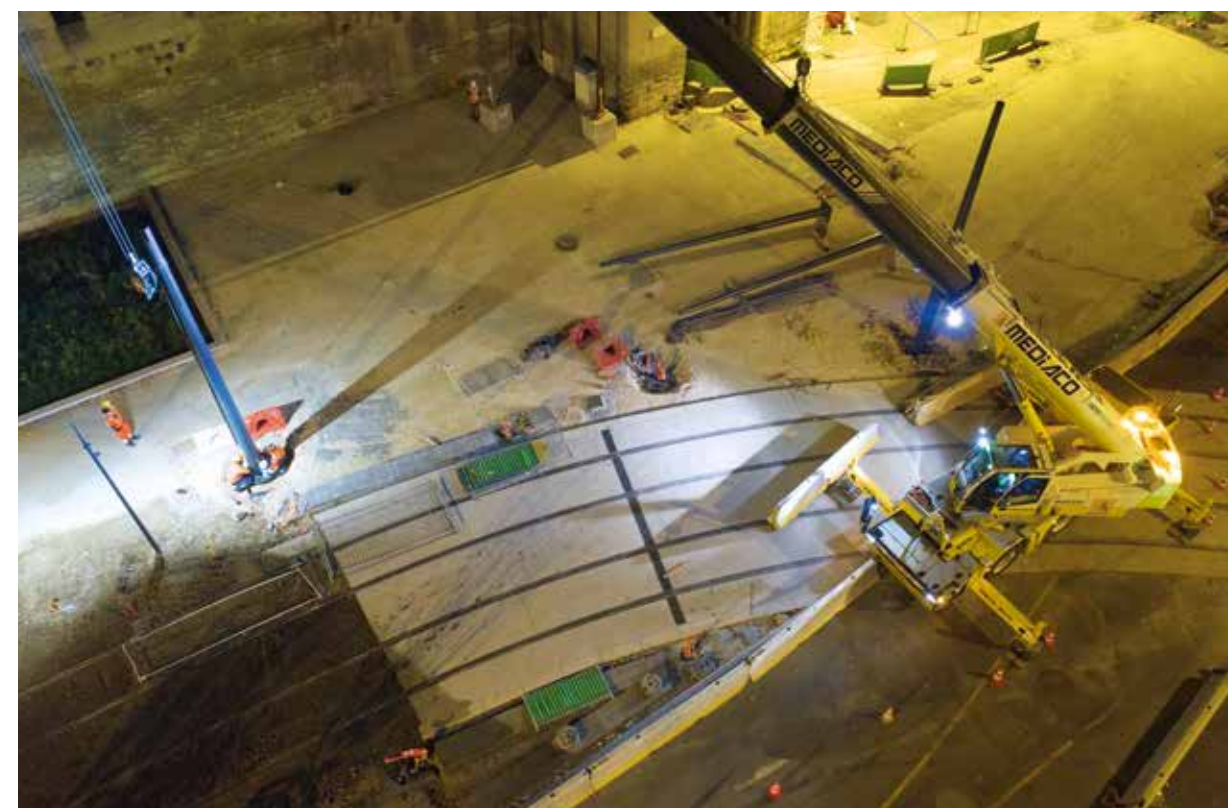
Les conséquences en sont multiples : l'acheminement des fournitures et des engins, le déploiement du chantier en début de nuit et son repliement en fin de nuit, le protocole à respecter pour assurer la sécurité des hommes, tout cela exige une organisation extrême. Certains chantiers se font en mode « coup de poing », expression désignant un chantier actif 24 h sur 24 : la voie est alors fermée en journée, mais le moins longtemps possible. Quoi qu'il arrive, il faut « rendre la voie » à l'heure dite.

Or les aléas sont nombreux car, étant donné leur âge vénérable, les voies sont constituées de plusieurs éléments d'états variés, qui ne se découvrent souvent qu'au moment des travaux. Il arrive donc qu'il faille replier le chantier sans avoir rien fait, le matériel nécessaire n'ayant pas été prévu ou des études complémentaires étant à mener.

### En ville aussi

Les transports urbains n'échappent pas à ces contraintes. Certains chantiers très lourds, comme la régénération des voies de RER en région parisienne, se font l'été pendant une fermeture de ligne, mais la plupart des travaux sont nocturnes. Comme on peut l'imaginer, l'entretien des voies de métro est un vrai défi sur le plan logistique puisque le théâtre des opérations se trouve en ville, en tunnel et sous terre. Au point que les entreprises doivent concevoir des engins de chantier sur mesure pour pouvoir intervenir.

Mais la différence la plus significative tient au mode constructif : pas de ballast ici, ou très exceptionnellement, mais une plate-forme en béton.



Mise en place des poteaux caténaïres lors de la construction du tramway d'Avignon T1 par TSO, 2018.

# BRÈVE HISTOIRE DE MÉCANISATION

Longtemps artisanale, la construction d'outillage pour les travaux ferroviaires s'est industrialisée assez tardivement, apportant alors des changements spectaculaires.

## DES BRAS AUX ENGINS

Dès les années 1920-1930, des inventeurs isolés mettent au point des outils spécifiquement adaptés à l'entretien des voies ferrées, de la simple la fourche à ballast inspirée de la fourche à fumier aux machines à dés-herber des voies ferrées, à les dégarnir ou les « bourrer », en passant par des engins de manutention.

Certains deviendront fabricants de matériel (Jean Geismar, famille Fassetta). D'autres créeront une entreprise de travaux (Auguste Scheuchzer) tout en cédant une partie de leur propriété intellectuelle à un fabricant (la future MATISA). Certains sont de brillants ingénieurs, tel Maurice Lemaire, ingénieur de la voie à la Compagnie des chemins de fer du Nord puis ministre de la Construction, dont le beau-frère exploitera les brevets en créant la SECO.

Mais nombre d'entre eux sont aussi entrepreneurs de voies ferrées. Pendant longtemps, les entreprises conçoivent et construisent elles-mêmes, avec l'aide au besoin de mécaniciens locaux, l'outillage dont elles ont besoin. Abel-Alfred Dehé, Jacques Drouard, Albert Giral, Loïc Perron, Christian Boscher et aujourd'hui encore Thierry Torti, pour se limiter à quelques exemples, ont conçu et mis au point des machines ou des procédés innovants.

## Déploiement tardif

« Quand j'ai commencé en 1971, j'ai été affecté sur la ligne de Sceaux pour la RATP. À l'époque c'était clair, tout était manuel. Vous ne pouviez pas rentrer même avec une pelle mécanique. J'ai osé le faire et alors il fallait voir les barrages qu'on me mettait ! On me disait, demain matin, vous ne rendrez jamais la voie. Et si vous avez une panne, et si ceci, et si cela... Tout était compliqué. »

Cette anecdote dit assez le caractère pour le moins tardif de la mécanisation des travaux ferroviaires. Si les premières machines sont conçues dès les années 1930, il faut attendre les années 1970 pour que leur usage balbutiant commence à se répandre.

C'est ainsi que des innovations pouvant paraître assez évidentes, consistant à adapter les engins classiques de travaux publics à l'univers ferroviaire, n'apparaissent que dans la seconde moitié des années 1970. C'est la SEI, se souvient un ancien de cette entreprise, qui est à l'origine de l'invention de la pelle rail-route, avec le constructeur Poclain. « Les pelles hydrauliques de terrassement ont été transformées en pelles de manutention et équipées de lorries leur permettant de rouler à la fois sur la voie et sur les bas-côtés, ce qui permettait de décharger les rails et les traverses. Elles ont tout changé, on les appelait les bonnes du chantier, c'était un vrai soulagement de les avoir. » Signalons tout de même que Desquenne et Giral avait conçu dès les années 1950 son fameux 4×4 Dodge rail-route, dont un modèle est conservé au musée des Chemins de fer de Madrid.



Réglage de ballast au Dodge rail-route, entreprise Vecchiotti, fin des années 1950. Photos, Sylvain Knecht.

Engins de manutention

Le recours à la force mécanique pour la manutention des rails, des traverses ou des appareils de voie va de pair avec une évolution technologique qui alourdit les charges transportées bien au-delà des capacités humaines. À l'origine, déplacer une traverse en bois de 80 kg n'était déjà pas à la portée de n'importe quelle paire de bras. La même en béton, avec ses 300 kg, n'est simplement pas soulevable.

Ainsi, c'est avec l'aide conjointe de la mécanique, de l'hydraulique, et de l'électronique, sans oublier le diesel, que la pose de panneaux préfabriqués – au départ 27 traverses tenant deux rails de 18 m – a pu s'imposer. Aux palonniers rudimentaires se sont progressivement ajoutés des poutres, des wagons-grues et des portiques mobiles circulant sur les voies pour soulever les panneaux de voies usagées et les remplacer par des neufs.

On se bornera ici à mentionner quelques inventions marquantes, telle la fameuse poutre traveleuse de Drouard, régulièrement perfectionnée, ou d'autres engins aux noms parfois facétieux, écho à un amusant zoomorphisme. Un certain « portique original de pose de voies ferrées dû à l'esprit inventif d'Albert Giral », lit-on dans le journal interne publié par Desquenne et Giral, doit son nom à sa ressemblance avec le chien Pluto de Walt Disney. Pour faire plus sérieux, on a justifié cette appellation d'un sigle, PLUTO, pour « poutre de levage universelle traveleuse oléopneumatique ». Sur le grand chantier du Transgabonais, dans les mêmes années 1970, la même entreprise invente le Dinosauré : l'engin a 144 m de long et « 12 portiques jaunes coiffés de boîtes d'aluminium d'où tombent deux mâchoires ». À ne pas confondre avec le Diplodocus, cette autre machine monumentale utilisée pour les voies du tunnel sous la Manche, qui possède d'ailleurs un homonyme d'allure très différente puisqu'il s'agit du wagon-grue utilisé par l'armée française. De taille bien plus modeste et doté quant à lui de pinces qui viennent attraper les rails, le premier wagon bigrue, qui allait avoir une nombreuse descendance, s'appelle CRAB, pour « châssis de renouvellement avec bigrue ». C'est le nom que lui a donné en 1971 son prolifique inventeur Loïc Perron, avant de reprendre les rênes de TSO. Dans ce bestiaire, où pourraient certainement figurer bien d'autres animaux secourables, on trouve aussi un BOA, mais le sens du nom donné à ce train de substitution de voies conçu par le Suisse Scheuchzer puis perfectionné avec TSO reste mystérieux.

Tout à fait clair en revanche, et illustre, est le nom de Fassetta, qui figure sur de nombreux éléments de matériel ferroviaire, en particulier sur ce fameux PEM-LEM, « portique élévateur motorisé-lorry élévateur motorisé », inventé en 1998 par Frédéric Fassetta. L'entreprise Fassetta Mécanique, née en 1891, a été rachetée par Geismar.



**LA SOUDURE DE RAILS**

La soudure de rails sur le chantier (et non en atelier) a été l'objet de vifs débats au sein de la communauté ferroviaire. La première méthode historiquement employée est dite « aluminothermique ». Cette technique de haute précision commence par la réduction d'oxyde de fer en oxyde d'aluminium à l'aide d'un bâton de magnésium enflammé. L'autre, plus récente, est dite par étincelage, ou électrique, et se fait au moyen d'engins de taille respectable. Couramment pratiquée par la Deutsche Bahn, elle n'a été admise que récemment par la SNCF, sur l'insistance des entreprises qui avaient développé de longue date un outillage adapté sur leurs chantiers à l'étranger. Aujourd'hui, avec certains trains de travaux, la soudure est même intégrée automatiquement au process de pose de voies.



➤ Soudure électrique sur la voie modernisée par UNIFER entre Clisson et Cholet, 2018.

➔ Soudure aluminothermique (SECO Rail).

➤ Coupon de rail au droit d'une soudure aluminothermique après destruction du moule, avant tranchage du surplus de métal et meulage.



Le portique PLUTO (Poutre de levage universelle  
traveleuse oléopneumatique), conçu par  
Desquenne et Giral lors de son premier marché  
de suite rapide, et développé en association avec  
Montcocol, fin des années 1960.



Portique hydraulique de pose de voie,  
conception Giral, années 1960.

L'invention du long rail soudé

Ces engins de manutention ont été d'autant plus nécessaires que, à partir des années 1960, l'éclissage de rails de 18 m fait place à la soudure de longs rails, de 144 m ou plus. Les éclisses sont les fixations permettant d'abouter les rails entre eux. Cette technique traditionnelle est source de bruit et d'usure de la voie, accélérée par la vitesse et la charge à l'essieu croissantes des convois.

Elle a pu être remplacée par celle du soudage grâce à l'invention des attaches élastiques et de méthodes de pose qui permettent de neutraliser les effets de la température sur l'acier du rail (voir plus haut : « Libérer le rail »). Les voies construites au moyen de longs rails soudés demandent moins d'entretien mais exigent une grande rigueur dans la fixation du rail à la traverse et dans le réglage de la couche de ballast.

> Voir en fin d'ouvrage les données comparées du volume d'activité et des effectifs.



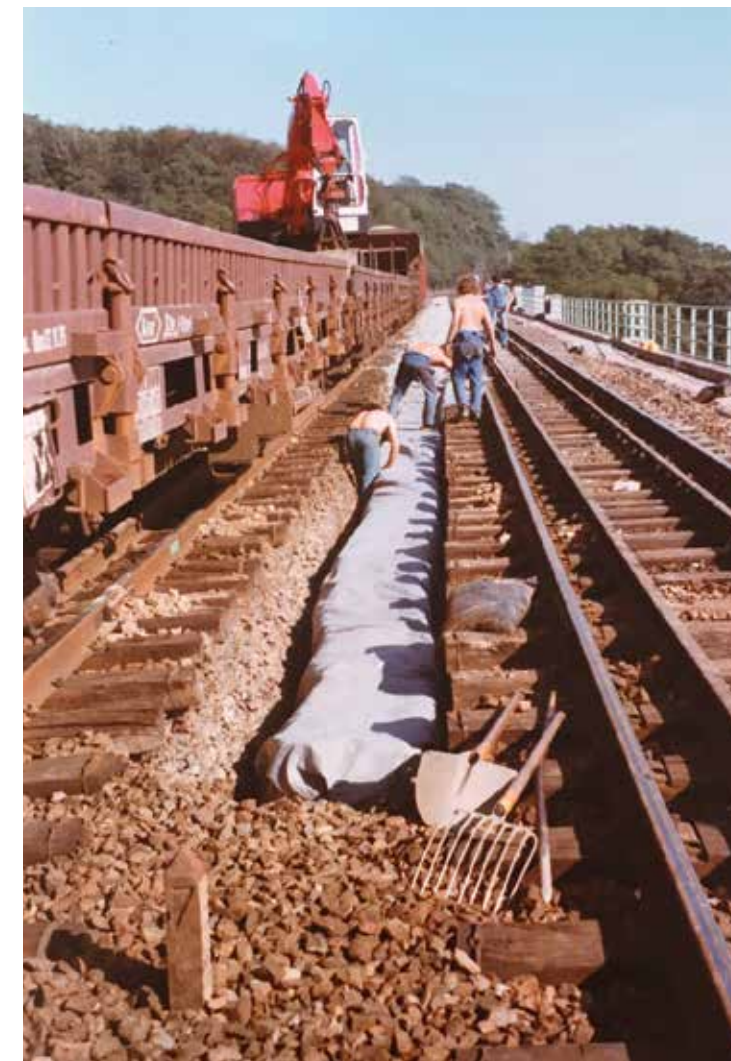
Construction de la LGV Est européenne, 2<sup>e</sup> phase, entre Baudrecourt (Moselle) et Vendenheim (Alsace), 2014. Pose simultanée de 2 longs rails

soudés de 404 m à l'aide d'un wagon pousseur et d'une pelle araignée, méthode innovante mise au point par ETF qui sera réutilisée sur la LGV Tours-Bordeaux.





Ambiance de chantier, remplacement de voies sur un viaduc, entreprise Olichon, années 1980.



## PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS AUX PROCÉDÉS ET DISPOSITIFS MÉCANIQUES

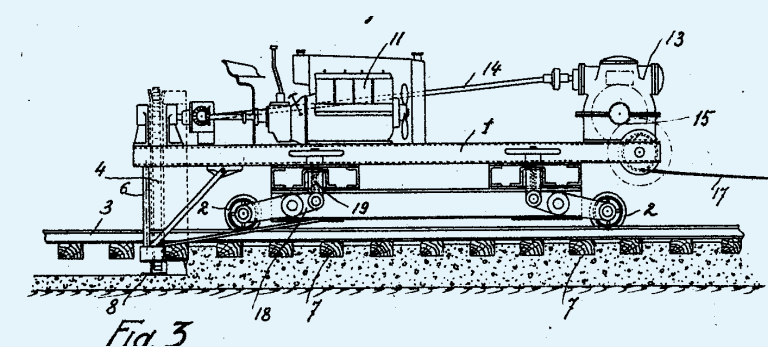
La liste ci-dessous, extraite de la base brevets de l'INPI (Institut national de la propriété intellectuelle) sans intention d'exhaustivité, enrichie de brefs extraits, illustre la recherche d'efficacité des entrepreneurs dans leurs efforts d'innovation.

### Méthode de substitution de voies ferrées au moyen d'un train de substitution et appareils mécaniques le constituant (Lemaire et autres, 1927)

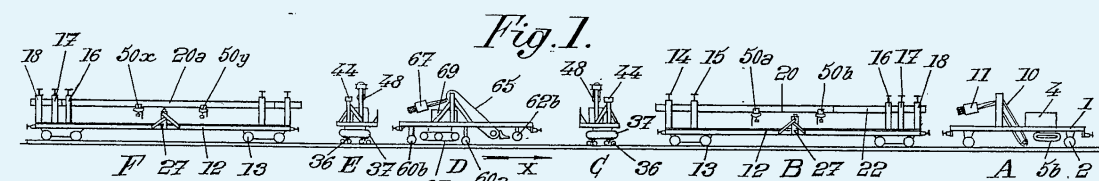
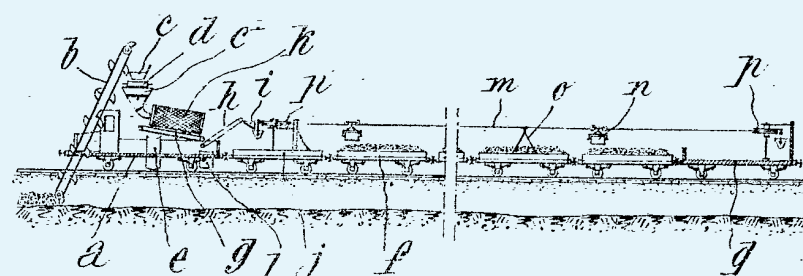
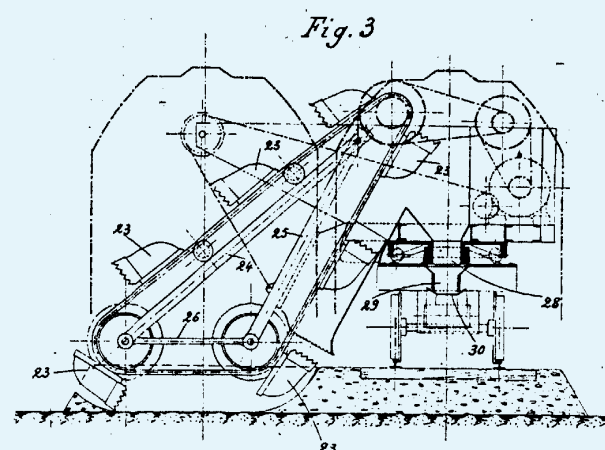
permettant « l'exécution entièrement mécanique des travaux de substitution de voies ferrées, y compris le dégarnissage et le criblage du ballast et la réutilisation du vieux ballast. [L'invention] consiste à réunir et à utiliser les appareils mécaniques nécessaires au travail sous la forme d'un train de substitution qui circule sur la voie parallèle à la voie à substituer ».

### Perfectionnements apportés aux appareils pour l'enlèvement de matériaux meubles disposés le long d'une voie ferrée (Dehé, 1932)

au moyen d'un wagon puisant les matériaux meubles avec l'aide d'une « pelleuse à godets pour les amener à se déverser soit directement [soit après] une opération de criblage fin, les matériaux criblés étant alors avantageusement renvoyés directement sur la voie [...] ».



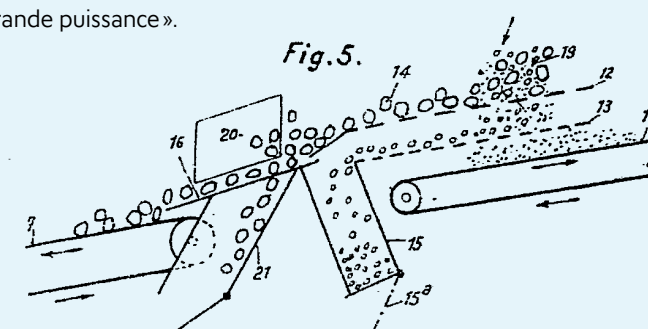
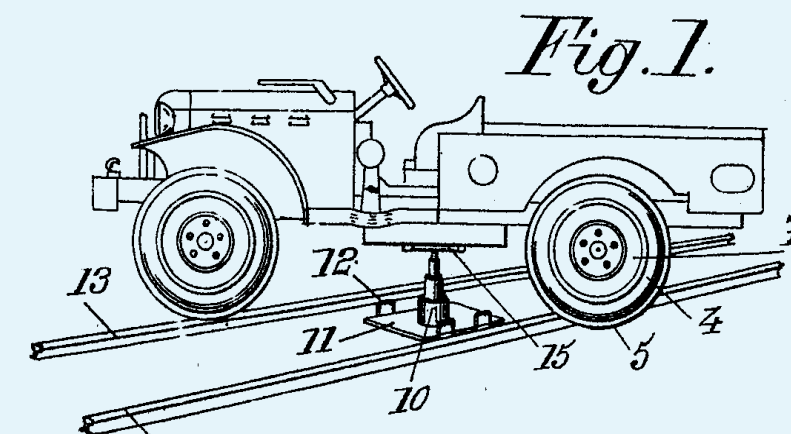
**Machine à dégarnir le ballast sous les traverses de voies ferrées (Drouard, 1939)** pour « exécuter des dégarnissages de faible profondeur sans avoir la sujétion imposée avec les machines actuelles de soulever préalablement la voie ».



**Perfectionnements apportés aux procédés et dispositifs mécaniques pour le renouvellement des voies ferrées (Giral, 1946)**, les opérations étant « effectuées d'une manière entièrement mécanique pendant que l'ensemble du chantier avance progressivement sur la voie et tout en respectant les conditions imposées par le gabarit, [...] avec un rendement maximum pour réduire le délai d'exécution du travail ».

