

LE FRET FERROVIAIRE

Série « Écosystèmes industriels critiques pour 2035-2050 et technologies sous-jacentes »

À propos de la série « Écosystèmes industriels critiques pour 2035-2050 et technologies sous-jacentes » : issus du séminaire 2024 de l'Académie des technologies, les avis de cette collection proposent une liste (non exhaustive) des technologies et écosystèmes industriels à développer dès maintenant, pour assurer à la France (et l'Europe) la réindustrialisation, la souveraineté et la décarbonation de son économie à l'horizon 2035-2050.

En bref

Le fret ferroviaire est un moyen efficace de favoriser la décarbonation du transport dans nos économies. Trop peu mobilisé en France, largement en retard sur le reste de l'Europe, il est essentiel de comprendre pourquoi. Il s'agit d'abord d'un changement « culturel » à savoir sortir d'une culture monopolistique (SNCF), de le promouvoir chez les opérateurs en créant des conditions économiques et d'exploitation favorables : en effet les technologies sont largement maîtrisées, mais non déployées (systèmes d'information de signalisation notamment) et les politiques publiques favorables et ambitieuse. Enfin, du point de vue industriel, la France et l'Europe comptent des constructeurs de premier plan de locomotives (Alstom et Siemens), la France dispose d'entreprises compétitives sur les infrastructures et le matériel. Dans un contexte international où la Chine est devenue le premier producteur de matériel ferroviaire, il est essentiel d'anticiper son arrivée sur le marché européen en accélérant l'adoption des dernières innovations technologiques.

1. Face aux grands enjeux du XXI^e siècle

Le transport ferroviaire de fret représentait en France en 2021, 36 milliards de Tkm¹, soit 10,3% des transports terrestres, cette part de marché était de 11,2 % en 2015. En Europe, ces chiffres sont de 16,4 %, et 17,4 % et en Allemagne, de 18,6 et 18,7 %

L'ouverture à la concurrence du réseau français, s'est faite tardivement par rapport à l'Allemagne, sur la promesse de « redynamiser » le marché, comme cela s'est produit chez nos voisins. En France ce sont 37 nouvelles entreprises dont plusieurs issues de la SNCF, 33 pour les services de fret et travaux et 4 pour les services voyageurs à comparer à 367 au total en Allemagne. Le refus « culturel » de l'ouverture à la concurrence par la SNCF, sa position de « blocage » si ce n'est de nuisance, qui s'est également traduit par de nombreux conflits sociaux, expliquent en partie cette atonie.

Pourtant, Le fret ferroviaire a de nombreux atouts :

- **Climat** : Le transport de fret ferroviaire est le mode de transport le moins émissif de GES (de 10 à 15 fois moins que la route), et doit être favorisé à ce titre. La résilience du mode rail est considéré comme supérieure à celui de la route comme cela a été démontré² dans des catastrophes récentes (vallée de la Roya en octobre 2020).
- **Souveraineté** : la filière française de production de matériel est performante (notamment en Europe où Alstom a une part de marché de l'ordre de 40 à 50 %) et doit être soutenue dans un contexte de décarbonation nécessaire et au titre de la ré industrialisation du territoire ;
- **Acceptabilité** :
 - o Les externalités négatives du rail sont deux fois moindres que celles de la route (une étude du cabinet suisse Infras, mandatée par l'association allemande pro-rail Allianz pro Schiene, citée par "L'Officiel des transporteurs" en 2019, a quantifié les externalités négatives du transport de marchandises : **Transport routier** : environ **4,46 centimes par tonne-kilomètre**, **Transport ferroviaire** : environ **2,04 centimes par tonne-kilomètre**.)
 - o Le bruit généré par les circulations nocturnes peut poser un problème, mais plutôt moins que les autres modes de transport ;
- Les acteurs sont multiples. Ce sont principalement : les gestionnaires d'infrastructure (le plus important, l'État, qui délègue à la SNCF, alors que dans les autres pays européens l'état a mis en place une structure indépendante, ce qui garantit entre autres la neutralité des choix de priorité fret/passagers), les opérateurs (filiales de SNCF et privés), les possesseurs de wagons qui louent le matériel aux opérateurs ou chargeurs, sans oublier les personnels et leurs représentations.
Il est impératif que les bénéficiaires des améliorations de productivité et de service du système soient les investisseurs dans les équipements nécessaires à de tels progrès.

