

Quel avenir pour les petites lignes ?

Potentiel, technique, gouvernance



Rapport

Quel avenir pour les petites lignes ?

Potentiel, technique, gouvernance

L'ouvrage est une oeuvre collective réalisée sous la direction du Cerema.

Rédacteur :

- Bruno MEIGNIEN (Cerema)
Mél : bruno.meignien@cerema.fr

Relecteurs :

- Rémi DÉSORMIÈRE (SNCF Réseau)
- Alexis VERNIER (Cerema)
- Emilie JEANNESSON-MANGE (Cerema)
- Luc GUYOT (Cerema)
- George TEMPEZ (Cerema)
- Mohamed ABEDRABOU (Cerema)
- Rémi CORGET (DREAL Normandie)

Comment citer cet ouvrage :

Cerema. *Quel avenir pour les petites lignes ? Potentiel, technique, gouvernance*
Bron : Cerema, 2020. Collection : Connaissances. ISBN : 978-2-37180-466-1

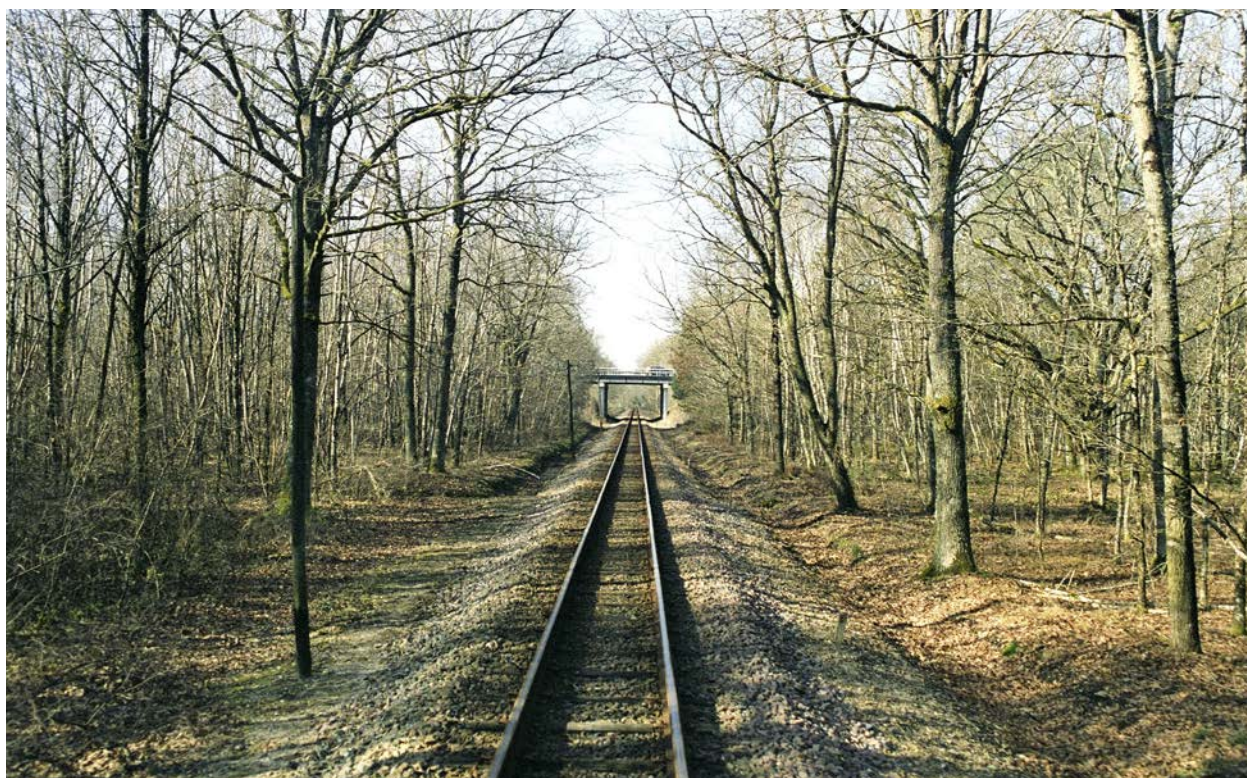
Sommaire

Préambule	5
1. Un constat partagé, une réaction enclenchée	6
2. Comment estimer le potentiel d'une ligne ?	7
2.1. Aspects quantitatifs	7
2.2. Aspects qualitatifs	9
3. Vers un système frugal, en bon état et cadencé	10
3.1. Un système léger et frugal	11
3.1.1. Pour la maintenance, viser le bas du « classement UIC »	11
3.1.2. Dimensionner au plus juste : viser la bonne catégorie de ligne	13
3.1.3 Limiter l'empreinte carbone	14
3.2. Baser le système sur une infrastructure en bon état	15
3.3. Faire tourner les actifs	16
3.3.1. Les coûts fixes forment 95 % des coûts d'infrastructure des « UIC 7-9 »	17
3.3.2. Les coûts fixes prédominent aussi dans l'exploitation des trains	19
3.4. Trains légers et trams régionaux	22
4. Vers une gouvernance claire, intégrée et locale	24
4.1. Décentraliser, mais recentrer : chefs de lignes et « cantonniers »	24
4.2. Une gestion intégrée et polyvalente	26
4.2.1. Quels critères pour une gestion intégrée ?	26
4.2.2. La polyvalence des salariés	27
4.3. Une autorité organisatrice locale	28
Conclusion	29
Annexes	31
1. Comparaison de Carhaix-Paimpol, Valençay-Salbris et Busseau-Felletin	31
2. Comparaison de Morlaix-Roscoff et Heide-Büsum	33

Préambule

Le Cerema, centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, est un établissement public sous tutelle du ministère de la transition écologique et solidaire, chargé des transports. Il travaille depuis le milieu des années 2000 sur le champ du transport ferroviaire, et s'intéresse en particulier à la question du transport ferroviaire de proximité et des « petites lignes », sous l'angle du fret comme des voyageurs.

La question ayant pris de l'ampleur ces toutes dernières années, le Cerema travaille actuellement avec SNCF Réseau dans le cadre d'une convention de partenariat sur l'avenir des lignes de desserte fine de territoire d'une part, et avec l'IFSTTAR pour le compte de la Région Normandie dans le cadre d'une convention de recherche et développement relative aux lignes régionales normandes, d'autre part. Ces deux conventions et les travaux réalisés précédemment forment la base de l'analyse développée ci-après.



Portion de voie rénovée de la ligne métrique du Blanc-Argent, en Sologne. La ligne a été rénovée à moindre coût grâce à une réflexion en amont portée en particulier par la direction de la Compagnie du Blanc-Argent sur l'optimisation des travaux. Mais le coût est aussi limité par la voie unique et non double, l'absence de caténaires, la légèreté des circulations (absence de fret), des arrêts à la demande à l'entretien très limité et une signalisation extrêmement simplifiée : les circulations sont entièrement gérées à la gare centrale de Romorantin avec une exploitation en navette de chaque côté
(Source : B. Meignien, Cerema, 2015)

1. Un constat partagé, une réaction enclenchée

Jusqu'en 2018, le constat suivant pouvait être dressé sur les petites lignes, qu'on ne nommait pas encore « lignes de desserte fine du territoire » : malgré les investissements consentis notamment par les Régions pour sauver le patrimoine ferroviaire, **le réseau non rénové se délabre encore et les coûts augmentent tandis que l'attractivité diminue**. En conséquence, il est tentant de supprimer des trains de voyageurs pour tenter d'alléger la facture. Or, les coûts étant essentiellement fixes, donc indépendants du trafic, les dépenses se maintiennent tandis que les voyageurs fuient. Et ce cercle vicieux n'est pas neuf, quoique peu évoqué avant les années 2000.

La chute du trafic fret (lourd et très agressif pour les voies) sur nombre de lignes régionales leur a donné un sursis de quelques années en allégeant la sollicitation d'infrastructures obsolètes, mais en diminuant leur intérêt stratégique – et en contribuant à générer d'autres problèmes liés au shuntage des circuits de voie.

Cela dans une situation sans issue où les Régions veulent à tout prix sauver un patrimoine auquel ses partenaires, déjà bien occupés par les problèmes du réseau structurant, ne s'intéressent que peu.

Cela n'appartient pas encore au passé, mais la vision change. Les budgets de renouvellement ont augmenté au pied du mur, alors qu'il est devenu clair après le rapport *L'avenir du transport ferroviaire* (Spinetta, 2018) que le réseau régional était entièrement menacé et pas simplement une ligne ici où là. Par ailleurs, la classification de maintenance dite « UIC » n'est plus l'étalon aveugle qui décide de l'avenir des lignes. Mais surtout, **de la matière grise se remet à table autour de l'idée que chaque cas est unique et en considérant d'abord les besoins du territoire**.

Il reste cependant du chemin à parcourir.



TER sur la ligne des Horlogers (Besançon – Le Locle). Comme beaucoup d'autres, cette ligne pâtit d'une offre très faible hors pointe. Une ligne comparable en Allemagne reçoit au minimum un voire deux trains par heure et par sens, toute la journée (Source : B. Meignien, 2015)

2. Comment estimer le potentiel d'une ligne ?

Les chiffres actuels d'usage des petites lignes, globalement faibles, ne disent pas ce qui relève d'une offre inadaptée ou d'une demande limitée : c'est pourtant précisément ce couple offre/demande qu'il convient d'optimiser. L'estimation du potentiel d'une ligne se conçoit d'abord dans une logique de **paliers de desserte : fréquence aux deux heures, à l'heure, à la demi-heure, au quart-d'heure**, qui correspondent d'une part à des paliers de capacité et donc de coût de l'infrastructure et d'autre part à des typologies de flux et de desserte : desserte de zones rurales, intervilles, maillage régional, périurbain.

Ces paliers de fréquence impliquent une régularité - par « fréquence », il faut entendre « **fréquence régulière tout au long de la journée** » ou « **cadence** » - qui forme la base de l'optimisation du système.

Cadencer l'offre diminue le coût unitaire : le système ferroviaire, du fait de la contrainte sécuritaire qu'implique le guidage, est dimensionné par *l'intervalle le plus court entre deux trains*. Cet intervalle détermine la capacité de l'infrastructure ; il fixe aussi le nombre de rames et d'agents à mettre en œuvre *simultanément*. Une fois ces moyens coûteux mis en place, il faut les utiliser au maximum, car les coûts qui dépendent directement du nombre de kilomètres parcourus sont faibles relativement au total.

Cadencer l'offre augmente le trafic : l'étude Normandoscopie a montré que seulement 30 % de la mobilité régionale se fait dans l'ensemble des heures de pointe. Par ailleurs, penser spontanément au train pour se déplacer suppose une confiance dans ses possibilités, quel que soit le motif et les potentielles modifications de l'emploi du temps.

L'objectif de l'estimation du potentiel est de définir la fréquence qui présente le meilleur équilibre entre le trafic qu'elle peut capter et sa « gamme de coût », selon le territoire desservi. Donc, *in fine*, la meilleure pondération entre le nombre de voyageurs et le coût par voyageur.

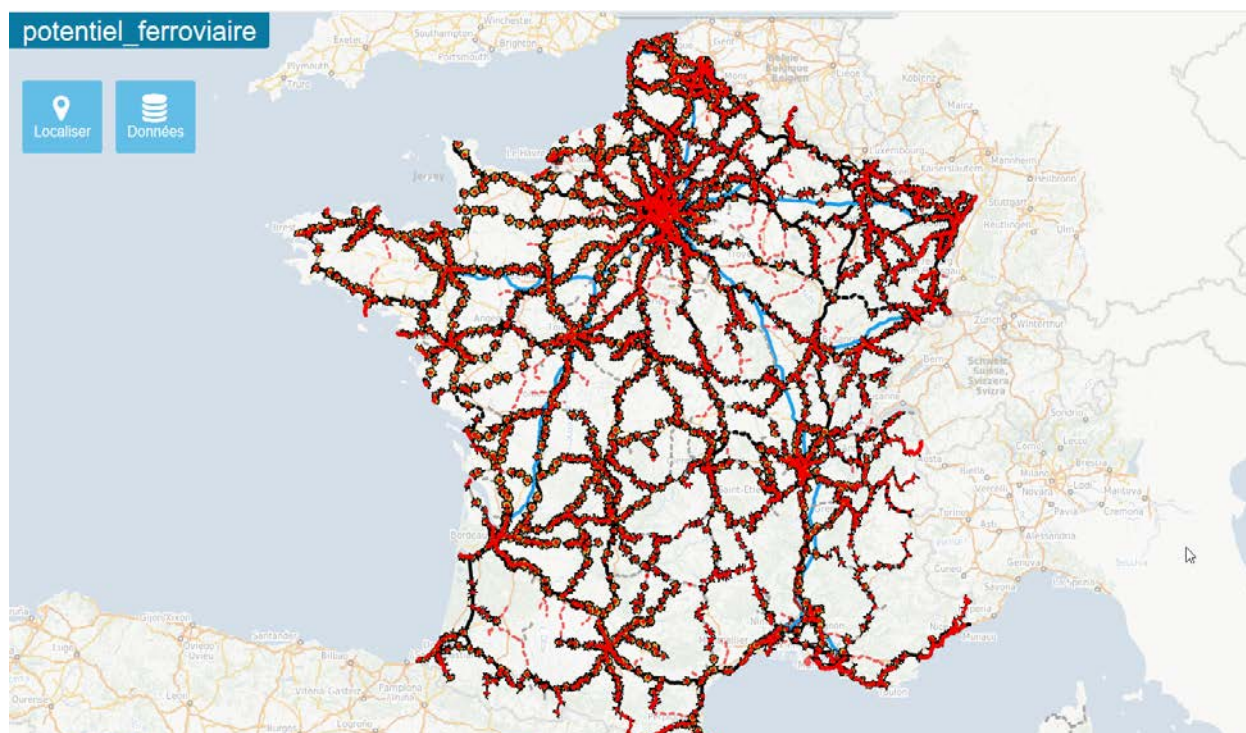
Cette recherche stratégique suppose de bien connaître l'infrastructure et le territoire qu'elle dessert, car le transport ferroviaire est à la croisée d'enjeux territoriaux (connexion des territoires), industriels (activité non délocalisable et support parfois essentiel du tissu industriel) et sociétaux (question climatique et égalité d'accès aux équipements et services des Métropoles). Cela est au cœur des études menées par le Cerema avec ses partenaires.