### Perfectionnements apportés aux véhicules automobiles transformables, à usage mixte, pour le trafic sur route et voies ferrées (Desquenue et Giral, 1948)

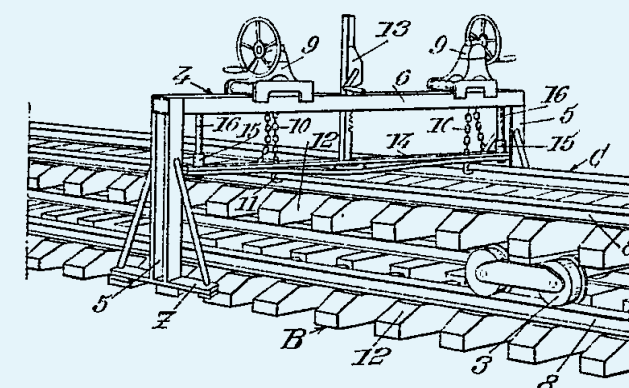
de sorte que leur transformation « puisse se faire aisément et rapidement [et] que leur effort de traction, dans l'un et l'autre cas, soit élevé et assimilable à celui d'un tracteur de grande puissance ».

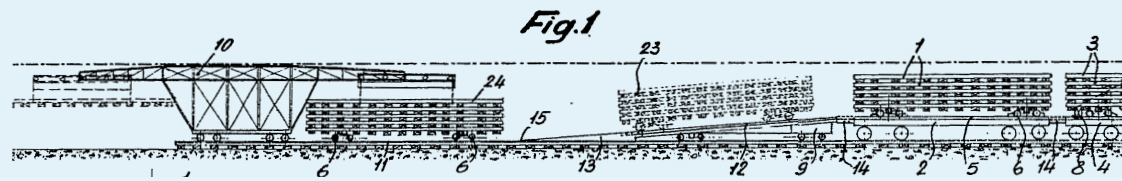


### Dégarnisseuse mécanique pour travaux de voies ferrées (SECO, 1949)

« permettant d'exécuter, d'une façon continue, l'épuration du ballast des voies ferrées tout en assurant simultanément : le tri du ballast en deux dimensions, l'évacuation des débris, le relevage de la voie sur ballast épuré, la mise en cordons ou en tas du gravillon récupéré et, au besoin, d'une partie du ballast épuré ».

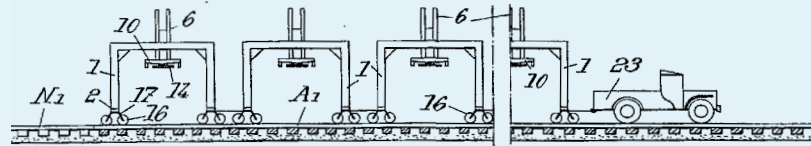
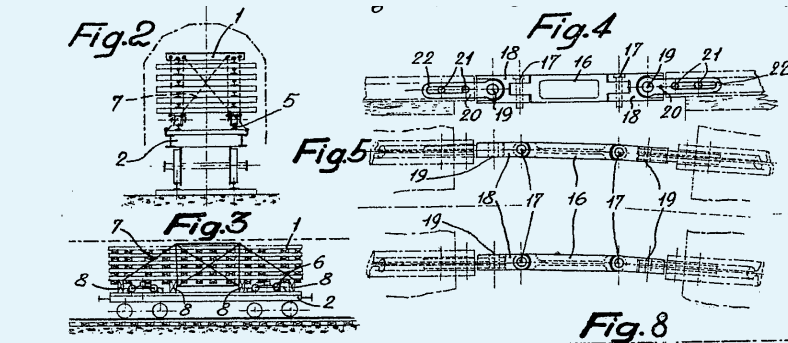
**Perfectionnements apportés à la pose et au renouvellement de voies ferrées (Giral, 1950)** « par éléments de voie tout assemblés à l'aide de portiques transversaux [de sorte qu'ils] puissent être posés et déposés rapidement et sans l'intervention d'un matériel lourd et encombrant et sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un chemin de roulement auxiliaire ».



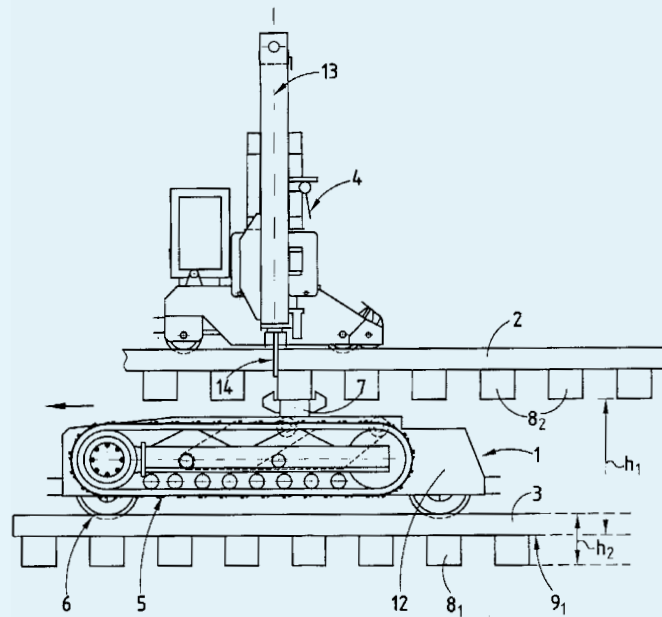


**Perfectionnements apportés aux procédés et appareils pour la pose de voies montées d'avance (Drouard, 1952)** grâce au «transport par wagon des éléments de voie jusqu'à proximité de l'appareil de pose, tout en utilisant normalement la capacité de charge des wagons, et en évitant un transbordement coûteux en gare».

**Idem avec des éléments préparés à l'avance et de grande longueur (Giral, 1953)** pour «remplacer aisément, rapidement et par des moyens simples, des éléments de voie par d'autres de grande longueur et préparés à l'avance sans interrompre la circulation sur la ou les voies adjacentes, l'encombrement latéral des portiques correspondant au maximum aux gabarits imposés».

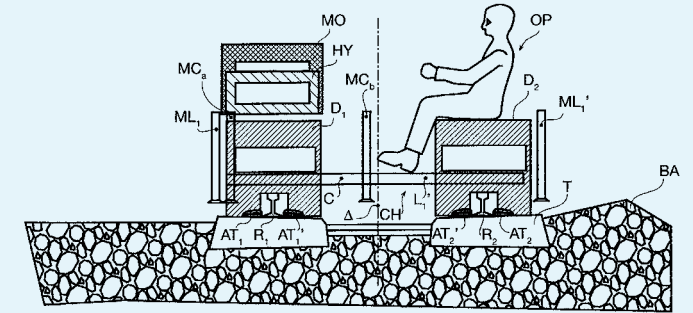


**Procédé et dispositif de pose d'éléments de voie par des lorries à chenilles (Fassetta, 1998)** «dans un emplacement prévu et préparé à l'avance dans l'axe d'une voie ferrée existante».



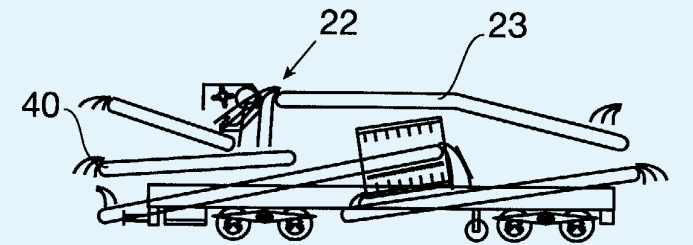
### Système escamotable pour la maintenance polyvalente des rails de chemin de fer (Européenne de travaux ferroviaires, 2005)

consistant en «une machine unique, de dimensions voisines d'un lorry, pilotée par deux opérateurs [et permettant] d'effectuer toutes les opérations de maintenance, notamment le soulèvement des rails préalablement à l'opération de martèlement».

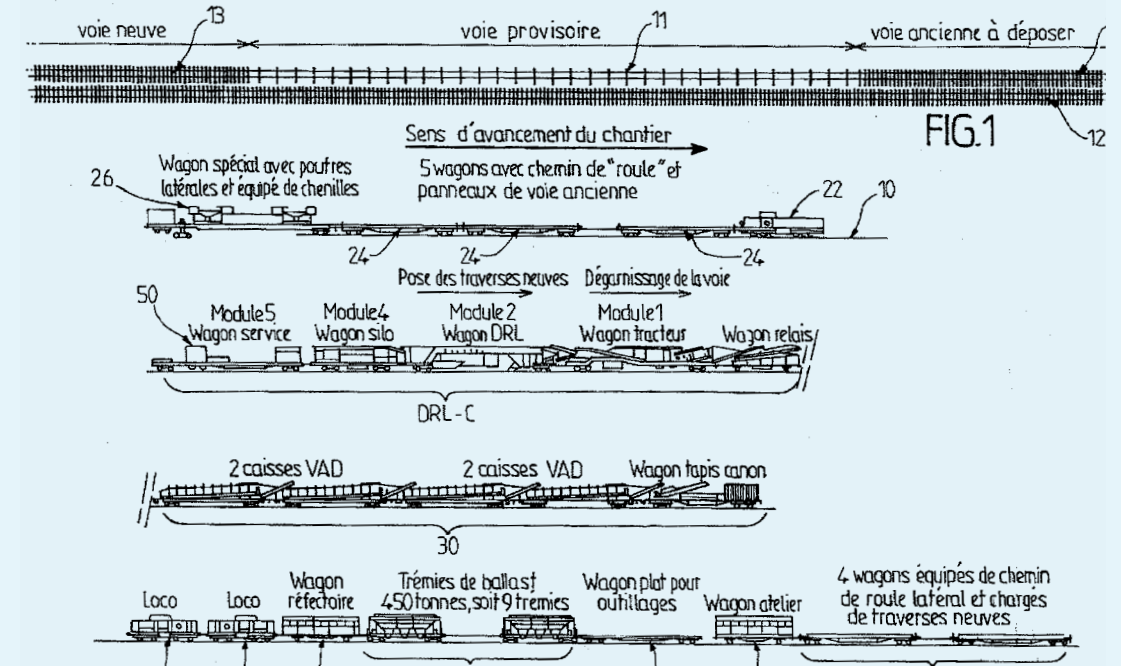


### Procédé et dispositif pour le traitement du ballast lors d'une opération d'entretien (Européenne de travaux ferroviaires, 2005)

qui permet notamment de «ne marteler que les plus gros ballasts et de manière réglable sans marteler les petits ballasts qui risqueraient de se casser et devenir ainsi inférieurs à la taille minimale [et permet en outre] de laver correctement les ballasts jusqu'à ce qu'ils présentent un aspect dénué de toutes impuretés».



**Procédé de renouvellement de voies ferrées en zone dense et à gabarit réduit (TSO, 2014)** «sans monopoliser la voie contiguë pendant toute la durée des travaux, ce qui est avantageux en zone ferroviaire à fort trafic [ou quand] le gabarit est réduit par des obstacles latéraux divers».





### **LE BALLAST, UNE PASSION FRANÇAISE**

La SNCF, qui a bâti sa réputation sur l'excellence de ses ingénieurs, se fait une règle de conserver les techniques qui ont fait leur preuves. Ainsi la voie ballast est-elle solidement ancrée dans la culture de la Grande Maison.

Alors, ce ballast, à quoi sert-il ? Un empilement de cailloux redirige les forces verticales qui lui sont appliquées. Le poids du train est ainsi redistribué, ce qui protège le sol de la déformation et le rail de l'usure. Il absorbe aussi les vibrations et régule l'écoulement des eaux de pluie. Il stabilise les rails et les traverses qui sont posées au sol. Si pour vous ce matériau n'est qu'un vulgaire granit, sachez que vous êtes très loin du compte. «Un bon ballast, nous apprend Ulysse Lamalle dans son cours d'exploitation des chemins de fer ([tassignon.be](http://tassignon.be)), doit présenter les qualités suivantes : perméabilité, élasticité, solidité, se prêter au bourrage, ne pas être gélif, ne pas se désagréger sous l'influence des agents atmosphériques.»

Une fois ce matériau idéal acheminé sur le chantier, commence une série de manipulations d'une précision insoupçonnée. On comprend alors que l'imagerie des travaux ferroviaires français soit fortement marquée par ces machines très particulières dédiées à l'apport ou au renouvellement du ballast.



Ballast et rame double flux, assurant à la fois le transport de ballast neuf et de ballast usagé. Base arrière de la suite rapide en zone dense d'ETF à Vaires-sur-Marne (Seine-et-Marne), 2021.

### **Bourrage, régalinge et dégarnissage**

L'apport du ballast se fait entre les traverses et les rails déjà posés, d'où le nom de bourrage. Il n'est pas seulement déposé, en une couche de 30 cm environ, mais «vibré» et compacté afin de réduire le vide entre les cailloux. «Avant l'invention de la bourreuse, on avait des battes à bourrer manuelles, un manche en bois dont la lame vibrait, avec un groupe électrogène, un peu comme un marteau-piqueur. Certains passaient leur journée à faire ça. Au moindre choc, c'était une côte cassée.» L'intérêt de ladite bourreuse, équipement de base de l'entrepreneur de voies, se passe donc de commentaires. Après le passage de la bourreuse, le ballast forme un tas sur les côtés que la régaleuse vient araser pour former une banquette au profil bien défini. Ici comme ailleurs, tout est dans les finitions : passent ensuite d'autres machines – bourreuses de précision, stabilisateur, compacteur... – qui viennent assurer, au millimètre, le calage de la voie par rapport au rayon de courbure du tracé. Autant d'opérations sans lesquelles la vitesse des trains serait nécessairement limitée.

Au fil du temps, le ballast subit l'érosion et la contamination par des matériaux parasites. L'épaisseur de la couche de cailloux diminue sous l'effet du tassement et des projections. Des travaux d'entretien sont donc à prévoir jusqu'au remplacement complet du ballast. Cette opération se fait au moyen d'un engin puissant appelé «dégarnisseuse-cribleuse» qui soulève légèrement les traverses pour aller aspirer les cailloux, les fait passer sur des cribles qui vont trier le rebut à évacuer, puis sous des jets à haute pression qui vont les laver avant de les acheminer à nouveau vers la voie. Certaines machines apportent du ballast neuf pour compenser les volumes évacués.

### **LA VOIE BÉTON, RENDEZ-VOUS MANQUÉ ?**

La performance de la voie ballastée n'est plus à démontrer, en témoigne le record du monde de vitesse détenu par le TGV depuis 1982, à 574,8 km/h. Elle présente toutefois un inconvénient non négligeable : l'usure du ballast par frottement (attrition) implique son renouvellement tous les trente ou cinquante ans, selon le type de voie et le trafic supporté. D'où l'idée de le remplacer par du béton. Ce dernier a fait une première apparition sur la voie dès 1950, remplaçant le bois des traverses selon le modèle des blochets entretoisés d'acier puis des traverses monobloc.

Dans les années 1970, le système français STEDEF permet son emploi comme matériau de calage des traverses. Ainsi naît le concept de «voie sans ballast» (VSB). De nombreuses mises au point seront nécessaires pour retrouver toutes les vertus du ballast dans les produits industriels, en particulier sa fonction d'amortisseur : chaussons, coques et autres selles y pourvoiront. Le réglage du plan de roulement (le rail) se faisant avant le calage de l'ensemble par le béton, la pose est quatre fois moins rapide que pour la voie ballastée (250 versus 1 000 m par jour).



Les métros d'inspiration française du Caire, de Santiago du Chili, d'Athènes, de Caracas et d'Alger sont équipés de la VSB française, mais de nombreux autres systèmes ont été étudiés et développés, notamment par des entreprises allemandes, autrichiennes et britanniques, mais aussi japonaises. Cinquante ans après les premières mises au point, la voie béton s'est imposée sur tous les réseaux urbains de métro et de tramway et sur les réseaux nationaux asiatiques.

Le coût d'investissement de la voie béton est environ quatre fois supérieur à celui de la voie ballastée, mais sa maintenance est très réduite et sa durée de vie plus longue. Cependant, le recul historique manque pour une comparaison objective en coût global sur le cycle de vie.

En France, à l'exception de certains tunnels, la voie béton n'a pas réussi à faire la preuve de ses avantages écologiques et économiques pour s'imposer sur le réseau ferré national. Les 1 800 m de voies sans ballast de la LGV Est demeurent une zone test sans lendemain. Certains le déplorent, car cette réticence française handicaperait les entreprises en compétition sur les projets internationaux de lignes ferroviaires à grande vitesse, faute de références. De fait, c'est le système autrichien PORR qui a été retenu pour la future ligne à grande vitesse High Speed 2 entre Londres et Birmingham.



Voie sans ballast (zone de test) posée par l'Européenne de travaux ferroviaires sur la LGV Est. Aiguillage avec cœur soudé à pointe mobile, 2006.

## LE JACKSON OU BOURREUSE MANUELLE

L'ancien cheminot René Peynichout, né en 1929, raconte avec humour ses souvenirs sur son blog<sup>20</sup>. Il retrace un chantier mémorable de pose d'installations permanentes de contresens, autour de 1973, où il a fallu « jacksonner ».

« Il y a maintenant un sérieux décalage entre l'altitude de la voie courante et l'appareil posé. Il faut donc, à la fourche d'abord, établir par relevage de la voie les rampes de raccordement pour un passage à 30 km/h puis, lorsque la continuité est établie, faire immédiatement le complément de ballast indispensable et consolider le relevage avec des groupes individuels Jackson. C'est l'occasion de quelques explications. Les deux photos qui suivent ont été prises en mars 1959 sur le RVB Guétary-Biarritz, lors d'une visite de chantier par l'école des chefs de district où j'étais alors. »

20. <http://peynichout.rene.pagesperso-orange.fr>



« Ci-contre un appareil Jackson à main. La voie est sur crics, réglée par nivelettes ou niveau plus mire. L'ouvrier tient fermement l'appareil à deux mains. Entre les poignées et le vibreur, le dispositif amortisseur des vibrations. À hauteur du genou, reliant l'amortisseur à la lame vibrante, le vibreur électrique (on aperçoit le générateur électrique à l'arrière-plan). Enfoncée dans le ballast, la lame vibrante. L'ouvrier va devoir laisser descendre et lever plusieurs fois ce matériel assez lourd en l'inclinant vers l'arrière pendant la descente, afin que le ballast se compacte par vibration sous la traverse. Inutile de préciser que si cet ouvrier possède une montre Rolex de grande valeur, il a intérêt à la quitter avant de prendre cet outil, sinon il n'aura le soir qu'une tocante de prolétaire sans verre ni aiguilles. Et de toute façon, il aura mal aux poignets et bras en fin de journée !



Ci-dessous, une bourreuse légère Jackson utilisée autrefois sur certains RVB (a). Elle montre que les lames vibrantes ont selon le côté du rail un profil d'extrémité différent mais symétrique, et qu'il faut 4 lames par traverse. C'est également valable pour les Jackson individuels ! Quand le personnel est en nombre suffisant ! (a) Renouvellement de voies et ballast.



**LES TRAINS DE TRAVAUX, DES USINES SUR RAIL**

Prenez tous les engins, tous les wagons, chargés de toutes les fournitures qui seront nécessaires au chantier, ajoutez une ou deux locomotives, vous obtenez un train de travaux. Cela n'exclut pas qu'un certain nombre d'engins ou de matériels soient transportés par la route.

Ce train est à composition variable : la ou les locomotives peuvent ne tirer qu'un seul engin ou un attelage de cinquante wagons. Pour les chantiers de suite rapide, où mille mètres de voies sont traités chaque nuit, jusqu'à 12 trains se suivent sur une dizaine de kilomètres pour accomplir l'une après l'autre les tâches nécessaires au renouvellement plus ou moins complet de la voie. Cette véritable usine roulante, familièrement appelée « Barnum », travaille sans relâche entre deux essieux : le premier roule sur l'ancienne voie, le dernier sur la voie neuve.

**Importance de la traction**

La sophistication des machines et la longueur croissante des trains de travaux, avec les premiers chantiers de suite rapide à partir de 1978, a entraîné des besoins toujours plus élevés de puissance de traction. La plupart des trains de travaux sont tirés par des locomotives d'anciens modèles, rachetées à la SNCF ou à la Deutsche Bahn pour être adaptées et remotorisées. Elles sont progressivement remplacées par des locomotives neuves plus puissantes, spécifiquement conçues pour les travaux ferroviaires. L'Allemand Vossloh en est un fournisseur important.

**La méthode « routière »**

Il ne faudrait pas voir dans cette mécanisation lourde un passage obligé pour toutes les entreprises. La réalité est même assez différente. Comme le souligne le directeur général délégué de SNCF Réseau Matthieu Chabanel (voir p.40), il y a assez de chantiers différents pour que toutes les entreprises y trouvent leur compte. Les « lignes fermées » par exemple, en allégeant la contrainte de cadence, permettent travailler de manière rentable en mobilisant des moyens relativement légers, même s'il faut employer plus de main-d'œuvre. Un responsable de PME parle ainsi de méthode « routière », consistant à utiliser essentiellement des pelles et des camions. Une solution qui trouve sa justification sur les petites lignes où la présence d'un passage à niveau tous les kilomètres facilite l'accès au chantier, et qui serait de mieux en mieux acceptée par la SNCF, sa fiabilité technique ayant été démontrée.



Train de travaux TS21 de la suite rapide Giperail sur la ligne Paris-Brest autour de Rennes, 2008.



Construction de la LGV Est européenne 1<sup>re</sup> phase : bourrage mécanique lourd et réglage, juin 2006.



P. 152-153 : Renouvellement de voies et ballast sur la ligne Paris-Dijon, avec voie contiguë circulée, près de Lantenay (Côte-d'Or), 2009.



# LES MACHINES DE TRAVAUX FERROVIAIRES, FRUITS DE MÉNAGES À TROIS

**« Notre demande constante à la SNCF :  
Donnez-nous des objectifs de résultat et non de moyens »**

**Entré à la SEI en 1975, Philippe Imbert a cheminé de métier en métier au sein de ce qui allait devenir ETF. Dans l'une de ses nombreuses fonctions, il a défini le cahier des charges de l'entreprise pour l'achat de trains de renouvellement de voies.**

« Une voie, c'est un profilé de rail laminé avec une tolérance moyenne, une couche de cailloux et des traverses en bois ou en béton. On est très loin de la high-tech. Mais la précision demandée dans l'assemblage de ces éléments, pour permettre aux trains de circuler à la vitesse requise et en toute sécurité, est de l'ordre du millimètre.

Prenez le bourrage. Le ballast est déversé sur la voie puis mis en œuvre sous les rails. Il est ensuite traité avec des bourroirs [actionnés par la bourreuse] qui plongent dans le ballast, vibrent selon une certaine fréquence et le rendent pratiquement liquide. C'est très impressionnant pour des cailloux dont la granulométrie se situe entre 20 et 60 mm. Les vides diminuent, les cailloux se compactent, ce qui permet de régler la voie au millimètre près. Sur les voies des lignes à grande vitesse, c'est même au dixième de millimètre, soit pratiquement la tolérance du laminage du rail.

Ce sont les ingénieurs de la SNCF qui ont inventé toutes les méthodes de pose de voie, de bourrage, régalage, meulage et défini les normes techniques à respecter. Cependant, la technicité requise pour construire la voie avec le niveau de précision demandé, ce sont les engins ferroviaires des entreprises qui l'apportent.

Leur conception et leur évolution ont été le fruit d'un mariage à trois entre la SNCF, les constructeurs et les entrepreneurs de voies, dans le respect de normes strictes et de plus en plus exigeantes.