2. Le positionnement mondial de la France et de l'Europe

Production du matériel roulant et infrastructures

- L'industrie nationale a une grande expérience et un savoir-faire reconnu dans la mise en œuvre des « systèmes ferroviaires ». La filière française est performante sur la conception et la fabrication des locomotives, notamment avec Alstom. Siemens est l'autre grand acteur européen. Toutefois, si l'on regarde les marchés mondiaux, Alstom comme Siemens produisent un nombre limité de locomotives, le marché mondial (hors marché intérieur chinois, voir plus bas) étant largement dominé par les deux constructeurs américains que sont G.E. et G.M. Toutefois, GE et GM ne produisent que des locomotives diesels ; avec la décarbonation à venir

¹ Tkm signifie tonne-kilomètre

² Une étude comparative avec le routier est recommandée



il y a là une opportunité pour les européens qui maîtrisent la locomotive électrique. Rien qu'en Europe, le fret repose encore trop souvent sur des locomotives « carbonées » en raison des différences de tensions entre pays européens (interopérabilité) et de la non électrification de la totalité du réseau. Des innovations sont en cours de développement et de tests : locomotives hybrides, utilisation de l'hydrogène.

- Il n'y a plus beaucoup d'entreprises françaises qui produisent des wagons. La petite société Millet-AFR produit une gamme assez large de wagons classiques, et l'importation à partir de l'Europe peut couvrir des besoins spécialisés. Ce n'est pas forcément un sujet d'inquiétude, mais le vieillissement du parc (manque d'investissement) diffère l'arrivée des wagons « intelligents et performants » qui contribue à une exploitation garantissant un meilleur service et plus compétitive.

La filière française est également de bon niveau sur les infrastructures (rails, etc.) et les autres équipements. Des entreprises fournissent et maintiennent notamment les équipements de freins (Fayveley à Tours, filiale de Wabtec Co, ou Knorr Bremse – entreprise allemande située à Reims). Ces activités sont à très faible valeur ajoutée en valeur absolue dans le cadre national, mais strictement nécessaires au secteur considéré.

On notera qu'Alstom et Siemens restent les plus gros acteurs mondiaux sur le reste du matériel roulant (tram, train sans locomotive type RER – GE et GM sur les locomotives, qui sont clefs pour le fret, là où le train passager se passe maintenant des locomotives. La capacité d'innovation de l'Europe est importante et le fret ferroviaire en (et peut en) bénéficie (r).

La Chine est le principal producteur de matériel ferroviaire, de loin (équivalent en ordre de grandeur au total de la production des principaux constructeurs européens) ; mais son immense marché intérieur absorbe encore sa production. La Chine teste de temps en temps sa capacité à prendre des marchés mondiaux, et commence ainsi à se positionner. Les constructeurs chinois sont au même niveau que les européens d'un point de vue technologique ; et ils sont moins chers. Leur arrivée sur les marchés, même s'il est difficile d'identifier une date précise, fera très mal (nb : voir l'automobile). C'est le sujet majeur à venir pour nos constructeurs, qu'il faut anticiper dès maintenant : un regroupement des constructeurs européens (Alstom/Siemens) semble indispensable pour construire l'Airbus du Rail. Ceci est pertinent pour le marché de l'ensemble de la filière ferroviaire vue comme un système de système³, mais ceci concerne surtout le matériel voyageur.

