

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

Volume 2 : Analyse et enjeux des 3 lignes de « tram-train »  
Aulnay-Bondy, Mulhouse-Vallée de la Kruth et Ouest Lyonnais



Ali KERBAL  
Arnaud EYMERY  
Ingrid BOGAERT

Janvier 2007

# SOMMAIRE

## **CHAPITRE I : AULNAY-BONDY : UN « VRAI-FAUX TRAM-TRAIN », LABORATOIRE DES EVOLUTIONS DE LA SNCF DANS L'UNIVERS URBAIN..... 5**

### **1. Caractéristiques de la ligne Aulnay-Bondy..... 6**

1.1. Présentation de la ligne et de son environnement..... 6

1.2. La première ligne de tram-train exploitée par la SNCF ..... 7

### **2. Caractéristiques de l'offre, de l'infra et des matériels ..... 12**

2.1. La consistance de l'offre..... 12

2.2. L'infra : adaptation à un mode d'exploitation tram-train ..... 13

2.3. Les caractéristiques du matériel : un matériel innovant qui semble poser de nombreuses difficultés ..... 16

2.3.1. Les caractéristiques du matériel roulant..... 16

2.3.2. Le garage et la maintenance des rames ..... 19

2.4. L'exploitation : la première expérience SAEIV du RFN..... 22

2.5. La gestion de la sécurité : le principe du « GAME »..... 23

2.6. L'organisation de l'exploitation : une organisation légère et dédiée ..... 24

### **3. Les enjeux du tram-train d'Aulnay-Bondy..... 27**

3.1. La première ligne française estampillée « tram-train » ..... 27

3.2. ... mais un usage détourné et réducteur du concept de tram-train ..... 27

2

3.3. Des enjeux économiques fortement valorisés : Un « projet laboratoire » des nouvelles formes d'exploitation de type urbain au sein de la SNCF.....	29
--	----

## **CHAPITRE II : L'OUEST LYONNAIS : UN CADRE A GRANDE ECHELLE POUR UN « VRAI-FAUX TRAM-TRAIN » D'INTERCONNEXION..... 32**

### **1. Caractéristiques du réseau de l'ouest lyonnais ..... 33**

1.1. Présentation du réseau : 3 lignes périurbaines insérées dans une structure urbaine disparate et en développement .....	33
---	----

1.2. Un projet de tram-train en vue de répondre aux besoins croissants de déplacements sur un réseau à voie unique saturée.....	36
---	----

### **2. Caractéristiques de l'infra, des matériels et de l'offre ..... 42**

2.1. L'infra : une nécessaire adaptation à un mode d'exploitation tram-train.....	42
---	----

2.2. Les caractéristiques du matériel .....	45
---	----

2.3. Les caractéristiques du mode d'exploitation et de l'offre de service .....	46
---	----

2.4. L'organisation de l'exploitation .....	48
---	----

### **3. Les enjeux du tram-train de l'ouest lyonnais..... 50**

## **CHAPITRE III : MULHOUSE – VALLEE DE LA THUR : UN « VRAI TRAM-TRAIN » RETARDE PAR DES COÛTS D'EXPLOITATION ELEVES..... 52**

### **1. Caractéristiques de la ligne Mulhouse – Vallée de la Thur..... 53**

1.1. Le contexte..... 53

1.2. Un projet qui vise à utiliser le potentiel de report modal de la voiture vers le tram-train dans une vallée au site contraignant..... 56

### **2. Caractéristiques de l'Infra (périmètre SNCF), des matériels et de l'offre 60**

2.1. L'infra : Adaptation de l'infra existante à un mode d'exploitation tram-train et création d'une voie nouvelle de 4 km pour assurer l'interconnexion avec le réseau urbain ..... 60

2.2. La consistance de l'offre de transport ..... 62

2.3. Les caractéristiques du matériel ..... 65

### **3. Caractéristiques de l'exploitation et de son organisation : vers une intégration des exploitants ? ..... 68**

3.1. Les principales caractéristiques de l'exploitation..... 68

3.2. L'organisation de l'exploitation : Une première expérience d'organisation commune entre la SNCF et l'opérateur urbain ..... 70