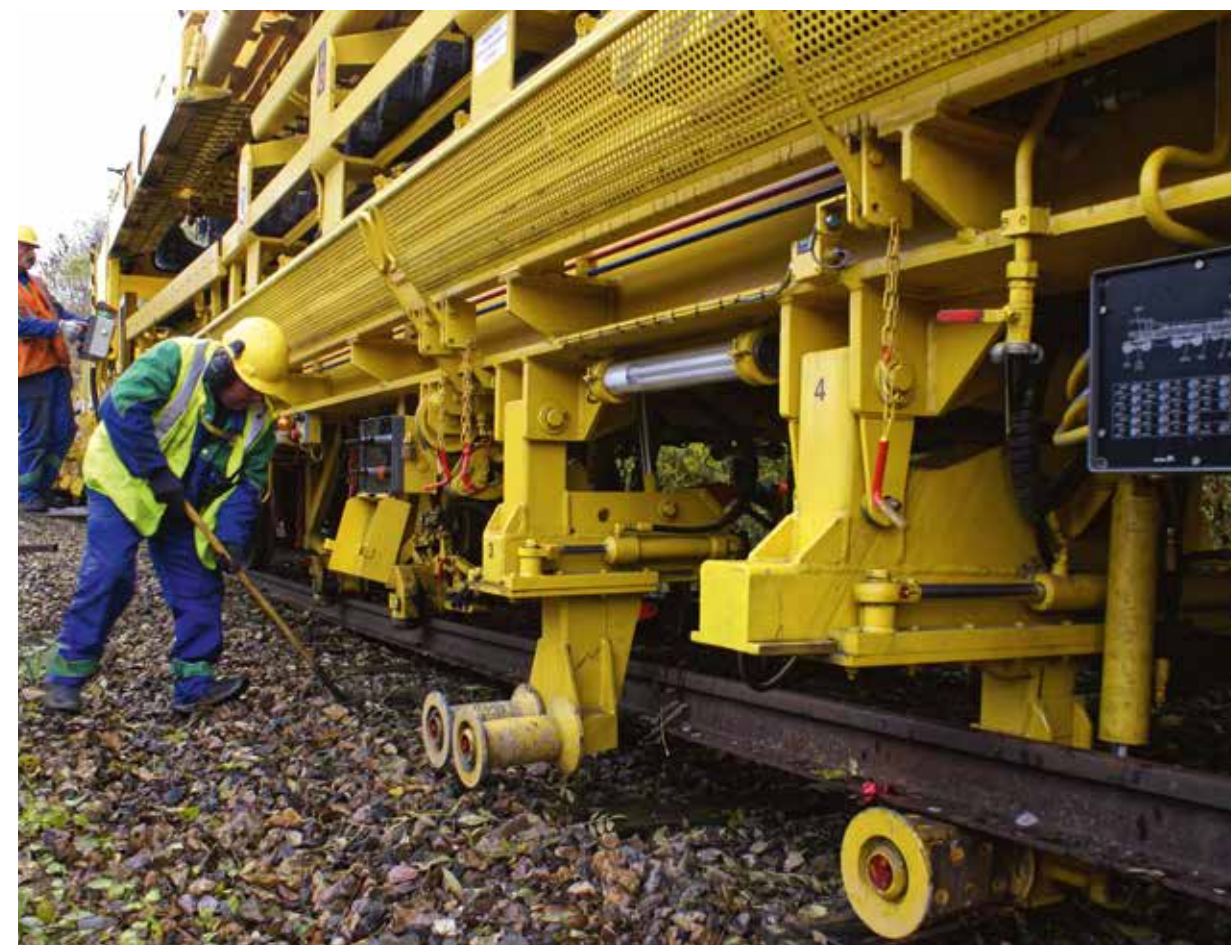
La SNCF impose deux volets de prescriptions. Le premier renvoie à l'aptitude de l'engin à faire le travail pour lequel il est conçu. Pour une bourreuse par exemple, la SNCF nous dit : " Il faut une machine qui rende la voie avec tel niveau de précision en x, en y et en z, avec un coefficient de vide dans le ballast qui ne soit pas supérieur à tant, avec telle épaisseur de ballast, etc." Le second volet concerne la circulation de l'engin sur les voies ferrées ; il traite de sujets tels que l'incorporation dans les trains de

travaux, le freinage, la charge à l'essieu, le gabarit, la sécurité...

Un premier enjeu de la conception des machines ferroviaires consiste à concilier ces deux volets qui sont souvent contradictoires. Par exemple, il faut souvent laisser la voie d'à-côté libre pour que les trains continuent de circuler, avec une vitesse réduite évidemment, mais cela contraint tous les outils de travail que vous devez déployer sur votre machine, comme les groupes de bourrage qui doivent sortir du gabarit de la machine pour bourrer à l'extérieur du rail. C'est un exemple parmi bien d'autres des contraintes à respecter.

Et puis il y a un troisième aspect, celui de l'exploitation du matériel. Si la SNCF veille à juste titre à la qualité du travail et à la sécurité ferroviaire, nous entreprises allons rechercher le meilleur rendement possible et fixer au constructeur nos propres contraintes de vitesse d'exécution et de facilité de maintenance. Il en va de la rentabilité de nos entreprises qui, il faut le rappeler, achètent et exploitent le matériel.

On sait que les ménages à trois ne se vivent pas toujours dans la tendresse. Nous avons longtemps subi une tutelle très forte de la SNCF, qui nous considérait plus comme des fournisseurs de matériels et de moyens humains que comme des entrepreneurs à part entière. Cela a été un combat permanent du SETVF que de faire reconnaître à la SNCF que nous étions capables de concevoir des machines qui respectaient ses cahiers des charges, en dépassant même les performances qu'elle demandait. Nous lui disions : " Laissez-nous faire, donnez-nous des objectifs de résultat et non de moyens ". Petit à petit, cela a évolué dans le bon sens, cela a été l'une de nos premières émancipations. L'arrivée de RFF, qui a eu ses bons et ses mauvais côtés, nous a dans ce domaine bien aidés ».



Opération de substitution de rail sur suite rapide, novembre 2009.

# UNE SPÉCIALITÉ FRANÇAISE, LE RENOUVELLEMENT DE VOIES À HAUT RENDEMENT

« Selon l'organisation retenue, le linéaire réalisé peut aller du simple au double »

**Thierry Torti a travaillé chez le constructeur Geismar puis dans plusieurs entreprises de travaux ferroviaires, où sa passion pour le génie mécanique et l'organisation de la production l'a naturellement conduit à devenir un spécialiste des suites rapides.**

« Une suite rapide est une suite de trains et d'engins organisée pour renouveler 1 000 m par jour de voie courante, toute l'année à raison de 200 postes de travail par an. Les trains passent huit heures sur le chantier, huit heures en entretien, déchargement et chargement, et huit heures en acheminement aller et retour entre le chantier et la base arrière. Sur le chantier, les trains principaux de dégarnissage de ballast et de remplacement des traverses et des rails se déplient, se mettent en place, travaillent, puis sortent de la voie pour faire place aux opérations de parachèvement, jusqu'à ce que la voie ait atteint un niveau de qualité suffisant pour permettre aux trains commerciaux de rouler à nouveau, à des vitesses réduites.

Cette orchestration demande beaucoup de préparation avec les techniciens de la SNCF. Selon l'organisation retenue, le linéaire réalisé peut aller du simple au double. Le rendement horaire est lui principalement influencé par la qualité du ballast ancien et les quantités à évacuer, le type des traverses à renouveler, les courbes de la voie ou les sauts de zone à ne pas traiter.

Peu de pays organisent des suites rapides comme le fait la France. L'Allemagne, pourvue du fait de son histoire fédérale d'un réseau très maillé, renouvelle ses voies en continu, sur un grand week-end ou en fermant provisoirement les lignes, les trains commerciaux circulant sur des parcours alternatifs. L'Italie impose moins de contraintes à l'organisation des chantiers, avec des traverses et attaches très standardisées, ce qui permet des interventions très rapides et efficaces avec des engins plus simples. D'autres pays réservent les suites rapides aux cheminots des réseaux nationaux.

L'autre particularité de la France est que, pour optimiser le coût et le rendement, le chantier a toujours été partagé avec les entreprises privées, qui apportaient leur chapelet d'innovations techniques, de plus en plus nombreuses à mesure que la SNCF externalisait des métiers périphériques aux gros matériels. En 2013, RFF a laissé deux ans aux attributaires pour acheter leurs matériels innovants, ce qui a fait émerger de nouvelles suites rapides, avec de véritables ruptures technologiques. Les suites rapides ont aussi été émaillées d'incidents graves qui ont mis en danger les entreprises. Ainsi le train GIPERAIL a-t-il nécessité deux ans de mise au point ponctués de déraillements, mais aussi d'un affaissement de la poutre principale en chantier suivi d'un encastrement dans un autre train. Le train P21 d'ETF a déraillé sur le pont de Culoz, entraînant la destruction des deux. Il a fallu reconstruire en quelques mois l'ancien train SMD80, alors à l'état d'épave, avant de reconstruire le P21 en P95 ETF actuel. Au printemps 2021, le train ENORAIL, appartenant à Eiffage et ETF, a été victime d'un incendie partiel lors d'un acheminement.

Mais les suites rapides ne seraient rien sans la bravoure de tous ces hommes qui ont œuvré et œuvrent encore jour et nuit, toute l'année à travers la France, qu'il pleuve ou qu'il vente, du lundi au vendredi, voire les week-ends. Jusqu'en 2013, les bureaux étaient installés sur des wagons. La cantine, également dans un wagon, était partagée pour refaire le match à l'apéro. Toutes les équipes étaient logées en caravanes ou en train-parc pour une vie très communautaire ! Je veux rendre hommage à Alain Borios, directeur de la suite rapide chez Desquenne et Giral puis Colas Rail, qui a formé beaucoup parmi nous selon la vieille école.

Enfin le savoir-faire français était tel sur les suites rapides que Network Rail, société privée qui exploite et entretient le réseau ferré national britannique, a confié la conception puis l'exploitation de leurs deux suites rapides à nos entreprises. »



Dégarnisseuse RM900 de Colas Rail sur la LGV Sud-Est vers le kilomètre 20, octobre 2009.



## PASSIONNÉS DE MÉCANIQUE FERROVIAIRE

Que les travaux ferroviaires puissent susciter des passions, il suffit pour s'en convaincre de faire un tour sur un forum en ligne tel que [www.forum.sttx.fr](http://www.forum.sttx.fr) (« Le site des trains de travaux »). Là, plus de 1 200 chasseurs d'images partagent des photos de trains, d'engins, d'outillages et de chantiers, et échangent des informations d'une minutieuse précision (« Voici le LEM 460 N° 4141 de Colas Rail, c'est l'ex-Vecchiatti L6 ») ou retracent l'histoire des entreprises disparues (« Je viens d'acquérir quelques photos anciennes des années 1950 prises sur des chantiers de l'entreprise Dehé... »). Une partie du forum est consacré au modélisme. Certains membres poussent la passion du réalisme jusqu'à reproduire la patine et les tags de wagons réels d'après photo.

# INNOVATION SOUS CONTRAINTES

Les entrepreneurs de voies ne sont pas des startupper. Ils ne cherchent pas à créer de nouveaux besoins. Ce qui motive leurs efforts d'innovation, c'est la résolution de problèmes et la recherche de l'efficacité.

## **REPOUSSER LES LIMITES**

Il y aurait d'autres volumes à écrire, par des plumes plus éclairées, sur l'évolution des techniques, et en particulier sur l'épopée des trains de travaux. Que les ingénieurs qui nous ont patiemment exposé leurs inventions, notes ou vidéos à l'appui, nous pardonnent de ne pouvoir leur faire ici la place qu'elles méritent : le témoignage excessivement résumé de Christian Boscher (TSO) n'ouvre qu'une petite lucarne sur ce monde d'audace et de passion.

On retiendra que chaque grand chantier de création de voie nouvelle, chaque suite rapide de renouvellement est une aventure technologique et organisationnelle pour ces entrepreneurs qui repoussent les limites de leurs machines et élaborent de nouvelles méthodes. Pour se plier aux exigences toujours plus élevées de la SNCF ? Ou au contraire pour bousculer les habitudes, montrer que d'autres solutions sont possibles, n'en déplaie aux experts patentés ? Les deux, Monsieur l'Ingénieur.

À quoi servent toutes ces innovations et ces gains de puissance ? Pour l'essentiel, et d'abord, à faire des choses qui n'ont jamais été faites, comme les premières régénérations de LGV, aux contraintes topographiques et logistiques inédites. Ensuite, à accompagner l'évolution des normes de sécurité ferroviaire, en partie liées à la grande vitesse et à l'élévation du trafic. Et, enfin, à améliorer l'efficacité des travaux, c'est-à-dire le rendement des machines, la productivité de la main-d'œuvre, sans oublier que des travaux vite réalisés, ce sont des voies plus rapidement rendues aux usagers.

## **Rendre la voie à 120 km/h**

Un point crucial est celui de la vitesse de reddition de la voie. Sur une chaussée routière fraîchement réparée, le passage des véhicules projette des gravillons et la vitesse autorisée est réduite en conséquence. Cette comparaison triviale n'embrasse pas toute la complexité du sujet, mais elle permet de saisir le sens de l'expression « rendre à 120 km/h » (ou 80...). C'est la vitesse maximale à laquelle les trains pourront rouler

durant les deux à trois semaines suivant les travaux, le temps que la voie se stabilise. L'enjeu n'est donc pas négligeable en termes d'exploitation du réseau, et en particulier de sécurité car il faut éviter les tassements différentiels qui peuvent créer un « gauche », première cause de déraillement des trains. Aussi, depuis une quarantaine d'années, une bonne partie de l'innovation des trains de renouvellement vise à élever toujours plus cette vitesse de reddition : de 40 km/h au départ, la vitesse atteint aujourd'hui des vitesses bien supérieures, de 80 km/h à 160 km/h suivant les éléments renouvelés. On entre là dans un domaine complexe, entre savants calculs topographiques, expertise technique et efficacité logistique.

## **FABRICANTS ET ENTREPRISES: JE T'AIME, MOI NON PLUS**

« L'évolution technique des machines, en France en particulier, s'est jouée entre le trinôme SNCF, qui exprimait de nouvelles exigences, les entreprises de travaux, qui tentaient d'y répondre par des méthodes de travail appropriées, et les constructeurs de matériels, par des engins répondant aux attentes. C'est dans cette collaboration, entre les praticiens du terrain que sont les entrepreneurs et le savoir-faire technique des constructeurs, que sont nées les évolutions les plus significatives. »

Cet aimable témoignage est celui d'un ancien de la société MATISA, fabricant suisse de matériel ferroviaire qui a fêté en 2020 ses 75 ans d'existence. Elle est plus jeune que le Français Geismar (1924), mais plus âgée que le géant autrichien Plasser & Theurer (1953). C'est peu dire que le développement ferroviaire a profité à ces fabricants d'engins et d'outillage en tout genre qui dominent un marché mondial extraordinairement concentré.

Un peu plus saignant est d'ailleurs cet autre point de vue : « D'où le monopole [car MATISA et Plasser & Theurer sont financièrement liés] et les prix élevés de ces machines. Il n'y a pas de sortie possible car c'est un marché de prototypes. Et chaque réseau national a ses caprices techniques, qui font qu'il y a autant de modèles de machines que de pays. Sans compter que chez nous, comme les ingénieurs de la SNCF sont les meilleurs du monde, ça coûte 30 % plus cher qu'ailleurs. » Et d'ajouter : « Une pelle de TP classique coûte 200 000 euros, une pelle-rail-route 500 000 euros, cherchez l'erreur ! »



Christian Boscher,  
directeur France de TSO, 2013.

**ANCIENNETÉ ET PUISSANCE  
MONDIALE DES FABRICANTS  
DE MATÉRIELS**



**MATISA**  
L'histoire des fabricants de machines pour la construction et l'entretien des voies ferrées commence en Suisse au début du siècle dernier. En 1921, Auguste Scheuchzer, ancien chef d'atelier d'une compagnie ferroviaire, met au point une désherbeuse suivie en 1927 d'une cribleuse puis d'une bourreuse en 1931. Il en cède les brevets et licences (hors exploitation en Suisse) à Auguste Ritz, propriétaire des Constructions mécaniques de Renens (CMR). L'association de ce dernier avec Constantin Sfezzo, homme d'affaires d'origine grecque aux talents commerciaux exceptionnels, donne lieu à la création de la société MATISA en 1945. Cette société connaît un développement très rapide dans le monde entier, porté par les besoins de la reconstruction et la croissance des Trente Glorieuses. MATISA possède aujourd'hui 8 filiales et des agents dans plus de 20 pays.

**Plasser & Theurer**  
En 1953, Franz Plasser, représentant de MATISA en Autriche, fonde avec Josef Theurer la société Plasser & Theurer. Ce rival, très soutenu dans ses débuts par l'État autrichien, finira par dominer largement le marché mondial en conservant son indépendance tandis que MATISA, plusieurs fois revendue à partir de 1968, devient en 1985 propriété de la société de participations International Railway Machines, en partie détenue par Plasser & Theurer. Cette dernière est aujourd'hui dirigée par Johannes Max-Theurer, petit-fils du fondateur. Elle revendique 4 000 employés dans 19 entreprises partenaires, plus de 16 600 machines de grand gabarit exportées dans 109 pays et plus de 2 000 brevets en cours de validité. Elle est représentée en France par la société Framaferr.



**Geismar**  
Un autre constructeur important est Geismar. Plus exactement, la Société des anciens établissements Lucien Geismar, à l'origine une simple quincaillerie fondée en 1924. Située devant la gare de Colmar, elle commence à produire un petit outillage adapté aux besoins des cheminots. En 1954, une association avec la Société turinoise de mécanique de Jean Huboud-Peron – où serait née la première tirefonneuse – élève les capacités de production de l'entreprise, qui poursuit son développement en rachetant d'autres sites (Fassetta, Mecanofer...). Geismar, aujourd'hui présidée par Raphaël Geismar, exporte à plus de 80 % une gamme très étendue d'outillage et d'engins de travaux dans près de 130 pays.

- ↖ Usine MATISA de Crissier (Suisse), 1967.
- ↙ Josef Theurer, lors de la mise en service d'un train de pose, autour de 1950.
- ↑ Système mobile de déchargement de longs rails soudés.
- ↗ Lorry 25 tonnes avec potence.

## **PROCESS ET MÉTHODES**

Les campagnes de travaux ferroviaires sont précédées de phases de conception qui peuvent être très élaborées. Dans le cas des marchés de suites rapides, entre l'appel d'offres et ses différentes étapes, la mise au point des machines, la reconnaissance du terrain, les diagnostics d'état des lieux..., il peut s'écouler plusieurs années. Même pour des commandes de travaux de moindre envergure, la conception reste très importante. En effet, ce n'est pas parce que rien ne ressemble plus extérieurement à une voie ferrée qu'une autre voie ferrée que tous les chantiers se déroulent de manière identique. Le linéaire à traiter, ce qui est à renouveler, les contraintes topographiques (rampes, dévers), la situation de la base arrière, les besoins logistiques vont déterminer la méthode choisie. Elle est forcément décomposée de manière très analytique, suivant un déroulé jour par jour, puis heure par heure. C'est, avec la sophistication des engins et l'impératif de gestion du temps pour rendre la voie à l'heure, ce qui rapproche les travaux ferroviaires de l'industrie. La plupart des engins et les fournitures arrivent sur le chantier par le rail, un peu comme sur une chaîne de montage dans une usine automobile. Cette contrainte physique est très « dimensionnante » : il faut anticiper la puissance de traction nécessaire, mais aussi la composition des trains au départ de la base travaux dans l'ordre adéquat des wagons et des engins déplacés, sachant qu'un même train doté de deux locomotives pourra se diviser en deux à l'arrivée sur le chantier. Aussi chaque campagne de travaux est-elle plus ou moins unique.

L'ingénierie des projets, qui définit les moyens techniques à mobiliser, l'organisation des interventions dans l'espace et dans le temps, mais aussi les conditions économiques et contractuelles de la prestation, a longtemps été l'apanage de la SNCF (hors transports urbains et voies nouvelles à l'export), qui assurait intégralement la maîtrise d'œuvre des travaux pour son propre compte. Mais cette mission est de plus en plus partagée avec les entreprises. Pas seulement autour de la conception des engins, où l'on a vu la contribution apportée de longue date par ces dernières, mais aussi de plus en plus dans les *process* et méthodes. Ces progrès ont été stimulés par l'arrivée de l'assurance qualité dans les appels d'offres de la SNCF, puis par la réorganisation progressive de la SNCF et le processus général d'externalisation des compétences.

### **L'incontournable planning « chemin de fer »**

En matière de planification, l'arme absolue à laquelle toutes les entreprises sont rompues s'appelle « planning chemin de fer ». Il tient son nom du fait qu'il a d'abord été utilisé pour planifier la circulation des trains. La complexité de ces grands graphiques affichés dans tous les bureaux d'ingénieurs de travaux ferroviaires a de quoi impressionner le novice, mais la logique est relativement simple. L'abscisse (placée par convention en haut) est une représentation de la voie, sur laquelle sont symbolisés les travaux à effectuer. L'ordonnée est une représentation du temps. On y inscrit les interventions successives nécessaires au regard des travaux à effectuer, avec leur durée. Bien sûr, cette durée tient compte

des plages horaires de disponibilité de la voie et des contraintes logistiques. Le planning chemin de fer permet donc d'ordonnancer les interventions dans l'espace et dans le temps, et de calculer la durée du chantier. La variante « ressourcée » ajoute une zone au graphique pour indiquer les besoins en hommes et en matériel à chaque moment du chantier. Elle permet ainsi de calculer le coût des travaux.

Hormis son utilité organisationnelle évidente, cet outil est aussi particulièrement efficace pour rechercher des mesures d'optimisation – mutualiser des ressources, lisser des tâches et ainsi ajuster des prix. Ou encore pour décrire une prestation dans le cadre d'un appel d'offres. Au moment des travaux, l'entreprise retenue fera son possible pour s'adapter aux aléas, mais rien ne vaut un bon dossier technique pour garantir la bonne exécution et la bonne gestion du contrat.

## **RÉINVENTER LE TRAMWAY**

La France, ayant frénétiquement démonté ses tramways, se trouva fort dépourvue de savoir-faire quand le temps de les reconstruire fut venu. Au début des années 1980, on se tourne d'abord vers les fabricants allemands, puis rapidement vers les entreprises françaises compétentes en matière ferroviaire, mais aussi vers celles capables de manier le béton : en ville, le ballast est salissant et d'aucuns pourraient y voir un gisement de projectiles à portée de main. D'autant que le tramway est désormais un instrument d'embellissement des centres-villes, et que son retour est l'occasion de refondre entièrement l'espace public, une compétence que maîtrisent les entreprises de génie civil. Parmi les spécialistes du ferroviaire qui se distinguent alors, il faut citer SEI-Cogifer, qui dessine le rail à gorge dit « 35G » des futurs tramways, à partir de ceux qui équipent les ports (tandis que le rail SNCF est un rail de type « Vignole ») : « Avec des calques, on tâtonnait pour trouver l'axe neutre », se souvient son concepteur. De manière plus générale, depuis quarante ans, une bonne partie de l'innovation a consisté à alléger les contraintes héritées du ferroviaire. Étant donné la multiplicité des maîtrises d'ouvrage, autant que de villes à équiper, ce sont les bureaux d'ingénierie qui ont assuré les transferts de savoir-faire au sein de la filière du tramway à la française, principalement SOFRETU, émanation de la RATP devenue SYSTRA, et SEMALI, maître d'œuvre du métro de Lyon devenu Egis Rail. On retrouve ce même schéma dans le développement des métros.