2.1. Aspects quantitatifs

Les travaux du Cerema visent à fournir une image la plus fidèle possible des **possibilités offertes par le territoire**, par une méthode de **recensement** simple et exhaustive :

- **côté fret, les installations terminales embranchées (ITE) et leur activité ont été répertoriées** au cours des dernières années. Ce travail a donné lieu à la base « ITE 3000 », l'enquête téléphonique portant sur un peu moins de 3000 ITE, dont environ 400 restent à traiter. L'objectif est de connaître leur localisation précise, leur utilisation, leurs caractéristiques et, dans le cas des ITE inutilisées, leur état et l'éventuelle volonté de leur propriétaire de recourir à nouveau au ferroviaire.
- **Côté voyageurs, il s'agit de recenser les habitants, emplois salariés, établissements scolaires, « aménités » (restaurants, santé, commerces, etc.) et lits touristiques dans un périmètre accessible en quinze minutes à pied, dix minutes en vélo ou dix minutes en voiture autour de chacune des 3000 gares de France, ainsi que les trafics de ces gares** : nombre de trains quotidiens et nombre de montées et descentes annuelles. Ce travail a nécessité le croisement de plusieurs bases : fichiers fonciers des impôts, base SIRENE des entreprises, INSEE, module « Isochrones » de Géoportail / IGN, open data SNCF. La donnée « lits touristiques » est en cours d'acquisition.

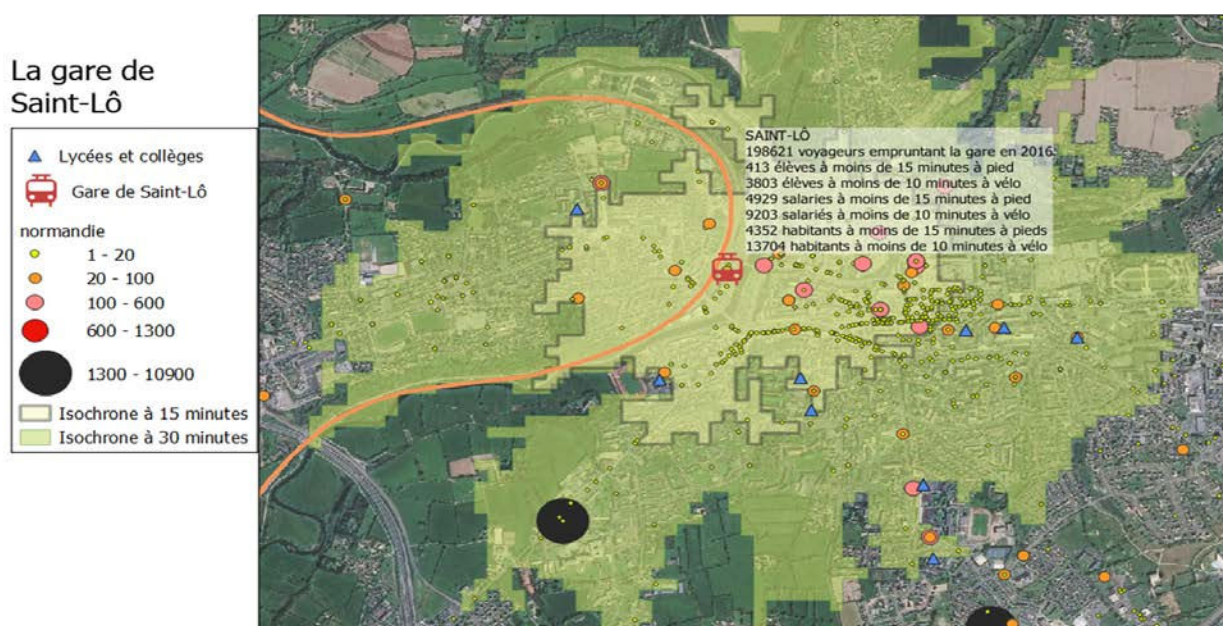
Les données publiques obtenues ont été mises en ligne sous forme de cartographie interactive sur la plateforme de données libres **Ceremadata** : https://carto.cdata.cerema.fr/1/potentiel_ferroviaire.map



Vue d'ensemble de la France métropolitaine dans l'outil Ceremadata : les données ont pu être répertoriées exhaustivement pour toutes les gares de France (Source : Cerema 2020)

Ces données permettent de comparer les lignes et gares entre elles et de déterminer en première approche si leur desserte paraît adaptée ou non. En clair, **deux lignes desservant des territoires similaires et au trafic radicalement différent supposent qu'au moins l'une des deux présente une offre inadaptée.**

Un rapide balayage des données montre que certaines gares présentent à la fois un trafic et un potentiel très faible, tandis que d'autres et notamment un certain nombre de « **deuxièmes gares** » de villes moyennes présentent un **trafic faible** en nombre de trains et de voyageurs, mais un **potentiel important**.



Zoom sur une gare normande (St-Lô). L'isochrone « trente minutes à pied » a été prise pour représenter celle de dix minutes en vélo (le vélo n'étant pas proposé dans le module isochrones de l'IGN) (Source : Cerema 2020)

2.2. Aspects qualitatifs

L'objectif du travail du Cerema est de mettre à disposition des données exhaustives et objectives sur la France, afin de servir de supports à des études au cas par cas. Ces dernières doivent évidemment prendre en compte d'autres paramètres dans l'estimation du potentiel :

- les **temps de parcours comparés** en train, en car et en voiture ; actuels... et en état nominal ! C'est-à-dire sans les très nombreuses limitations de vitesse liées à l'état du réseau ferré ;
- le **trafic routier** sur l'axe principal longeant la ligne, qui permet d'avoir une idée du flux sur un axe ;
- les **flux et motifs de déplacement par origine-destination obtenus par les enquêtes ménages** ;
- l'**attractivité touristique** du territoire ;
- l'**aménagement autour des gares**, la facilité d'accès pour les piétons, automobilistes et cyclistes ;
- l'**attractivité des tarifs** ;
- la **connaissance de l'offre commerciale** par les habitants et potentiels usagers ;
- **côté marchandises**, les perspectives d'évolution du trafic et des organisations logistiques (Plus de 40 % du tonnage fret circule déjà aujourd'hui sur 5 des 12 000 km de petites lignes pour au moins une partie du parcours).

La prise en compte de ces éléments peut radicalement changer le point de vue sur l'offre ferroviaire.

Ainsi la gare de Pontorson – Mont-St-Michel, à 6 km des parkings de la fameuse île et de ses 3 millions de visiteurs annuels, n'accueille que 2 dessertes et 50 voyageurs par jour ; alors qu'avec une navette entre la gare et le site, le temps de parcours de Paris au pied du Mont pourrait être inférieur à 3h, soit 1h30 de mieux que la voiture sans congestion.



*La Gare de Pontorson, à 6 km des parkings du Mont St-Michel, paraît largement sous-exploitée
(Sources : Florian Fèvre et Amaustan, Wikimedia commons)*

Sur des lignes aujourd'hui fermées au trafic commercial voyageurs, on peut évoquer le Puy-du-Fou, qui affiche aussi 2,5 millions de visiteurs par an, à un kilomètre de la voie ferrée touristique Cholet – Les Herbiers ; ou le Pont du Gard, avec plus d'1,5 million de touristes annuels à 700 mètres d'une voie fret.

Autre exemple, la gare de Sotteville, dans une zone bien urbanisée au sud de Rouen, est desservie par plus de 30 trains quotidiens, mais en moyenne à peine plus d'un voyageur monte ou descend de chacun d'eux. En cause, une gare « bien cachée » qui tourne le dos à la ville, une méconnaissance de cette gare et de son niveau de service auprès des habitants, mais aussi un aller simple Sotteville – Rouen à 4 euros, alors que le tram y emmène pour 1,7 euros.

Plus généralement, les grandes agglomérations disposent avec le TER d'un outil puissant qui pourrait être intégré au schéma de transport en tant que réseau express métropolitain, sur le modèle du RER (Réseau Express Régional) francilien. Et ce en utilisant des lignes structurantes autant que des « UIC 7 à 9 », dont près de la moitié desservent des territoires – communes accessibles à 10 minutes en voiture – plus denses que la moyenne nationale.

3. Vers un système frugal, en bon état et cadencé

Il a longtemps été considéré que les petites lignes représentaient un problème de coût en valeur absolue, sans considérer que les lignes de desserte fine du territoire coûtent cher relativement à leur trafic. Il est proposé de ne pas chercher à diminuer le coût en valeur absolue – boussole qui a conduit à la dégradation progressive du système – mais d'**abaisser le niveau de la dépense publique mesurée en €/voy.km** ; ce qui implique d'abord d'ajuster l'offre au potentiel du territoire et de la ligne. Deux leviers d'actions se dessinent pour limiter le coût et augmenter le trafic :

- 1) Les méthodes d'exploitation actuelles peuvent être questionnées, afin de baisser les coûts unitaires. **Cette frugalité est rendue possible par la faible capacité nécessaire – vitesse, tonnage et cadence** – sur nombre de ces lignes. Précisons d'emblée qu'un train par heure représente plus de 30 trains par jour, deux sens confondus, mais constitue une faible cadence, donc un faible besoin capacitaire, puisque par définition le temps minimal entre deux trains successifs est d'une heure.
- 2) Déterminer la cadence ad hoc évoquée au premier chapitre – un train toutes les 2 h, 1 h, ½ h, ¼ h – permet une **vision à long-terme autour de l'horaire**, incluant des investissements d'infrastructure et en matériel roulant adaptés au besoin. C'est la desserte envisagée qui doit conduire à un programme de travaux, et non l'inverse.



(Source : B. Meignien, Cerema 2019)

Sur Deauville – Cabourg, en Normandie : cette ligne estivale fonctionne sur un principe de navette, c'est-à-dire avec un seul train sur la ligne, qui augmente l'espacement minimum entre deux passages à 1 heures et 12 minutes, mais permet de limiter les coûts au minimum.

Avec sa vitesse limitée à 70 km/h sur l'essentiel du parcours, son isolement du reste du réseau ferré national, mais aussi ses fortes rampes, elle pourrait être transformée en « tramway des plages ».

A plus court-terme, 5 allers-retours quotidiens pourraient être ajoutés aux 8 existants en supprimant les temps morts, sans rien changer à l'infrastructure ni au nombre de trains (un seul, en navette) ; et avec une gestion plus simple des emplois du temps des conducteurs et contrôleurs, grâce à des retournements plus rapides aux terminus. Même la surconsommation de carburant pourrait être limitée, car les moteurs restent souvent en marche au terminus, pour la climatisation ou le chauffage.

3.1. Un système léger et frugal

3.1.1. Pour la maintenance, viser le bas du « classement UIC »

Le terme « petite ligne » renvoyait à son appartenance aux groupes « UIC 7 à 9 », qui reste de facto le critère de base en l'absence d'une définition stratégique partagée. Ces groupes 7 à 9 représentent **12.000 km de lignes**, soit environ 45 % du réseau ferré national, parmi lesquels :

- un quart de « capillaires fret », sans voyageurs (dont 1 000 km où ne circulent aucun train) ;
- un petit quart (20 %) où circulent des trains de fret et de voyageurs ;
- une bonne moitié où seuls circulent des voyageurs, même si du fret pourrait théoriquement y circuler.

Les lignes « mixtes » ne totalisent donc que 20 % du linéaire de desserte fine du territoire, ce qui est capital pour l'analyse stratégique. Une prépondérance des activités fret ou voyageurs appelle logiquement deux optimums bien différents, ce que confirme l'analyse de la « méthode UIC ».

Pour mémoire, l'indicateur de maintenance UIC est basé sur un « trafic fictif » qui correspond au tonnage supporté par la voie pondéré selon la charge à l'essieu et la vitesse. En clair, les trains lourds et/ou rapides abîment beaucoup plus les voies que les autres ; plus il y en a, plus la voie remonte dans les groupes de maintenance et plus celle-ci coûte cher.

En France, l'appellation « UIC » est toutefois un abus de langage : la méthode établie en 1989 par le référentiel SNCF IN 0198 s'inspire de la fiche UIC 714 « *classement des voies, des lignes au point de vue de la maintenance de la voie* », mais avec des seuils de trafic fictif différents. Et l'IN 0198 dessine 9 groupes là où la fiche UIC 714 n'en compte que 6.

Groupe 1	130 000 t/j < Tf
Groupe 2....	80 000 t/j < Tf ≤ 130 000 t/j
Groupe 3....	40 000 t/j < Tf ≤ 80 000 t/j
Groupe 4....	20 000 t/j < Tf ≤ 40 000 t/j
Groupe 5....	5 000 t/j < Tf ≤ 20 000 t/j
Groupe 6....	Tf ≤ 5 000 t/j

Fiche UIC 714, janvier 1989 (la version de 2009 n'est qu'une numérisation de celle de 1989, inchangée)

Groupe 1	Tf2 > 120 000
Groupe 2	120 000 ≥ Tf2 > 85 000
Groupe 3	85 000 ≥ Tf2 > 50 000
Groupe 4	50 000 ≥ Tf2 > 28 000
Groupe 5	28 000 ≥ Tf2 > 14 000
Groupe 6	14 000 ≥ Tf2 > 7 000
Groupe 7	7 000 ≥ Tf2 > 3 500
Groupe 8	3 500 ≥ Tf2 > 1 500
Groupe 9	1 500 ≥ Tf2

Fiche SNCF IN 0198, décembre 1989, inchangée depuis

Ainsi les lignes « 7 à 9 » n'existent qu'en France, puisque les catégories correspondantes n'existent pas ailleurs dans le monde. Vu sous cet angle, il n'y a de petites lignes qu'en France, ce qui pourrait être considéré comme une erreur de méthode à corriger. Il n'en est rien, à condition d'utiliser cette méthode pour ce qu'elle est. En effet, sa raison d'être est d'adapter la maintenance au besoin : en d'autres termes, **plus une ligne descend dans le classement... Et moins elle coûte cher à entretenir**. A ce titre, la finesse supplémentaire introduite par le référentiel SNCF est un atout pour les « petites lignes »

Diminuer le coût d'entretien passe par des trains légers et/ou lents, afin de viser la catégorie UIC la plus basse possible ! Ce en agissant sur ces deux paramètres que sont la vitesse et la charge à l'essieu :

- **sur les lignes mixtes**, cela est difficile car le fret a besoin de tonnage et le voyageur de vitesse, ce qui laisse peu de marge de manoeuvre, mais ces lignes ne représentent « que » 20 % du linéaire et d'autres leviers d'actions existent, nous le verrons plus loin ;
- **les capillaires fret** ont quasiment toutes vu – entre autres – leur vitesse maximale diminuer afin de limiter les coûts de rénovation et d'entretien. Cela ne vaut que pour des distances relativement courtes, sinon l'équilibre économique de l'exploitant pourrait être affaibli par des temps de parcours qui immobilisent trop longtemps le matériel et les agents;
- **enfin les lignes « voyageurs »** offrent sans doute le champ le plus prometteur, si l'on envisage des trains légers – Tout en conservant la possibilité de circulations lourdes ponctuelles voire régulières sur les lignes au potentiel fret identifié. L'autorail X73500 affiche ainsi 12 tonnes par essieu à vide, contre 22,5 au maximum pour un fret chargé.

