

Le mode Tram-Train dans les solutions périurbaines interconnectées : Enjeux et perspectives pour le service public ferroviaire

Synthèse : principales conclusions et perspectives liminaires

CCE SNCF



**Ali KERBAL
Arnaud EYMERY
Ingrid BOGAERT**

Janvier 2007

SOMMAIRE

1. Introduction générale	4
2. Un concept « tram-train » qui véhicule une diversité de représentations	5
2.1. Repères sur la définition du concept.....	5
2.2. Des atouts nombreux pour le « tram-train » d’interconnexion.....	6
2.3. « Tram-train » ou « tramway express » ? La nécessité de bien différencier les concepts	7
3. Des obstacles nombreux au développement du « tram-train »..	11
3.1. Des obstacles techniques	11
3.2. Des projets complexes fortement déterminés par des stratégies et des jeux d’acteurs.....	12
3.3. Des obstacles économiques et financiers.....	13
3.4. Une stratégie peu active de la SNCF en matière de transport périurbain	14
4. Les enjeux du tram-train	15
4.1. Des enjeux d’interconnexion et d’interopérabilité peu valorisés	15
4.2. Des enjeux économiques structurant pour la SNCF	16
4.3. Des enjeux d’organisation au centre de la démarche « tram-train » de la SNCF	17
4.4. Des enjeux spécifiques pour les métiers de la conduite et de l’accompagnement.....	20
5. Conclusion générale et perspectives liminaires.....	22

5.1. Le « tram-train » d’interconnexion, un système de transport contingent	22
5.2. Périurbain ne rime pas nécessairement avec « tram-train » : des solutions souvent plus simples et moins coûteuses existent	24
5.3. Des perspectives pour le « tram-train fret » à valoriser	26

1. INTRODUCTION GENERALE

L'objet de la synthèse

A la demande du Comité Central d'Entreprise de la SNCF, notre cabinet a réalisé une étude portant sur les « **enjeux et perspectives pour le service public ferroviaire du mode tram-train dans les solutions périurbaines interconnectées** ». La présente synthèse met en perspective les principales conclusions de l'étude qui a donné lieu à **deux volumes** :

- Un volume sur l'état des lieux et les enjeux du tram-train ;
- Un volume relatif à l'analyse des projets de tram-train en cours entre Aulnay et Bondy, entre Mulhouse et la Vallée de la Kruth et dans l'Ouest Lyonnais.

Cette synthèse présente également **quelques perspectives liminaires**. Celles-ci ne prétendent pas à l'exhaustivité mais fournissent des repères utiles pour nourrir la réflexion du CCE sur le concept de tram-train et son insertion possible dans le système global de transport ferroviaire, notamment dans le cadre de la valorisation des synergies en matière d'intermodalité.

La problématique et la méthodologie de l'étude

Au travers du développement du mode tram-train, c'est effectivement **une nouvelle conception de l'intermodalité** qui se met en place et qui pose, en termes renouvelés, la problématique même de cette intermodalité et la nécessité d'insérer ce mode dans un système de transports global, cohérent et intégré pour répondre aux missions de service public et d'intérêt général.

Les enjeux liés à l'écologie urbaine, au développement durable, et de manière générale au rôle des transports collectifs dans la régulation sociale appellent le développement de nouvelles solutions innovantes valorisant l'interopérabilité des systèmes de transport et la coopération entre acteurs : **le tram-train d'interconnexion peut jouer un rôle moteur dans cette perspective**.

C'est dans ce contexte que les élus du CCE SNCF ont souhaité réaliser une étude leur permettant de disposer de **repères précis** sur la « place du tram-train dans les solutions périurbaines interconnectées » au regard des besoins croissants de déplacement des populations et des mobilités induites par les évolutions des tissus économique et social.

Notre cabinet a travaillé essentiellement sur la base **d'analyse de documents** et **d'entretiens semi-directifs** avec les principaux acteurs publics en charge du transport collectif (SNCF, Régions, GART, ...) complétés par **des visites de sites** (site d'Aulnay-Bondy et de l'Ouest-Lyonnais).

2. UN CONCEPT « TRAM-TRAIN » QUI VEHICULE UNE DIVERSITE DE REPRESENTATIONS

2.1. Repères sur la définition du concept

- ❖ **Le projet initié à Karlsruhe en Allemagne au début des années 1990 a forgé le concept « tram-train » comme système « global » de transport** qui permet au matériel roulant (polyvalent) de circuler sur des voies de tramway et sur des voies de chemin de fer classiques **sans rupture de charge** pour les voyageurs. On rajoute généralement le terme « interconnexion » au mot « tram-tram » pour bien marquer la mise en connexion des deux réseaux (urbain et ferroviaire).

- ❖ **Le concept de « tram-train » implique donc l'intégration des caractéristiques du système tramway et du système train classique** dans un système « global » de transport. Celui-ci est chargé d'assurer la cohérence du triptyque « matériel roulant / infra / mode d'exploitation ». Plus qu'un matériel hybride, le concept de « tram-train » se caractérise donc comme un nouveau système de transport intégré assurant l'interconnexion effective des réseaux.

- ❖ **Trois principes fondamentaux** fondent ce nouveau système « global » de transport :
 - **Principe 1 : la possibilité du matériel roulant à circuler en mixité** avec d'autres matériels (tramways et trains) sur chacun des réseaux : la gestion de la sécurité sur chacun des réseaux et entre réseaux est donc centrale ;
 - **Principe 2 : la mise en connexion des réseaux (l'interconnexion)** pour assurer le passage effectif du matériel roulant d'un réseau à l'autre : le règlement des problèmes techniques et organisationnels pour assurer l'exploitation sachant que chacun des réseaux a des spécificités et des règles différentes ;
 - **Principe 3 : l'absence de rupture de charge** qui permet d'assurer la continuité du transport entre ville-centre et banlieue-périphérie : les questions de billetterie intégrée, d'organisation de l'intermodalité sont centrales.

2.2. Des atouts nombreux pour le « tram-train » d'interconnexion

- ❖ **Un matériel roulant avec de fortes capacités cinématiques** (accélération, décélération et freinage) qui permettent une meilleure adaptation à la desserte des territoires périurbains nécessitant un certain nombre d'arrêts :
 - **Possibilité d'accroissement du nombre des points d'arrêt** sur un parcours donné sans allongement des temps de transport par rapport à l'offre ancienne en train classique ;
 - **Possibilités nouvelles de prise en charge des dessertes des communes périurbaines de taille moyenne** avec faible densité de population.