Pose par TSO de 11 km de voie dans le cadre de la construction du tram-train T12 Express entre Massy et Evry-Courcouronnes (Essonne) . Ici : pose des voies et caténaires sur le site de maintenance et de remisage de Massy, 2021.



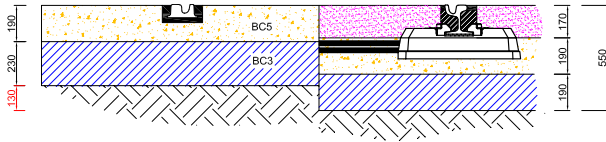
INTÉRÊT DU RAIL BAS

D'après le brevet de « Voie ferrée pour véhicule guidé et appareil doté d'une telle voie ferrée ».  
Demandeurs : COGIFER TF et Alstom Transport.  
Inventeurs : Jean Ehrsam et Jacques Malod-Panisset.  
(Date de dépôt à l'INPI : 23 novembre 2000.)

Le préambule expose les techniques de construction de voies de tramway en usage à l'époque pour conclure à l'intérêt de l'invention, sachant que la hauteur est un facteur de coût important.

- 1) Rails fixés par des attaches élastiques à des traverses posées sur ballast. Les vibrations sont considérablement réduites mais la voie nécessite un entretien important et son aspect esthétique est peu adapté à la ville.
- 2) Rails sur traverses béton noyées dans un support béton. Peu coûteuse, acceptant tous types de revêtements, cette technique amortit peu les vibrations. L'ajout de matériaux absorbants engendre un surcoût important et augmente la hauteur de pose.
- 3) Rails sur selles ancrées dans une dalle béton, éventuellement posée sur un radier avec une couche optionnelle de matériau absorbant. La profondeur de terrassement nécessaire est réduite mais la mise en œuvre est délicate et coûteuse.

4) Rails noyés dans une résine et insérés dans une dalle béton sur radier. À de bonnes capacités d'absorption vibratoire et une bonne résistance aux efforts dynamiques s'ajoute un entretien peu contraignant. Mais la hauteur des rails courants, Vignole ou à gorge, mobilise une grande quantité de matière.  
Le but de l'invention est de pallier cet inconvénient en utilisant un rail de hauteur sensiblement inférieure à sa largeur.



➤ Rail bas (à gauche) et rail à gorge type 35 GP (à droite). Le rail bas, à faible inertie, sera posé sur appui continu, contrairement au rail classique qui permet par son âme et son patin une pose sur traverses.

➤ Mise en évidence du gain de hauteur entre rail bas et rail classique, sur une plate-forme de type tramway. Le procédé supprime l'emploi des traverses et réduit la quantité de béton d'assise.

RÉNOVER LES LIGNES À GRANDE VITESSE, DES PROUESSES À INVENTER

« La plupart des ingénieurs de la SNCF jugeaient nos propositions incompatibles avec la grande vitesse. On nous prenait pour des illuminés ! »

Christian Boscher est l'un des artisans du succès de TSO, passée dans les années 1970 d'une position d'outsider à celle de référence en matière d'innovation dans les travaux ferroviaires.

« Dans le courant des années 1980, les temps étaient durs pour TSO qui se battait pour rester indépendante, avec en ligne de mire la perspective de construire la LGV Atlantique. Nous savions que notre principal atout était notre capacité d'innovation, et elle nous a effectivement permis de décrocher ce marché en 1986 en groupement avec Desquenne et Giral. C'est sur un tronçon construit par TSO que le TGV a battu le record du monde de vitesse, à 515,3 km/h le 18 mai 1990.  
En 1995, après de longues et âpres négociations techniques et financières, la SNCF a confié à un groupement d'entreprises piloté par TSO, avec Drouard, Dehé et Desquenne et Giral, le premier renouvellement du ballast et le changement des appareils de voie de la ligne à grande vitesse Paris-Sud-Est (LGV). Il fallait renouveler 800 m de voies par jour, et les rendre dans un état compatible avec une vitesse de circulation des trains sécurisée à 120 km. C'était un vrai défi technique pour l'époque, nous avons dit "chiche !".  
TSO s'y préparait depuis plusieurs années. L'un des enjeux était de pouvoir évacuer les déblais très rapidement avec des trains courts (faute de linéaire de garage) et en circulant sur des voies à fort dénivelé, jusqu'à 35 pour 1000.  
Depuis 1992, nous avons mis au point un VAD [véhicule autostockeur et déchargeur] qui allait nous permettre d'atteindre les objectifs relatifs au renouvellement du ballast, mais restait la question des appareils de voie. Ils sont beaucoup plus grands et lourds sur les LGV que sur les voies classiques, et il n'existait pas à l'époque d'engins capables de les manutentionner.

Au moment de l'attribution du marché, il nous restait dix-huit mois pour trouver la solution et les fabricants de matériels ne se montraient pas particulièrement coopératifs. J'ai eu la chance de rencontrer Frédéric Fassetta, un de ces nombreux entrepreneurs d'origine italienne actifs dans notre métier, qui a conçu pour nous ce qui allait devenir une référence, encore en usage aujourd'hui, les fameux portiques lorries Fassetta, plus précisément un lorry automoteur avec portique télécommandé. Lui comme chacune des entreprises de notre groupement, nous avons là encore pris le risque de développer des prototypes. Je dois dire que nous avons aussi été très soutenus par la SNCF, qui était bien contente de pouvoir s'appuyer sur des entreprises innovantes et agiles.  
Autour de 2001, nous savions que le prochain défi serait le renouvellement des rails de la LGV Sud-Est, et nous avons commencé à réfléchir à des solutions, en nous rapprochant de l'entreprise suisse Scheuchzer. Elle avait développé une solution performante, appelée BOA, pour substituer les rails et les souder sur place à la bonne température. Mais il fallait l'adapter à la grande vitesse et la plupart des ingénieurs de la SNCF jugeaient cela impossible. On nous prenait pour des illuminés opportunistes ! Nous avons réussi à convaincre Jacques Couvert, directeur de la SNCF, auquel je rends hommage, car sans lui nous n'aurions pas pu réaliser ce que nous avons fait, de nous confier des chantiers expérimentaux. Il a fallu ensuite en passer par un concours de faisabilité européen, une première, où TSO est arrivé premier. Avec Scheuchzer, nous avons déposé le brevet d'une méthodologie qui est toujours en usage aujourd'hui. Et obtenu en 2008 le marché de renouvellement de 800 km de voies sur la LGV Paris-Lyon.



Remplacement de rails sur la LGV Sud-Est par TSO en 2010. Le train BOA, conçu par Scheuchzer et TSO, permet en une seule prestation de réaliser l'ensemble des opérations d'approvisionnement, de substitution et de libération des rails neufs.



# LES SUITES RAPIDES, UNE ÉCOLE DE RESPONSABILITÉ PARTAGÉE

**Partager la préparation des chantiers en amont est beaucoup plus responsabilisant pour l'entreprise.**

**Alexandre Mouret, directeur des grands projets sur le réseau ferré national chez ETF depuis 2018, est à l'origine de la démarche dite « Plateau commun », dans laquelle SNCF Réseau et l'entreprise programment puis suivent ensemble les opérations de suites rapides.**

« La préparation des chantiers de suite rapide avec SNCF Réseau, plus précisément la direction industrielle des projets de régénération, s'effectue jusqu'à cinq ans avant le démarrage effectif des travaux. Elle consiste à inscrire les programmes de renouvellement dans le temps, en dates et en durées, préparer la logistique des bases arrière, les accès au chantier, la maintenance des machines pendant la période de chantier, les opérations de chargement et déchargement de matière neuves et anciennes. Les bases arrière sont mises à disposition par SNCF Réseau mais certaines doivent être remises à niveau ou redimensionnées. Ce qui semble compliqué en apparence ne l'est pas si on le voit comme une succession de choses simples à traiter les unes après les autres, en commençant par intégrer les contraintes. Celles liées à l'environnement physique du chantier, au programme des travaux, aux circulations commerciales ou fret sur les voies ferrées forment un ensemble de contraintes locales, très variables d'une opération à l'autre, à partir desquelles nous définissons des standards d'intervention avec notre client. Tout au long de la phase préparatoire, nous effectuons ensemble des tournées de reconnaissance du terrain de plus en plus précises, nous faisons réaliser des états des lieux, sur la qualité du ballast, le degré de pollution, etc. qui nous permettent de prévoir les mesures à prendre et d'intégrer des boucles de rattrapage en fonction du niveau d'aléa que nous estimons. Tout cela est planifié dans le temps jusqu'à la dernière réunion de préparation trois mois avant le début des travaux.

Partager ainsi la préparation des chantiers en amont est beaucoup plus responsabilisant pour nous entreprise, l'objectif étant de régénérer le plus de longueur de voie en le moins de temps possible, ce qui est une manière d'optimiser l'utilisation de l'argent public. Le budget d'une suite rapide se décompose en trois sous-budgets. Le budget B1 correspond au coût de l'entreprise, le budget B2 au coût de l'encadrement des travaux par SNCF Entreprise, et le budget B3 est celui des fournitures. Les gains de productivité profitent à l'entreprise puisque nous sommes rémunérés en fonction du linéaire de voies traitées, mais ils élèvent aussi mathématiquement la productivité de l'encadrement, c'est donc une amélioration "gagnant-gagnant". Plateau commun est aussi une démarche d'amélioration continue puisque nous suivons ensuite de très près, jour par jour, la réalisation des travaux. Nous analysons une série d'indicateurs et nous partageons les résultats avec la SNCF dans le cadre de réunions au moins mensuelles. Sur notre suite rapide en zone dense, notre contrat de base prévoit la régénération de 80 km par an. Nous visons l'objectif de 86 km en 2021 et 92 km en 2022. »

- Le tableau de bord comporte huit familles d'indicateurs assorties de plans d'amélioration :**
- **Sécurité des travailleurs ;**
  - **Rendement des travaux (linéaires traités) ;**
  - **Efficacité des bases arrière ;**
  - **Fonctionnement du matériel ;**
  - **Qualité des travaux ;**
  - **Ponctualité des débuts et fins de chantier ;**
  - **Impact sur les circulations commerciales ;**
  - **Environnement.**



Train de renouvellement P95 TEVO conçu en 2017 pour la zone dense, l'Ile-de-France en particulier, avec restitution de la voie à 80 km/h. Une différence avec les trains de travaux de suites rapides classiques : les opérations de bourrage s'effectuent dans l'emprise du train pour réduire la zone chantier.

# TRAMWAY, LE RÔLE CLÉ DES ENTREPRISES DANS L'INNOVATION

**« À la différence des travaux effectués pour la SNCF, les entreprises participent depuis l'origine à la conception des projets avec la maîtrise d'œuvre et apportent les fournitures »**

Jacques Malod-Panisset est l'un des artisans du retour du tramway en France, dès la première ligne de Nantes dans les années 1980. La profession lui doit un certain nombre d'innovations techniques, avec une douzaine de brevets déposés, dont le fameux rail bas, en 2000.

« J'ai eu l'avantage dans ma carrière, entre Drouard, Montocol, COGIFER, SECO Rail et Colas Rail, d'occuper alternativement des fonctions de direction de travaux et de direction technique. Avec une grande passion pour le tramway qui au moment de son retour a constitué une véritable évolution de métier pour les entreprises, qui intervenaient sur des chantiers clef en main. À la différence des travaux effectués pour la SNCF, elles participaient à la conception des projets avec la maîtrise d'œuvre et apportaient les fournitures. Il faut savoir que, quand elles font partie du marché, les fournitures représentent jusqu'à 75 % du prix. La marge dégagée par l'entreprise, qui n'est pas soumise aux aléas du chantier, est donc très sécurisante. Ce contexte de commande a permis aux entreprises d'être motrices dans l'innovation autour du tramway. Elles se sont investies dans la recherche et le développement de nouveaux procédés, avec des objectifs variés. Il pouvait s'agir d'améliorer le rendement des chantiers de pose de voies par la préfabrication, de diminuer les coûts par l'usage de nouveaux matériaux, de participer au développement de nouveaux modes de transport comme les tramways sur pneu, de Caen ou de Nancy, d'optimiser l'insertion urbaine des plate-formes en diminuant leur hauteur, de supprimer les caténaires en alimentant le tramway par le sol comme à Bordeaux... Pour ma part, je me suis intéressé de près à ces différents sujets, mais pour rester sur deux exemples, je suis avec Jean Ehrsam, pour Cogifer TF et Alstom Transport, l'inventeur de ce qu'on appelle le rail bas.



Il s'agit plus exactement d'un système de voie complet dans lequel un rail de hauteur inférieure à 85 mm est pris dans une résine, ce qui diminue la hauteur de la voie puisqu'il n'y a plus de traverse. C'est avantageux quand le tramway circule sur un ouvrage, comme le pont de Recouvrance à Brest, ou pour limiter la profondeur des terrassements nécessaires pour placer la voie au bon niveau par rapport au sol urbain. Une autre innovation plus récente, en 2010, que j'ai soutenue en tant que directeur technique de Colas Rail, est la voie verte inventée par Philippe Montel. Les voies vertes existaient déjà dans nombre de villes mais il s'agissait d'une couche de gazon très difficile à entretenir parce que le substrat végétal ne dépassait pas 15 cm. La voie verte de Colas Rail, qui a été testée sur le tramway d'Angers, offre quant à elle une hauteur de substrat trois fois plus grande, grâce à une conception alvéolaire du support béton, et améliore les échanges hygrométriques sous la voie, ce qui réduit beaucoup les besoins d'irrigation. Ce concept a rencontré beaucoup de succès puisqu'on le retrouve à Besançon, à Nice, à Paris. »



Tramway de Besançon, circulant sur une voie verte conçue par Colas Rail, 2015.



Collection ETF de coupons de rail illustrant la diversité des profils, édités comme cadeaux souvenirs à chaque fin de projet de pose de voies neuves, 2021.





Construction de la première ligne du tramway d'Avignon par TSO, 2016-2019.



- Pose d'appareils de voies.
- Coulage de la dalle de béton.
- Pose de voies.



- Voie finie.
- Apport de terre végétale.





↑  
Prolongement de la ligne 2 du métro  
de Marseille, début des années 2000.



↑  
Prolongement de la ligne 14 du métro parisien  
vers Orly par ETF et Colas Rail, 2021.

→  
À gauche de l'image (future voie 2), amenée du  
béton au moyen d'un transporteur rail-route  
roulant sur pneus pour traiter la voie 1 (à droite).  
La voie 2 sera bétonnée à l'aide du même  
équipement roulant sur les rails de la voie 1.

→  
Puits d'accès permettant la livraison des  
matériels de voies dans le tunnel. Par lot  
de 4 unités, descente des rails sur un transpor-  
teur sur pneus équipé d'un bras de levage pour  
distribution dans le tunnel.





TRAVAIL **& MÉTIERS**





# PAS DE NOSTALGIE DU TRAVAIL D'ANTAN

On peut regretter ou pas le prestige de la SNCF des premiers temps, cultiver ou pas la nostalgie des entreprises familiales, honorer ou ignorer les pionniers de la mécanisation, mais un constat met tout le monde d'accord : travailler sur les chantiers ferroviaires, ce n'était pas mieux avant.

## LE BAGNE DES TP

« Le ferroviaire, c'était le baignon des travaux publics », entend-on. Les photos anciennes ou les rares films d'actualité d'autrefois ayant survécu ne montrent pourtant pas de forçats. Ils glorifient plutôt le travail ouvrier et l'esprit d'équipe – forcément : il faut quand même 18 paires de bras pour porter un rail. Mais on y sent bien l'effort musculaire, les mains calleuses et la peau burinée par le travail en extérieur. Il y a encore une quarantaine d'années, la vie de chantier était un peu rude : « Les corps étaient en souffrance, raconte un témoin. Tout se faisait à la main. Les poseurs de voie, il leur manquait souvent un ou deux doigts à chaque main, du fait des accidents. »

La mécanisation a permis d'adopter des modes opératoires sollicitant de moins en moins de force humaine, et le Code du travail l'a accompagnée, en limitant par exemple les charges autorisées pour la manutention manuelle, aujourd'hui à 55 kg pour les hommes et 40 kg pour les femmes. Les équipes de terrain sont aussi considérablement moins nombreuses. Ainsi, l'entreprise Dehé, qui avait 8 000 salariés en 1945, n'en comptait plus que 450 au moment de sa revente en 1989, alors qu'elle avait beaucoup développé son activité.

## Itinérance et promiscuité

Si l'entretien des voies ferrées n'est pas compatible avec des horaires de bureau, c'est aussi parce que les chantiers se situent dans un rayon d'action de 200 à 300 km du siège de l'entreprise quand ce n'est pas partout en France. Il faut donc organiser le déplacement et le séjour sur place des ouvriers. Selon de nombreux témoignages, il y aurait eu là matière à inspirer Zola. Certaines entreprises logeaient leurs salariés et leur famille à l'année dans des wagons qu'elle tractait de chantier en chantier, tous les trois ou quatre mois. Toute ressemblance avec la vie des forains ou des marins n'est pas à exclure, ni d'ailleurs à dénigrer. Mais ces



P. 178-179 : Pose de voies neuves pour la réouverture en mode tram-train de la ligne Nantes-Châteaubriant, fermée depuis 1980.

P. 180-181 : « Soufflage » sur le chantier pour égaliser le niveau de la voie, Brou (Eure-et-Loir), 1931. Photo, François Kollar.



Train-parc, entreprise Vecchiotti, vers 1970.



Logement itinérant, entreprise TSO, 1972.



roulottes sur rail étaient toutefois réservées aux métiers les plus nobles de l'encadrement ou de la conduite d'engin. Derrière suivaient les « trains-parcs », sortes de foyers roulants où les travailleurs célibataires, fraîchement immigrés, dormaient dans des cabines et se partageaient douche et cuisine, dans des conditions d'hygiène peu enviables. Au total, plusieurs centaines de travailleurs, sans compter les familles, étaient ainsi tractées. Une autre entreprise logeait l'équipe de chantier par paires d'hommes de même nationalité, « un vrai casse-tête », dans des bungalows transportés par la route sur des semi-remorques. D'autres octroyaient aux ouvriers des forfaits de déplacement que ceux-ci économisaient en utilisant leur propre caravane, femme et enfants étant parfois du voyage, voire en dormant dans leur voiture, sous le soleil de midi après le labeur de la nuit. Sur les chantiers de suites rapides, qui mobilisaient des équipes nombreuses pendant plusieurs mois, il fallait viabiliser des terrains spécialement pour accueillir ces mobile homes ou ces caravanes. « C'était un gâchis effroyable, les gars étaient malheureux, l'hygiène détestable, et en plus ça nous coûtait une fortune de construire un village à chaque fois qu'on se déplaçait » raconte un chef d'agence qui a mis fin à ce système pour loger les ouvriers dans des gîtes. Un mode d'hébergement qui s'est progressivement imposé, mais les campements ou les trains-parcs ont perduré jusqu'au milieu des années 2010. Il faut toutefois signaler que la société Desquenne et Giral a mis fin aux trains-parcs dès la fin des années 1970, pour loger ses salariés dans des foyers. Aujourd'hui, les forfaits déplacement accordés aux salariés leur permettent de se loger librement selon leurs préférences (hôtel ou gîte, à plusieurs ou séparément).

↖  
Remplacement d'appareils de voie en gare de Pontchâteau (Loire-Atlantique) par l'entreprise Vecchietti, probablement autour de la fin des années 1950.

## UN MÉTIER À RISQUES

### Risques intrinsèques

Si la mécanisation a considérablement diminué l'effort physique demandé aux travailleurs, cela n'est pas vrai partout. Dans certaines situations très contraintes, elle reste limitée. C'est le cas du métro parisien, par exemple, où le matériel doit être descendu par les couloirs et escaliers des stations et où une bonne partie du travail reste manuel pour cette raison.

En outre, elle n'a pas fait disparaître tous les risques inhérents à une activité intrinsèquement dangereuse. Marcher sur le ballast ou sur les rails, cheminer de nuit, à la lueur d'une lampe frontale, sur un talus chaque jour différent sont autant de situations plus périlleuses qu'il paraît. Le rail lui-même ne se laisse pas dompter facilement. Avant d'être fixé, un long rail soudé qui « fouette » se met à onduler comme un serpent, l'onde se propageant subitement sur 360 m, ou tourne d'un quart de tour sur son axe : le respect d'une distance de sécurité s'impose.

Les accidents les plus dramatiques sont ceux qui se produisent au passage de trains sur la voie adjacente quand elle reste circulée, ou qui sont occasionnés par les engins de travaux, surtout dans les premiers temps de la mécanisation. Un exemple : la première dégarnisseuse mise au point par Desquenne et Giral dans les années 1960, dite « arracheuse de patates », avec ses chaînes et ses godets, n'a pas été conçue pour garantir la sécurité des agents. Enfin, il faut signaler le risque électrique, majeur quand on travaille à proximité d'installations alimentées par un courant à 1 500 ou 25 000 volts.

Un chantier ferroviaire est généralement bruyant. Le tronçonnage d'un rail, le déchargement d'une ballastière, le passage d'une bourreuse ou d'une dégarnisseuse émettent facilement un son supérieur à 140 décibels. D'accord pour porter des protections auditives comme le veut la réglementation (en cas d'exposition supérieure à 85 décibels pendant au moins huit heures), mais comment entendre alors les consignes de sécurité ? « Mieux vaut un sourd qu'un mort » a longtemps été une réponse tristement célèbre.

Il faut bien reconnaître que les questions de santé et de sécurité ont longtemps été considérées comme soumises à une certaine fatalité inhérente aux travaux ferroviaires. Tant dans l'organisation des chantiers, où le sacro-saint respect des délais a longtemps présidé à l'ordre des priorités, que dans la conception des machines, les arbitrages techniques tendaient à faire passer la sécurité au second rang. C'est ainsi que, selon un témoin qui l'a vécu, dans les années 1980, une grande entreprise telle que Desquenne et Giral pouvait déplorer plusieurs décès par an. Or cette entreprise était peut-être alors la plus en pointe sur la prévention des accidents, ayant été la première à recruter un responsable de la prévention et de la sécurité.



Travaux sur le pont ferroviaire franchissant l'avenue Stendhal à Tours, entreprise Vecchiotti, 1974. Photos, Sylvain Knecht.

### Freins culturels

Pendant longtemps, en parler peu suffisait en quelque sorte à « régler le problème ». Ce n'est qu'à partir des années 1980 que les procès-verbaux des assemblées générales du SETVF abordent le sujet de manière documentée et, plus tard, quantifiée. On se contentera ici de préciser qu'aucun des témoignages recueillis ne fait état de revendications notables sur ce sujet, même si cela ne signifie évidemment pas l'acceptation pure et simple du risque par les premiers concernés.