Et l'on peut aller plus loin avec des **systèmes ferroviaires légers de type train léger ou tram express / tram régional** : ainsi le Stadler Tango utilisé pour la liaison tram Rhônexpress, entre Lyon et son aéroport, pèse 6,8 tonnes à l'essieu à vide.

Si la ligne Rhônexpress faisait partie du réseau ferré national, elle serait classée UIC 8, malgré ses 140 trains quotidiens. Ce type de service ferroviaire suppose une rupture dans la conception du système, sur des lignes limitées à 100 km/h. Nous y reviendrons, car une estimation rapide montre que la moitié des lignes « voyageurs », soit 1/4 du total des lignes de desserte fine du territoire ou près de **3 000 kilomètres, pourraient potentiellement devenir des systèmes ferroviaires légers.**

Cela ne doit pas faire oublier l'existence de coûts relativement indépendants du type de trafic, comme l'entretien des tunnels et ponts en maçonnerie, leur nombre variant beaucoup d'une ligne à l'autre. Par ailleurs, le parc ferroviaire régional étant globalement récent, évaluer les gains d'une infrastructure optimisée selon les besoins du service, avec les matériels roulants existants, constitue un préalable indispensable pour définir une situation de référence d'évaluation de trains plus légers à l'horizon de renouvellement des rames, soit dans 15 à 20 ans en moyenne.



L'autorail Alstom X73500 à gauche en gare de Clelles-Mens sur la ligne Grenoble-Gap, le tram Rhônexpress (matériel Stadler Tango) au niveau de l'aéroport de Lyon St-Exupéry à droite. Les deux matériels ont une capacité similaire (onze sièges de plus dans le Tango mais sans toilettes ni rack à vélos), pourtant le Tango est 20 % plus léger – et presque moitié plus léger par essieu, étant sur six essieux au lieu de quatre – car conçu comme un tram et non comme un train (Sources : B. Meignien, Cerema, 2018 et R. Désormière, SNCF Réseau, 2010)

3.1.2. Dimensionner au plus juste : viser la bonne catégorie de ligne

Le ferroviaire est un système de coûts fixes, et le montant de ce coût fixe dépend essentiellement du type de ligne et de ses capacités : espacement minimum entre deux trains successifs (voie unique ou double, signalisation), vitesse maximale, électrification, installations en gare (traversées à niveau ou dénivelées) et enfin charge admissible (armement de la voie, de la plateforme et de certains ouvrages).

La définition du besoin doit ainsi être mise en regard avec les coûts d'investissement et d'exploitation du système, qui évoluent en paliers selon deux critères clés pour l'attractivité du service : fréquence et temps de parcours.

*La **fréquence** doit être régulière tout au long de la journée – cadence de 2 h, 1 h, 30, 20, 15, 10 minutes – tandis que le **temps de parcours** s'apprécie en fonction de la vitesse moyenne et non pas maximale, dans la recherche du meilleur compromis entre le temps de parcours, l'optimisation de la desserte et la rotation des actifs.*

***Augmenter la fréquence seulement pour la pointe ou la vitesse seulement pour une portion de ligne peut induire d'importants surcoûts** – changement de type de ligne, achat de matériel roulant, agents supplémentaires – pour un gain modéré voire marginal.*

Les besoins du fret ne doivent pas être négligés dans cette phase de dimensionnement frugal, ce qui influe d'abord sur la conception des gares de croisement, la signalisation, la consistance de la plateforme et l'armement de la voie.

Pour illustrer l'importance du type de ligne, SNCF Réseau (ex Réseau Ferré de France) estimait pour l'année 2009 **un coût cinq fois plus important des lignes régionales à faible trafic comparé à celles à fort trafic**, hors renouvellement de l'infrastructure – mais de la même manière, on observe un coût triplé à quadruplé pour le renouvellement d'une double voie sans interruption des circulations par rapport au renouvellement d'une voie unique avec fermeture complète pour travaux.

Le rapport sur la tarification du réseau ferré écrit par Julien Dehornoy en 2005, faisait état d'ordres de grandeur similaires, *en ne comptant que les coûts fixes*. Ce n'est donc pas le nombre de trains mais le niveau de service qui explique cet écart : vitesse, capacité, électrification, etc.

Le faible coût fixe des LGV (lignes à grande vitesse) montre par ailleurs qu'**avec des voies de qualité maintenues en bon état, dédiées au trafic voyageurs, un système simple** – peu d'aiguillages – **et une signalisation simple et légère** – signalisation en cabine et gestion du trafic sur plusieurs centaines de km par un seul aiguilleur – **les coûts peuvent être drastiquement baissés**.

NI : national RI : régional	km voies	Exploitation (tracé sillons, aiguilleurs, etc.)		Entretien (voie, signalisation, etc.)		Entretien + Exploitation (k€2009/km)
		K€2009	K€2009/km	K€2009	K€2009/km	
NI Grande vitesse	3 891	9 243	2	168 021	43	46
NI*	2 556	50 055	20	130 870	51	71
NI Trafic dense	7 636	297 381	39	530 234	69	108
NI Trafic moyen	8 683	125 168	14	298 361	34	49
NI Trafic faible	1 487	27 597	19	55 918	38	56
RI Trafic dense	2 069	100 066	48	183 554	89	137
RI Trafic moyen	6 219	157 234	25	353 671	57	82
RI Trafic faible	10 741	74 370	7	208 562	19	26
Capillaires fret	2 189	6 467	3	40 919	19	22
Total	45 471	847 581	19	1 970 109	43	62

Tableau des coûts d'infrastructure par type de ligne. **Les lignes les plus simples présentent les coûts fixes les plus faibles.**
Cela vaut aussi pour les lignes à grande vitesse (Source : RFF 2010)

3.1.3. Limiter l'empreinte carbone

Le transport ferroviaire doit participer à l'effort collectif pour une économie décarbonée. Cela suppose en premier lieu que le nécessaire a été fait pour augmenter l'attractivité du transport ferroviaire et donc répartir la consommation d'énergie sur le plus grand nombre de voyageurs possible. Une fois ce paramètre traité, deux leviers majeurs peuvent être actionnés sur les lignes régionales :

1) Réduire la consommation énergétique :

- **utiliser des matériels plus efficaces et plus légers** forme une première piste d'optimisation : en effet, un autocar de 60 places pèse 10 tonnes à vide, contre 50 tonnes pour un autorail X73500 de 80 places. Le train est désavantagé par les contraintes sécuritaires du système ferroviaire, et un niveau de performance élevé (140 à 160 km/h en pointe). Alléger des trains rapides suppose une conception optimisée et des matériaux performants, ce qui peut se révéler coûteux. Certaines lignes ne permettant pas des vitesses élevées peuvent cependant ouvrir la voie à des matériels structurellement plus légers, dont la moindre sécurité passive (résistance en cas de choc) est compensée par une meilleure sécurité active (vitesse moindre et freinage plus efficace) ;
- **les dispositifs de récupération d'énergie au freinage sont une deuxième piste.** En effet, un train consomme l'essentiel de son énergie à accélérer, qu'il dissipe au freinage ou à la descente : entre les deux, le roulement acier sur acier, avec son adhérence très faible, induit une consommation d'énergie minime. Récupérer l'énergie au freinage suppose une batterie, dans l'essentiel des cas.

Ces pistes ne peuvent être examinées qu'au moment des grands cycles de maintenance patrimoniale du matériel roulant (opérations mi-vie) et en amont de la conception de nouvelles séries (renouvellement du parc).

2) Changer le mix énergétique :

- « **L'électrification frugale** » peut être pertinente pour certaines lignes régionales aujourd'hui non électrifiées : des caténaires simplifiées de type tramway peuvent en effet être envisagées dès lors que la vitesse n'excède pas 120 km/h et que la puissance reste limitée. Par ailleurs, certaines zones d'équipement difficile telles que les ouvrages d'art peuvent être franchies à l'aide de batteries, voire en marche sur l'erre (en « roue libre ») moyennant une procédure d'exploitation adaptée ;
- **le remplacement, dans les matériels bimodes, du moteur diesel par un pack de batteries**, rechargées sous la partie électrifiée du parcours et d'une autonomie de 80 voire 100 km, permet à la fois de limiter l'investissement en caténaires mais aussi d'utiliser les trains TER existants, globalement récents et loin d'approcher leur fin de vie ;
- **remplacer le diesel fossile par du Diesel « B100 », formé à 100 % de bio-carburant**, demande un investissement encore plus limité, mais nécessite de penser l'ensemble du cycle de production, afin de rendre cette alternative effectivement plus écologique ;
- **à plus long-terme**, du matériel neuf pourrait être à batteries rechargeables avec biberonnage aux stations (par caténaire ou par le sol), ou à hydrogène, mais ces solutions doivent encore faire l'objet de développements industriels pour en rendre le coût soutenable et les performances acceptables.

Dans le contexte français, avec la série la plus ancienne d'autorails âgée de 22 ans, l'enjeu est moins de renouveler une flotte que de gérer la suite de sa carrière. La réduction de l'empreinte carbone peut **débuter à court-terme par une évolution technique des matériels existants**, sans attendre le lancement de nouveaux projets qui n'interviendront pas avant la prochaine décennie.

3.2. Baser le système sur une infrastructure en bon état



Le coût fixe dépend aussi de l'état de la voie, de la plateforme et des ouvrages d'art. De nombreuses lignes au trafic faible ou moyen ont été délaissées ces dernières décennies et se sont progressivement dégradées. Le coût d'entretien courant augmente ainsi graduellement tandis que les vitesses nominales et les capacités déclinent, dans une logique économique très éloignée de l'optimum.

A l'inverse, l'effort progressif de rénovation et de modernisation de ces lignes, consécutif à l'audit de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne sur l'état du réseau ferré national (2005), diminue leur coût d'entretien. Un équipement rénové demande en effet moins d'entretien et bénéficie d'améliorations technologiques par rapport aux anciens composants de la voie et de la signalisation, âgés souvent de plus de 50 ans. Un renouvellement complet permet aussi d'en finir avec la variété des composants sur une même ligne, mais cela doit être mis en rapport avec le coût de certains équipements neufs.

◀ Portion de voie à traverses béton monoblocs en gare de Clelles-Mens. Une voie modernisée nécessite moins d'entretien (Source : B. Meignien, Cerema)

Le coût d'entretien nominal de l'infra entre Bayonne et Saint-Jean Pied de Port a été divisé par 3,5 suite à son récent renouvellement, pour atteindre un niveau inférieur à de nombreuses capillaires fret – 28 000 → 8 000 euros par an et par km. Tandis que l'équipe d'entretien sur la ligne Guingamp-Paimpol est moitié moins importante depuis le renouvellement de la voie en 2017. Investir au mieux aujourd'hui permet d'économiser demain.

Cet effort de rénovation reste toutefois à poursuivre, car malgré l'augmentation graduelle des budgets de renouvellement, le « mur » d'investissements à court terme pour éviter la fermeture de nombreuses lignes reste élevé, avec un enjeu particulier sur les ouvrages d'art. Ces lignes sont généralement très dégradées et connaissent déjà des ralentissements importants. Pour cette raison **leur coût apparaît élevé pour les années à venir, mais devrait revenir à un niveau plus bas sur le long-terme** grâce à leur rénovation, qui permettra de réaliser des économies sur l'entretien courant et l'exploitation de l'infrastructure.

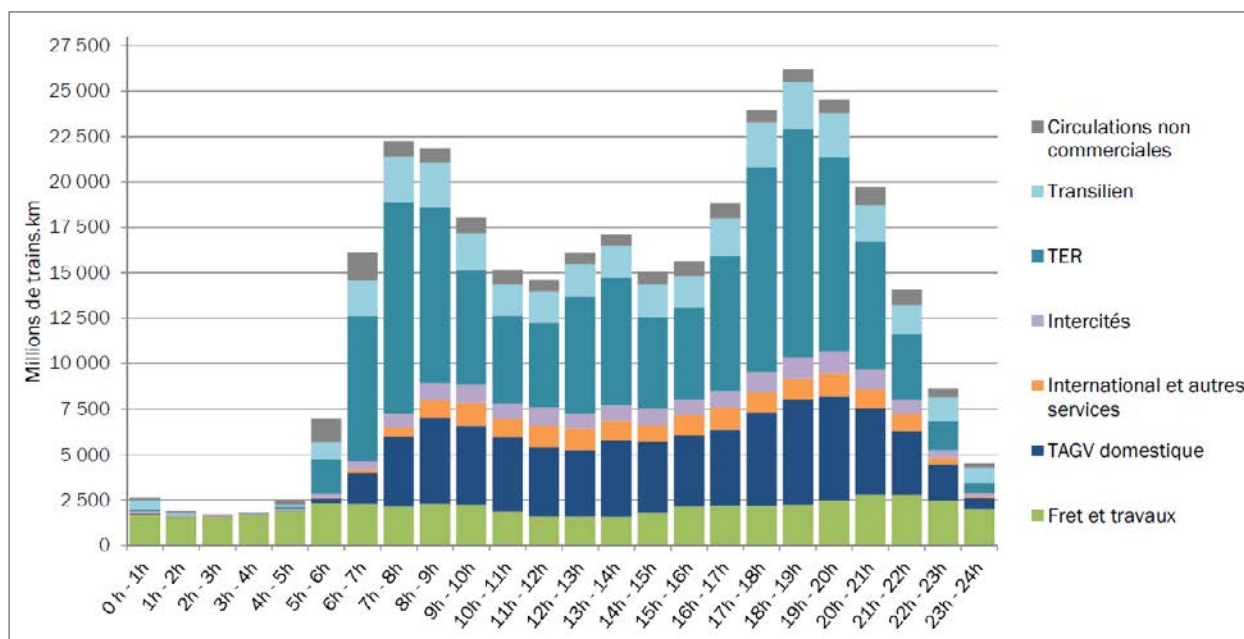
Dans de nombreux cas, la réflexion aboutit à de **nécessaires travaux** et un effort financier parfois conséquent. Vouloir améliorer le service sans investir ou à court-terme ne conduit qu'à repousser l'échéance en conservant des frais courants élevés mais aussi des performances médiocres qui renchérissent également le coût d'exploitation des trains, plus lents donc moins productifs. A l'inverse, investir sans améliorer le service n'a que peu de sens.