- ❖ **Une absence de rupture de charge qui contribue à réduire le temps de transport**, ce qui se révèle décisif pour :
 - **Des trajets pendulaires domicile - travail** sachant que le phénomène de migration lié au travail a pris une importance considérable en raison de l'étalement urbain ;
 - **Des déplacements pour motifs d'achats et loisirs**, notamment lorsque la ville centre joue un rôle d'attraction moteur (rues piétonnes commerçantes à Karlsruhe, par exemple) ;

- ❖ **Une meilleure continuité entre ville, banlieue et lointaine périphérie**. Cette mise en relation passe par **deux éléments** :
 - **Le rapprochement de la gare du centre ville** dans les cas où celle-ci est excentrée (notamment pour des raisons historiques) et qu'il existe un corridor dont les dimensions et les caractéristiques sont compatibles avec les contraintes du tram-train. La gare constitue souvent une frontière entre banlieue et centre-ville,
 - **Le matériel utilisé plus léger et transparent** aux formes plus fluides permet d'assurer une forme de continuité non agressive entre les différents espaces. La réduction des niveaux sonores inférieurs à ceux du train et une accessibilité plus aisée pour les personnes à mobilité réduite sont des atouts attrayants.

- ❖ **La possibilité de réutiliser d'anciennes voies ferrées** grâce à la diminution des coûts d'exploitation de ces lignes (moins de signalisation, ...) et de leurs coûts d'entretien plus réduits (moins de ballast, entraxe plus réduit, ...).

2.3. « Tram-train » ou « tramway express » ? La nécessité de bien différencier les concepts

- ❖ Face au succès du tram-train de Karlsruhe¹, beaucoup d'agglomérations européennes ont vu dans le « tram-train » une **solution « miracle »** à leurs problèmes de transport périurbain. C'est ainsi qu'une 20aine de projets ont été initiés depuis le début des années 1990 en France.

- ❖ **Pourtant, un seul projet de « tram-train » a abouti à ce jour en France** : le tram-train d'Aulnay-Bondy en banlieue parisienne exploité par la SNCF. Huit projets devraient, toutefois, déboucher à l'horizon 2010-2015 sans être nécessairement exploités par la SNCF : Mulhouse-Vallée de la Thur, Ouest Lyonnais, Nantes-Chateaubriand, Strasbourg, Tangentielle Légère Nord en banlieue parisienne, Leslys à Lyon, La Réunion-St Denis, Annemasse-Genève.

- ❖ **Toutefois, un certain nombre de ces projets ne correspondent pas au concept originel** mais se rapprochent plus de l'idée d'un tramway exploité sur voies dédiées du RFN² sans interconnexion des réseaux. Les trois projets que nous avons étudiés se révèlent ainsi très différents, parfois éloignés du « vrai » concept de tram-train :
 - **Le tram-train d'Aulnay-Bondy** circule sur des voies dédiées du RFN spécialement réaménagées en mode urbain et sans interconnexion avec un réseau de tramway urbain, ni mixité des circulations sur les voies exploitées ;
 - **Le tram-train de l'Ouest-Lyonnais** circule sur des voies du RFN (quasi) dédiées sans modification de la signalisation ferroviaire classique et sans interconnexion avec le réseau de tramway de la ville de Lyon ;
 - **Le tram-train de Mulhouse** est le seul véritable projet d'interconnexion des réseaux (RFN et réseau urbain) avec une véritable mixité des circulations à la fois sur le réseau classique (tram-train, TER et Fret) et sur le réseau urbain de Mulhouse (tram-train, tramway).

¹ certaines lignes ont vu leur trafic multiplié par 7 et les trafics de l'ensemble du réseau ont plus que doublé

² RFN : réseau ferré national

❖ **Le terme « tram-train » est utilisé pour désigner des projets forts différents**, entretenant une certaine confusion :

1) Des projets de tramway express ou de tramway régional ou de tramway périurbain :

- Des matériels roulants capables de circuler plus rapidement que les tramways typiquement urbains (d'où le terme express) : certains matériels sont très proches du tramway, d'autres correspondent à de véritables « tram-train » ;
- Des matériels exploités en mode tramway sur des voies ferrées existantes réservées et réaménagées : la mixité sur les voies est donc très rare et n'existe que dans certains pays où les contraintes de sécurité sont différentes ;
- Des projets qui ne visent pas l'interconnexion avec des réseaux urbains pour des raisons techniques ou de coûts.
- Exemples : tramway T2 entre Issy les Moulineaux et la Défense ; ligne T4 Aulnay-Bondy ; projet de l'ouest-lyonnais ; projet de Nantes-Chateaubriand.

2) Des projets d'exploitation de type « tram-train » au sens plein du terme :