Assez significatif, toutefois, est ce propos d'un conducteur de travaux : « Dans le ferroviaire, il y a encore quelques années, plus tu avais de cicatrices plus tu étais valeureux. J'ai le souvenir d'une nuit où nous avons fait des libérations sur des kilomètres. Au matin, le chef d'équipe vient me voir et me dit simplement "On a fini la nuit". Je remarque alors qu'il tient sa main dans un mouchoir et que, dans ce mouchoir, il y a une phalange sectionnée. »

### DES PROGRÈS RÉCENTS MAIS SENSIBLES

La prise en compte de la sécurité des ouvriers a eu des résultats plus rapides dans l'industrie que dans les travaux publics, au sein desquels le secteur ferroviaire demeure encore trop accidentogène. Pourtant, depuis trente ans, la fréquence et la gravité des accidents du travail ont continuellement baissé.

> Voir les données en fin d'ouvrage

Ces progrès sont évidemment à rapprocher d'une évolution générale de la société tolérant de moins en moins les accidents du travail, ce qui se traduit en lois et règlements. Le droit du travail s'est enrichi de réglementations diverses, dans différents compartiments (machines, risque électrique, contrôle et prévention...). Pour le risque électrique, par exemple, le Code du travail interdit les chantiers se déroulant à moins de 3 m des sources électriques à nu, ce que sont les caténaires. La SNCF l'a intégré à ses propres règlements. La neutralisation des circuits électriques fait depuis les années 2000 l'objet de procédures très strictes avant le début des chantiers. Certaines évolutions technologiques ont également apporté leur pierre à l'édifice, notamment dans le domaine des protections auditives, même si leur usage ne s'est pas pour autant généralisé. Il resterait toutefois pas mal de progrès à faire dans le domaine de l'outillage.



↑  
Ambiance de chantier, entreprise Pichenot  
Bouillé, années 1975-1980.

Une autre explication tient à l'avance des grands groupes de génie civil, dont la culture de la prévention (objectif zéro accident) s'est propagée à l'ensemble de la profession. C'est ce dont témoigne notamment une cadre de TSO, dont les progrès en la matière doivent beaucoup à son intégration au groupe NGE : « Aucune réunion ne commence sans que l'on aborde les questions de sécurité ». Cela ne signifie pas que les PME y sont moins attentives car les dirigeants d'entreprise, qu'ils soient salariés ou patron, sont pénalement responsables de la sécurité de leurs salariés en tant que mandataires sociaux. Il n'est donc pas étonnant que le thème de la sécurité soit suivi de près par le SETVF, qui recueille et communique régulièrement les données statistiques auprès de ses adhérents, et a dédié une commission permanente à ce sujet.

### Deux « régimes » de sécurité

Il est important de souligner que coexistent en quelque sorte deux « régimes » de sécurité sur les chantiers ferroviaires. Le premier relève de la santé et de la sécurité au travail (SST) telles que les encadre le Code du travail. Les entreprises peuvent se faire certifier ISO 45001 pour démontrer leur implication dans ce domaine. Cela reste une voie de progrès pour les entreprises de travaux ferroviaires. Le second relève de référentiels de la SNCF et se traduit par des règles à respecter dans la conduite des chantiers eu égard aux risques spécifiques liés aux engins, à la circulation des trains et aux installations électriques. Leur finalité n'est pas uniquement la protection des travailleurs de la voie – elles protègent aussi les passagers des trains et le matériel ferroviaire – mais elle y contribue largement. Or nous avons vu que cette mission traditionnellement assurée par la SNCF était de plus en plus confiée aux entreprises privées, ce qui a deux conséquences : un contrôle accru d'une part, une responsabilisation plus grande des entreprises d'autre part. Un processus qui a déjà montré des effets positifs, mais ne saurait se suffire à lui-même. La sécurité est d'abord le fruit d'une culture professionnelle qui se la donne pour prioritaire. Et la culture, comme chacun sait, ne se construit pas en un jour.



Une des nombreuses affiches utilisées par la SNCF pour inciter les cheminots à respecter les règles de sécurité sur les chantiers. Un annonceur muni d'un clairon est prêt à alerter les agents travaillant sur la voie (en arrière-plan) de l'arrivée d'un train. Illustrateur : Durupt, 1954.

# LA SÉCURITÉ : HIER PEU CONSIDÉRÉE, AUJOURD'HUI CENTRALE

**« C'était vraiment un autre temps. Aujourd'hui, on a complètement changé de paradigme »**

En 1983, Philippe François rentre chez Desquenne et Giral où il sera le premier responsable prévention et sécurité à exercer ce métier dans une entreprise de travaux ferroviaires.

« Il est frappant de constater à quel point les engins de travaux ferroviaires ont progressé beaucoup moins vite que les engins de travaux publics classiques du point de vue des normes de sécurité, sans doute en raison d'une faible concurrence entre les constructeurs. Pendant longtemps, tant que le gabarit demandé par la SNCF était respecté, tout ce qui concernait le poste de travail était la cinquième roue du carrosse, on le casait où on pouvait. Moi qui suis de formation universitaire en hygiène et sécurité, quand je suis arrivé chez Desquenne et Giral en 1983, je suis un peu tombé des nues.

C'est la réglementation européenne, la fameuse directive 89/392/CEE dite "machines" de 1989, applicable au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 1995, qui a fait rentrer les engins dans le droit commun de la sécurité au travail. Elle commençait à entrer en application quand Desquenne et Giral a acquis son train de suite rapide TSV21 et malgré cela, en tant que responsable du service prévention, j'ai dû avoir le document une demi-journée avant la signature du contrat. J'ai fait je ne sais combien de remarques dans l'urgence, dont la plupart n'ont pas été prises en compte. Il faut préciser que les parties prenantes dans leur ensemble (entreprises, fournisseurs de matériels, syndicats, etc.) n'étaient, à l'époque, pas très actives sur le sujet.

C'était vraiment un autre temps. Aujourd'hui, on a complètement changé de paradigme. Depuis dix ans, la SNCF a élevé son niveau d'exigence sur la sécurité, elle met la pression sur ses sous-traitants. Les entreprises sont notées sur leurs résultats de sécurité et, si les incidents sont trop nombreux, elles peuvent être exclues du panel de fournisseurs. C'est le résultat d'une évolution générale de la SNCF. Elle a de moins en moins de personnel opérationnel et se retrouve dorénavant en position de contrôle. C'était beaucoup plus délicat avant puisqu'elle était partie prenante du système. Il lui était difficile de dire aux entreprises "Faites ce que je dis mais pas ce que je fais."

Et puis bien sûr il y a la pression externe. Les taux d'accidents et d'incidents que l'on acceptait autrefois comme inhérents au métier ne sont plus tolérés, on ne prend plus les accidents comme une fatalité, ce qui est normal.

Cela fait maintenant deux ou trois ans que la SNCF, lors de ses appels d'offres, demande aux entreprises de fournir leurs statistiques de sécurité. À chaque fin de chantier, elles sont notées en fonction de leurs résultats, la sécurité faisant partie des indicateurs, et toutes ces fiches remontent aux acheteurs. Si le taux de fréquence dépasse un premier seuil, il faut fournir un plan d'amélioration et, au second seuil, c'est un avertissement avant une exclusion éventuelle. Et cela s'applique aussi à l'intérieur de la SNCF, l'exigence de sécurité est vraiment montée d'un niveau.

Les entreprises s'y sont bien adaptées, c'est une évolution logique, notamment avec l'arrivée des grands groupes de travaux publics. Au sein de ces groupes, ce sont les "routiers" qui ont pris la main sur l'activité ferroviaire, et eux étaient en avance sur ces questions. Ils ont diffusé leur culture de la prévention. La sécurité du travail est également partie intégrante de la RSE, un sujet important pour la réputation des entreprises, notamment celles cotées en bourse, surtout à l'heure des réseaux sociaux. Cela s'est répercuté sur l'ensemble des sociétés du ferroviaire. »



Voiture de service du responsable hygiène et sécurité de Desquenne et Giral, autour de 1980. Le marquage vise à sensibiliser les équipes de chantier au respect des mesures de prévention.



Formation à la sécurité chez ETF Academy, 2021. Apprentissage des règles de déplacement sur les chantiers.



Formation à la sécurité chez ETF Academy, 2021.

# ITINÉRAIRE ET PRINCIPES DE MANAGEMENT D'UN CHEF D'ENTREPRISE

« Tout le monde est utile dans une entreprise, du poseur de voies au patron. Ce qu'il faut, c'est avoir les meilleurs à chaque poste »

**Président du groupe indépendant DVF, l'entrepreneur autodidacte Olivier Delcourt est bien placé pour comprendre le désir de gagner en compétence et pour l'encourager.**

« Je suis issu du monde ferroviaire. Mon grand-père, mon père et mes deux oncles travaillaient chez Dehé. Enfant, mon rêve était de rejoindre mon père sur les chantiers. J'ai arrêté l'école à 16 ans et j'ai eu la chance d'être embauché en 1984 chez Drouard Frères. J'ai débuté au siège social puis, rapidement, je suis devenu comptable sur les chantiers de suites rapides pendant deux ans. Après cette expérience, je suis passé par différentes agences de l'entreprise et j'ai terminé conducteur de travaux à celle de Strasbourg. J'ai eu la chance d'avoir un chef qui m'a fait confiance, Michel Boulonne, avec lequel j'ai beaucoup appris. Cette expérience m'a forgé et a guidé ma vie.

Le conducteur de travaux, c'est comme un "petit chef d'entreprise". De la réponse aux appels d'offres à la gestion de son budget, il doit gérer ses chantiers de A à Z, que ce soit pour mobiliser ses équipes, le matériel, ou pour assurer la relation avec le client. C'est là que j'ai acquis l'esprit d'entreprendre et le goût du travail bien fait.

Quand j'ai eu 25 ans, mon père m'a mis le pied à l'étrier en m'aidant à racheter avec deux associés la Dijonnaise de voies ferrées. Nous sommes en 1992, l'entreprise compte une vingtaine de salariés et génère un chiffre d'affaires d'environ 300 000 euros. En 2000, je rachète la totalité des parts, je continue à développer l'entreprise qui aujourd'hui compte une centaine de salariés et génère un chiffre d'affaires d'environ 15 millions d'euros.

Au cours de ces dernières années, nous avons diversifié nos activités jusqu'à l'ouverture depuis peu d'une agence à Lyon.

Un bon chef d'entreprise doit prévoir et savoir investir au bon moment, tant humainement que matériellement. Il doit s'intéresser à tout, la technique, la gestion, le management des hommes et surtout être bien entouré. Tout le monde est utile dans une entreprise, des poseurs de voies au patron. Ce qu'il faut, c'est avoir les meilleurs à chaque poste. Sans les hommes, on n'est rien. Le matériel n'est pas un problème, on peut l'acheter, mais si derrière on n'a pas les bons conducteurs d'engins, les bons chefs de chantier, les bons conducteurs de travaux, on aura peut-être le marché, mais il ne se passera pas bien, et le client ne sera pas satisfait.

Nous nous devons de répondre au mieux aux attentes de la SNCF, notre principal client. C'est ce qui nous pousse à nous développer et à innover, en proposant de plus en plus de services. Un entrepreneur est là pour entreprendre et être à l'écoute de ses clients. Il se doit d'être attentif aux ambitions de ses salariés, de les former afin qu'ils atteignent leurs objectifs. J'ai toujours dit que ce n'est pas parce qu'on rentre poseur de voies dans une entreprise qu'on doit le rester. J'ai beaucoup d'exemples de belles réussites au sein de notre entreprise. Cela donne des perspectives d'avenir et ceux qui les recherchent peuvent les trouver dans notre groupe, c'est dans l'ADN de DVF.

La proximité et l'écoute de nos salariés nous permettent de leur proposer diverses formations. Les possibilités sont nombreuses et la polyvalence est un atout pour le salarié et l'entreprise. Nous les motivons dans ce sens, avec ce principe que pour gagner plus, il faut gagner en compétence. »



Chef de chantier (à droite) communiquant avec le conducteur de pelle. Chantier de renouvellement de voies et ballast, entreprise DVF, 2021.

# COURSE AUX COMPÉTENCES

Une activité en croissance dans un périmètre qui s'élargit, des métiers qui n'attirent pas sur un marché du travail pénurique : toutes les conditions sont réunies pour faire des ressources humaines un défi crucial pour les entreprises.

## **DE PLUS EN PLUS DE MÉTIERS DIFFÉRENTS**

Le poseur de voie est l'ouvrier qualifié qui assure la partie manuelle du chantier. Il met en place les traverses, le rail et toute la « quincaillerie » des rondelles, boulons, buttées, attaches, ou encore les éclisses qui aboutent deux rails. Il se sert de tirefonneuses, de scies, de barres à mine, de masses, de fourches à ballast, d'appareils de soudure et de bien d'autres outils manuels suivant les besoins du chantier.

La partie mécanisée du chantier est placée dans les mains expertes de conducteurs d'engins : pelles rail-route, bourreuses, dégarnisseuses, régaleuses... mais aussi dans celles des conducteurs des trains qui assurent la logistique : transport de l'outillage et des fournitures neuves, enlèvement des voies et ballast usagés. Il y a autant de qualifications que d'engins particuliers.

À l'origine, le rôle des entreprises se limitait à fournir main-d'œuvre et machines à la SNCF qui assurait les études préalables, la conception, l'encadrement et la mise en sécurité des chantiers. Ce schéma n'a plus cours aujourd'hui. Avec une accélération considérable au tournant des années 2010, de plus en plus de ces tâches ont été externalisées et placées sous la responsabilité des entreprises. Leur périmètre d'intervention s'est élargi dans plusieurs directions : du métier de base qu'était la production vers la maîtrise d'œuvre, la mise en sécurité du chantier et la logistique à travers la conduite des trains de travaux, d'une part, de la voie vers la signalisation et la caténaire, d'autre part.

## **Moins d'ouvriers mais plus d'ingénieurs et de cadres**

La population des ingénieurs s'est naturellement beaucoup accrue pour accompagner la mécanisation et la diversification des compétences des entreprises. Celles qui étaient actives dans les transports urbains et à l'exportation, marchés où elles disposent d'une autonomie bien plus grande, ont été les premières à le faire. Avec le retour du tramway, « on a quasiment doublé ou triplé la matière grise dans les entreprises : on avait des besoins en bureau d'études, en topographie, pour faire des

plans de pose... » confirme un spécialiste. Sur le réseau ferré national, l'ambiance est longtemps restée quelque peu différente. En 2005, un cadre ayant effectué toute sa carrière à l'étranger prend dans une entreprise de taille respectable la direction d'une agence régionale : « J'étais le seul à parler des langues étrangères, et ils n'avaient jamais vu un ingénieur. Avant les gars étaient des gestionnaires de matériel avec une grande gueule pour faire marcher le personnel. » Ce même témoin a vu finir peu après cette époque, quand une figure du métier, « tout à la gueule, mais un leader hors pair, capable sur un coup de fil de mobiliser 200 gars à l'autre bout de la France, s'est fait mettre minable par un jeune de 25 ans qui lui a sorti un contrat, lui qui n'en avait jamais lu un de sa vie ».

Pour les élèves ingénieurs, qui ont le choix entre de nombreux débouchés, les travaux publics ne sont pas forcément la filière la plus recherchée. Pourtant, s'il était mieux connu, le ferroviaire ne manquerait pas d'attirer ceux et celles dont les neurones frétilent devant les défis techniques et organisationnels. Ce mélange de travaux publics, de construction mécanique et d'industrie est souvent plus stimulant que les travaux routiers classiques.

> Voir en fin d'ouvrage les données relatives aux parts respectives des fonctions.

## **MASSIFIER LA FORMATION**

L'intégration de ces nouveaux métiers, alors que l'activité croît par ailleurs de manière soutenue, génère des besoins considérables de formation, d'autant qu'il n'existe pas de formation initiale en travaux ferroviaires, hormis un BTS tout récemment ouvert dans un lycée technique d'Hénin-Beaumont (Nord), et quelques dizaines d'heures dans certaines écoles d'ingénieurs orientées vers les travaux publics. Il faut de toute façon compléter l'acquis théorique d'un long apprentissage sur le terrain. Tutorat, parrainage, double poste, apprentissage, alternance, tout embauché passe forcément par l'une ou l'autre de ces formules pour apprendre le métier très spécialisé qui sera le sien.

Le Syndicat des entrepreneurs de voies ferrées de France s'investit de longue date dans la formation, par l'organisation de stages, mais aussi par la création du certificat de qualification professionnelle (CQP) de poseur de voie, formation diplômante dont il assure toute l'administration. Mais ça ne suffit pas : les besoins sont tellement élevés qu'il est urgent de massifier la formation. Aussi ETF et Colas Rail ont-elles créé leur propre école intégrée : ETF Academy a ouvert ses portes en 2018 et CampusFer en 2019, cette dernière vendant également des formations à l'extérieur de Colas Rail. Ces écoles représentent un progrès important et, comme le souligne le fondateur d'ETF Academy, « les jeunes sont beaucoup plus mobiles qu'autrefois, il faut pourvoir les garder et la formation fait partie du deal. Et puis, le fait d'aller en formation à Paris, c'est plus valorisant qu'une petite discussion avec son tuteur dans la camionnette au bord du chantier ».

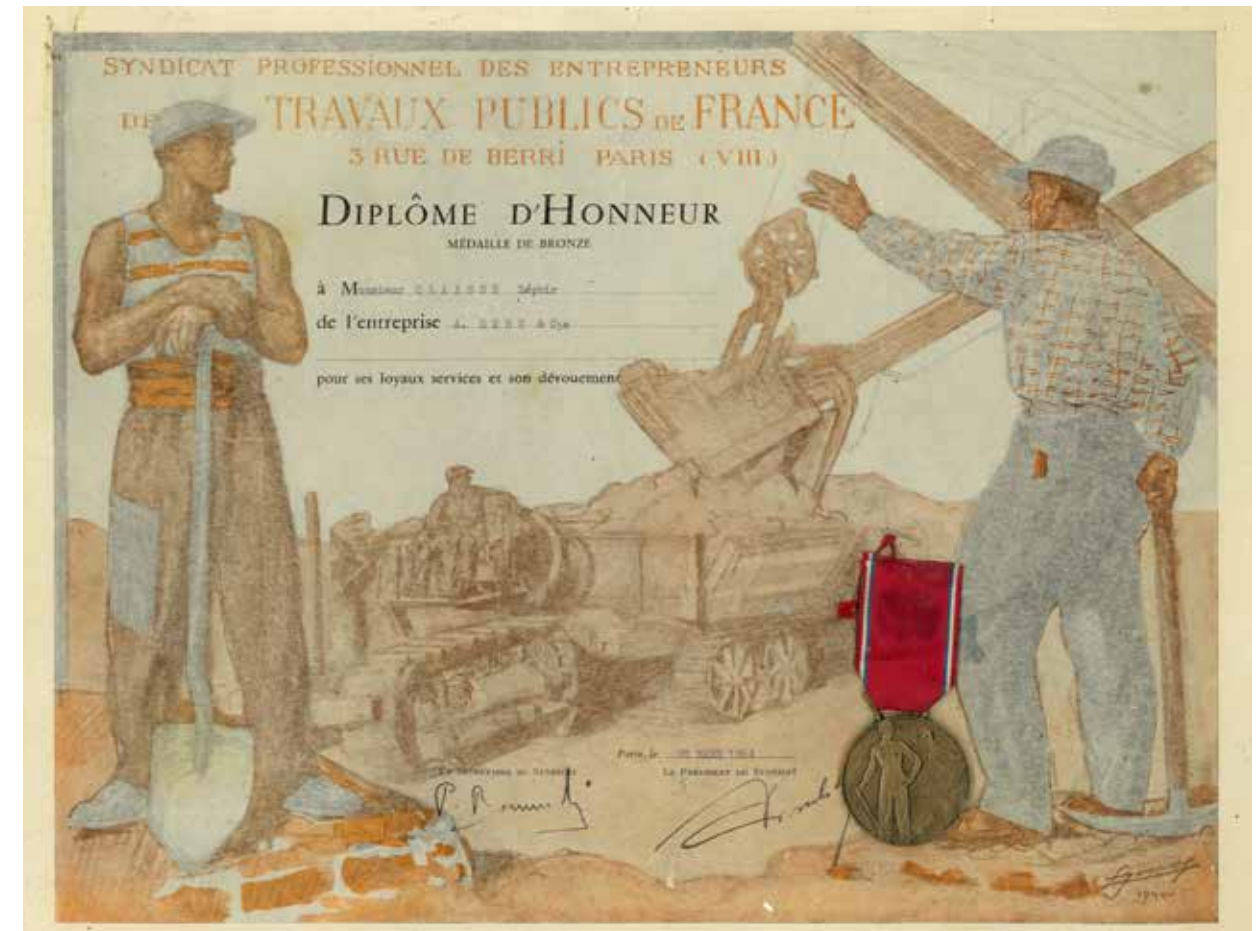
À cela s'ajoutent les besoins en formation plus générale, dans des compétences devenues indispensables aux entreprises, toutes activités confondues. C'est le cas de l'utilisation courante d'outils numériques. Les travaux ferroviaires n'y font pas exception : les chefs de chantier, par exemple, s'en servent pour effectuer leur *reporting* quotidien. Un autre domaine de formation concerne les différents champs de la responsabilité sociale et environnementale (RSE). La sensibilisation aux questions environnementales reste timide face au sujet majeur que constitue la prévention des accidents. L'investissement est ici important, non seulement parce que les travaux sont par nature dangereux, mais aussi parce que les nouvelles recrues doivent acquérir rapidement des réflexes de sécurité spécifiques à leur nouveau métier.

## **BESOIN DE SANG NEUF**

Pendant longtemps, seuls les initiés savaient que c'étaient des entreprises privées qui construisaient ou entretenaient les voies ferrées. Le recrutement de la main-d'œuvre se faisait alors presque entièrement par le bouche-à-oreille. Ainsi, s'il est naturel que les entreprises familiales se transmettent de père en fils, d'oncle en neveu ou exceptionnellement de père en fille, il était aussi de tradition que les générations masculines d'une même famille se succèdent dans le métier, comme il y a des familles de cheminots, de fonctionnaires des postes ou de médecins. Certains, encore en activité, sont même tombés dans les travaux ferroviaires quand ils étaient petits, au sens littéral puisqu'ils sont nés dans un de ces fameux trains tractés de chantier en chantier.

Cette confidentialité a favorisé la promotion interne. Jusque dans les années 1990 au moins, on pouvait entrer comme manoeuvre et finir conducteur de travaux sinon directeur technique d'une PME, ou décider de se mettre à son compte. Les rares ingénieurs arrivés là un peu par hasard y ont trouvé, à la faveur de l'évolution dont nous avons parlé, suffisamment de défis et de diversité pour satisfaire leur ambition. De poste en poste, souvent sans même changer d'employeur, ils finiront par passer la totalité de leur carrière dans les travaux ferroviaires.

Mais on parle là d'un temps que les moins de trente ans ne peuvent pas connaître, ni surtout regretter. Leur projet professionnel ne se réduit pas à la sécurité de l'emploi. S'il devait se réduire à quelque chose, ce pourrait être justement à éviter les métiers contraignants, ou encore à rester libre de changer de métier au gré de leurs aspirations.



↑  
Diplôme d'honneur, médaille de bronze,  
attribué par le Syndicat professionnel des  
entrepreneurs de travaux publics de France,  
1964.



Formation à la sécurité chez ETF Academy, 2021.



Gérard Berthelier, pour le groupement ETF-Colas Rail et l'université de technologie professionnelle INACAP (Chili), entouré de stagiaires en formation de chef d'équipe et de chef de chantier pour le métro de Santiago, juillet 2015.