L'enjeu est d'**optimiser ces travaux**, avec deux volets : des méthodes de réalisation optimisées, et un programme de travaux adapté au besoin du territoire, *i.e* à la fréquence / cadence *ad hoc*.

3.3. Faire tourner les actifs

Nombre de lignes sont calées sur les horaires classiques du travail, avec trois allers-retours dans la journée (1 le matin, 1 le midi, 1 le soir) ou cinq (2+1+2). Les « trous de desserte » dépassent ainsi souvent les 4 h, ce qui nuit à l'attractivité, pour très peu d'économies. Le graphe ci-dessous montre que presque 3 fois plus de trains TER circulent à 18 h qu'à 10 h, une proportion largement supérieure aux autres activités ferroviaires.

Conséquence directe : **2/3 des trains TER sont inutilisés en heure creuse** ! Dans le même temps, les coûteuses voies ferrées sont sous-exploitées.



Circulations sur le réseau ferré national selon l'heure et l'activité (Source : ARAFER, 2019)

Pourtant :

- **un service régulier améliore l'attractivité du service et donne confiance**, pas seulement aux usagers occasionnels qui se déplacent essentiellement hors des heures de pointe, mais aussi aux usagers de la pointe qui pourraient emprunter un train plus tôt ou plus tard en cas d'imprévu. Selon une formule entendue en Suisse, « les trains d'heure creuse valorisent ceux de pointe ».
- **un service régulier optimise les coûts de production** : l'intervalle entre deux trains étant régulier et l'intervalle minimum étant la clé du dimensionnement du système, sa capacité et donc ses coûts fixes sont limités au strict nécessaire. Or, les coûts fixes forment l'essentiel du coût total – cf. pages suivantes. Autrement dit, une fois que l'intervalle de l'heure de pointe est défini, rajouter des trains toute la journée est une dépense relativement modérée, car leur coût variable est faible.

Ce coût variable dépend de l'efficacité des rotations en km par minute de service et donc de la ligne, mais aussi du niveau de service (présence systématique de contrôleur ou non). Le modèle de coûts développé par le Cerema montre cependant, qu'il est généralement inférieur à 4 €/tr.km pour les petites lignes, incluant essentiellement le coût de conduite et d'accompagnement ainsi que l'énergie et la (faible) part d'entretien de la voie et du matériel roulant directement liée à la circulation du train. Ce chiffre, relativement proche du coût d'un autocar, reste à stabiliser par des analyses plus détaillées sur un panel de lignes, il est donc à manier avec précaution.

Entre chute du trafic et maintien des coûts fixes, supprimer des trains en heure creuse ne permet qu'une économie toute relative.

3.3.1. Les coûts fixes forment 95 % des coûts d'infrastructure des « UIC 7-9 »

Les coûts fixes d'infrastructure sont ceux qui permettent de maintenir la ligne ouverte, quel que soit le nombre de trains qui y circulent, tant que sa capacité maximale n'est pas atteinte : usure et dommages liés au temps, à l'obsolescence et aux intempéries, végétation, ouverture des gares et des postes de signalisation (aiguilleurs), tournées de surveillance, frais de structure. Ces frais sont importants car le réseau ferroviaire est une infrastructure lourde – plus ou moins toutefois selon le type de ligne – et qui ne peut être à la fois disponible et sûre qu'en parfait état de fonctionnement.

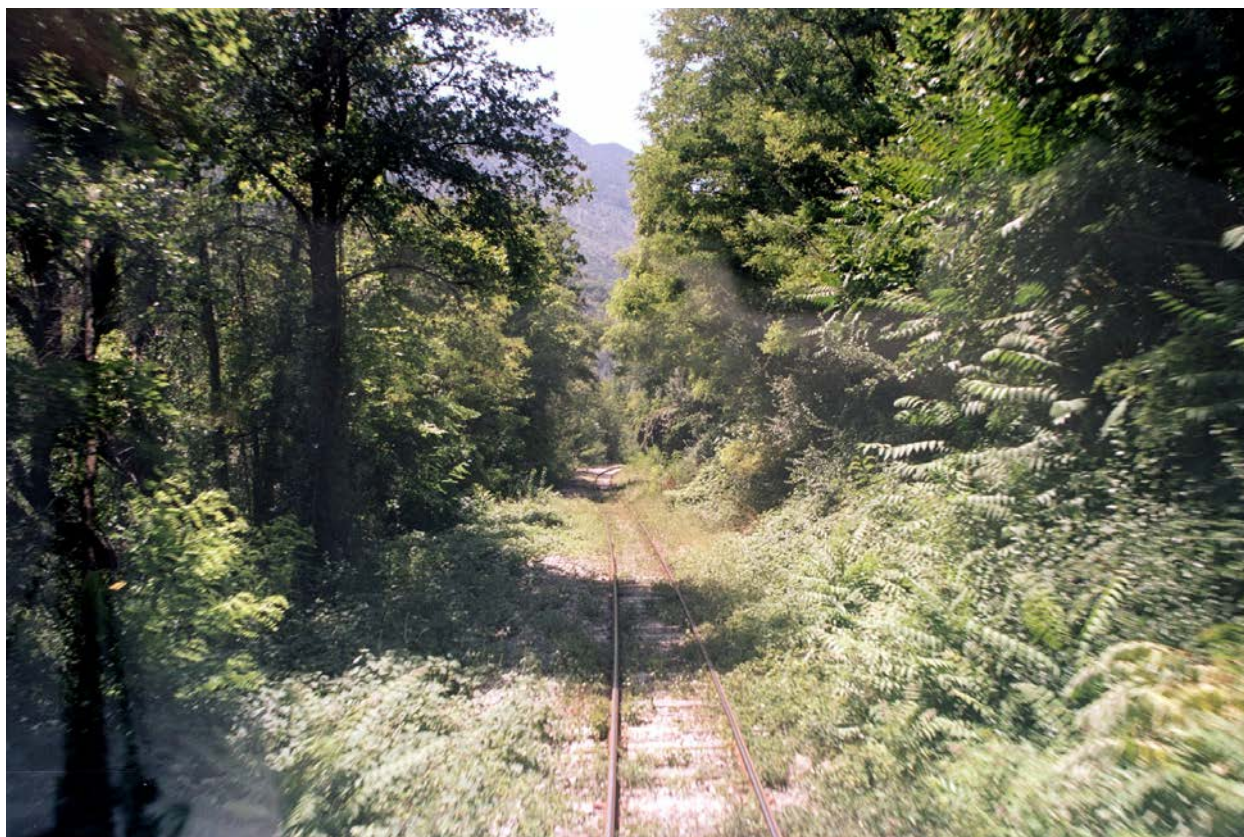
Les coûts variables d'infrastructure sont ceux liés spécifiquement au passage d'un train : usure liée au tonnage supporté, suivi de la circulation du train. Ces éléments coûtent proportionnellement au trafic et sont modestes en particulier pour les trains de voyageurs sur les lignes de desserte fine du territoire, car ces trains sont globalement légers.

Le coût fixe d'infrastructure des TER dépasse les 15 €/train.km sur les lignes « UIC 7 à 9 ». Cela en tenant compte des montants engagés en 2017 par SNCF Réseau et les collectivités pour le réseau TER et en y soustrayant les coûts variables.

A l'opposé, le coût variable d'infrastructure des TER sur ces lignes est inférieur à 1 €/train.km tout compris – gestion des circulations, entretien de la signalisation, entretien et renouvellement de l'infrastructure – d'après le document de référence du réseau 2021 (annexe 6.1.1, p11). Dans le cas de trains électriques, s'y ajoute un coût marginal de 0,6 €/km pour l'entretien et le renouvellement de l'infrastructure électrique. L'ARAFER, qui a missionné un cabinet d'études pour expertiser les calculs et modèles de SNCF Réseau, aboutit à des ordres de grandeur similaires.



(Source : B. Meignien, Cerema 2015)



*Sur Nice-Digne : la chute de pierres ou la croissance de la végétation ne dépendent pas du nombre de trains !
(Source : B. Meignien, Cerema 2015)*

La tarification actuelle des péages est inadaptée, les Régions n'ayant aucune visibilité sur les coûts fixes.

En effet, d'une part la redevance d'accès, qui en couvre une bonne partie, est payée par l'État. Et de l'autre, les péages payés au train.km par les Régions, donc comme des coûts variables, recouvrent en réalité pour l'essentiel le restant des coûts fixes (cf document de référence du réseau 2021, annexe 6.1). En d'autres termes, moins il y a de trains, moins il y a de péages perçus et moins le coût fixe est couvert. Or sur de nombreuses lignes TER et notamment les plus petites, très peu de trains circulent en heure creuse... En partie parce que la tarification n'y incite pas !

Forfaitiser la redevance de marché – 2 à 3,4 €/train.km selon les Régions – idée évoquée depuis quelques années, donnerait aux Régions une meilleure vision des coûts d'infrastructure et inciterait à concevoir l'offre, non pas comme une juxtaposition d'horaires indépendants, mais comme un ensemble cohérent et cadencé, quitte à absorber la pointe par des trains en unité multiple, voire des autocars complémentaires.

Contrairement aux idées reçues, un système optimisé requiert des trains en heure creuse, et des autocars en heure de pointe ! Ainsi quelques autocars circulent en heure de pointe sur la ligne du Blanc-Argent pour améliorer la desserte de certains établissements scolaires, le système de signalisation très simple (et très peu coûteux) ne permettant pas d'augmenter la fréquence des trains en heure de pointe. Renchérir le système avec une nouvelle signalisation, et l'achat de matériel roulant, n'aurait de sens qu'en augmentant la fréquence toute la journée et pas seulement pour un ou deux trains supplémentaires en pointe. De la même façon en Rhône-Alpes, sous l'impulsion de Philippe Gratadour, depuis une vingtaine d'années déjà le réseau routier étudiant permet de soulager « l'hyperpointe » des TER et des réseaux urbains en reliant par autocar les grandes villes et les grands campus universitaires, le vendredi soir et le lundi matin.

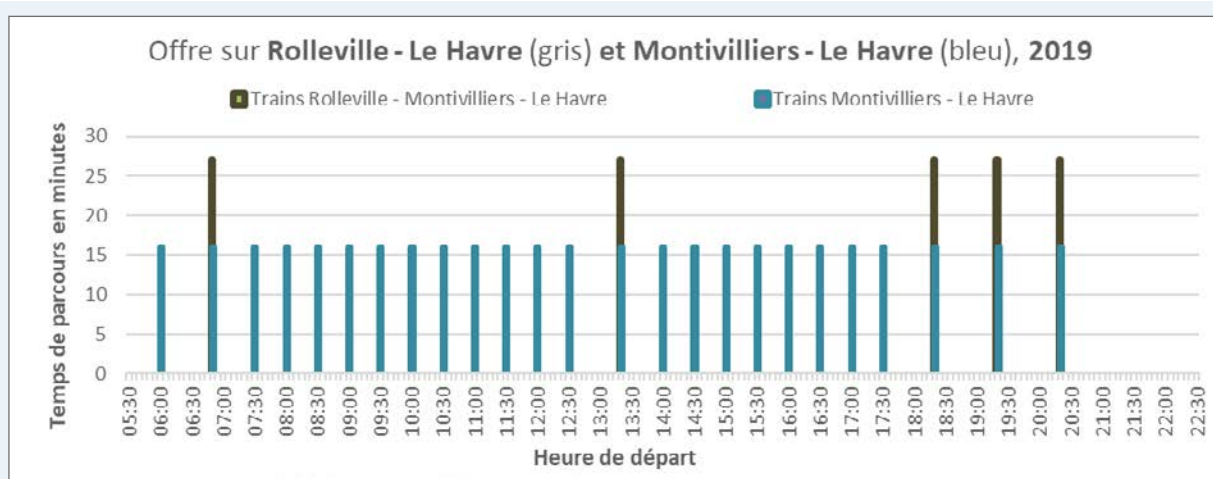
3.3.2. Les coûts fixes prédominent aussi dans l'exploitation des trains

Les grilles horaires actuelles permettent souvent d'ajouter des circulations à périmètre constant, en les cadencant, avec des moyens dédiés qui « tournent » sur la ligne toute la journée à intervalles réguliers. Ainsi, en 2017 le nombre de circulations a bondi de 14 % sur Saint-Gervais – Vallorcine à périmètre constant, c'est-à-dire sans ajouter un seul agent de conduite ou de contrôle, ni un seul train. Les frais de structure et le système billettique n'ont pas changé non plus – la gestion des billets pourrait d'ailleurs être vue à l'avenir, dans un système concurrentiel unifié, comme une prérogative du gestionnaire du réseau et non pas des divers exploitants, mais elle n'en reste pas moins un coût fixe.

Les coûts variables directs engendrés par ces circulations supplémentaires correspondent à la **consommation d'énergie et à la part d'entretien des trains liée au kilométrage** : usure des roues, pantographes (électrique) ou motorisation (diesel), freins et essieux. Ces coûts dépendent de la taille des trains et sont donc faibles sur les petites lignes : le carburant représente par exemple 0,4 €/train.km pour un matériel mono-caisse X73500 (0,6 l/km de gazole détaxé à 0,6 € HT/litre), et la maintenance variable un ordre de grandeur similaire.