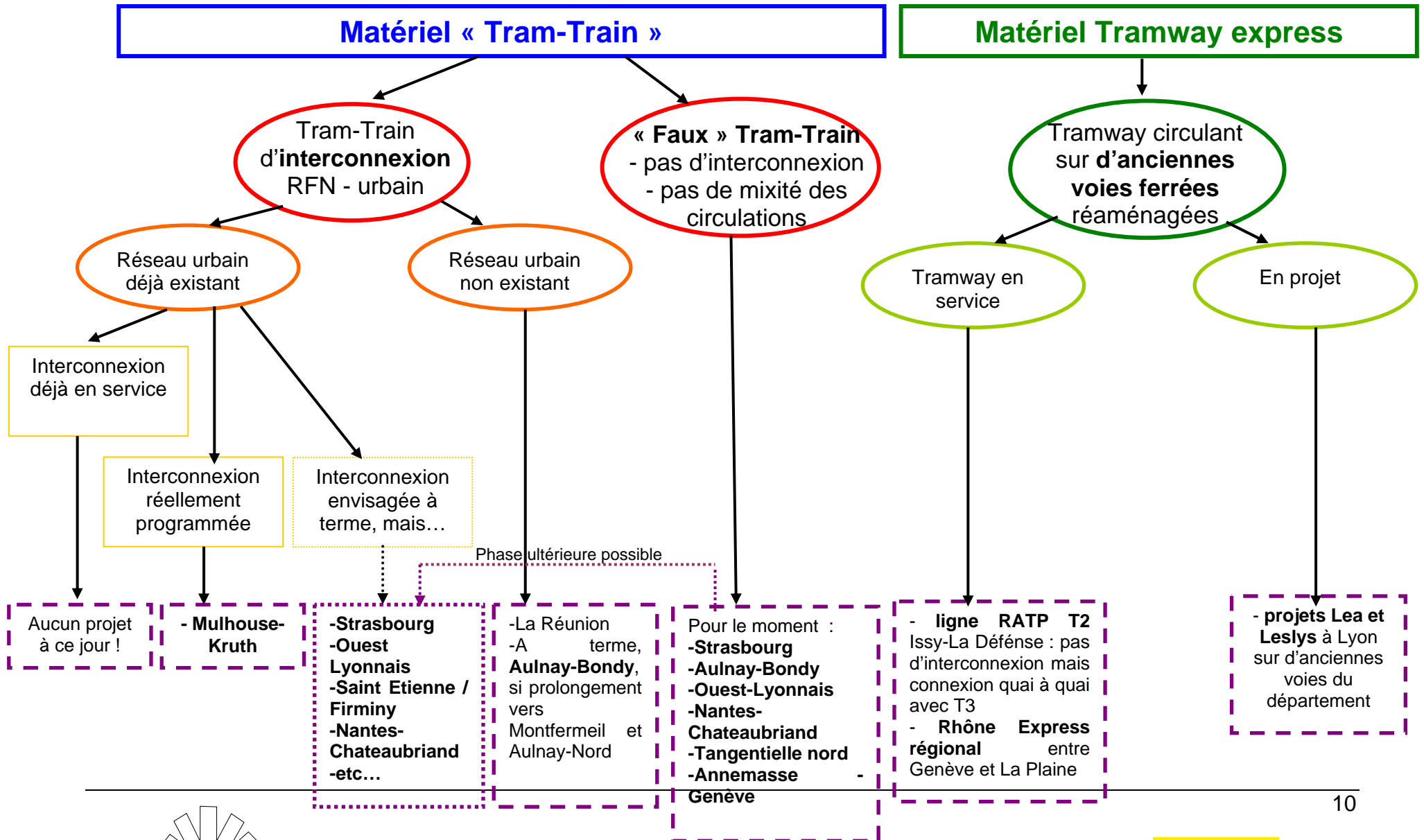
- L'absence de rupture de charge : Le tram-train est plus qu'un tramway express, il permet de conduire directement les voyageurs de leur lieu d'origine au centre ville sans rupture de charge ;
- La mixité des circulations : ces trams-trains ont l'habilitation pour cohabiter à la fois avec des trains classiques sur le réseau national (TER, Fret, GL) et avec des tramways sur le réseau urbain ;
- L'interconnexion des réseaux qui permet d'assurer la continuité de la circulation sans rupture physique, technique et économique pour le voyageur ;
- Exemple : tram-train de Karlsruhe ou bientôt en France, celui de Mulhouse : le projet de Mulhouse est d'ailleurs, le seul projet de véritable tram-train d'interconnexion en France.

3) Des projets d'exploitation de type « train-tram ». L'accès direct à la ville ne se fait plus grâce à la circulation de tramways sur les infrastructures ferroviaires mais par la liaison directe du chemin de fer avec le réseau de tramway local ou avec une infrastructure nouvelle :

- Ce sont des véhicules ferroviaires (légers) qui circulent en ville en respectant les normes de circulation et de sécurité du réseau de tramway ;
- En général, ces projets ne traversent pas la ville d'un bout à l'autre mais utilisent seulement une portion de voie qui s'arrête en cul de sac ;
- Exemple : train-tram d'Aix la Chapelle.

- ❖ **Au final, le terme « tram-train » semble plutôt désigner la tendance au développement d'une exploitation de type « tramway » sur le réseau ferroviaire classique que le concept originel pur :**
- **Le développement d'un matériel plus léger de type tramway** que les autorails actuels et apte à circuler sur le réseau ferroviaire classique, ... ;
 - **L'arrivée de règles et de modes d'exploitation du monde urbain et du tramway sur le RFN** : introduction de la conduite à vue, conduite agent seul, ... ;
 - **Le développement de nouvelles caractéristiques pour les infrastructures** : la plupart de ces projets conduisent à une évolution forte des caractéristiques des infra pour les adapter aux caractéristiques de la conduite et de l'exploitation urbaine.

La classification des projets Tram-Train



3. DES OBSTACLES NOMBREUX AU DEVELOPPEMENT DU « TRAM-TRAIN »

3.1. Des obstacles techniques

- ❖ **La plupart des réseaux de tramway urbain n'ont pas été conçus dans la perspective d'accueillir des circulations tram-train** (longueur des quais, entraxe des voies, alimentation électrique, profil de rail, ...°). Seuls trois réseaux de tramway sont à ce jour réellement interopérables : Mulhouse, Montpellier et bientôt Nice.

- ❖ **Des difficultés techniques majeures pour assurer l'interopérabilité des réseaux et préserver la sécurité des circulations**, ce qui suppose d'intervenir simultanément à 3 niveaux :
 - **Au niveau de la gestion de l'interopérabilité des systèmes**, avec des difficultés liées à la nécessaire interdépendance entre matériel / voies / exploitation; l'enjeu étant d'obtenir un ensemble homogène et compatible ;
 - **Au niveau de l'interconnexion des systèmes et de la gestion des zones de transition** avec plusieurs formes de transition qui ne coïncident pas nécessairement géographiquement : la transition de propriété et de responsabilité ; la transition du domaine d'exploitation ; la transition du mode d'exploitation ; la transition de l'alimentation électrique ;
 - **Au niveau de la gestion de la sécurité**, l'enjeu étant celui de la cohabitation avec d'autres circulations sur chacun des réseaux. Pour cela, un projet de tram-train doit démontrer sa capacité à être **GAME**¹ (Globalement Au Moins Equivalent). L'enjeu de ce principe est donc celui de la pondération entre les différents éléments de la sécurité, sécurité passive et sécurité active, selon que l'infra est dédiée ou circulée par d'autres matériels.