# ENJEUX ET COMPLEXITÉ DE LA TRANSMISSION DE L'EXPÉRIENCE

**« Ils m'ont proposé de former les jeunes, d'être celui qu'on va voir quand on a un problème technique »**

**Avant d'être le directeur technique et méthode d'Eiffage Rail, Turgut Güner est passé par tous les métiers de la production chez Pichenot Bouillé. Il est très investi dans la transmission des savoir-faire techniques, que ce soit au sein de son entreprise ou de la commission Formation du SETVF.**

« Je suis entré chez Pichenot Bouillé en 1986 au hasard d'une rencontre. J'ai commencé comme manoeuvre, puis je suis très vite devenu bourreur, puis chef de machine, chef de chantier, aide-conducteur de travaux, puis conducteur de travaux. Au bout d'une dizaine d'années, au moment où Daniel Zanato a cédé l'entreprise à son frère Joël, de nouvelles perspectives se sont ouvertes pour moi : je suis devenu directeur des travaux, puis j'ai pris des parts dans la société, qui se développait très rapidement. Il y avait un projet de rachat auquel j'aurais été associé mais j'ai dû y renoncer pour des raisons personnelles et l'entreprise a finalement été vendue à Eiffage en 2015. J'étais alors directeur général adjoint. À 50 ans, j'en avais vraiment assez de la production, je voulais avoir une vie normale, moi qui ne connaissais ni les week-ends ni les vacances. Quand il m'arrivait de prendre deux semaines de congé d'affilée, je passais six heures par jour au téléphone pour régler des problèmes. J'ai toujours laissé mon téléphone ouvert 24h/24h. Mais là, mon projet était de devenir consultant. J'ai quand même accepté de "donner un coup de main" sur la construction de la LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire parce que c'était un beau projet pour finir ma carrière. À mon retour, Eiffage m'a proposé la direction technique et méthode, et la formation des jeunes qui arrivent. Je devais accompagner la préparation des chantiers en amont, être un peu le sachant, celui que l'on vient voir quand on a un problème technique, ce que j'ai accepté.

A l'origine, les entreprises étaient des fournisseurs de main-d'œuvre. Elles envoyaient des gars et des engins, et les cheminots s'occupaient de tout le reste ; ils faisaient de toute façon eux-mêmes la préparation et les finitions. Puis sont arrivées les procédures d'assurance qualité dans les années 1990, qui tendaient vers des projets clés en main, mais, pendant encore longtemps, beaucoup de "vieux" cheminots sur le terrain ne voulaient pas entendre parler de nos plans et continuaient à tout contrôler. Quand ils ont tous été à la retraite, quelque vingt ans plus tard, on s'est rendu compte qu'il n'y avait plus de sachants sur les chantiers. Le Syndicat a commencé à organiser des formations techniques, autour de 2010, avec la création du CQP entre autres. Aujourd'hui, les grandes entreprises ont créé leurs propres organismes de formation, elles commencent à former des gens en masse, même s'il reste quelques freins culturels. Les encadrants de ma génération, qui ont tous sans exception été formés sur le terrain, ont parfois tendance à reporter les formations et à se dire "Ça va le faire, on va se débrouiller avec le cheminot." Sauf que non, l'expérience n'est plus là ! La SNCF doit elle aussi réembaucher pour faire face au vieillissement du réseau et à des besoins croissants de travaux. Autrefois, la formation durait environ trois ans, aujourd'hui, elle recrute des gens plus diplômés qu'elle forme pendant six mois à un an. Cela ne peut pas être équivalent. Ces jeunes cheminots ont une formation beaucoup plus théorique. Comme le dit un proverbe chinois, si vous voulez un chêne centenaire, vous pouvez mettre autant d'engrais que vous voulez, il faut cent ans ! Sans aller jusque-là, je pense qu'il faudra encore une dizaine d'années aux entreprises pour acquérir le niveau de compétence technique qui était celui des cheminots. »

## CARRIÈRES LONGUES

*« Chez nous, tu resteras six semaines, six mois ou toute ta carrière »*

En 1971, titulaire d'un DUT de génie civil et conducteur occasionnel d'engins durant les étés, Christian Boscher répond à une offre d'emploi du journal *Ouest-France* : « Travaux du Sud-Ouest cherche aide-conducteur de travaux. » Son CV « rédigé sur le capot d'une 2CV » lui vaut un entretien avec Loïc Perron qui lui dit : « Chez nous, tu resteras six semaines si tu es incompetent, six mois si le métier ne te plaît pas, ou bien toute ta carrière. » Manifestement compétent, passionné par les défis techniques lancés par son mentor Loïc Perron, Christian Boscher ne quittera pas cette entreprise dont il deviendra vite l'un des piliers.

→ Page 167.

*« Je voulais construire des ouvrages en béton, mais... »*

Diplômé de l'École supérieure des travaux publics en 1975, Philippe Imbert veut concevoir et construire des ouvrages en béton précontraint. Il rentre pourtant à la SEI, le temps de préparer le concours du CHEC, une école spécialisée, en gagnant quelque argent. Admis, il en sera finalement dissuadé : « Vous allez vous ennuyer dans un bureau d'études, vous êtes fait pour l'entreprise ». Le conseil était avisé : de poste en poste, d'actionnaire en actionnaire, et porté par la croissance externe du groupe auquel il appartient, Philippe Imbert ne quittera pas cette entité. Il va se confronter à tous les types de travaux, des embranchements particuliers au réseau SNCF, en passant par le Transgabonais et les nouvelles lignes de tramway ; il va passer de la production à la direction technique puis à la direction d'entreprise puisqu'il achèvera sa carrière en tant que PDG d'ETF.

→ Page 154.

*« L'idée ne me serait pas venue que j'allais y faire toute ma carrière »*

Jeune ingénieur tout juste diplômé de l'École supérieure des travaux publics, Claude Petit rêve de s'expatrier. Pourquoi pas l'Iran qui, en 1977, offre de nombreuses perspectives ? Il choisit TSO, seule entreprise acceptant de l'y envoyer sans expérience, imaginant n'y faire qu'un bref passage. « Quand je suis arrivé pour la première fois dans les bureaux de Chelles, j'avais l'impression de rentrer chez un ferrailleur, l'idée ne me serait pas venue que j'allais y faire toute ma carrière ! » confesse-t-il. C'est pourtant ce qu'il fera, développant, longtemps en solo, les activités de TSO à l'international, avant de se charger de la nouvelle activité des caténaires. Finalement, quand tant de camarades de promotion ont eu des carrières en dents de scie, il sait gré à TSO de lui avoir toujours conservé sa confiance.

→ Page 58.

*« A la retraite, je me suis vite ennuyé alors j'ai rouvert mon carnet d'adresses »*

Né en 1945, Guy Delcourt quitte l'école après son brevet pour entrer chez Dehé et Cie à 16 ans, passe parallèlement un BTS de travaux publics, est envoyé au Portugal à 25 ans pour travailler au renouvellement de 60 % du réseau national, et continue à étudier par correspondance. De retour en France, il dirige les suites rapides avant de rejoindre l'entreprise Drouard, puis plus tard toute l'activité ferroviaire de Spie-Drouard. Avec Henri Dehé, il créera et développera l'Européenne de travaux ferroviaires. Après six mois d'une retraite qu'il juge ennuyeuse, il rouvre son carnet d'adresses, ce qui le conduira à créer avec deux partenaires le groupement Transalp Renouvellement.

→ Page 90.

Pour l'anecdote, le père de Guy Delcourt travaillait déjà chez Dehé et Cie, Abel Dehé l'ayant recruté en sa double qualité de cheminot et de joueur de football professionnel, pour dynamiser le club local de Busigny, soutenu par l'entreprise. Deux générations plus tard, son petit-fils Olivier Delcourt, patron de DVF, est aussi le président du club Dijon Football Côte-d'Or.

### Un marché de l'emploi pénurique

Autant que la formation, le recrutement est donc un défi crucial pour les entreprises, d'autant plus difficile à relever que les métiers des travaux publics ne sont pas les plus attractifs pour les jeunes générations. Il va sans dire que le travail de nuit, qu'il pleuve ou qu'il vente, n'aide pas.

Le marché étant étroit, et dans certains métiers pénurique, les bons éléments ne passent pas par la case recherche d'emploi, mais évoluent par le jeu d'un mercato permanent, plus ou moins bien vécu par les entreprises selon qu'elles se trouvent d'un côté ou de l'autre du transfert. Étant donné le coût de la formation, cela peut se comprendre.

Un témoin évoque aussi l'importance des réputations : « Tout le monde se connaît. Si un conducteur de travaux fait une erreur, deux erreurs, c'est fini. Le client n'en veut pas et on est obligé de le changer. » Sur le chantier, cheminots et entreprise sont dans le même bateau, pas question de laisser des tensions compromettre la tenue des délais. Qu'une erreur soit imputable aux uns ou aux autres, « il faut travailler la main dans la main. Ça ne veut pas dire qu'on se fait des cadeaux, tout le monde compte ses billes après. Mais sur le coup on ne réfléchit pas à ça, il faut résoudre le problème ».

Les métiers que les entreprises héritent, en quelque sorte, de la SNCF leur sont transmis sans la main-d'œuvre qui va avec : les cheminots qui les exerçaient partent à la retraite et ne sont pas remplacés. Certains estiment que les entreprises privées, de plus en plus structurées et compétentes, offrant plus d'autonomie à leurs salariés, pourraient à court ou moyen terme devenir attractives pour de jeunes cheminots qui ne jouissent pas comme leurs prédécesseurs du statut octroyé par la SNCF, mais disposent des compétences techniques recherchées. L'histoire le dira mais, pour l'heure, le recrutement d'anciens cheminots reste marginal.

Les femmes étant singulièrement peu représentées dans les entreprises ferroviaires, en dehors des fonctions administratives ou des métiers d'études, faut-il y voir un réservoir de main-d'œuvre potentiel pour faire face à la demande ? Les candidatures sont à peu près inexistantes. Le métier est certes physique, mais pas au point d'exclure les femmes. On est constamment en long déplacement, mais n'est-ce pas le cas des visiteuses médicales ? À nous, une raison au moins semble assez évidente : assumer seule la « parité » dans un groupe constitué à 99 % d'hommes n'est pas forcément une mission désirable.

# RECRUTER, FORMER, FIDÉLISER

## « Augmenter la part des femmes est un véritable objectif de Colas Rail »

**Fabrice Tumoine a rejoint Colas Rail en 2018 au poste de directeur des ressources humaines, avec notamment pour mission de déployer une stratégie offensive de recrutement sur un marché du travail tendu.**

« Toutes les entreprises de travaux ferroviaires me semblent confrontées à une pyramide des âges défavorable. Nos collaborateurs expérimentés partent à la retraite sans que la relève soit totalement présente, ce qui nous met en risque de perdre des compétences. Cela crée une tension sur le marché du travail puisque nous sommes tous à l'affut de collaborateurs capables de reconstituer de la séniorité dans nos métiers. Cela tient sans doute à un défaut d'anticipation, aggravé par des décalages culturels très nets face au travail, qui ne facilitent pas la transmission entre les générations. Il y a une certaine incompréhension réciproque entre les plus âgés qui ont souvent fait toute leur carrière dans les travaux ferroviaires et les plus jeunes qui n'ont pas les mêmes attentes et les mêmes conceptions de l'équilibre entre vie personnelle et vie professionnelle, qui sont plus difficiles à fidéliser mais aussi à intéresser au travail : il y a probablement moins de patience, plus de besoins de reconnaissance, un rapport avec la hiérarchie différent, un attachement moindre à leur employeur, un rapport au temps de travail différent et moins d'écoute des anciens qu'autrefois. C'est d'autant plus préjudiciable qu'ils arrivent souvent sans ou avec peu de qualification. Colas Rail a commencé à déployer un outil de prévision appelé *Strategic Workforce Planning* [planification stratégique de la main-d'œuvre]. Schématiquement, c'est un modèle mathématique qui permet de calculer les effectifs dont nous aurons besoin en projetant, d'une part, les départs en retraite, d'autre part, les volumes d'affaires que nous aurons à réaliser. Les projections se font métier par métier et nous permettent de fixer des objectifs annuels de recrutement pour tenir le rythme. À partir de là, nous imaginons des stratégies au cas par cas, parfois un peu indirectes s'il le faut, pour trouver des solutions là où nous savons que le marché est très pénurique. Elles passent généralement par des programmes de formation et d'intégration au moyen de notre propre organisme CampusFER.

Augmenter la part des femmes dans nos effectifs est un véritable objectif chez Colas Rail. Même s'il s'agit plus d'une conviction étayée par de trop rares retours d'expérience que de faits statistiquement avérés, nous pensons que les femmes tendent à élever le niveau d'intelligence et de productivité sur les chantiers. Ce n'est pas tomber dans le stéréotype que de dire que leur force physique est généralement moindre que celle des hommes, et c'est justement ce qui les conduit à compenser par des gestes et postures plus "sécures" et moins fatigants. Nous avons ainsi constaté que la présence de femmes dans nos métiers apportait un croisement de regard, de la créativité et un équilibre nécessaire à toute entreprise. En somme, il permet à l'organisation d'être encore plus performante. La mixité est certainement moins développée dans le ferroviaire que dans les travaux publics en général, mais on voit bien que les entreprises de génie civil, en tout cas, font beaucoup d'efforts dans ce sens, qui est celui de l'histoire. Un autre vivier important est celui des publics en insertion ou éloignés de l'emploi. Nous nous appuyons sur des associations pour leur proposer des parcours débouchant sur des contrats de professionnalisation. Sur ce modèle, nous aurons bientôt justement une première promotion de femmes conductrices d'engins. »



↑  
Juliette Hardy, conductrice de travaux sur le chantier Colas Rail de la ligne 15 du Grand Paris Express, 2020.



### ***Sur la base arrière de Vaires-sur-Marne, le 8 juin 2021***

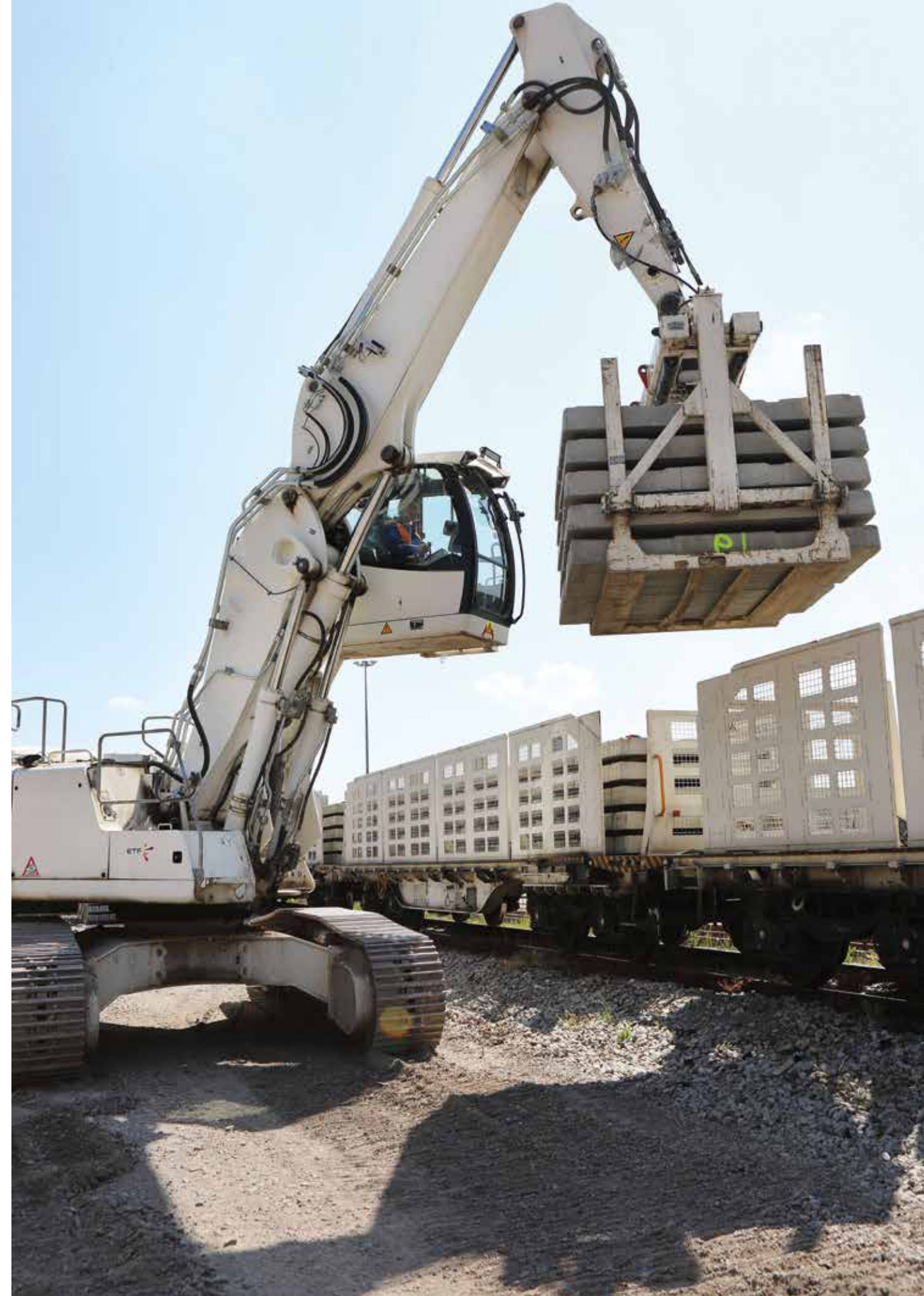
En ce printemps 2021, ETF utilise le site de triage de Vaires-sur-Marne (Seine-et-Marne) comme base arrière pour sa suite rapide en zone dense de région parisienne. Soixante personnes y travaillent. La base «déménagement» régulièrement pour rester au plus près des chantiers.

Les trains de travaux y sont formés dans la journée, c'est-à-dire assemblés et chargés des fournitures nécessaires, selon la composition demandée par les conducteurs de travaux en fonction des besoins de la nuit à venir. La bonne composition des trains étant fondamentale pour le déroulement des opérations de régénération, l'équipe en charge de la base arrière dispose également d'un niveau élevé d'information, qui permet d'éviter les erreurs. Les trains sont prêts à quitter la base en fin d'après-midi pour rejoindre leur site d'intervention.

Ils reviennent au petit matin chargés des déchets ou matériaux valorisables, qui sont déchargés et contrôlés selon un protocole de maintenance continue, ou réparés au besoin, suivant le rapport des chefs de chantier et des conducteurs de machines de la nuit écoulée.

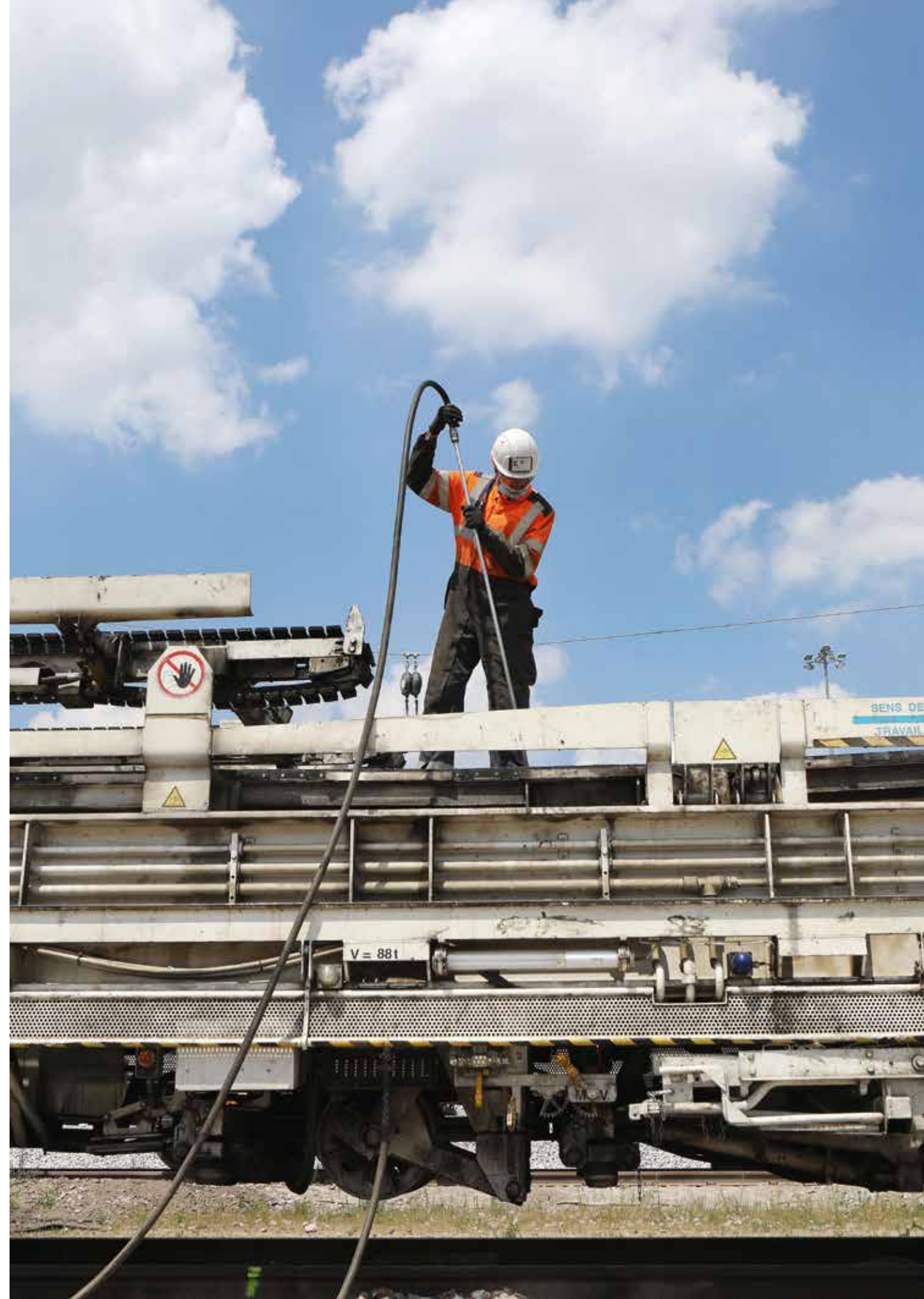
L'espace est organisé selon les deux grandes fonctions de la base, logistique d'une part, technique d'autre part. Les suites TEVO, pour le renouvellement du ballast et des traverses, et REVO, pour celui des rails, disposent chacune d'une zone propre, avec leur équipe technique dédiée.

Stockage et manutention de traverses en béton neuves.





- ↑  
Agents de maintenance effectuant des interventions en hauteur, équipés de harnais de sécurité reliés à la « ligne de vie ».
- Nettoyage de la rame double flux par soufflage des fines (terre).





Paniers à traverses vides (en bas) et pleins, chargés sur wagon plat (en haut).



Chargement de la rame double flux en ballast neuf.