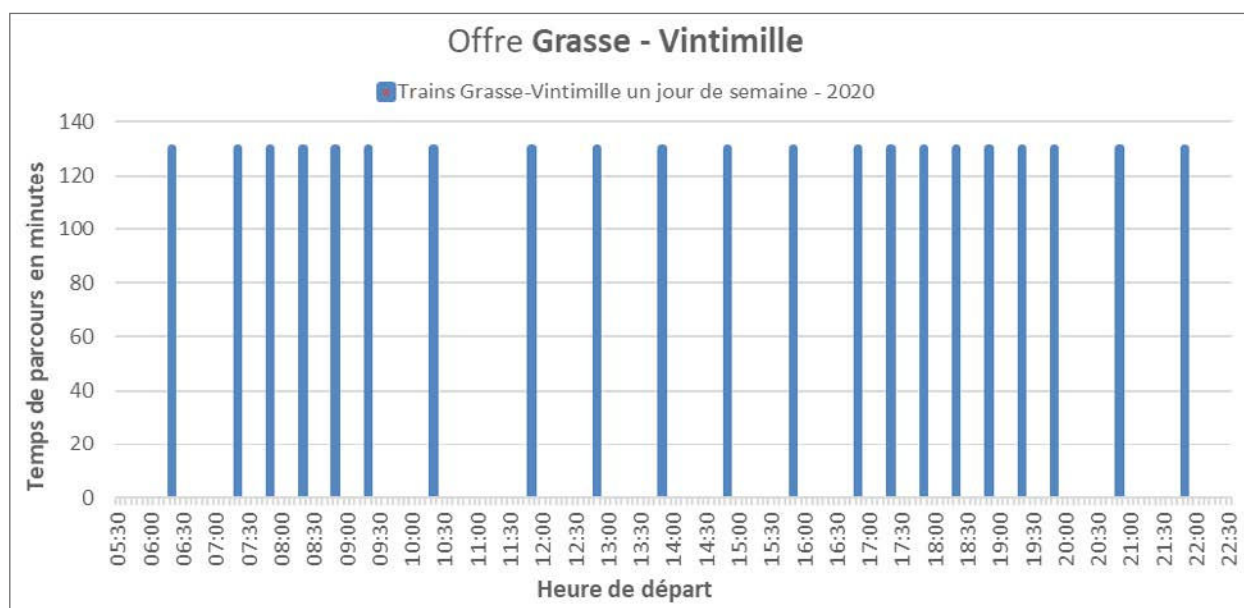
Dans d'autres cas, l'ajout de circulations, même en heure creuse, nécessite de nouveaux **conducteurs et éventuellement contrôleurs**, qui représentent alors une grande part du coût variable. D'après les salaires (chargés) et temps de service annuels indiqués par la cour des Comptes, l'ajout d'un aller-retour direct Rouen-Dieppe (rotation de 2 h, pour 130 km, soit 0,92 min/km) revient à 0,9 €/train.km pour la conduite et 1,5 €/train.km avec contrôleur. Une rotation Bréauté-Fécamp (1h pour 40 km soit 1,5 minutes par kilomètre) : 1,4 ou 2,5 €/train.km.

Le cadencement des circulations permet aussi de diminuer fortement le coût fixe d'ingénierie lié à l'établissement des grilles horaires annuelles, aspect non négligeable au regard du travail de dentelle souvent observé en France au gré des demandes annuelles de sillons (horaires de passage sur le réseau).



2 rames suffisent pour réaliser 25 allers-retours quotidiens Le Havre – Montivilliers, dont 5 « poussent » jusqu'à Rolleville – une rame supplémentaire doit toutefois être disponible en réserve / maintenance. La fréquence est moindre aux 5 horaires où le train va jusqu'à Rolleville, afin d'une part de lui laisser le temps de revenir au Havre avant la prochaine « mission » et d'autre part de ne garder qu'un seul train à la fois sur la partie de ligne exploitée en navette – ce qui permet de conserver le coût extrêmement faible de ce type de signalisation.

Par ailleurs, sur l'essentiel du parcours, cette ligne est à voie unique, non électrifiée et utilisée par du matériel voyageur relativement léger (autorails X73500). L'ensemble de ces paramètres d'infrastructure et d'exploitation la rendent peu coûteuse par train.km, malgré des rotations peu rapides en km/min.



La longue ligne Grasse-Vintimille, avec 21 allers-retours par jour, ne « consomme » que neuf rames qui roulent chacune 10 heures par jour – il faut toutefois ajouter à ces neufs rames une rame de réserve. La maintenance légère peut être réalisée en heure creuse, où la fréquence passe de la demi-heure à l'heure, ce qui occupe une partie des rames pour quelques heures (Source : B. Meignien, Cerema 2020)

Cadencer les circulations peut aussi être l'occasion de revoir la fréquence et donc la capacité de l'infrastructure, très en amont, en lien avec de gros travaux de renouvellement et/ou de modernisation. Il peut notamment être recherché un temps de parcours optimal dit « **temps-système** ». Ce temps-système est celui qui permet aux trains et agents de réaliser des allers-retours avec une fréquence « ronde » – 2 h, 1 h, par exemple – et un minimum de temps mort.

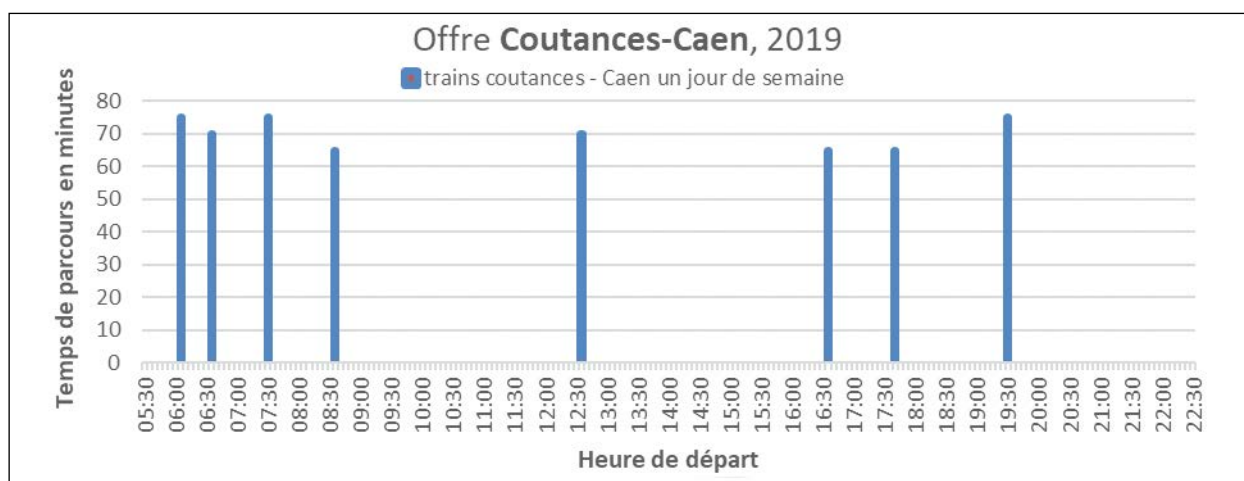
Par exemple, sur Tours-Loches, le temps de parcours pourrait être abaissé à 50 minutes moyennant des travaux relativement limités, le profil de la ligne autorisant des relèvements de vitesse suffisant. Cela permettrait une rotation des rames, conducteurs et contrôleurs en deux heures : 50 minutes + 10 minutes de retournement dans chaque sens. Avec les 2 mêmes rames utilisées aujourd'hui pour 2,5 allers-retours TER par jour, il pourrait ainsi être proposé 16 allers-retours quotidiens cadencés à l'heure – Et plus rapides que la voiture.

Le service Rhônexpress a été conçu pour un temps-système d'une heure, permettant de proposer une desserte au quart d'heure – soit 140 circulations quotidiennes – avec quatre rames seulement. C'est notamment à cette fin que les 7 kilomètres de Meyzieu à l'aéroport ont été dimensionnés pour une vitesse limite de 100 km/h, afin d'accélérer juste ce qu'il faut – à peine deux minutes gagnées, par rapport à une vitesse de 70 km/h – pour permettre de faire la rotation en une heure.

La mixité du trafic avec le tram T3 sur la partie urbaine s'est cependant révélée moins fluide que prévu, ce qui a fait perdre ces quelques précieuses minutes gagnées sur la partie « express » du tracé et conduit finalement à un service réalisé avec cinq rames au lieu de quatre.

Cette rame supplémentaire a engendré un surcoût d'exploitation estimé à 1 million d'euros HT par an, d'après les bilans comptables de Rhônexpress, et ce hors achat de la rame, soit un coût global du système augmenté de presque 10 %. Cela est simplement du au fait que les agents réalisent moins de km pendant leur service, tandis qu'ils attendent plus longtemps au terminus avant de repartir. Les frais de maintenance augmentent également, puisqu'il y a une rame supplémentaire.

Malgré cela, les rames Rhônexpress roulent en moyenne 11 heures et 12 minutes par jour, contre moins de 4 heures en moyenne pour le TER français – Et cela en comptant la rame en réserve / maintenance.



La desserte de la ligne Coutances-Caen, pour 8 allers et 7 retours, nécessite 4 rames qui roulent seulement 4 heures chacune. Côté commercial, l'offre sur Coutances-Caen est irrégulière, peu lisible et la desserte des arrêts intermédiaires est très variable, d'où une variation des temps de parcours également. L'offre a été améliorée en 2020 sur Coutances-Caen comparée au service horaire 2019, mais des marges d'optimisation demeurent (Source : B. Meignien, Cerema, 2020)



(Source : B. Meignien, SNCF 2008)

La ligne de montagne Merano-Malles, en Italie, rouverte en 2005 malgré de vives oppositions, a très vite trouvé sa clientèle – **presque 2 millions de touristes et locaux par an** d'après la collectivité locale – grâce à une **offre attractive cadencée à la demi-heure** entre 5 h et 23 h. Soit 35 allers-retours quotidiens, avec un coût d'exploitation très bas. Le terrain n'était pourtant pas évident avec des courbes serrées et des rampes fortes qui limitent la vitesse entre 70 et 100 km/h selon les sections, et une population de seulement 36.000 habitants dans les communes desservies, hors Merano. Le succès est tel que le système arrive à saturation, ainsi la province a planifié des travaux d'électrification et d'augmentation de la capacité.

La **gouvernance locale** autour de la Province de Bolzano (avec deux sociétés locales à capitaux 100 % publics pour la gestion de l'infrastructure et de l'exploitation) a construit une stratégie ciblant deux clientèles autour d'un vrai **projet de territoire** : d'un côté les locaux avec un horaire cadencé et fréquent, et de l'autre les touristes avec une offre spécifique train+vélo ou train+location de vélo, très utilisée. Une piste cyclable a été créée tout au long de la vallée, tandis que les loueurs remontent les vélos de la gare de départ à la gare terminus : Le train est en effet plutôt utilisé pour remonter la vallée, et les vélos pour la descendre !

3.4. Trains légers et trams régionaux

Au-delà d'une optimisation de l'usage des matériels existants et de la consistance de l'infrastructure, il est permis d'aller plus loin en imaginant un **système ferroviaire léger**, non pas pour diminuer le coût d'achat des trains – qui peuvent au contraire se révéler plus onéreux – mais dans **une optique de performance** : de bonnes capacités d'accélération et de freinage et des temps d'arrêts et de retournement courts permettent d'augmenter le trafic (desserte fine mais vitesse commerciale élevée) tout en diminuant le coût global (nombre de rotations du matériel et des « roulants » maximisé, dénivellations évitées grâce à un excellent freinage d'urgence). « Trains légers » et « trams express / régionaux » sont deux concepts similaires, simplement un train se conduit en suivant d'abord la signalisation, alors qu'un tram peut se conduire à vue, notamment en milieu urbain.

Entre 2 500 et 3 000 km de lignes du réseau ferré national pourraient répondre aux critères permettant d'envisager un système ferroviaire léger : vitesse limitée à 100 km/h, circulations essentiellement TER, faible « adhérence » avec le reste du réseau ferré national.



Le tram-train Alstom RegioCitadis « en vue arrière » approchant d'un passage à niveau franchissable à 100 km/h dans la région de Kassel. On reconnaît une signalisation et des installations simplifiées (voie unique, traction autonome, ici en diesel, halte avec quai enherbé), mais en bon état ! (Source : Wikipedia)

Si ces critères sont réunis, un système train léger ou tramway a plusieurs implications :

- les « **systèmes ferroviaires légers** » ne sont pas concernés par les **spécifications techniques d'interopérabilité (STI) européennes**, qui renchérissent l'exploitation. Ces systèmes sont soumis au décret « STPG » (Décret 2017-440 relatif à la sécurité des Systèmes de Transport Publics Guidés). Ils sont donc sous contrôle du STRMTG (Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés) et non de l'EPSF (Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire).

La réglementation européenne ouvre la possibilité toutefois, pour certaines lignes du réseau « interopérable », **d'adapter certaines STI tout en restant sous contrôle de l'EPSF**.