¹: GAME : 1) Le système tram-train nouveau présente un niveau de sécurité « globalement » au moins équivalent à celui de systèmes existants par ailleurs et assurant des services ou des fonctions comparables ; 2) Le système tram-train qui serait issu de modifications substantielles d'un ancien système de transport collectif présente un niveau global de sécurité au moins équivalent au niveau de sécurité préexistant. L'obtention de ce certificat GAME nécessite l'élaboration de différents dossiers de sécurité: 1) Le dossier de définition de sécurité (DDS) qui présente de façon synthétique le projet et ses principaux risques ; 2) Le dossier préliminaire de sécurité (DPS) qui vise à démontrer à partir d'une analyse préliminaire des risques (APR) que le système est GAME ; 3) Le dossier de sécurité (DS) : la mise en exploitation commerciale est subordonnée à la délivrance par la DGMT ou le préfet à l'autorité organisatrice du DS ainsi que du règlement de sécurité.

3.2. Des projets complexes fortement déterminés par des stratégies et des jeux d'acteurs

- ❖ **En tant que systèmes de transport à la fois urbain et périurbain voire régional, les projets de tram-train impliquent un grand nombre d'acteurs** dont les logiques et les intérêts peuvent être divergents:
 - **Des projets à la croisée de la compétence transport de l'agglomération, du département et de la région** : ces projets posent nécessairement la question de l'imbrication entre le PTU (Périmètre de Transport Urbain), qui relève de l'autorité organisatrice urbaine, et les TER gérés par le Conseil Régional ;
 - **Des projets qui nécessitent une coopération entre exploitants** (SNCF et exploitant urbain) avec des questions centrales à régler sur le partage des pouvoirs, des risques, des charges et des recettes : conduite de bout en bout, répartition géographique et technique des responsabilités d'exploitation, maintenance du matériel, ... ;
 - **Des projets qui intègrent nécessairement une dimension urbanistique** rajoutant des acteurs (villes, bureaux d'urbanisme, Etat, ...) et des niveaux de planification territoriale supplémentaires.

- ❖ **Une diversité d'acteurs qui n'est pas toujours propice à l'émergence des consensus nécessaires** : les intérêts ne sont pas toujours convergents, ce qui favorise des stratégies d'acteurs et des jeux d'influence et de positionnement plus ou moins subtils aux différents échelons de pouvoir ou de décision.

- ❖ **Un éclatement des responsabilités qui conduit à une dispersion des sources de financement**, ce qui ne favorise pas l'implication et la coopération des différents échelons institutionnels (on pense notamment à l'Etat et au non respect de ses engagements financiers dans les CPER 2000-2006).

3.3. Des obstacles économiques et financiers

- ❖ **Des projets nécessitant des investissements élevés** dans un environnement budgétaire limité et contraint :
 - **Des prix élevés pour les matériels roulants** de l'ordre de 4 et 5 millions d'€ la rame :
 - **Des coûts de développement élevés** liés à l'inexistence de matériel tram-train « standard » en grande série compte tenu des exigences locales et de sécurité pour combiner les contraintes du ferroviaire et de l'urbain ;
 - **Un marché limité qui ne permet pas de mutualiser les coûts et les risques** sur une production en grande série d'autant plus que les collectivités ne se sont pas entendu pour passer des commandes groupées.
 - **Des investissements lourds dans les infra**, notamment lorsqu'il s'agit d'adapter les infra aux spécificités du tram-train ou de construire de nouvelles voies avec des coûts kilométriques très élevés, d'autant plus que l'on se situe en milieu urbain avec des problématiques d'expropriation, de coûts au m², etc.
- ❖ **Des coûts d'exploitation qui restent globalement élevés pour des autorités organisatrices urbaines** habituées aux coûts du transport urbain. Or, en tant que système intégré, le tram-train doit se conformer aux règles du système ferroviaire avec des contraintes techniques, de sécurité et des normes sociales et de formation supérieures à celles de l'urbain.
- ❖ **Des péages élevés** qui freinent l'avancement des projets avec un mode de calcul inadapté au périurbain:
 - **Une hausse générale du niveau des péages appliqués par RFF** ces dernières années avec de nouveaux barèmes : le projet de Mulhouse a été pénalisé par cette forte hausse (x 10) conduisant à rompre l'équilibre budgétaire du projet ;
 - **Des niveaux de péage** appliqués sur la base d'un prix moyen et du nombre d'arrêts en gare ce qui pénalise doublement le tram-train ;
 - **La création de services nouveaux ne s'accompagne pas d'une compensation des péages par l'Etat**, ce qui constitue un poids supplémentaire pour les finances publiques régionales dont les budgets ne sont pas extensibles.

3.4. Une stratégie peu active de la SNCF en matière de transport périurbain

- ❖ **La SNCF n'a pas joué le rôle moteur escompté en faveur de ce système de transport.** D'une manière générale, c'est la problématique transport urbain et périurbain qui n'a pas été suffisamment traitée ces dernières années. Des raisons multiples peuvent expliquer cette situation (LOTI évasive, priorité donnée au TGV et à la réforme de la régionalisation, absence de moyens pour le secteur, faible lobbying ...).

- ❖ **La problématique du transport périurbain s'est longtemps posée en termes techniques** conduisant la SNCF à considérer qu'elle s'éloignait trop de son cœur de métier traditionnel : d'où une répartition implicite de l'exploitation en fonction des modes utilisés :
 - Exploitants urbains et RATP = tramway, métro et RER en partie urbaine ;
 - SNCF = RER en partie périurbaine et TER.

- ❖ **La SNCF a pris un retard important dans le domaine périurbain¹ et a, souvent, cherché à freiner les projets de tram-train** qui ne rentraient pas dans le cadre de ses axes de développement. De fait, l'entreprise publique a été davantage « spectatrice » qu'« initiatrice » de projets auprès des autorités organisatrices.

¹ Notamment, en renonçant à l'exploitation des RER B et A pour la partie parisienne dans les années 1980, au tramway T2 dans les années 1990.