Part du fret ferroviaire en France

La part du ferroviaire dans les transports de marchandises reste faible en France (10,3%, 87% pour la route et 2% pour le fluvial), le fret ferroviaire français étant pénalisé par :

- Son manque de fiabilité, notamment en raison de grèves à répétition (risque permanent) et de gros retards liés à l'inefficacité des infrastructures (voir §3), en dépit des plans d'investissement de SNCF Réseau – L'incertitude à destination (*Estimated Time of Arrival*) est de l'ordre de la demi-journée ou de la journée, quand les clients du transport et de la logistique, attendent une fiabilité à l'heure près⁴. Le routier est plus fiable (ETA de plus de 85%). Cette situation s'améliore, avec la généralisation pour le ferroviaire des outils de suivi « temps réel déjà appliqués par le secteur routier ».
- La mauvaise utilisation de la capacité du réseau ferroviaire : On devrait pouvoir faire passer plus de trains par voie. La SNCF (Réseau) indique que le réseau est saturé, et privilégie systématiquement le trafic passager (TER et banlieue qui sont des enjeux politiques pour les régions). Il ne s'agit pas d'un problème de saturation, mais d'absence d'un système de coordination et signalisation efficace et centralisé de gestion des circulations ;

³ Le Transport de Marchandises, rapport de l'Académie des technologies, 2009, <https://lemanuscrit.fr/livres/le-transport-de-marchandises/>

⁴ Charger ou décharger un train mobilise des ressources importantes.

- La faible capacité des raccordements des ports de conteneurs du Havre et de Marseille au réseau ferré qui n'ont pas permis de faire évoluer fortement ce trafic en raison d'investissements insuffisants et de procédures inadaptées. La part de marché du fret ferroviaire au départ ou à l'arrivée des ports en France est faible : Dunkerque avec 19,4 % de part de ferroviaire dans les échanges avec l'hinterland est le premier port 'ferroviaire' français. Le port de Hambourg est à plus de 50 % et vise 80 %. Cette situation, déplorée par tous les acteurs économiques, contribue à la faible attractivité des ports français par ailleurs structurellement limitée (voir note rapport de l'Académie Transport de Marchandises p 106 à 108).

3. Les technologies clefs à horizon 2035-2050

Le fret ferroviaire bénéficie des innovations de la filière qui sont plus des optimisations que des ruptures. Toute la partie électrique pour le pilotage des moteurs a connu des ruptures importantes autour des années 2000, avec de nouveaux composants de puissance (IGBT) moins chers et plus faciles à gérer. Cette rupture a permis une forte réduction de coût, de masse et de volume, ce qui a bénéficié à Alstom ; les autres constructeurs ont maintenant rattrapé leur retard.

Les technologies sont disponibles et éprouvées. Leur mise en œuvre est liée aux capacités d'investissement des acteurs économiques comme de l'Etat, en fonction des bénéfices attendus :