Dans un cas comme dans l'autre, les référentiels d'infrastructure et d'exploitation sont adaptés, mais **cela ne rend pas nécessairement le système étanche** : des trains du système léger peuvent circuler pendant quelques km sur le réseau environnant s'ils y sont habilités – pour accéder à la gare « tête de ligne » par exemple et tant que cela ne remet pas en cause la capacité du réseau structurant par une vitesse trop éloignée de celle des autres trains – et vice-versa ;

- **les référentiels sont élaborés sur le principe d'une exigence de résultat, et non pas de moyens.** Cela permet notamment un référentiel de maintenance moins coûteux et, grâce à une meilleure sécurité active (freinage d'urgence garanti de $2,8 \text{ m/s}^2$ minimum au lieu de $1,2 \text{ m/s}^2$), le maintien de passages à niveau lors de réouvertures de lignes et de traversées piétonnes à niveau dans les gares ;
- **le passage à niveau tram à 100 km/h reste toutefois à définir** en fonction des exigences de sécurité requises. Les tramways actuels freinent aux carrefours ; or il ne s'agit pas de freiner tous les km sur une ligne TER ! La solution devra probablement être modulée pour chaque passage à niveau en fonction de la vitesse, du trafic routier et ferroviaire, et de la visibilité et géométrie des infrastructures : dans certains cas, les passages à niveau actuels peuvent rester les plus pertinents ;
- **un matériel plus léger agresse moins les voies**, à condition qu'il soit conçu avec des bogies intégrant une suspension efficace, donc hauts, ce qui améliore aussi le confort. Un plancher bas intégral est donc proscrit. Cela n'empêche pas d'avoir de larges portes et un plancher bas au niveau des portes ;
- **le matériel roulant doit être produit en série** pour profiter d'économies d'échelle dans la production et la maintenance. Une commande-cadre n'empêche pas cependant d'avoir un panel de motorisations selon l'équipement des lignes : électrique, autonome, hybride. Une estimation rapide porte entre 100 et 150 rames le besoin national potentiel, selon le périmètre de pertinence retenu (mutualisation de la maintenance) ;
- le train léger ou tram, **léger et nerveux**, et pouvant réaliser des arrêts très courts (de l'ordre de 20 secondes), permet de **réduire les temps de parcours** et/ou de maintenir une desserte importante, incluant aisément des **arrêts facultatifs** associés à des haltes sobres et peu onéreuses ;
- un tram ou train léger peut facilement transporter **une centaine de personnes** (y compris debout), ce qui est cohérent avec une grande partie des lignes de desserte fine du territoire. Il peut également être couplé en unités multiples pour augmenter la capacité, selon les lignes et les horaires – pointes et missions en correspondance avec les grandes lignes ;
- le gabarit réduit des tramways et trams-trains actuels est d'abord motivé par les contraintes d'insertion en voirie, ce qui, pour les petites lignes, ne constitue pas un besoin impératif ;
- **le tout pour un coût-cible inférieur à dix euros le train-km infrastructure comprise**, hors amortissement du matériel roulant et de l'infrastructure. C'est ce que réalise Transdev, qui exploite la ligne de Rhônexpress pour le compte du concessionnaire. Ce malgré le surcoût d'exploitation lié à la rame supplémentaire par rapport au système initialement prévu, et l'agent d'accompagnement qui se trouve dans chaque rame.

Le système tram régional peut donc s'envisager selon une clé « 100 – 100 – 10 – 10 » : un véhicule de cent places, roulant à cent kilomètres-heures, et de moins de dix tonnes à l'essieu, pour un coût de moins de dix euros par kilomètre.

Un système ferroviaire léger doit se baser sur une infrastructure en bon état : changer le matériel ne dispense pas de renouveler les voies ! Celles-ci tiendront au mieux quelques années de plus, en occasionnant une usure accélérée du matériel. Encore une fois, la vision à long-terme implique un projet généralement ambitieux, mais durable.

Des matériels plus classiques peuvent améliorer l'exploitation des lignes, là où un système ferroviaire léger ne se justifie pas, dans la catégorie « mi-lourd », comme le très répandu X73500. Il paraît également opportun de procéder par étapes en commençant par les lignes les plus pertinentes, afin de tirer parti sur les autres des matériels existants, auxquels il reste de nombreuses années de vie.

Dans tous les cas, le système doit être conçu en fonction du juste besoin et pour être utilisé au maximum de sa capacité afin « d'écraser les coûts fixes », selon la formule d'un haut responsable ferroviaire.

4. Vers une gouvernance claire, intégrée et locale

L'analyse de quelques cas particuliers en France montre que les réponses apportées aux besoins de mobilité du territoire sont très différentes selon le contexte de chaque ligne, mais aussi qu'une **gouvernance ligne par ligne, au plus près du territoire**, est un préalable indispensable à l'optimisation du système.

La concurrence et le transfert de lignes aux Régions sont des moyens possibles pour y parvenir, mais ne paraissent pas être une condition sine qua none et impliquent par ailleurs certaines limites.

4.1. Décentraliser, mais recentrer : chefs de lignes et « cantonniers »

Les lignes qui se démarquent par leur organisation sont gérées par une entité bien définie, quelle qu'elle soit, et ancrée localement. Carhaix – Paimpol, Digne – Nice, St-Gervais – Vallorcine ou encore Lyon – Aéroport Saint-Exupéry présentent quatre gouvernances différentes mais ont ceci en commun qu'on y trouve des agents dédiés à la ligne, une proximité entre ceux-ci et leurs différentes fonctions, et un interlocuteur bien identifié comme « chef de ligne », qui dispose d'une vision globale et stratégique sur « sa » ligne. Cela n'empêche pas de s'inscrire dans une structure plus large et d'en bénéficier – système billettique, réactivité en cas de perturbation, gros achats, etc. A l'inverse, impossible de trouver un interlocuteur avec une telle vision sur Busseau-Felletin ou Grenoble-Gap, les responsabilités étant dispersées entre SNCF Réseau, SNCF Mobilités et Gares et Connexions, mais aussi diluées au sein de ces trois entités ; par exemple les conducteurs et la maintenance du matériel roulant sont gérés au niveau de « dépôts », qui chacun couvrent plusieurs lignes, tandis que côté Réseau les établissements infrastructure et circulations (« EIC », pour la gestion des circulations) et les « infrapôles » (pour la maintenance) se jouent aussi des limites des lignes, ce qui permet de mutualiser les moyens.



HEURE	DESTINATION	VOIE CAR
13h45	ROUEN	
13h49	AMIENS	
17h25	AMIENS	1
17h56	ROUEN	1
17h57	ROUEN	1
18h52	ROUEN	2
19h04	LILLE	1
19h54	SERQUEUX	2
06h28	AMIENS	2
07h01	LILLE	

^ Deux trains successifs pour Rouen – après 4 heures de « creux de desserte » – à la gare picarde d'Abancourt : l'un des deux n'existe pas. L'affichage est géré à ... Paris (Source : B. Meignien, Cerema 2019)

Un certain éloignement des fonctions et un nombre important de petits dysfonctionnements sur le réseau TER ont été constatés à de nombreuses reprises, qui mis ensemble ont un impact important sur l'efficacité et l'attractivité du service. Lors des trois dernières visites, il a ainsi été observé deux trains non affichés et non annoncés et à l'inverse un train affiché par erreur, ainsi qu'un car bien réel mais n'existant pas sur la fiche horaire de la ligne, sans compter les horaires inexacts. Les agents ayant pu être trouvés dans ces gares ont invariablement répondu avec un certain désarroi que cela était géré à 50, 100 ou 150 km de là, sachant qu'eux-mêmes géraient les circulations et pas l'information voyageurs.

Ce n'est qu'un exemple parmi de nombreux autres qui touchent autant à l'information voyageurs qu'au cœur du système productif. Il est par exemple impossible après 17 h d'acheter un billet Intercités ni de connaître les horaires des trains Intercités en gare de Lannemezan, où ils s'arrêtent pourtant, tandis que les trains bimodes Rouen-Caen accélèrent en diesel sous plusieurs kilomètres de caténaires neuves car le panneau de changement de traction n'a pas été déplacé – coût d'après la SNCF : 22 000 euros.

Le retour de ce genre d'informations semble très parcellaire, en partie car les différents corps de métier se parlent peu mais aussi tout simplement parce que personne n'est là pour le faire. Ainsi ces anomalies persistent et rendent le système moins productif et le voyage moins agréable mais aussi plus incertain – Il a été constaté dans plusieurs gares différentes **des voyageurs reprenant leur voiture en pensant qu'il n'y avait pas de train, faute d'information.**

Cela vaut aussi pour la version numérique de l'information, le site **oui.sncf** étant **régulièrement amputé sans préavis de certains trains et cars**, généralement sur les lignes les moins fréquentées (mais aussi sur les Intercités de nuit), en raison d'une mise en réservation tardive, d'une annulation (non annoncée) pour travaux ou perturbation, de trains complets qui ne sont pas affichés (lors des vacances d'hiver sur l'étoile de Veynes par exemple) ou encore tout simplement parce qu'ils n'existent pas dans le système – Cas des 5 allers-retours quotidiens Porté – Latour de Carol, pourtant bien réels.

Cette **confiance dans l'information reçue** et la fiabilité du service est fondamentale et semble s'être peu à peu dégradée sur les lignes régionales. Elle rappelle aussi le **besoin d'unicité du réseau, vu du voyageur**, point de vigilance important à propos des diverses solutions évoquées d'isolement d'une partie du réseau dans des règles et méthodes d'exploitation spécifiques.



Il faut un pilote dans le train, mais aussi pour la ligne (Source : B. Meignien, 2009)

Le constat dressé ci-dessus milite pour l'identification d'un responsable par ligne des petites « retouches » à effectuer pour que le système reste ou (re)devienne nominal, que l'on pourrait assimiler au **cantonnier d'antan** – « As-tu vu sur les grandes routes travailler les **cantonniers** ? Ils bouchent les ornières, rassurent les talus, comblent les trous, font écouler les rigoles, ou, lorsque le temps est beau, se contentent de balayer la poussière... » Maxime Du Camp, *Mémoires d'un suicidé*, 1853, p. 245. Cela sur le principe du « **petit effort, gros résultat** », les constatations faites ci-avant pouvant généralement être solutionnées à un coût faible voire nul. Dans certains cas, l'anticipation permettrait d'éviter des surcoûts importants parce qu'une situation s'est détériorée à partir d'un problème au départ relativement facile à traiter, comme les talus déstabilisés par les terriers de blaireaux. Le diable se cache dans les détails !

Il a été observé sur les lignes visitées – CFTA, Blanc-Argent, Digne-Nice – une certaine **proximité** entre les agents de tous niveaux, mais aussi entre les agents et les clients, et une attention aux « petits détails » qui rendent le système fluide et font une vraie différence dans le service rendu, avec des moyens pourtant limités.

Il peut être néanmoins regretté dans le cas général une certaine distance entre l'autorité organisatrice et l'entité gérant la ligne, en raison de la gouvernance actuelle, ce qui ne permet pas toujours de partager une vision de long-terme et d'anticiper les choix stratégiques qui en découlent.

4.2. Une gestion intégrée et polyvalente

Le principe européen de séparation de l'infrastructure et du service trouve de fortes limites sur certaines lignes de desserte fine du territoire. En fait, il ne résiste pas à une analyse sérieuse sur les lignes les plus « petites » et la plupart des pays européens ont accepté cet état de fait en confiant la gestion des lignes locales à des entreprises intégrées. La question est plutôt : sur quel périmètre, jusqu'à quelle taille, et avec quelles conséquences sur l'organisation et le personnel des actuelles entreprises ferroviaires, mais aussi sur les équipements communs à plusieurs lignes, y compris du réseau structurant ?

4.2.1. Quels critères pour une gestion intégrée ?

Le **périmètre adéquat d'une gestion intégrée** semble assez fortement lié avec d'autres paramètres :

- la vitesse limite sur la ligne, avec un seuil qui se situe assez clairement autour de 100 à 120 km/h : au-delà, des méthodes de maintenance plus industrielles nécessitent une mutualisation des moyens ;
- la faible « adhérence » avec le reste du réseau ferré national, avec aucune ou une seule interconnexion . Il peut aussi s'agir d'un groupe de lignes gravitant autour d'une même origine ;
- et un nombre limité de circulations lourdes et nationales sur la ligne (TGV, Intercités, fret).



*Correspondance entre un train régional suisse et un TGV à Frasne, dans le Jura. Un TER attractif suppose de bonnes correspondances avec le réseau grandes lignes, ce qui doit être étudié au cas par cas. Dans le cas d'un système local intégré et relativement isolé, la question se pose avec encore plus d'acuité, tout comme les questions plus techniques de maintenance du matériel roulant par exemple. **Un système plus intégré à l'échelle de la ligne l'est moins au niveau régional !***

(Source : B. Meignien, 2015)

La taille des entreprises ou structures ferroviaires intégrées en France tourne autour d'une centaine de salariés. Une structure trop petite (moins de 50 salariés) ne permet pas de réaliser les économies d'échelle propres au chemin de fer, tandis qu'une structure trop grande ne présente pas la souplesse nécessaire, avec des coûts de structure qui deviennent trop importants. Les Chemins de fer de la Corse constituent une exception notable avec une régie intégrée de plus de 250 agents.

Sur les lignes à gestion intégrée et locale, on observe également une résolution des problèmes plus souple : ainsi « *un train en retard à cause d'un problème d'infrastructure à Chamonix n'est plus 'le train de l'infra' mais 'le train de l'EMF (établissement multi-fonctionnel) du Mont-Blanc'* ». Ce sont pourtant en partie les mêmes agents qui étaient là avant 1997 et la création de l'EMF, mais **le changement d'organisation a changé les manières de voir et de travailler**.

La connaissance locale rencontrée dans les lignes françaises gérées de manière intégrée montre par contre la **nécessité d'une expérience de long-terme**. La Compagnie du Blanc-Argent a ainsi été fondée en 1902, par exemple. Certains acteurs en apparence récents comme la Régie des chemins de fer de Provence s'appuient en réalité sur d'anciennes structures et ont repris les agents en place. Ce point nécessite une certaine attention, car un « nouvel entrant » ne fonctionnera pas forcément tout de suite de manière optimale si l'on imagine par exemple un concurrent étranger qui gagnerait le marché de gestion d'une ligne ou d'un ensemble de lignes.

4.2.2. La polyvalence des salariés

La polyvalence s'impose comme un facteur clé de maîtrise des coûts, mais aussi d'efficacité du système et revient ainsi régulièrement sur le devant de la scène dans les débats sur l'avenir des lignes de desserte fine du territoire. La Compagnie du Blanc-Argent illustre le propos par l'exemple d'un train en panne, en pleine voie. Un agent de l'atelier de maintenance conduit immédiatement un bus jusqu'au train. Le conducteur du train prend alors le relais et conduit le bus avec ses voyageurs pour les acheminer à destination. Pendant ce temps, le conducteur du bus effectue les premières opérations de maintenance puis conduit le train pour le ramener à l'atelier.

La **polyvalence a un coût**, en prix et durée des formations, **qui suppose que les agents restent fidèles à leur employeur sur le long-terme**. Cependant, elle est intrinsèquement un facteur d'intérêt, notamment dans le cas de liaisons cadencées où les agents dits « roulants » peuvent finir par présenter un certain désintérêt, voire un manque d'attention, lorsqu'ils sont affectés à une ligne sur laquelle ils effectuent des allers-retours toute la journée, tous les jours. C'est d'ailleurs semble-t-il l'une des raisons qui pousse la SNCF à élaborer des roulements complexes, car ceux-ci permettent aux agents de varier les « missions », en l'absence de polyvalence.