4. LES ENJEUX DU TRAM-TRAIN

4.1. Des enjeux d'interconnexion et d'interopérabilité peu valorisés

- ❖ **Notre analyse montre la nécessité de bien différencier deux évolutions différentes associées au concept de « tram-train » :**
 - 1^{ère} évolution : **L'intégration des caractéristiques du tramway au sein du système ferroviaire.** Ces circulations n'impliquent pas nécessairement d'interconnexion ni de mixité des circulations même si le matériel utilisé est spécifiquement estampillé « tram-train », c'est-à-dire capable de circuler sur deux réseaux différents ;
 - 2^{ème} évolution : **Le développement de véritables systèmes tram-train d'interconnexion** qui reposent sur des principes bien définis : mixité des circulations, interconnexion, absence de rupture de charge.

- ❖ Hormis le projet de Mulhouse, la plupart des projets de la SNCF (Nantes, Aulnay-Bondy, Ouest-Lyonnais) correspondent à **des « vrais-faux » trams-trains** correspondant à la 1^{ère} évolution décrite ci-dessus : ils ne reposent pas sur une interconnexion des réseaux et la ligne est généralement dédiée (ou quasi dédiée) au matériel tram-train.

- ❖ **Ces projets visent plutôt à convertir les voies et les systèmes d'exploitation ainsi que les organisations pour les adapter aux spécificités du monde urbain.** Au final, le développement du « tram-train » à la SNCF semble se faire moins comme un outil d'interopérabilité des réseaux dans le cadre d'un service public global et cohérent que dans une optique visant à créer un sous-système « tram-train¹ » indépendant au sein de la SNCF dans le sens où les relations et passerelles avec le système ferroviaire classique tendent à devenir limitées.
Ceci tend à montrer la poursuite **d'autres objectifs** visant à permettre à l'entreprise publique à faire face à son environnement concurrentiel avec la libéralisation totale des transports public à l'horizon 2008.

¹ Certains diront plutôt système « tramway » dans la mesure où la référence au monde ferroviaire tend à s'estomper largement.

4.2. Des enjeux économiques structurant pour la SNCF

- ❖ **Ainsi, le contexte de régionalisation et d'ouverture à la concurrence a progressivement conduit la SNCF à faire évoluer sa position** de retrait vis-à-vis du secteur du transport périurbain et de son « segment tram-train » vers une attitude plus offensive. Ce nouveau positionnement s'inscrit dans le cadre d'une approche par « marchés » du service public ferroviaire TER :
 - **Le « marché périurbain » est appelé à prendre une importance croissante pour la SNCF** : à ce titre, les services estampillés « tram-train » permettent d'accroître le catalogue d'offre et ainsi de se démarquer de la concurrence ;
 - **Cette approche est pilotée à l'échelle du groupe via la « Branche Transport Public »** par une mise en concurrence (de plus en plus explicite) de la SNCF avec ses filiales : celles-ci répondent à certains appels d'offre ce qui permet, en retour, de mettre la « pression » sur les coûts de la SNCF.

- ❖ **Ce nouveau positionnement vise également à valoriser les potentiels de rationalisation des coûts induits par ces projets** : L'ensemble des dimensions du transport sont mises à contribution en s'inspirant des systèmes tramway :
 - **L'infra** par un réaménagement des voies et l'évolution des règles de maintenance ;
 - **L'exploitation et la conduite** avec le développement de règles plus souples, de l'équipement agent seul, ... ;
 - **Les forces commerciales** par l'automatisation des appareils de vente, l'intégration des offres au sein d'un système global de gestion de l'interface SNCF / réseau urbain, ...

- ❖ L'arrivée du « tram-train » vise **moins la recherche d'une gestion maîtrisée de l'intermodalité** au travers des possibilités d'interconnexion **que la recherche d'une efficacité optimale du système ferroviaire** pour permettre à la SNCF de préserver ses parts de marché et relever les défis de la concurrence et à RFF d'optimiser le coût de ses sillons.

4.3. Des enjeux d'organisation au centre de la démarche « tram-train » de la SNCF

- ❖ **Le développement du « tram-train » à la SNCF tend à se structurer autour des pratiques de gestion et d'exploitation héritées du monde urbain et du tramway.** L'enjeu de l'adaptation de l'organisation de la SNCF aux spécificités de l'exploitation urbaine / périurbaine est posé de manière centrale par l'entreprise : recherche de la réactivité en cas d'aléas pour assurer le cadencement du service en toute sécurité, recherche permanente d'une limitation des coûts d'exploitation pour répondre aux exigences des autorités organisatrices, développement de la technique de conduite agent seul, information permanente des voyageurs en temps réel, équipes commerciales volantes en appui en cas de problèmes, ...

- ❖ **De ce point de vue, plusieurs évolutions et enjeux sont à noter :**
 - **Des enjeux du point de vue de l'organisation du travail :**
 - **Le projet d'Aulnay-Bondy¹ constitue la vitrine** de ce que pourrait être la future organisation pour les autres lignes de tram-train. Cette ligne a, en effet, créé **un centre d'exploitation tram-train (PCTT)** dédié au produit « tram-train » avec la responsabilité de la ligne dans toutes ses composantes² : gestion des circulations, gestion commerciale, gestion des roulements et le regroupement de l'ensemble des compétences nécessaires à leur gestion.
Des agents de métiers, de filières et d'établissement de rattachement différents travaillent donc ensemble autour des mêmes objectifs pilotés par le centre d'exploitation.

¹ C'est le seul projet actif à ce jour, les autres projets n'ayant pas arrêté leur organisation.

² Par souci d'intégration et de synergie, tous les agents travaillant pour le tram train ont leurs prises et fins de service au centre d'exploitation de la ligne où ils partagent les lieux de vie et de commande.

- **Ces enjeux d'organisation sont complexifiés lors de l'interconnexion des réseaux** avec un règlement de questions multiples qui dépendent des jeux d'acteurs et de pouvoir locaux¹ :
 - **La question des modes d'organisation, de coopération, de régulation et de partage du pouvoir et des responsabilités** entre opérateurs de structures différentes, notamment lors de l'exploitation et de la gestion des aléas : qui exploite jusqu'où ? selon quelles procédures et quelles interfaces de communication échangent les postes de régulation ? quelles informations sont échangées ? qui est responsable en cas d'aléas sachant l'interdépendance des réseaux ?
 - **Les questions liées à la conduite de bout en bout**, ce qui suppose une formation et une aptitude à pénétrer sur le réseau de l'autre : mais quelle répartition dans le volume des effectifs conducteurs ?
 - **La question de la prise en charge des recettes et des charges globales d'exploitation** sachant la nécessaire intégration tarifaire et commerciale des réseaux.
 - **La question de la maintenance des matériels** : qui assure la maintenance ? Sous le contrôle de quelle autorité ?...
- **Des enjeux du point de vue des métiers et des identités professionnelles** : la spécialisation des agents sur des emplois tram-train est recherchée afin de favoriser le développement de nouvelles compétences urbaines spécifiques². On se retrouve là clairement dans le cadre des enjeux liés à la mise en œuvre de la logique « compétences » au sein de l'entreprise :
- **L'enjeu des identités professionnelles des cheminots spécialisés « tram-train »** avec des logiques professionnelles moins centrées sur le métier et la filière technique que sur la gestion et les résultats propres au « produit tram-train » ce qui appelle paradoxalement inévitablement une certaine polyvalence impliquant une polycompétence : activités de gestion, de développement des ventes, de connaissance, de réactivité, d'information du client, de maîtrise des marchés, etc.