P. 212-213 : Départ de convoi vers le chantier de la nuit.



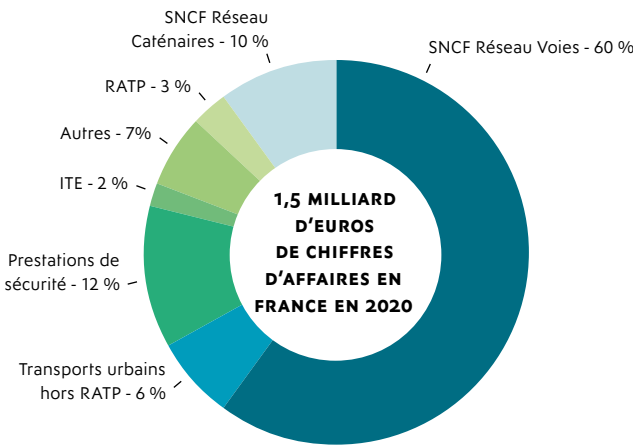
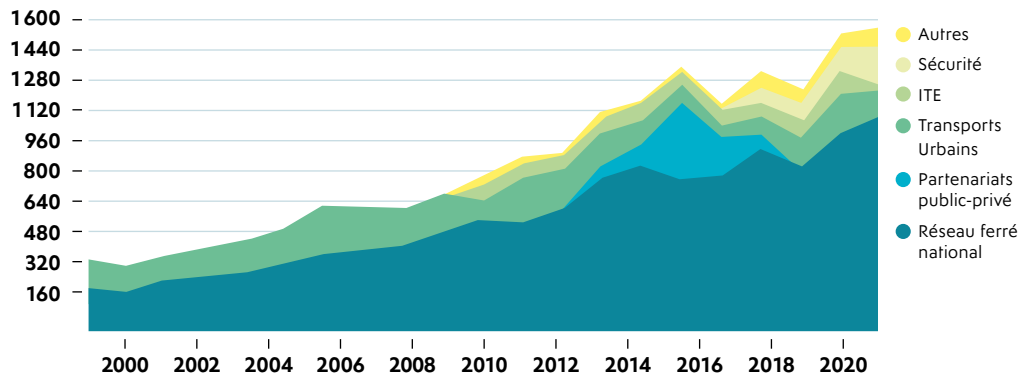
# ANNEXES

## A) ACTIVITÉS ET EFFECTIFS DES ENTREPRISES

Toutes les données présentées concernent les entreprises adhérentes du SETVF.

### A1) Marché des travaux ferroviaires

Chiffres d'affaires réalisés en France (M€)

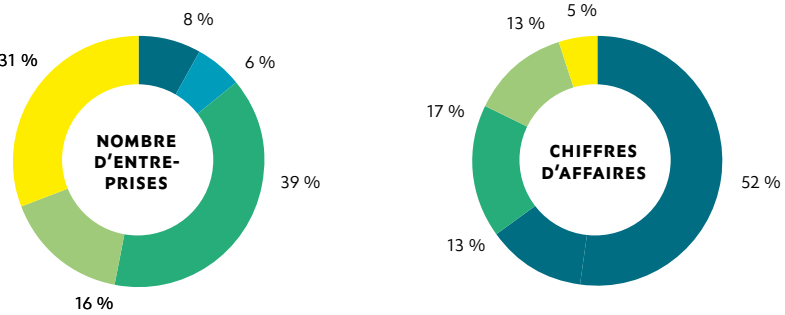


## A2) Structuration de la population des entreprises en 2020

En 2020, 50 entreprises emploient 10 000 personnes et réalisent un chiffre d'affaires de 1,5 milliard d'euros en France. La moitié du chiffre d'affaires provient d'entreprises réalisant plus de 100 millions d'euros de chiffre d'affaires. Les deux tiers des salariés appartiennent à des entreprises de plus de 250 salariés<sup>21</sup>.

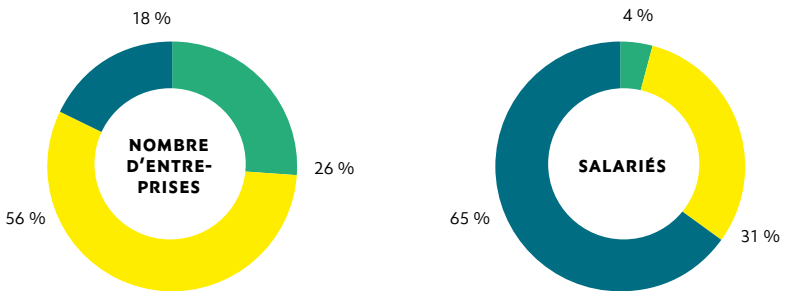
Entreprises réalisant un chiffre d'affaires de :

- Plus de 100 M€
- 50 M€ à 100 M€
- 20 M€ à 50 M€
- 10 M€ à 20 M€
- Moins de 10 M€



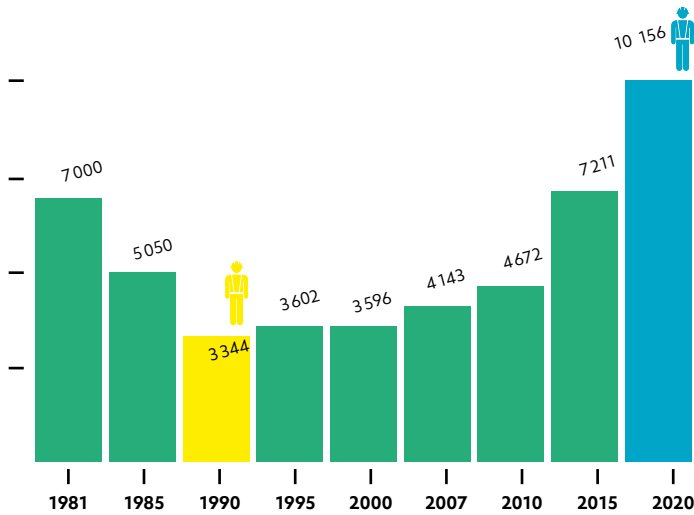
Entreprises employant :

- Moins de 50 salariés
- 50 à 250 salariés
- Plus de 250 salariés



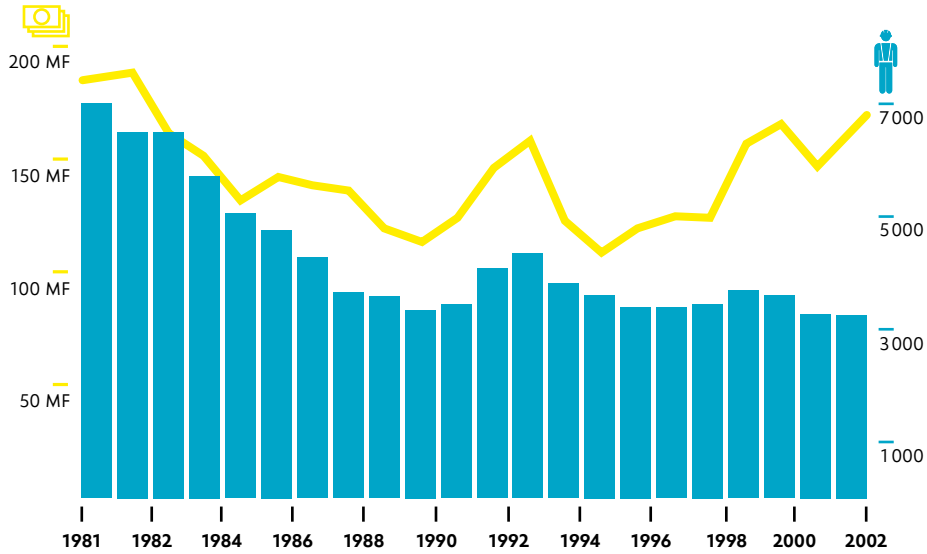
## A3) Ressources humaines

### EFFECTIFS DES ENTREPRISES



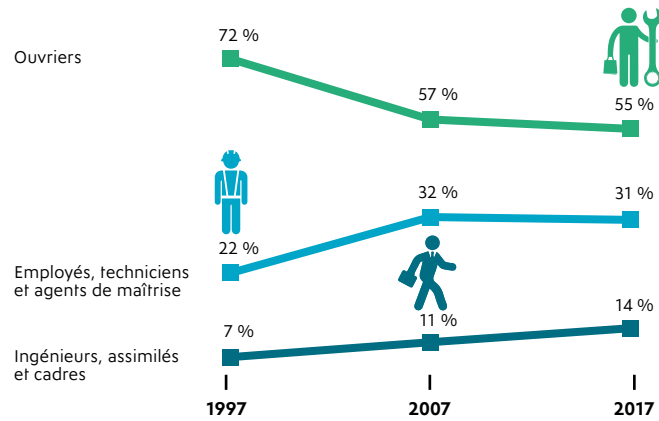
<sup>21</sup> Ces données sont fondées sur les déclarations des membres et ne sont pas consolidées en fonction de l'appartenance à un groupe (un adhérent = une entreprise).

EFFECTIFS ET CHIFFRES D’AFFAIRES EN FRANCE EN FRANCS CONSTANTS

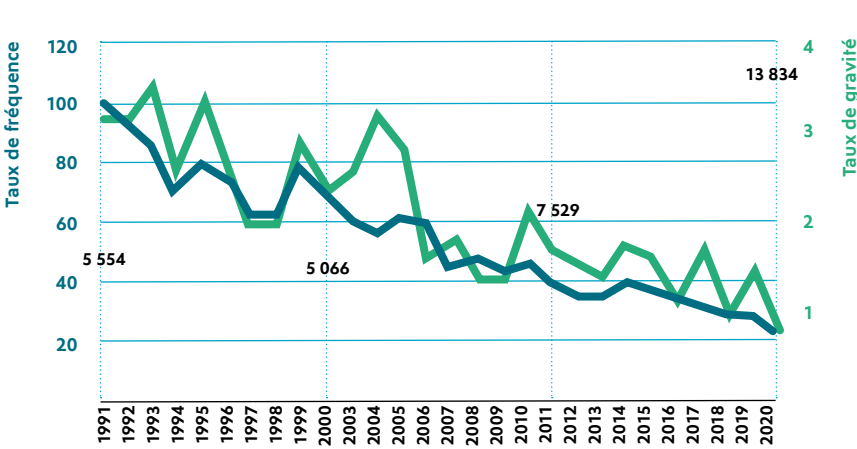


Au début des années 1980, les effectifs diminuent au même rythme que les chiffres d’affaires. À partir de 1986, la productivité marque une première hausse avant d’accélérer à partir de 1996, puisque les effectifs se stabilisent tandis que le volume d’activité augmente.

EFFECTIFS PAR CATÉGORIE



ACCIDENTS DU TRAVAIL ET HEURES TRAVAILLÉES



- Le taux de fréquence (TF) mesure le degré d’exposition des salariés aux risques.  
 $TF = (\text{nombre d'accidents du travail avec arrêt} / \text{nombre d'heures travaillées}) \times 1\,000\,000$
- Le taux de gravité (TG) exprime la gravité des accidents en fonction de la durée de l’arrêt de travail.  
 $TG = (\text{nombre de jours perdus} / \text{nombre d'heures travaillées}) \times 1000$
- Nombre d’heures travaillées en millions.

Depuis trente ans, la fréquence des accidents du travail a continûment baissé, ainsi que leur gravité, exprimée en durée d’arrêt de travail. Cette évolution a bénéficié à un nombre croissant de salariés, le nombre d’heures travaillées ayant été multiplié dans le même temps par 2,5.

B) ENTREPRISES ADHÉRENTES DU SETVF

B1) En 2021, avec année d'adhésion

|                                                         |            |                                    |      |                                                         |            |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMÉDÉE FORNONI TRAVAUX FERROVIAIRES                     | 1987       | ETF SERVICES                       | 2018 | SECURAIL                                                | 2017       | La date d'adhésion indiquée est celle de la première entreprise absorbée le cas échéant.                                                                                                    |
| ANGELO MECCOLI & CIE                                    | 1975       | ETS R. LEGRAND                     | 1972 | SEF                                                     | 2021       |                                                                                                                                                                                             |
| AVFTP                                                   | 2010       | FER EXPERT TRAVAUX                 | 2018 | SERVICE FERROVIAIRE D'ANNONCES D'AQUITAINE (SF2A)       | 2017       | ENTREPRISES ABSORBÉES                                                                                                                                                                       |
| AQUITAINE RAIL                                          | 2012       | FERROTRACT                         | 2017 |                                                         |            |                                                                                                                                                                                             |
| AZURAIL                                                 | 2021       | FERROVIAIRE RHÔNE ALPES            | 2017 | SOCIÉTÉ CHAMPENOISE DE TRAVAUX PUBLICS ET VOIES FERRÉES | 1974       | (1) DESQUENNE & GIRAL - RCFC - SECO DG - DROUARD FRÈRES - SPIE ENERTRANS - SPIE DROUARD - AMEC SPIE RAIL - LAMBLIN - TECHNIFER - R.VECCHIETTI                                               |
| C2F                                                     | 2017       | FRASCA                             | 1960 |                                                         |            | (2) LAFORÉT TP - FERROVIAIRE DE FRANCE                                                                                                                                                      |
| CLAISSE LOCATION MATÉRIEL TRAVAUX PUBLICS (CLMTP)       | 2005       | FVF                                | 2005 | SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE L'ENTREPRISE BONANDRINI       | 1969       | (3) PICHENOT BOUILLÉ - STPV                                                                                                                                                                 |
| COLAS RAIL (1)                                          | Avant 1955 | GCF GENERALE COSTRUZIONI           | 2017 |                                                         |            | (4) A. DEHÉ - GAQUÈRE - MONTCOCOL - SOCOMAFER - SOMORAIL - TRAVAUX FER DU SUD OUEST (TFSO) - DEHÉ COGIFER TF - STE COGIFER TF - VOSSLOH IS - EUROPÉENNE DE TRAVAUX FERROVIAIRE - EUROVIA TF |
| COLAS RAIL SÉCURITÉ FERROVIAIRE (CRSF)                  | 2018       | GEFER                              | 2017 | SOCIÉTÉ DE TRAVAUX FERROVIAIRES (STF)                   | 2003       | (5) DELACHAUX ACIÉRIES DE GENNEVILLIERS - SOTIF - RAILWELD - RAILTECH                                                                                                                       |
| DEL COURT RAIL (2)                                      | 2014       | INEO SCLE FERROVIAIRE              | 2014 | SOCIÉTÉ DE TRAVAUX MÉCANIQUES DE L'EST (SOTRAMEST)      | 1994       |                                                                                                                                                                                             |
| DVF                                                     | 1975       | LA FERROVIAIRE DE LA BRIE (BRIFER) | 2000 |                                                         |            |                                                                                                                                                                                             |
| EGENIE                                                  | 2003       | LES SENTINELLES DU RAIL            | 2019 | SOCIÉTÉ SOMARAIL                                        | 2018       |                                                                                                                                                                                             |
| EIFFAGE RAIL (3)                                        | 2010       | LSF                                | 2020 | TRANSALP RENOUVELLEMENT (TR)                            | 2012       |                                                                                                                                                                                             |
| ENTREPRISE P. FOURCHARD ET R. RENARD                    | Avant 1955 | MAÏA RAIL                          | 2012 | TRAVAUX DE VOIES FERRÉES (TVF)                          | 2017       |                                                                                                                                                                                             |
| ENTREPRISE SPÉCIALISÉE EN ACTIVITÉS FERROVIAIRES (ESAF) | 2002       | OFFROY                             | 1987 | TSO                                                     | Avant 1955 |                                                                                                                                                                                             |
| ERS                                                     | 2017       | OLICHON                            | 1973 | TSO CATÉNAIRES                                          | 2010       |                                                                                                                                                                                             |
| ESIRAIL                                                 | 2018       | PANDROL RAILWELD (5)               | 1997 | UNIFER FRANCE                                           | 2000       |                                                                                                                                                                                             |
| ETF (4)                                                 | Avant 1955 | RAILMAT                            | 2011 |                                                         |            |                                                                                                                                                                                             |
|                                                         |            | SAFETY FER                         | 2017 |                                                         |            |                                                                                                                                                                                             |
|                                                         |            | SAGES RAIL                         | 2017 |                                                         |            |                                                                                                                                                                                             |

B2) Entreprises membres au fil des décennies

|                                                         |                                     |                                                               |                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| ● 1957 > 47 entreprises                                 | GAQUÈRE                             | RUVENHORST & HUMBERT                                          | ● 1967 > 50 entreprises             |
| A. DEHÉ & CIE                                           | GAUTRUCHE & FILS                    | SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET DE CONSTRUCTION D'OUTILLAGES (SECO)       | A. DEHÉ & CIE                       |
| ATELIERS SIBILLE                                        | GUYOT                               |                                                               | CAMUS BERNARD                       |
| CAMUS                                                   | HENRY PÈRE & FILS                   | SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION ET D'EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS       | CHANZY ET PARDOUX                   |
| CHAUSSAT                                                | JARDIN & BILLIARD                   |                                                               | CHARLES MORTERA & CIE               |
| CIE AUXILIAIRE D'ENTREPRISES ÉLECTROMÉCANIQUES (DAMOND) | LABARDENS & FRANCOU                 | SOCIÉTÉ DES TRAVAUX PUBLICS DE VALENCIENNES                   | CHAUSSAT                            |
| COLLET (LES FILS D'ALBERT COLLET)                       | LAMBLIN                             | SOCIÉTÉ LYONNAISE D'EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS                | DELOBEL et BOUCARD                  |
| DELACHAUX                                               | MALABREY & VILLARD                  |                                                               | DELORME FRÈRES                      |
| DELOBEL ET BOUCARD                                      | MARCHET & CIE                       |                                                               | DESQUENNE ET GIRAL                  |
| DEMESSINE                                               | MARGUERITAT                         | SOCIÉTÉ MÉRIDIONALE D'EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS              | DIOU                                |
| DESQUENNE ET GIRAL                                      | MELEUX                              |                                                               | DROUARD & CIE                       |
| DROUARD & CIE                                           | MILLIAT                             |                                                               | DROUARD FRÈRES                      |
| DROUARD FRÈRES                                          | NORD-EST ENTREPRISE                 | SOCIÉTÉ PARISIENNE POUR L'INDUSTRIE DES CHEMINS DE FER (SPIE) | DUBRAC                              |
| DRUMEZ                                                  | OMNIUM FRANÇAIS DE TRAVAUX PUBLICS  | TRAVAUX DU SUD-OUEST                                          | DUMEZ                               |
| DURIN & CIE                                             | PLISSON                             | TRAVAUX PUBLICS DU LIMOUSIN                                   | EMOFER                              |
| ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD                     | RAULT & FILS                        | VERSTRAETEN                                                   | ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD |
| EVRAUD                                                  | ROBERT GUILLON                      | VOIES ET TRAVAUX DE L'OUEST                                   | EVRAUD                              |
| FAGES                                                   | ROUTES CHEMINS DE FER CANAUX (RCFC) | VOIES FERRÉES ET ROUTIÈRES                                    | FAGES                               |
|                                                         |                                     |                                                               | FORMAT-REINIER                      |

|                                                         |                                                         |                                                   |                                                         |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| FRASCA & CIE                                            | DELACHAUX                                               | DE VOIES FERRÉES                                  | SATEMO                                                  |
| GAGNERAUX PÈRE & FILS                                   | DELOLME FRÈRES                                          | SOCOMAFER                                         | SECO                                                    |
| HOLLMART                                                | DESQUENNE ET GIRAL                                      | SOMORAIL                                          | SOCIÉTÉ CHAMPENOISE DE TRAVAUX PUBLICS ET VOIES FERRÉES |
| JARDIN & BILLIARD                                       | DIJONNAISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES                  | TRAMERA                                           | SOCIÉTÉ DE TRAVAUX PUBLICS ET FERROVIAIRES (SOTIF)      |
| LAMBLIN                                                 | DIOU                                                    | TRAVAUX DU SUD-OUEST                              | SOCIÉTÉ DES TRAVAUX MÉCANIQUES DE L'EST                 |
| MARCHET & CIE                                           | DROUARD FRÈRES                                          | TRAVAUX FER DU SUD-OUEST                          | SOCIÉTÉ MÉRIDIONALE DE VOIES FERRÉES                    |
| MATISA MATÉRIEL INDUSTRIEL                              | ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD                     | VERSTRAETEN & Cie                                 | SOCIÉTÉ NOUVELLE D'ENTREPRISES MEUSIENNES               |
| MÉDITERRANÉENNE D'INSTALLATIONS FERROVIAIRES            | ETS R. LEGRAND                                          | VOIES ET TRAVAUX PUBLICS DE LA MÉDITERRANÉE       | SOCIÉTÉ RÉGIONALE DE TRAVAUX PUBLICS                    |
| MENAGER & GORCE                                         | FAGES                                                   | VOIES FERRÉES ET ROUTIÈRES PARISIENNES            |                                                         |
| MILLIAT CHARLES                                         | FASSETTA                                                | Y. PLISSON                                        |                                                         |
| MONNET (LES SUCCESEURS DE FR.)                          | FORMAT-REINIER                                          | ● 1987 > 49 entreprises                           |                                                         |
| MONTCOCOL                                               | FRASCA & CIE                                            | A. DEHÉ & Cie                                     | SOCOMAFER                                               |
| MORO FRÈRES                                             | GAQUÈRE                                                 | AMÉDÉE FORNORNI TRAVAUX FERROVIAIRES              | SOLOTRAFER                                              |
| PLISSON YVON                                            | GROUPEMENT GITAR                                        | ANDRE GUY NORENA                                  | SOMORAIL                                                |
| PRESSIAT & CIE                                          | J. BOUYSSOU                                             | ANGELO MECCOLI & Cie                              | SPIE BATIGNOLLES                                        |
| RÉGIONALE DE TRAVAUX PUBLICS DE TOURNUS                 | J.PIERRE BOUYSSOU                                       | BONANDRINI                                        | TECMOFER MORTERA                                        |
| ROUTES CHEMINS DE FER CANAUX (RCFC)                     | JARDIN & BILLIARD                                       | COGIFER                                           | TRAMERA                                                 |
| RUVENHORST & HUMBERT                                    | L'ALUMINOTHERMIQUE                                      | DESQUENNE ET GIRAL                                | TRAVAUX FER DU SUD-OUEST (TFSO)                         |
| SARRAILLON & CIE                                        | MARTIAL PERONNET                                        | DIJONNAISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES            | TRAVAUX PUBLICS ET FERROVIAIRES (TPF)                   |
| SECO                                                    | MATISA                                                  | DIOU                                              | TRAVAUX SUD-OUEST (TSO)                                 |
| SOCATRA                                                 | MONTCOCOL                                               | DROUARD FRÈRES                                    | ● 1997 > 27 entreprises                                 |
| SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION ET D'EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS | OLICHON                                                 | EMOFER                                            | AMÉDÉE FORNONI TRAVAUX FERROVIAIRES                     |
| SOCIÉTÉ LYONNAISE DES EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS        | PICHENOT BOUILLÉ                                        | ENTREPRISE DE TRAVAUX MÉCANISÉS (ETM)             | ANGELO MECCOLI & CIE                                    |
| SOCIÉTÉ MÉRIDIONALE DES EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS      | PLUTO                                                   | ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS FERROVIAIRES (ETPF) | COGIFER TF                                              |
| SOCIÉTÉ PARISIENNE POUR L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE (SPIE)   | PRESSIAT                                                | ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD               | D. CARMANTRAND                                          |
| SOLOTRAFER                                              | R. VECCHIETTI & CIE                                     | ENTREPRISE STÉPHANOISE DE VOIES FERRÉES           | DESQUENNE ET GIRAL                                      |
| TRAMERA                                                 | RÉGIONALE DE TRAVAUX PUBLICS                            | ERIGOZZI                                          | DIJONNAISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES                  |
| TRAVAUX DU SUD-OUEST                                    | ROUTES CHEMINS DE FER CANAUX (RCFC)                     | ETS R. LEGRAND                                    | DROUARD                                                 |
| TRAVAUX FER DU SUD-OUEST                                | SATEMO                                                  | FRANCE RENOUVELLEMENT                             | ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD                     |
| VERSTRAETEN & Cie                                       | SCHINDELE & CIE                                         | FRASCA ET CIE                                     | ETS R. LEGRAND                                          |
| VOIES ET TRAVAUX PUBLICS DE LA MÉDITERRANÉE             | SECO                                                    | GAQUÈRE                                           | EUROPÉENNE DE TRAVAUX FERROVIAIRES                      |
| VOIES FERRÉES ET ROUTIÈRES PARISIENNES                  | SOCIÉTÉ CHAMPENOISE DE TRAVAUX PUBLICS ET VOIES FERRÉES | GEDEP                                             | FRASCA & CIE                                            |
| ● 1977 > 57 entreprises                                 | SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTION ET D'EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS | GITAR                                             | GITAR                                                   |
| A. DEHÉ & CIE                                           | SOCIÉTÉ DE TRAVAUX INDUSTRIELS ET FERROVIAIRES          | JARDIN & BILLIARD                                 | LAMBLIN                                                 |
| A. DELOBEL                                              | SOCIÉTÉ LYONNAISE DES EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS        | L'ALUMINOTHERMIQUE                                | OFFROY                                                  |
| BONANDRINI                                              | SOCIÉTÉ MÉDITERRANÉENNE D'INSTALLATIONS FERROVIAIRES    | MATISA                                            | OLICHON                                                 |
| CCEE ALSTHOM                                            | SOCIÉTÉ MÉRIDIONALE DE VOIES FERRÉES                    | MONTCOCOL                                         | PICHENOT BOUILLÉ                                        |
| CH. DELLAVALLE                                          | SOCIÉTÉ MÉRIDIONALE DES EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS      | OFFROY                                            | R. VECCHIETTI & CIE                                     |
| CHANZY & PARDOUX                                        | SOCIÉTÉ MÉRIDIONALE DES EMBRANCHEMENTS INDUSTRIELS      | OLICHON                                           | RAILWELD                                                |
| CHARLES MORTERA & CIE                                   | SOCIÉTÉ MONTLUCONNAISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES      | PICHENOT BOUILLÉ                                  | SECO                                                    |
| CONSTRUCTION ET ENTRETIEN FERROVIAIRES                  | SOCIÉTÉ PYRÉNÉENNE                                      | PRESSIAT                                          | SOCIÉTÉ CHAMPENOISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES         |
|                                                         |                                                         | R. VECCHIETTI & CIE                               | SOCIÉTÉ DES TRAVAUX FERROVIAIRES                        |
|                                                         |                                                         | RCFC                                              |                                                         |