La polyvalence est plus facile dans un système intégré. Sur de nombreuses lignes régionales, la séparation croissante des entités SNCF mobilités et SNCF Réseau a des conséquences contreproductives, notamment en gare. Certaines lignes gérées en cantonnement téléphonique ou block manuel présentent toujours le panneau « guichet fermé 5 minutes avant le départ du train », tout simplement car l'agent de vente est aussi agent de circulation et/ou chef de gare. Héritage d'une SNCF intégrée, ces messages disparaissent en même temps que les guichets, pour une raison très simple : SNCF Mobilités, considérant que le guichet ne se justifie pas, de son point de vue, supprime sa participation financière. Ainsi, le guichet est fermé mais l'agent reste, puisqu'il faut bien assurer la circulation des trains, et la charge en revient à 100 % à SNCF Réseau, alors que le guichet pourrait être ouvert à masse salariale constante.

De même, permettre à un agent de réaliser à la fois l'entretien des voies et du matériel roulant par exemple, est plus aisé dans un système intégré.

4.3. Une autorité organisatrice locale

L'isolement des exploitants dits « économiques » a été mis en évidence sur plusieurs lignes étudiées, ceux-ci n'étant en contact qu'avec la SNCF pour laquelle elle agit en sous-traitance via divers contrats. Du côté des Régions, il n'existe pas non plus une connaissance fine de chaque ligne.

L'exemple de Rhônexpress tend à montrer que les collectivités locales, tout aussi intéressées par leur territoire que la Région, pourraient intervenir plus fortement, y compris financièrement, dans la mobilité ferroviaire locale. Ainsi la ligne entre l'aéroport Lyon Saint-Exupéry et la gare Lyon Part-Dieu a été concédée par le Département, qui était propriétaire de l'emprise des ex-chemins de fer de l'est lyonnais, à la société Rhônexpress. La mission d'autorité organisatrice a été transférée au Syndicat des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise (Sytral) suite à la création de la Métropole de Lyon. C'est donc le Sytral qui est ici l'autorité publique, et qui réunit des financements et des membres de la Métropole de Lyon (majoritaire) et du conseil général du Rhône.

De nombreuses lignes, notamment périurbaines mais aussi rurales, ne faisant pas partie du réseau TER structurant, pourraient intéresser aussi bien les Métropoles que les Départements ou encore les communautés urbaines desservies, tout en restant dans le giron de l'autorité organisatrice régionale. Par ailleurs, certaines lignes desservent deux Régions différentes, et elles sont parfois délaissées faute de chef de file identifié. Les Régions Auvergne – Rhône-Alpes et PACA ont ainsi autant d'intérêt au devenir de Grenoble-Veynes que la Métropole de Grenoble dans son aire d'influence, de Grenoble à Vif, ou que les communautés de communes plus rurales du cœur de ligne.

Les syndicats mixtes sont un outil pertinent pour rassembler ces différents acteurs publics, et ils sont déjà largement utilisés dans le monde du transport – scolaire routier et urbain tous modes, mais aussi ferroviaire touristique. L'intérêt des syndicats mixtes étant de pouvoir rassembler tout type d'acteurs publics, sans limite ni obligation. Loin d'être une simple couche supplémentaire au fameux mille-feuilles administratif, ceux-ci permettent d'assurer la cohérence de nombreuses politiques publiques locales, en croisant les points de vue et les participations financières. Ils forment aussi un terrain propice à la prise en compte du transport ferroviaire dans un projet territorial plus large.

Cela faciliterait de plus l'intégration tarifaire avec les transports urbains, qui ne doit toutefois pas mettre en cause l'intégration tarifaire au niveau régional.



Mobilité ferroviaire locale à Cuba (Source : B. Meignien, 2013)

Conclusion

Il n'est jamais simple de comparer les lignes entre elles, tant chaque cas est unique et appelle une solution adaptée. L'analyse de certaines lignes françaises et étrangères met toutefois certaines constantes en évidence :

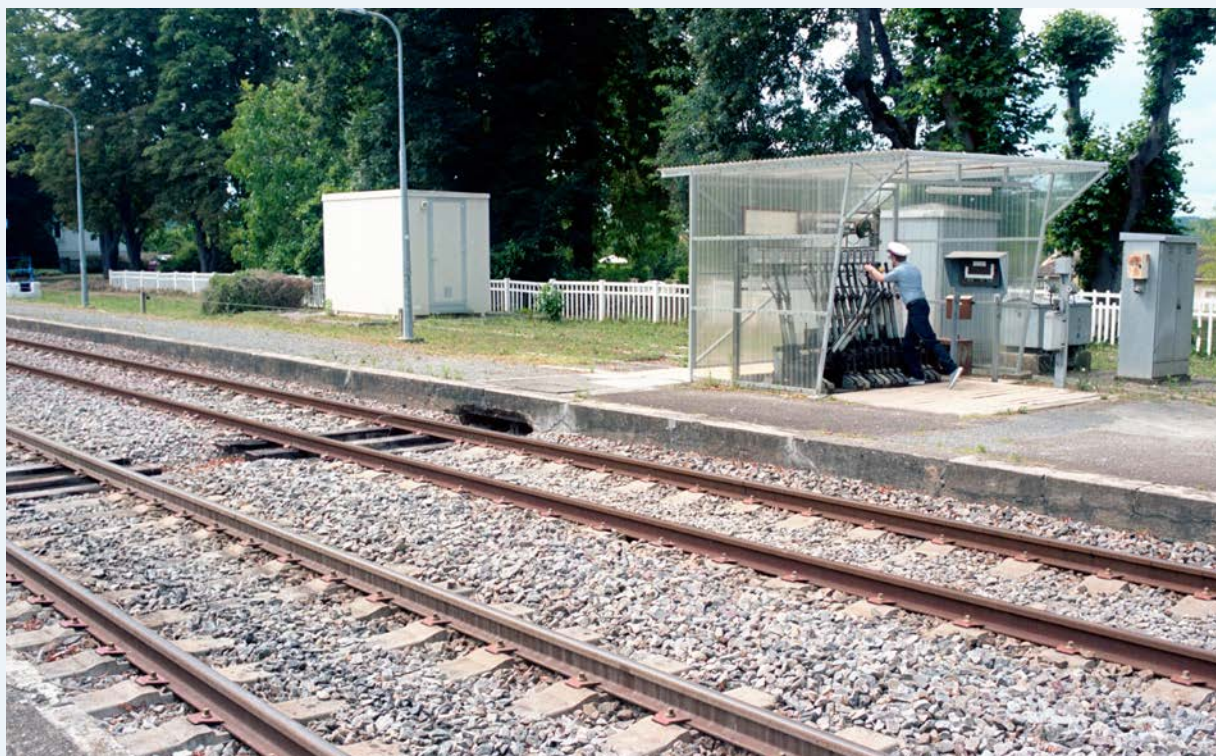
- **les lignes de desserte fine souffrent plus souvent d'un déficit d'offre que de demande** ; optimiser l'usage des moyens de production permet de capter cette demande tout en utilisant efficacement les fonds publics, afin de minimiser la dépense en **€/voy.km** ;
- cette optimisation passe par deux leviers : une meilleure **rotation des actifs** afin « d'écraser les coûts fixes » et rendre la desserte attractive , et une **baisse des coûts unitaires** ;
- **un système frugal pour baisser les coûts peut être envisagé avec les équipements existants** : matériels « mi-lourds » de type X73500, infrastructure légère et signalisation simple. Ce dès lors que les partenaires se sont mis d'accord sur l'usage et la performance attendus de la ligne ;
- **cela n'élude pas le besoin de travaux de régénération** conséquents sur une bonne partie des lignes de desserte fine du territoire ;
- à cette occasion, **le programme de travaux doit être questionné** afin de ne pas simplement reproduire à l'identique la situation avant dégradation, parfois insatisfaisante, mais au contraire pour adapter au mieux l'offre à la demande potentielle, avec comme pivot la **fréquence** de desserte souhaitée ;
- **il n'est pas nécessairement pertinent de viser des modernisations intégrales**, les travaux devant être évalués selon le rapport entre le coût d'investissement et le coût d'exploitation, sur la voie, les gares, les équipements d'exploitation, etc. (cf. encadré), ainsi que le gain potentiel en matière de capacité, de performance et *in fine* d'attractivité du service.
- **au-delà, une spécialisation plus forte peut encore réduire le coût de possession du système**, mais cela implique d'assumer des choix fonctionnels assez structurants et notamment un changement de réglementation sécuritaire qui conduit à une certaine indépendance vis-à-vis du reste du réseau ferré.
- **les lignes de desserte fine du territoire constituent enfin un laboratoire potentiel sur l'évolution des métiers ferroviaires et une gouvernance plus locale**, avec l'introduction d'une dose de polyvalence dans les missions et une plus forte adhérence avec la population et la vie économique locale, au travers de projets de territoires incluant notamment un schéma de desserte à long-terme et des gares « multi-services ».

L'analyse des lignes, au cas par cas, débouche sur une alternative claire : **fermer la ligne, ou l'utiliser au maximum de ses capacités, avec un système optimisé et en bon état.**

Les solutions intermédiaires souvent observées, si elles ont le mérite de sauvegarder un patrimoine, conduisent à transporter peu de voyageurs pour un coût élevé, voire très élevé. Il faut donc évaluer le coût d'investissement et d'exploitation pour aboutir à la fréquence/cadence voulue – 2 h, 1 h, ½ h, ¼ h – en fonction du nombre de voyageurs attendus.

Il paraît utile de rappeler quelques chiffres essentiels :

- **les coûts fixes représentent plus de 95 % du coût d'infra, et l'essentiel du coût d'exploitation** ;
- une voie en bon état et frugale peut être entretenue de façon nominale à un coût proche de **10 000 euros par km et par an** ;
- **un coût-cible de 10 euros par train.km peut être visé**, hors renouvellement du matériel roulant et de l'infrastructure, avec des rames qui tournent à intervalles réguliers toute la journée – et roulent ainsi 8 à 12 heures par jour, contre moins de 4 h en moyenne sur le TER actuel – sur un système optimisé pour cette fréquence. Avec des trains légers et une optimisation de la vitesse commerciale pour maximiser les rotations, le coût peut être encore moindre.



*Manoeuvres de l'aiguillage et des signaux par leviers mécaniques à l'approche du train Agen-Limoges, en gare de Siorac en Périgord. Ce système est de prime abord coûteux en exploitation – pour chaque gare de croisement, afin d'assurer une exploitation 7j/7 en « 2*8 », de 6 h à 22 h par exemple, il faut 4 agents + 1 en réserve – mais il est léger, fiable et durable. Par ailleurs, l'agent en poste peut tenir le guichet commercial en dehors des courtes périodes de manœuvre (Source : B. Meignien, 2018)*

Moderniser la signalisation n'est pas une fin en soi et doit être envisagé – et évalué – dans un programme global d'amélioration et pas simplement comme une coûteuse numérisation du système existant. A performances inchangées, passer à un poste d'aiguillage informatisé (PAI) coûte de 15 à plus de 20 millions d'euros HT, selon le contexte.

Annexes

1. Comparaison de Carhaix-Paimpol, Valençay-Salbris et Busseau-Felletin

Les trois graphes suivant permettent de comparer, d'un point de vue financier, les trois lignes étudiées en 2016 par le Cerema. Les chiffres montrent que les lignes dites économiques ne sont pas moins chères que Busseau-Felletin dans l'absolu, mais qu'elles sont d'une part très peu coûteuses comparées à la moyenne nationale, et d'autre part bien moins onéreuses que Busseau-Felletin rapportées au train.km et surtout au voyageur.km.

Cela grâce à deux leviers d'optimisation : une **baisse des coûts unitaires** d'une part (référentiels et méthodes adaptés), et une bien **meilleure rotation des actifs** d'autre part, qui répartit mieux les coûts fixes et améliore l'attractivité de l'offre, donc augmente le nombre de voyageurs.

Lignes	Recettes - milliers d'euros	Coût total - milliers d'euros	Coût total par km de ligne	Déficit de la ligne par voy.km	Couverture des coûts du système par les usagers (R/C)
Blanc Argent	453	3 320	59 k€/km	0,49 €/voy.km	14 %
Busseau – Felletin	35	2 056	59 k€/km	7,87 €/voy.km	1,5 %
CFTA	400	4 710	53 k€/km	0,90 €/voy.km	8,5 %
Avec A2E (coût actualisé 2013)	400	3 885	44 k€/km	0,73 €/voy.km ¹⁷	10,5 %
Avec Vapeur du Trieux et A2E	1 000	4 485	50 k€/km	0,52 €/voy.km ¹⁸	22 %
Total TER France ¹⁹	1 082 000	6 828 000	289 k€/km	0,42 €/voy.km	16 %