¹ De ce point de vue, le seul projet d'interconnexion n'a pas encore réglé l'ensemble de ces questions.

² D'après la SNCF « C'est en ce sens que nous pouvons dire que la mise en exploitation du tram-train n'induit pas la création de nouveaux métiers, mais que les métiers traditionnels de l'entreprise s'expriment de façon différente et requièrent des compétences spécifiques dans le contexte urbain », Note de la Direction du Management de la Direction Régionale SNCF de Paris Est, Avis – Information complémentaire tram-train, CE du 24 janvier 2006.

- **L'enjeu de la conciliation entre objectifs différents** : les agents peuvent être confrontés à des « injonctions » qui ne correspondent pas aux règles habituelles du système ferroviaire. La SNCF a contourné cet obstacle en confiant les emplois à des agents jeunes et sans expérience ferroviaire significative pour ne pas être confronté à des méprises ou à des revendications ;
- **L'enjeu lié à la perte de repères entre niveau hiérarchique et niveau fonctionnel** : L'organisation d'Aulnay-Bondy montre que les relations fonctionnelles tendent à prendre le pas sur les relations hiérarchiques avec un brouillage des repères entre les deux niveaux. Bien que le chef du centre d'exploitation « tram-train » n'a, en théorie, de liens hiérarchiques qu'avec les agents d'exploitation du PC, en tant que prescripteur principal des tâches des agents du centre, ses prérogatives sont larges : la Traction, le Commercial, la Maintenance ...
- **L'enjeu de l'avancement en carrière et de la notation des agents « tram-train »** dans un contexte où les supérieurs hiérarchiques censés apprécier et évaluer le travail des agents n'auront finalement que peu de liens avec eux avec le risque qu'ils ne soient, au final, pas considérés comme de vrais cheminots par leurs pairs.
- **Des enjeux du point de vue de la gestion du personnel.** En tant que premier poste de coûts, la SNCF a cherché à réduire ses frais de personnel pour les rapprocher des niveaux de la concurrence.
 - **Le projet d'Aulnay-Bondy a développé un nouveau mode de gestion de l'emploi jouant à la fois sur l'âge des personnels, leur formation et une certaine optimisation dans la gestion du turn-over.** Il s'agit de confier l'exploitation à des agents jeunes, dans le cadre d'une première expérience professionnelle avec des niveaux de qualification et de salaire moindres et des agents ayant reçu une formation spécifique et plus restreinte (donc moins onéreuse). Ces personnels sont appelés à ne rester dans la structure que pour une durée limitée (de l'ordre de 3 à 5 ans) afin d'éviter les effets la hausse mécanique des salaires. Après cette période, les personnels sont donc appelés à réintégrer le parcours classique SNCF.
 - En l'état actuel, les promoteurs des projets de Mulhouse et de l'Ouest-Lyonnais n'ont pas arrêté la forme de leur organisation future mais se disent très intéressés par l'expérience d'Aulnay-Bondy.

❖ Au final, ces enjeux et els implications induites révèlent **l'étendue des problématiques** qui structurent à la fois les aspects liés à l'exploitation du tram-train et aux conditions d'emploi et de travail des personnels en charge de cette exploitation.

4.4. Des enjeux spécifiques pour les métiers de la conduite et de l'accompagnement

Des enjeux pour les métiers de la conduite

- ❖ **Des enjeux économiques** sachant que la conduite représente plus de 40% du coût d'exploitation / km. La SNCF a donc cherché à réduire les frais de conduite agissant sur plusieurs leviers :
 - **La création d'un nouveau statut de conduite, « CRTT »**, positionné en bas de l'échelle de la filière Traction : TA1 niveau 6. Le salaire moyen brut mensuel de base (hors primes) est de 1650 € par mois ;
 - **Un cursus de formation plus réduit que le cursus traction classique**, limité à 72 jours au lieu de 90 jours (20% économisés). Le principe de la formation : 1 engin = 1 ligne, c'est-à-dire apprentissage de la conduite sur le matériel tram-train de référence et apprentissage de la signalisation qui va être rencontrée sur la ligne ;
 - **L'évolution du système des primes « traction »**, avec notamment la suppression des RHR (repas hors résidences), des frais de déplacement, l'absence de foyers, etc. Les primes journalières devraient s'élever à 20 € / jour, auxquelles s'ajoutent en moyenne 110 € de primes de sujétion correspondant aux heures de nuit, du samedi et du dimanche : le total mensuel des primes est donc de l'ordre de 400 -450 €, soit environ ¼ du salaire brut de base.

- ❖ **Des enjeux d'évolution du métier de conducteur :**
 - **Les critères classiques** qui ont fondé le métier de conducteur deviennent moins prégnants (connaissance de la ligne et des matériels, aptitude au dépannage en ligne, gestion stricte de la sécurité, ...) **au profit de critères commerciaux** centrés sur le respect du service et des durées d'attente entre deux tram-trains, l'interface et la communication avec les clients, d'autant plus qu'avec la technique de l'Equipement Agent Seul (EAS), le conducteur se retrouve seul représentant de l'entreprise à bord du tram-train.

- **Le développement et la systématisation de la technique dite de l'EAS appellent des évolutions majeures pour le métier de conducteur** chargé d'opérations nouvelles de sécurité et de contrôle à bord du tram-train en interface avec le PC : gestion du départ des trains, gestion des incidents et information des clients.