|                                                   |                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| SOCIÉTÉ DES TRAVAUX MÉCANIQUES DE L'EST           | ● 2017 > 33 entreprises                           |
| SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE L'ENTREPRISE BONANDRINI | AMÉDÉE FORNONI TRAVAUX FERROVIAIRES               |
| SPIE ENERTRANS                                    | ANGELO MECCOLI & Cie                              |
| TRAVAUX DU SUD-OUEST                              | AQUITAINE RAIL                                    |
| TRAVAUX PUBLICS ET FERROVIAIRES                   | AVFTP                                             |
| VOIES FERRÉES ET ROUTIÈRES PARISIENNES            | BRIFER LA FERROVIAIRE DE LA BRIE                  |
| ● 2007 > 33 entreprises                           | CLAISSE LOCATION MATÉRIEL TRAVAUX PUBLICS (CLMTP) |
| AMÉDÉE FORNONI TRAVAUX FERROVIAIRES               | COLAS RAIL                                        |
| ANGELO MECCOLI & Cie                              | DELCOURT RAIL                                     |
| BRIFER LA FERROVIAIRE DE LA BRIE                  | DVF                                               |
| CLAISSE LOCATION MATÉRIEL TRAVAUX PUBLICS (CLMTP) | EGENIE SAS                                        |
| DIJONNAISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES            | EIFFAGE RAIL                                      |
| EGENIE                                            | ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD               |
| ENTREPRISE P. FOURCHARD & R. RENARD               | ESAF                                              |
| ESAF                                              | ETF                                               |
| ETF                                               | Ets R. LEGRAND                                    |
| Ets R. LEGRAND                                    | FRASCA                                            |
| FERROVIAIRE DE FRANCE                             | FVF                                               |
| FRANCIENNE DE VOIES FERRÉES                       | MAIA RAIL                                         |
| FRASCA                                            | OFFROY                                            |
| LAFORÊT                                           | OLICHON                                           |
| LAMBLIN MED.                                      | PICHENOT                                          |
| LAMBLIN VF                                        | R. VECCHIETTI & CIE                               |
| OFFROY                                            | RAILMAT                                           |
| OLICHON                                           | RAILWELD                                          |
| PICHENOT BOUILLÉ                                  | ROBERT                                            |
| R. VECCHIETTI & Cie                               | SOCIÉTÉ CHAMPENOISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES   |
| RAILWELD                                          | SOCIÉTÉ DE TRAVAUX FERROVIAIRES (STF)             |
| ROBERT                                            | SOCIÉTÉ DES TRAVAUX MÉCANIQUES DE L'EST           |
| SECO-RAIL                                         | SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE L'ENTREPRISE BONANDRINI |
| SOCIÉTÉ CHAMPENOISE DE TRAVAUX DE VOIES FERRÉES   | TRANSALP RENOUVELLEMENT (TR)                      |
| SOCIÉTÉ DES TRAVAUX MÉCANIQUES DE L'EST           | TSO                                               |
| SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE L'ENTREPRISE BONANDRINI | TSO CATÉNAIRES                                    |
| SODESAM                                           | UNIFER FRANCE                                     |
| SPIE RAIL                                         | –                                                 |
| STF                                               |                                                   |
| TECHNIFER                                         |                                                   |
| TPF                                               |                                                   |
| TRAVAUX DU SUD-OUEST                              |                                                   |
| VOSSLOH INFRA SERVICE                             |                                                   |

REMERCIEMENTS

Pascal de Laurens et Jeanne Bazard remercient chaleureusement, pour leur participation à l’élaboration de cet ouvrage, les personnes dont les noms suivent.

Témoins

**Henri Dehé**, pour avoir partagé sa connaissance approfondie de l’histoire des entreprises, celle de Dehé et Cie en particulier, et son analyse éclairée de l’activité des travaux ferroviaires hier et aujourd’hui. **Philippe Rocher**, pour avoir exposé les bases de l’activité des travaux ferroviaires, à travers la description des métiers, des engins et des conditions de travail. **Emmanuèle Perron**, pour sa mémoire familiale des débuts de TSO, le récit de sa succession à la tête de l’entreprise et sa vision du marché des travaux ferroviaires. **Philippe Imbert**, pour ses explications patientes et claires des aspects scientifiques et techniques des travaux de voies ferrées. **Jean-Pierre Bertrand**, pour son analyse des marchés extérieurs, notamment européens. **Thierry Torti**, pour avoir fort bien illustré, à travers maints exemples concrets, les processus d’innovation dans les entreprises, notamment sur les suites rapides, et le rôle crucial des machines. **Philippe François**, pour la transmission de ses précieuses archives de l’entreprise Desquenue et Giral et le partage de son expérience de l’hygiène et la sécurité dans les travaux ferroviaires. **Michel Chevrery**, pour avoir retracé l’histoire de la société MATISA, et éclairé les relations entre entreprises, fabricants de matériel et SNCF. **Christian Boscher**, pour avoir fait revivre l’histoire de TSO et le souvenir de Loïc Perron, retracé les péripéties de plusieurs innovations majeures, et fourni une précieuse note de synthèse sur l’évolution des techniques depuis les années 1970. **Pierre-Louis Rochet**, pour ses souvenirs d’ancien cheminot et son regard sur l’évolution de la SNCF, y compris dans ses relations avec les entreprises. **Guy Delcourt**, pour ses souvenirs et archives relatifs à l’entreprise Drouard, et son récit circonstancié de la formation de Transalp Renouvellement. **Olivier Delcourt**, pour avoir partagé sa passion du métier de chef d’entreprise et sa vision du management.

**Philippe Péchereau**, pour sa présentation du marché des installations terminales embranchées et ses nombreux souvenirs de terrain. **Jacques Malod-Panisset**, pour son analyse des conséquences du retour du tramway et son éclairage sur l’innovation technique dans ce domaine.

**Pierre-Olivier Boutin**, pour les nombreuses anecdotes qu’il a puisées dans ses souvenirs de carrière, éclairant les stratégies d’entreprise et l’évolution des pratiques. **Turgut Güner**, pour le partage de son expérience au sein de Pichenot Bouillé et son éclairage sur la transmission des savoir-faire. **Matthieu Chabanel**, pour avoir exposé le point de vue de SNCF Réseau sur le rôle des entreprises de travaux ferroviaires et analysé les apports et limites de la création de RFF. **Claude Petit**, pour le récit savoureux

et instructif de sa longue carrière « à l’export ». **Mario Da Silva**, pour l’évocation de son parcours au sein de l’entreprise Fourchard et Renard. **Enzo Zanato**, pour avoir retracé l’histoire de Pichenot Bouillé et apporté le témoignage d’un entrepreneur pionnier dans les métiers de sécurité ferroviaire. **Zéphir Claisse**, pour son témoignage d’entrepreneur et l’évocation de son enfance au sein d’une « famille ferroviaire », avec la participation de **Romain Ragouilliaux**. **Tina Meccoli**, pour avoir rendu vivante l’histoire d’une entreprise familiale remarquable, sous le prisme rare donc précieux d’une vie de femme. **Xavier Mony**, pour son témoignage sur la réalisation de la LGV Bretagne Pays-de-la-Loire et le développement concomitant d’Eiffage Rail. **Xavier Gaultier** et **Dominique Le Glouanec**, pour leur présentation de la société Geismar et l’évocation de ses origines. **Julien Gosse**, pour son accueil sur le chantier DVF des tunnels de la vallée du Doubs, avec la participation de **Yann Gaudin**. **Fabrice Tumoine**, pour son analyse des enjeux actuels de recrutement et la présentation de la stratégie de Colas Rail en la matière. **Alexandre Mouret**, pour avoir rendu concret le *process* de travail avec la SNCF dans la mise en œuvre des suites rapides en zone dense. **Alain Montgaudon**, pour sa mémoire du chantier ferroviaire du Tunnel sous la Manche et de l’entreprise Montcocol (avec la participation de **Pascal de Laurens**). **Pierre Benevent**, **Élodie Lamazouade** et **Julien Jaunay** pour leur accueil dans les ateliers ETF de Beauchamp, ainsi que **Christophe Robichon** pour sa présentation d’ETF Academy et ses souvenirs de Drouard. **Samuel Kerdudo**, pour avoir balisé l’univers des marchés publics et des études de programmation de travaux. **Jean-Philippe Lacoste**, pour son témoignage sur le rôle du SETVF. **Jean-Marc Étourneau**, **Anas Azzi** et **Bryan Bocard** pour leur accueil sur la base arrière ETF de Vaires-sur-Marne. **Pierre Gusmano**, pour ses explications sur la topographie et autres sciences et techniques innovantes utiles aux réseaux ferroviaires. **Gwendoline Barthelmé**, **Julien Bocquet**, **Jérôme Quilhac**, **Jessy Berger** et **Charles Drouet**, pour leur réflexion collective sur les enjeux d’avenir des entreprises de travaux ferroviaires.

Comité de relecture

**Henri Dehé**, **Julien Guez**, **Romuald Hugues**, **Enzo Zanato**.

Coordination

Jeanne Bazard remercie **Pascal de Laurens**, président du SETVF, pour sa confiance sans faille et sa disponibilité tout au long de la production de cet ouvrage, ainsi que **Mathilde Bommier**, **Marion Villot** et **Géraldine Le Roux** pour leur rôle précieux de conseil et de coordination.

TABLE DES MATIÈRES

|                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Pourquoi ce livre</i>                                                   | 6          |
| <i>Repères chronologiques</i>                                              | 10         |
| <b><i>AU SERVICE DU RAIL</i></b>                                           | <b>20</b>  |
| – <b>La SNCF, un client plus que fidèle</b>                                | <b>24</b>  |
| De la création de la SNCF au TGV                                           | 24         |
| Un réseau vieillissant                                                     | 28         |
| Très convoitées « suites rapides »                                         | 34         |
| Des relations client-fournisseur très cadrées                              | 35         |
| Changements profonds à la SNCF                                             | 36         |
| Vers une plus grande autonomie et de nouveaux marchés pour les entreprises | 37         |
| <br>– <b>D’autres clients, en France et ailleurs</b>                       | <b>44</b>  |
| Les partenariats public-privé                                              | 44         |
| Les régions                                                                | 45         |
| Les installations industrielles ou logistiques                             | 46         |
| Les transports urbains                                                     | 47         |
| Hors de France                                                             | 52         |
| <b><i>HISTOIRES D’ENTREPRENEURS</i></b>                                    | <b>72</b>  |
| – <b>Ces entreprises qui ont marqué leur temps</b>                         | <b>76</b>  |
| Les « industrielles »                                                      | 76         |
| Les « chevilles ouvrières » du réseau ferré national                       | 77         |
| Soutien de la SNCF à la création d'entreprises                             | 83         |
| – <b>Vers la concentration</b>                                             | <b>88</b>  |
| Activité pérenne mais marché fluctuant                                     | 88         |
| Forts besoins en capital <i>versus</i> faibles marges                      | 89         |
| Effets collatéraux de l’environnement général des travaux publics          | 91         |
| – <b>Quel avenir pour les PME ?</b>                                        | <b>102</b> |
| – <b>Une organisation collective précoce</b>                               | <b>108</b> |
| Création du syndicat des entrepreneurs de voies ferrées                    | 108        |
| Activités du Syndicat                                                      | 108        |
| Représentativité et gouvernance                                            | 110        |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| <b><i>TECHNIQUES ET MÉTHODES</i></b>                       | <b>122</b> |
| – <b>Exigeante voie ferrée</b>                             | <b>126</b> |
| Rustique, mais millimétrée                                 | 126        |
| Travaux nocturnes sous pression                            | 130        |
| – <b>Brève histoire de mécanisation</b>                    | <b>132</b> |
| Des bras aux engins                                        | 132        |
| Le ballast, une passion française                          | 146        |
| La voie béton, rendez-vous manqué ?                        | 147        |
| Les trains de travaux, des usines sur rail                 | 150        |
| – <b>Innovation sous contraintes</b>                       | <b>158</b> |
| Repousser les limites                                      | 158        |
| Fabricants et entreprises : je t’aime, moi non plus        | 159        |
| Process et méthodes                                        | 162        |
| Réinventer le tramway                                      | 163        |
| <b><i>TRAVAIL ET MÉTIERS</i></b>                           | <b>178</b> |
| – <b>Pas de nostalgie du travail d’antan</b>               | <b>182</b> |
| Le bain des TP                                             | 182        |
| Un métier à risques                                        | 185        |
| Des progrès récents mais sensibles                         | 187        |
| – <b>Course aux compétences</b>                            | <b>196</b> |
| De plus en plus de métiers différents                      | 196        |
| Massifier la formation                                     | 197        |
| Besoin de sang neuf                                        | 198        |
| <br><b><i>Annexes</i></b>                                  | <b>214</b> |
| <b>A) Activités et effectifs des entreprises</b>           | <b>214</b> |
| A1) Marché des travaux ferroviaires                        | 215        |
| A2) Structuration de la population des entreprises en 2020 | 215        |
| A3) Ressources humaines                                    | 215        |
| <b>B) Entreprises adhérentes du SETVF</b>                  | <b>218</b> |
| B1) En 2021, avec année d'adhésion                         | 218        |
| B2) Entreprises membres au fil des décennies               | 218        |
| <br><b><i>Remerciements</i></b>                            | <b>221</b> |
| <b><i>Table des matières</i></b>                           | <b>222</b> |
| <b><i>Crédits</i></b>                                      | <b>223</b> |

CRÉDITS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nous tenons à remercier pour leur aide apportée à la collecte des images Michel Barberon, Gérard Berthelier, Christian Boscher, Bertrand Bourguignon, Zéphir et Dimitri Claisse, Mario Da Silva, Laure Escudie, Philippe François, Francis Delagarde, Xavier Gaultier, Pascal Guyot, Philippe Imbert, Pascal de Laurens, Jacques Le Borgne, Dominique Le Gloanec, Jacques Malod-Panisset, Tina Meccoli, Alain Montgaudon, Romain Ragouilliaux, Philippe Péchereau, Emmanuèle Perron, Pierre-Louis Rochet, Valérie Scanellati-Beurier, Enzo Zanato, ainsi que les services de communication des différentes sociétés qui ont mis à notre disposition les fonds de leur photothèque. | 15 février 2018<br>P. 31 : © Photo Yves Sancey<br>© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine, 2004<br>P. 32-33 : © Colas Rail<br>P. 34 : © Michel Barberon<br>P. 39 h : Pascal Guyot / UNIFER<br>P. 39 b : © Patrick Olivain – SNCF tr_sardo_1137<br>P. 41 : SNCF Réseaux<br>P. 42 : © Safety Fer<br>P. 45 : © Alec Bacquart / Colas Rail<br>P. 47 : © ETF<br>P. 49 : Carte d’après J.-B. Bouron, Géoconfluences.<br>Données Wikipédia : liste des tramways en France<br>P. 50 h : © Jacques Bazin, CCO<br>P. 50 b : © CCO<br>P. 51 : Michèle Maillaud, CC BY SA 3.0<br>P. 53 h : © Éric Michel<br>P. 53 m et b : © Jacques Le Borgne<br>P. 54 : © Pascal de Laurens<br>P. 59 : © Archives TSO<br>P. 60 : © Archives Alain Montgaudon<br>P. 62-73 : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 74-75 : © Michel Barberon / La Vie du rail<br>P. 78 : D.R.<br>P. 79 h : © MATISA<br>P. 79 g : D.R.<br>P. 79 d : D.R.<br>P. 80 h et b : Journal de l’entreprise Desquenue et Giral<br>Construisons ensemble<br>P. 80 d : © Koch / SPADEM-PARIS<br>P. 81 g : © Christian Boscher<br>P. 81 d : © Archives TSO<br>P. 81 b : © Jean-Jacques D’Angelo – SNCF tr_sardo_1119<br>P. 82 h : © Michel Barberon<br>P. 82 b : © Emmanuèle Perron<br>P. 85 h : © Michel Barberon<br>P. 85 b : © Archives Meccoli<br>P. 86-87 : Photos Sylvain Knecht, Archives départementales d’Indre-et-Loire, Fonds 45Fi<br>P. 90 h : © Collection MATISA<br>P. 90 b : © Michel Barberon<br>P. 93 : © Oc’Via – Yannick Brossard<br>P. 94 : © Fourchard et Renard | P. 99 : © Jean-Jacques D’Angelo – SNCF tr_sardo_1149<br>P. 101 : © Eiffage Rail<br>P. 104 : © C. Béal / BTP Rail<br>P. 105 h : Philippe Clemot<br>P. 105 bg : Arnaud Joly<br>P. 105 bd : Pascal Guyot / UNIFER<br>P. 106-107 : © Collections CLMTP et famille Claisse<br>P. 111 : © SETVF<br>P. 112-121 : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 122-123 : © Coyau / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0<br>P. 124-125 : Photo Sylvain Knecht, Archives départementales d’Indre-et-Loire, Fonds 45Fi<br>P. 127 : © Michel Barberon<br>P. 128, 129 : © MIRE<br>P. 131 : © TSO / Alain Grelet / Image Extrem<br>P. 133 : Photos Sylvain Knecht, Archives départementales d’Indre-et-Loire, Fonds 45Fi<br>P. 135 h : Pascal Guyot / UNIFER<br>P. 135 m : © Seco Rail<br>P. 135 b : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 136-137 b : Journal de l’entreprise Desquenue et Giral<br>Construisons ensemble<br>P. 137 h : © Colas Rail<br>P. 139 : © ETF<br>P. 140-141 : © Olichon<br>P. 142-145 : De haut en bas, numéros d’enregistrement des brevets auprès de l’INPI, Courbevoie : 1) FR636766 – 2) FR731582 – 3) FR850044 – 4) FR1003105 – 5) FR1009764 – 6) FR982130 – 7) FR1019454 – 8) FR1056396 – 9) FR1073622 – 10) FR2780993 – 11) FR2882766 – 12) FR2887267 – 13) FR3017397.<br>P. 146 : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 148 : © Pierre-Louis Rochet<br>P. 149 : © René Peynichout<br>P. 151 h : © Michel Barberon<br>P. 151 b : © Michel Barberon / Photorail 2006<br>P. 152-153 : © Michel Barberon<br>P. 155 : © Michel Barberon<br>P. 157 : © Michel Barberon<br>P. 159 : © Michel Barberon<br>P. 160 h : © MATISA | P. 160 b : © Collection Plasser & Theurer<br>P. 161 : © Geismar<br>P. 164-165 : © TSO<br>P. 166 h : © Jacques Malod-Panisset<br>P. 166 b : © Bureau d’études ETF<br>P. 168-169 : © Michel Barberon<br>P. 171 : © MATISA<br>P. 172 : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 173 : © Florian Fèvre de Mobilys, licence Creative commons<br>P. 174-175 : © TSO / Alain Grelet / Image Extrem<br>P. 176 h : © Gérard Berthelier<br>P. 176 b : © ETF<br>P. 177 : © Jacques Malod-Panisset<br>P. 178-179 : © Pascal Guyot / UNIFER<br>P. 180-181 : Photo © Ministère de la Culture – Médiathèque de l’architecture et du patrimoine, Dist. RMN-Grand Palais / François Kollar<br>P. 183 h : © Collection particulière<br>P. 183 b : © TSO<br>P. 184 : © Collection particulière<br>P. 186 : © Photos Sylvain Knecht, Archives départementales d’Indre-et-Loire, Fonds 45Fi<br>P. 188 : © Collection privée Enzo Zanato<br>P. 189 : © SNCF<br>P. 190 : © Philippe François<br>P. 191-193 : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 195 : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 199 : © Collection privée Zéphir Claisse<br>P. 200 h : © Cecilia Garroni Parisi<br>P. 200 b : © Gérard Berthelier<br>P. 204 : © Colas Rail<br>P. 206-213 : © Cecilia Garroni Parisi |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Dans le souci du respect de l'environnement, le présent livre est réalisé par un imprimeur Imprim'Vert® sur *Magno volume* 100g pour les pages intérieures, *Materica Clay* 250g pour la couverture, *Symbol freelif* *sat*in 250g pour la jaquette. Ce produit est composé de matériaux issus de forêts bien gérées certifiées FSC® et d'autres sources contrôlées .

Achevé d'imprimer sur sur les presses de l'imprimerie Stipa, à Montreuil en octobre 2021.