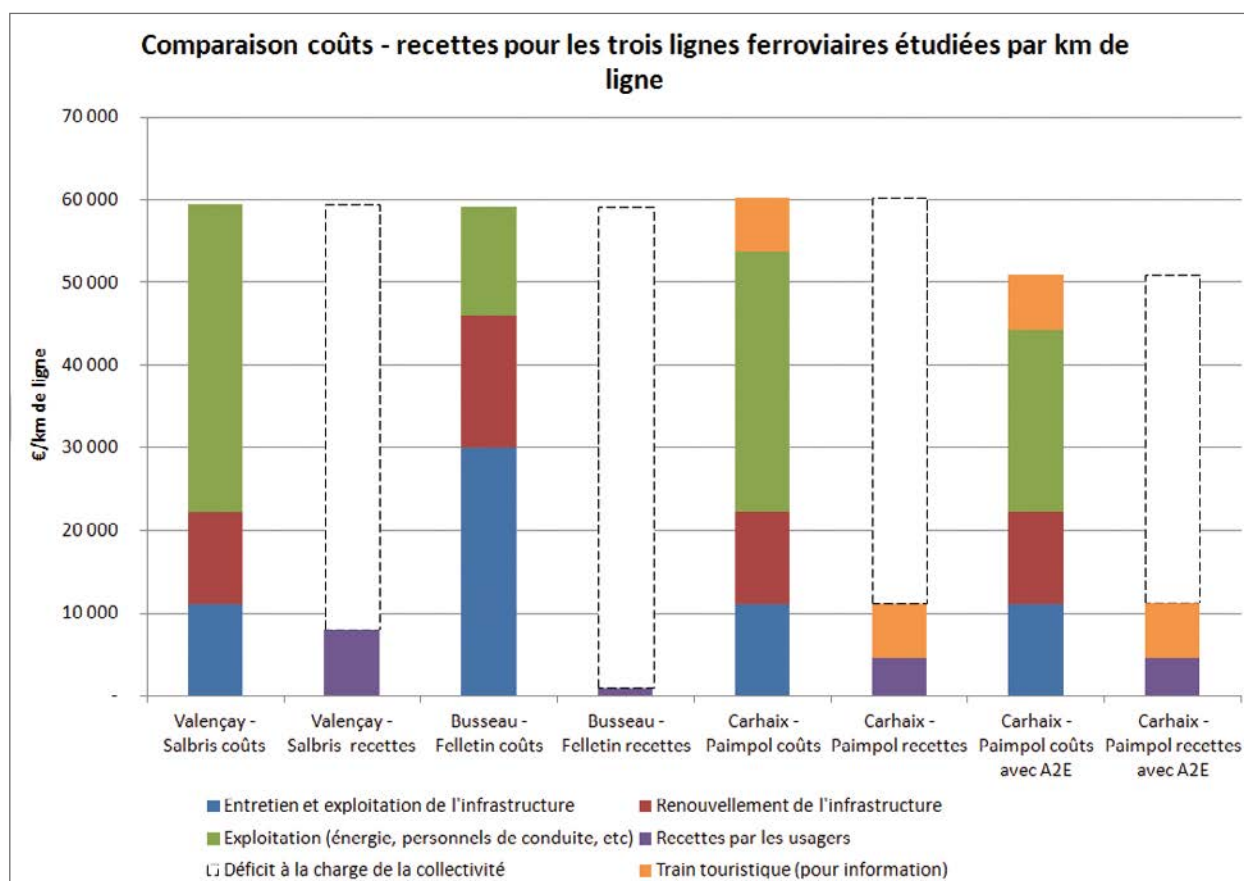
Bilan annuel (€) de 2 lignes « économiques » (Valençay-Salbris et Carhaix-Paimpol) et de Busseau-Felletin, comparés à la moyenne du TER en France. Les chiffres montrent deux choses :

- d'une part, en valeur absolue, le coût des lignes de desserte fine du territoire est faible comparé à la moyenne nationale, tirée vers le haut par les lignes TER structurantes.
- d'autre part, le trafic est plus faible sur ces lignes, mais avec une exploitation adaptée comme sur le Blanc-Argent (Valençay – Salbris) ou CFTA (Carhaix – Guingamp – Paimpol), la baisse du coût unitaire et le trafic supplémentaire permis par la consistance et l'adéquation de l'offre rendent le coût par voyageur comparable à la moyenne nationale du TER, malgré des territoires desservis très peu denses.

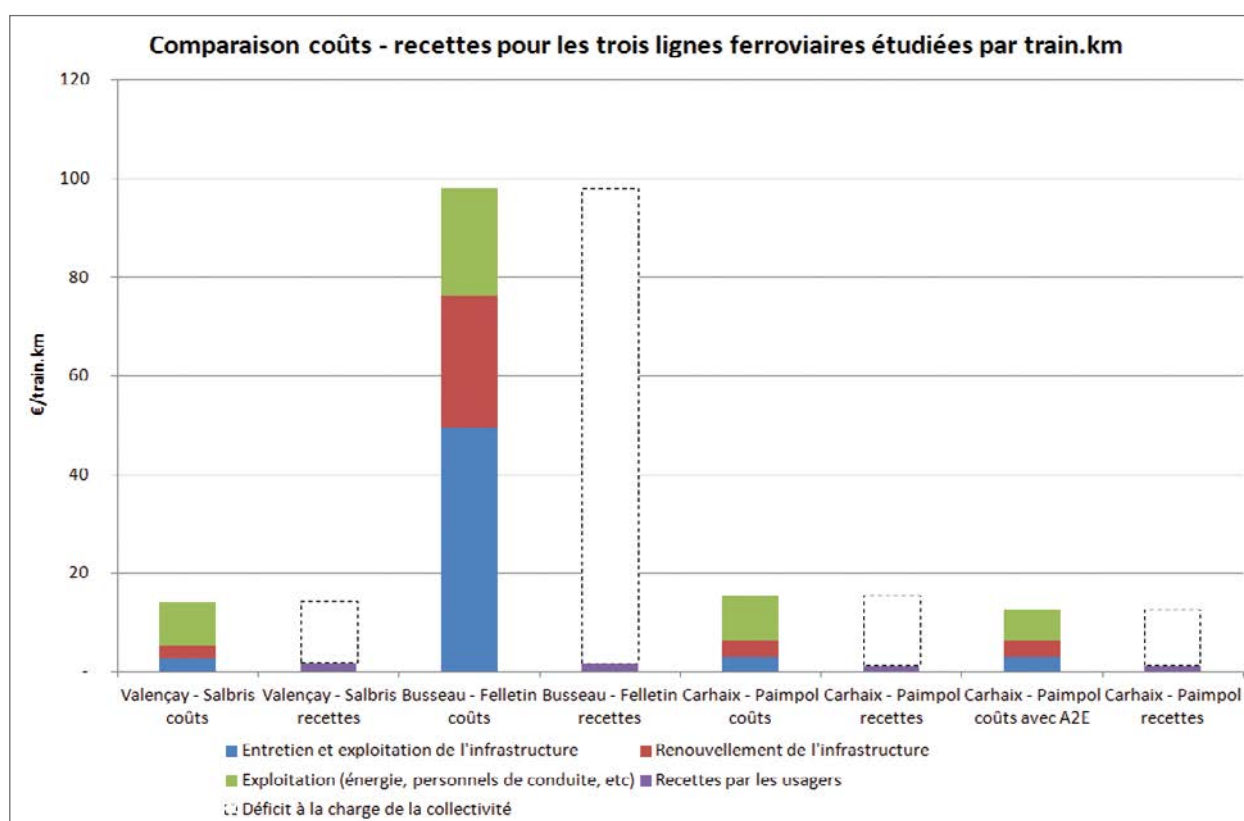
(Source : Cerema, chiffres 2015)

Ligne « Avec A2E » : hypothèse de coût avec ce matériel léger radié en 2006 par la SNCF.

Vapeur du Trieux : train touristique circulant en été sur une portion de Guingamp-Paimpol.

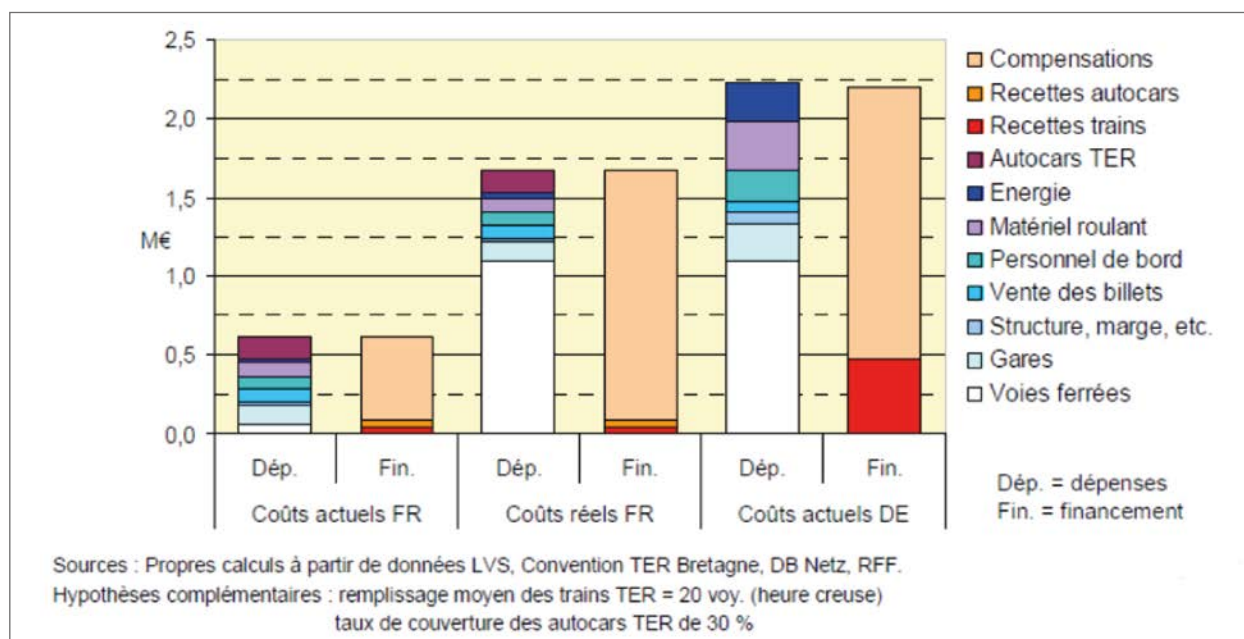


Coûts et recettes annuels de 3 « petites lignes », dont 2 « économiques » (Valençay-Salbris et Carhaix-Paimpol)
(Source : Cerema 2016)



Coûts et recettes au train.km de 3 « petites lignes », dont 2 « économiques » (Valençay-Salbris et Carhaix-Paimpol)
(Source : Cerema 2016)

2. Comparaison de Morlaix-Roscoff et Heide-Büsum



(Source : Graphe S. Séguret, 2008)

Sylvain Séguret, ex-Réseau Ferré de France, a choisi d'analyser les bilans annuels d'une ligne TER Française (Morlaix-Roscoff) et d'une ligne régionale Allemande (Heide-Büsum), choisies pour leur territoire comparable et leur offre ferroviaire très dissemblable : côté allemand, une offre cadencée à la demi-heure, côté français, deux allers-retours quotidiens par train additionnés de cinq cars !

La colonne de gauche montre pour information les coûts ressentis par la Région Bretagne, à l'époque du calcul. La comparaison doit cependant se faire en tenant compte des coûts réels complets, représentés au centre pour la ligne française : en effet, l'essentiel du coût fixe d'infrastructure n'était pas couvert à l'époque par les péages, surtout avec une offre se limitant à deux allers-retours par jour.

Aujourd'hui, une grande part de ce coût fixe est intégré à la redevance d'accès, mais celle-ci est payée sous forme de forfait non pas par la Région mais directement par l'État à SNCF Réseau. La collectivité allemande a une meilleure vision sur ses coûts réels (à droite).

La partie « compensation », en rose clair, correspond à la subvention de la collectivité pour parvenir à l'équilibre financier du système, compte-tenu des coûts.

On observe ainsi, moyennant certaines hypothèses, un coût certes supérieur d'environ 30 % en Allemagne en valeur absolue, mais pour... Dix fois plus de train et de recettes (en rouge), et une subvention par voyageur dix fois moindre.

© 2020 - Cerema

Le Cerema, l'expertise publique pour le développement et la cohésion des territoires.

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en oeuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre de ressources et d'expertise, il a pour vocation de produire et de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au coeur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, services de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (loi du 11 mars 1957). Cette reproduction par quelque procédé que se soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Coordination et suivi d'édition › Cerema Infrastructures de transport et matériaux, Département de la valorisation technique, Pôle édition multimédia.

Mise en page › Cerema

Illustration couverture › © B. Meignien - TER Besançon – Morteau à l'approche de Gilley, en février 2015.

Juillet 2020

ISBN : 978-2-37180-466-1

ISSN : 2417-9701

Gratuit

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25 avenue François Mitterrand

CS 92803

69674 Bron Cedex

Pour commander nos ouvrages › www.cerema.fr

Pour toute correspondance › Cerema - Bureau de vente - 2 rue Antoine Charial - CS 33927 - 69426 Lyon Cedex 03

ou par mail › bventes@cerema.fr

www.cerema.fr › Nos publications

La collection « Connaissances » du Cerema

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

Quel avenir pour les petites lignes ?

Potentiel, technique, gouvernance

Les petites lignes ferroviaires ou lignes de desserte fine du territoire, en France, présentent un coût global relativement faible - 17 % des contributions publiques au système ferroviaire français pour 44 % du linéaire, d'après le rapport *L'avenir du transport ferroviaire* (Spinetta, 2018) - mais pâtiennent d'un important déficit de fréquentation. Cette faible utilisation semble d'abord liée à une offre faible voire maigre sur de nombreuses lignes, couplée à une vitesse commerciale encore éloignée de la performance nominale en raison de nombreux ralentissements, malgré les récents efforts de renouvellement. Le présent rapport propose ainsi une analyse stratégique selon trois piliers :

- 1) D'abord le potentiel des territoires traversés, avec une présentation des travaux récents du Cerema dans le domaine, qui permettent d'obtenir des chiffres précis sur la présence d'habitants, emplois et places scolaires autour des gares françaises, ainsi que les entreprises utilisatrices de fret ferroviaire reliées au réseau. Ces éléments, associées à des données au cas par cas (par exemple la fréquentation du Mont Saint-Michel, à quelques kilomètres de la gare sous-exploitée de Pontorson) peuvent permettre d'estimer la fréquence de desserte pertinente.
- 2) Ensuite le système technique envisageable, fondé sur le cadencement des circulations voyageurs, sur la constatation - faite dès les origines du chemin de fer et reprise par les opérateurs dits « low cost » - que les coûts fixes forment l'essentiel du coût global, autrement dit que « c'est le premier train qui coûte cher » : les suivants renforcent très fortement l'attractivité du train comme réelle alternative à la voiture, tandis que leur coût est proche de celui d'un autocar. Distinguer coûts fixes et variables introduit une toute autre approche que la vision actuelle fondée sur les coûts moyens.
- 3) Enfin la gouvernance de ces lignes, les études de cas réalisées par le Cerema tendant à montrer que les lignes qui se démarquent présentent un interlocuteur bien identifié et une gouvernance locale. La définition d'entités responsables, ligne par ligne, et la coordination des Régions avec d'autres collectivités comme par exemple les Métropoles, seraient de nature à faire évoluer en profondeur la conception du système.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment

Gratuit
ISSN : 2417-9701
ISBN : 978-2-37180-466-1



9 782371 804661