Des enjeux pour les métiers de contrôle et d'accompagnement

- ❖ **Des enjeux économiques liées à l'EAS** : Les enjeux des métiers d'ASCT pour les lignes tram-train sont directement liés au développement de l'équipement agent seul et des organisations centrées sur la réactivité en cas d'aléas qui permettent de faire « l'économie » en personnel d'accompagnement des trains.
- ❖ **Des enjeux d'évolution du métier** : Le métier d'ASCT est appelé à devenir un métier centré sur la fonction d'agent commercial en évacuant la dimension sécurité au profit d'une dimension sureté plus forte :
 - **Gestion des aléas et relation permanente avec le PC** : prise en charge des voyageurs en cas de situation perturbée ;
 - **D'où travail en équipes**, (2, 4 voire groupe de 8-10 personnes pour des interventions ciblées), volantes, protéiformes et réactives ;
 - **Travail de sureté générale de la ligne** en complément des agents SUGE ;
 - **Intervention uniquement sur la ligne** : meilleure connaissance mais également plus grande monotonie du travail et des situations rencontrées ;
 - « **Enrichissement** » du travail par un suivi technique des bornes de vente automatiques ;
 - **Forte amplitude horaire du travail** : de l'aube à la soirée très tard.

5. CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES LIMINAIRES

5.1. Le « tram-train » d'interconnexion, un système de transport contingent

- ❖ Depuis la fin des années 1990, beaucoup d'autorités organisatrices urbaines et régionales ont envisagé, souvent sans succès, la création de lignes de tram-train à l'image de Karlsruhe. **Mais il ne suffit pas de dupliquer un concept pour qu'il fonctionne localement** : ce qui compte, ce n'est pas tant le concept que les conditions techniques, organisationnelles et institutionnelles de sa mise en œuvre.

- ❖ **Or, les différents problèmes que nous avons pointés n'ont pas toujours permis l'émergence de ces conditions favorables largement héritées du système ferroviaire allemand** : organisation des réseaux ferroviaires autour des grandes villes, des réseaux de tramway qui ont perduré après la guerre, expérience forte et historique en matière de recours à des matériels légers, relative homogénéité des statuts des cheminots et des traminots permettant d'organiser des passerelles et des convergences entre métiers, ...

- ❖ **Le développement du « tram-train » comme solution périurbaine interconnectée ne peut donc se faire *ex-nihilo*** : il passe, en effet, par une série de « **préalables contingents** » fortement liés aux contextes locaux (institutionnels, culturels, techniques, ...) qui font souvent défaut. Si l'intégration des réseaux est souvent possible techniquement (avec des coûts élevés), l'intégration des organisations, des règles et procédures se révèlent souvent complexes à organiser dans un système où l'opposition tend à prévaloir sur la recherche de complémentarité.

- ❖ **De ce fait, les projets de tram-train français connaissent ou ont connu des sorts divers**, étant soit abandonnés soit refondus en s'éloignant du concept d'interconnexion originel :
 - **Soit le projet est abandonné** comme ce fut le cas dans un grand nombre d'agglomérations (ex : Grenoble, Marseille, etc.) ;

- **Soit le projet évolue** compte tenu des contraintes rencontrées ; en général, pour devenir un projet de tramway urbain « standard » sans valorisation de l'interconnexion avec le réseau ferroviaire régional ;
- **Soit le projet de tram-train est maintenu mais on observe alors deux traits majeurs**, notamment pour les 3 projets que l'on a étudié :
 - **Ces projets sont « saucissonnés » en plusieurs étapes conduisant à des délais très longs¹** : Si ces délais sont souvent imputés aux procédures de consultation publique, les caractéristiques de ces projets, les coûts élevés et les questions à résoudre induisent de la « complexité » face à laquelle il est généralement décidée de la traiter par étapes. Mais on note que si la première étape est généralement financée, de fortes incertitudes existent alors pour les étapes ultérieures rendant leur réalisation aléatoire.
 - **Ces projets peuvent être vidés de leur essence même, celle de l'interconnexion des réseaux** : la complexité déjà évoquée conduit, notamment pour le projet de l'Ouest-Lyonnais, à renoncer à la perspective d'une interconnexion des réseaux.

❖ Au final, les enjeux « forts » du tram-train tel qu'il se développe actuellement sont moins liés à l'interconnexion et l'interopérabilité des réseaux qu'à l'émergence de nouvelles organisations et modes de gestion et d'exploitation héritées du monde urbain. **L'enjeu est ainsi pour la SNCF la recherche d'une nouvelle efficacité productive** afin de préserver ses parts de marché et relever les défis de la concurrence sur le marché du transport urbain/périurbain voire régional.

❖ **En ce sens, les projets tram-train peuvent être considérés comme un « laboratoire social »** des évolutions de l'entreprise. Celles-ci s'inscrivent, d'ailleurs, dans un mouvement beaucoup plus vaste qui touche l'ensemble de la SNCF à la recherche d'un nouveau modèle de performance. Les projets « tram-train » sont simplement la partie visible et l'expérimentation de nouveaux modèles de structuration à l'œuvre, ciblés sur la mise en œuvre de nouveaux types de management du service public valorisant d'abord l'enjeu économique.

¹ On note deux voire trois étapes pour la pleine réalisation du projet Aulnay-Bondy ; trois étapes pour l'Ouest-Lyonnais ; deux étapes pour Mulhouse-Vallée de la Thur. Les délais (entre idée originale et réalisation) sont alors de l'ordre de 10-15 ans pour les premières phases et de 15-20 ans pour les phases ultérieures.

5.2. Périurbain ne rime pas nécessairement avec « tram-train » : des solutions souvent plus simples et moins coûteuses existent

- ❖ **Au terme de notre analyse, il apparaît que le tram-train apparaît comme une solution de transport** très intéressante et innovante mais particulièrement difficile à mettre en œuvre dans le sens du concept originel. En outre, cette solution ne suffit pas à régler l'ensemble des enjeux du transport périurbain.

- ❖ **Or, d'autres solutions « tout ferroviaire » existent** très efficaces, à moindre frais et pouvant être développées rapidement : mieux optimiser l'existant par une amélioration de la capacité des matériels, une amélioration des techniques d'exploitation, l'achat de nouvelles gammes de matériels légers méconnues, ... L'avantage de ces solutions est de :
 - Proposer des évolutions sans changement majeur de cadre d'exploitation et donc de problématiques à résoudre entre acteurs urbains et la SNCF, etc. ; chacun restant sur son périmètre ;

 - Répondre à des besoins dans le cadre d'un environnement de ressources rares et valoriser un « capital » ferroviaire déjà amorti.