- Les systèmes d'information de coordination / de signalisation sont largement maîtrisés... mais ne sont pas déployés en France, pour des raisons « culturelles ». Ils permettraient un gain très important en termes de trafic en réduisant la distance entre les trains. Ils ont le mérite d'être peu onéreux par rapport à la construction de voies nouvelles. Nombre d'autres pays européens et en particulier les Allemands ou les Suisses maîtrisent parfaitement ces technologies et leur mode d'exploitation désormais éprouvés.
- Les trains de fret ont des performances de vitesse et de freinage/redémarrage très différentes des rames de voyageurs, ce qui génère des incompatibilités d'exploitation du réseau sur les segments très chargés. Pour y remédier, il faut développer le freinage électrique plutôt qu'à air comprimé et donc transformer le parc roulant, du moins en partie, ce qui est couteux pour les acteurs concernés (Possesseurs de Wagons) et qui dans le système n'en tirent pas nécessairement les bénéfices.
- Sur l'automatisme, on sait faire depuis bien longtemps et la France a été pionnière. Le 1^{er} métro automatique à Lille date de 1983, et les technologies nécessaires se sont largement diffusées dans le monde. On pourrait appliquer sur les trains, mais le coût du pilotage par un conducteur est assez faible comparé aux autres secteurs comme le transport routier, (un conducteur pour quelques milliers de tonnes), ce qui limite l'impact économique. L'enjeu est pour l'essentiel lié aux aspects sociaux et de sécurité.
- Systèmes autonomes pour chargement / déchargement : il y a un problème de productivité en France sur le sujet, valable également dans les ports. Les technologies sont disponibles, mais ce n'est pas suffisant, les barrières « sociétales » et prévalent sur la productivité : les autres pays font mieux à technologie équivalente.
- Système d'autoroute ferroviaire avec chargement/déchargement de remorques routières non modifiées sur des wagons adaptés. Il y a maintenant plusieurs acteurs en France et en Europe (Modhalor, Cargobeamer, Helrom avec son wagon Megaswing)
- Une partie du trafic reste non électrifié en Europe. Les modes de transport propres se développent, comme l'hydrogène ou les batteries. Pour le train, les défis technologiques sont moindres que pour l'aviation, et il est parfaitement possible d'y parvenir. Alstom était proche de la mise en service d'un train à hydrogène, mais la décision de sa production a été décalée. Nous ne connaissons pas causes de ce report.



4. Les recommandations de l'Académie des technologies

Le choix du fret ferroviaire est le meilleur pour la transition écologique et sa faiblesse est un obstacle à la réindustrialisation. Les recommandations de l'Académie des Technologies portent sur les atouts technologiques et industriels de la France, soit :

- Sur la production du matériel ferroviaire, mais ceci concerne avant tout le matériel voyageur qui ne fait pas l'objet de cette note, les locomotives ne représentent qu'environ 3 % du CA d'Alstom : protéger notre position face à l'arrivée imminente de la Chine. Les pouvoirs publics français et européens doivent anticiper cette problématique, car il sera bientôt trop tard : faciliter ou inciter les regroupements ou coopérations entre industriels et faire cesser le culte de la concurrence entre acteurs européens ;
- Sur l'exploitation du fret en France, une révolution culturelle à la SNCF (Réseau) est nécessaire pour améliorer la gestion du trafic qui nécessite
 - 1- le déploiement d'un système numérique distribuant à tous les acteurs concernés des informations fiables et précises, en temps réel de la position des trains ;
 - 2- une coordination des PCC (Poste de Commande Centralisé) régionaux. A l'image de la Suisse, abolir tous les postes manuels et les intégrer aux PCC ;
 - 3- la finalisation du déploiement comme l'ont fait les autres pays européens des systèmes de signalisation ETCS et du système de gestion ERTMS pour une meilleure sécurité et fluidité des trafics ;
 - 4- la mise en place de mesures d'incitation financière prenant en compte entre autres les éléments énoncés au § 1.

Ceci devrait permettre de revenir dans la moyenne européenne, ce qui doublerait le trafic fret ferroviaire. (Voir chiffres § 1).

Plus généralement, l'amélioration de la situation actuelle du fret dépendra obligatoirement d'une volonté de l'État forte et explicite, pour équilibrer la concurrence entre la route et le rail, pour garantir l'équité entre les différents opérateurs et mettre en place des mécanismes conduisant les différents acteurs locaux à ne pas sacrifier le Fret au transport de voyageur. L'équipement numérique des infrastructures permettant d'ouvrir de nouveaux sillons, la cohabitation des deux trafics sera facilitée, et évitera pour des raisons économiques, électorales et politiques de sacrifier le passage des trains de fret au profit des voyageurs.

Enfin, la prise de position récente, forte et contraignante, de la Commission Européenne concernant l'activité de la SNCF opérateur de fret ferroviaire, devrait permettre de restructurer ce domaine, afin de lui permettre une dynamique équivalente à celle des autres pays, voire supérieure, compte tenu du retard pris sur les 20 ou 30 dernières années.