- ❖ **Il s'agit donc d'étudier les situations au cas par cas** pour dégager le bilan coûts-avantages des différentes solutions :
 - **L'interconnexion et l'absence de rupture de charge** : les exemples montrent que les connexions intermodales qui à quai dans le cadre d'horaires et d'un cadencement adaptés sont des outils très efficaces et beaucoup plus simples techniquement et sur le plan organisationnel à mettre en place que le tram-train. En revanche, le tram-train est très utile lorsque la gare est excentrée du centre et que celui-ci constitue une destination forte pour les usagers ;

 - **La mixité des circulations et le matériel roulant** : il existe sur le marché ferroviaire international des offres de matériels adaptés légers ou lourds, utilisables rapidement et à moindre frais dans le cadre d'une intermodalité efficace : ces matériels sont spécifiquement ferroviaires et ne nécessitent pas de création d'un nouveau statut de personnel de conduite ou d'évolution des règles d'exploitation, ce qui simplifie la démarche et la rapidité du projet.

- Les exemples de « développement réussi » des transports périurbains montrent la présence systématique de **quelques éléments fondamentaux** qui sont bien recensés et connus. **Ces éléments sont multiples et transverses** comme le montre le tableau ci-dessous :

Les thèmes centraux à traiter	Les actions possibles
L'offre de transport en travaillant systématiquement :	<ul style="list-style-type: none"> - Les synergies entre les différents éléments constitutifs de l'offre : les études montrent que l'appréciation de l'offre ferroviaire est toujours jugée plus positivement dans sa globalité qu'élément par élément. L'offre est perçue comme un tout, ce qui semble contredire les orientations d'organisation et de gestion par ligne, - L'amélioration quantitative du service ferroviaire : la fréquence et le cadencement de l'offre permettent à la fois de diversifier les motifs de déplacement et d'amener vers le rail des personnes qui peuvent choisir leur mode de transport, - Une offre équilibrée sur une ligne induit des rabattements plus courts et l'accroissement de la part des modes doux, - Une grande amplitude horaire et un cadencement des services qui s'adaptent aux besoins de déplacement pour motifs non obligés, - Le confort du train : un train confortable plutôt qu'un train rapide et pas cher,
La ville dans le cadre d'un développement urbain orienté vers le rail à l'échelle de la région urbaine, ce qui implique de :	<ul style="list-style-type: none"> - Privilégier le développement des communes directement desservies par le rail, - Faciliter l'accès aux communes desservies pour les communes et les zones non desservies (rabattement) avec le souci de privilégier les modes non motorisés et les transports collectifs : des aménagements piétons et cyclables de qualité - Les mesures d'aménagement des gares et de rabattement des usagers doivent dépasser le strict cadre des abords de la station et englober l'ensemble de la commune et des communes limitrophes dans un espace commun et cohérent de transport, - Privilégier le développement des équipements et des services le long de l'axe ferroviaire
Les stations	<ul style="list-style-type: none"> - Densifier le nombre d'arrêts ce qui permet de raccourcir les distances de rabattement - Elles sont un élément clé de l'attractivité de l'offre ferroviaire, ce qui implique d'en faire des lieux de vie et de service a contrario de la politique d'automatisation des points de vente,
La coopération entre autorités compétentes	<ul style="list-style-type: none"> - Une coopération à l'échelle des régions urbaines qui permet d'intégrer dans un ensemble commun et cohérent les enjeux du transport et de l'urbanisme.

Source : Pretsch Hélène et al., (2004), Enseignements du projet Bahn.Ville, ISB, ILS NRW, ADEUS, INRETS, CETE Ouest, CERTU, SNCF 25

5.3. Des perspectives pour le « tram-train fret » à valoriser

- ❖ **Les projets de tram-train ont globalement peu valorisé le potentiel fret du tram-train.** Il s'agirait d'intégrer ou de réintégrer le mode ferroviaire dans la **chaîne de logistique urbaine**. L'enjeu serait ainsi de rompre avec le modèle du « tout routier » et de favoriser l'intermodalité en associant le train pour les parcours massifiés au tramway pour les dessertes terminales. Les gares fret SNCF proches des centres urbains et souvent sous-utilisées voire abandonnées seraient ainsi susceptibles de servir de point d'appui comme lieu de logistique légère.

- ❖ Au sens plein du terme, un tel matériel devrait:
 - **Pouvoir circuler indifféremment sur des voies ferrées classiques et sur des voies de tramway** et répondre aux exigences de sécurité des deux réseaux, notamment en milieu urbain sachant la contrainte d'un poids important ;
 - **Posséder un plancher suffisamment bas sur toute la longueur pour faciliter la manutention des marchandises**, en premier lieu les palettes ;
 - **Etre silencieux et bien inséré dans la ville** en référence à l'image de modernité que véhicule le tramway.

- ❖ Dans la réalité, deux types de matériel complémentaires pourraient être imaginés :
 - **Un tram-train fret capable d'assurer des transports de grande capacité** (palettes de plus d'une tonne) entre des sites de production et des entrepôts avec plancher haut (80 cm) pour être à la hauteur des quais des plates formes logistiques.
 - **Un tram-train marchandises de distribution pour les livraisons en partie urbaine** avec plancher bas (35 cm) pour s'adapter au niveau des stations d'arrêt des trams, capable d'embarquer du matériel de manutention adapté aux livraisons sur le pas de porte. La complémentarité avec des véhicules électriques pour les dessertes terminales pourrait être envisagée.

- ❖ **Des perspectives à long terme mais à intensifier** : Le potentiel commercial peut se révéler particulièrement important pour les centres commerciaux, et les centres villes urbains densifiés. Néanmoins, les investissements nécessaires pour la généralisation de ce moyen de distribution des marchandises sont importants et rendent ce concept peu envisageable à court terme. Pourtant, la valorisation des coûts externes évités par la collectivité par la généralisation de ce mode permettrait de relativiser les coûts d'investissement pour la valorisation de l'enjeu environnemental et du développement durable.