3.2. L'organisation de l'exploitation : Une première expérience d'organisation commune entre la SNCF et l'opérateur urbain ..... 71

### **4. Les enjeux du tram-train Mulhouse – Vallée de la Thur..... 74**

# **CHAPITRE I : AULNAY-BONDY : UN « VRAI-FAUX TRAM-TRAIN », LABORATOIRE DES EVOLUTIONS DE LA SNCF DANS L'UNIVERS URBAIN**

# 1. CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE AULNAY-BONDY

## 1.1. Présentation de la ligne et de son environnement

- ❖ **Enclave « autonome » longue de 8 km entre les lignes B et E du RER**, la ligne Aulnay-Bondy est une ligne « tangentielle » du réseau francilien (nord est) située dans le département de la Seine St Denis (93).
- ❖ **C'est une ligne historique dans le paysage est parisien** qui résulte de la transformation de l'ancienne ligne dite « des Coquetiers ». Cette ligne, ouverte en 1875, doit son nom à l'importante activité avicole du XIXème siècle. Elle servait à l'origine à acheminer les œufs de l'est parisien vers Paris par la gare de l'Est. Cette ligne n'avait donc pas de vocation de type tangentielle mais elle reliait directement la banlieue à Paris sans rupture de charge.
- ❖ **La ligne permet de relier le RER B et le réseau banlieue de la gare du Nord (à Aulnay-sous-Bois) à la ligne de RER E et au réseau banlieue de la gare de l'Est (à Bondy)**. La connexion avec les lignes de RER se fait quai à quai.
- ❖ **Elle dessert 11 stations<sup>1</sup> distantes en moyenne de 800 m chacune**. La ligne est longée, par une zone, principalement, pavillonnaire mais qui comprend également un lycée, des collèges, une clinique, des marchés, ... Elle est bordée de chaque côté par des rues étroites en sens unique.

---

<sup>1</sup> Dont 3 stations nouvellement créées : La Remise à Jorelle, Lycée Henri Sellier, Rougemont-Chanteloup.

- ❖ **La ligne traverse 7 communes soit 280 000 habitants et plus de 90 000 emplois** (Aulnay, Sevran, Livry-Gargan, Les Pavillons-sous-Bois, Le Raincy, Villemonble, Bondy). Ces communes sont représentatives des phénomènes de périurbanisation autour de Paris et d'exclusion sociale qui ont touché cette zone<sup>1</sup>.
- ❖ **La ligne traverse 14 points de croisement routier** qui ont été spécialement réaménagés pour le projet (ce ne sont plus des passages à niveau). Elle coupe la RN3 (via un viaduc qui a été élargi pour l'occasion entre les arrêts de Gargan et du Lycée Henri Sellier) et franchit le canal de l'Ourcq au nord de la gare de Freinville Sevran.

## 1.2. La première ligne de tram-train exploitée par la SNCF

- ❖ **La ligne Aulnay-Bondy (T4) est la première ligne française à être exploitée par du matériel tram-train par la SNCF.** Elle a été entièrement réaménagée pour la circulation de ces matériels à la suite de

---

<sup>1</sup> On note, en effet :

- Des taux de croissance démographique qui ont fortement augmenté jusqu'en 1990 puis se sont tassés ensuite au profit de la plus lointaine banlieue et de zones pavillonnaires plus attractives socialement.

- Une augmentation du nombre d'emplois présents dans ces communes entre 1990 et 1999 qui a été contrastée : certaines villes sont victimes des phénomènes d'évitement de la part des entreprises.

L'évolution démographique et de l'emploi sur la période 1990-1999 pour les 7 communes :

- Aulnay-sous-Bois : -2,8% de population et -15,3% d'emplois, Sevran : -2,9% et +6,9% ; Livry-Gargan : +5,4% et +1,7%, Les Pavillons-sous-Bois : +6% et +0,7% ; Le Raincy : -3,8% et -6,3% ; Villemonble : +0,5% et +0,4% ; Bondy : +0,3% et +9,7%.

travaux qui ont conduit à fermer la circulation voyageurs<sup>1</sup> courant 2003. La nouvelle ligne a été inaugurée et mise en service commercialement fin novembre 2006.

- ❖ **La ligne est entièrement dédiée au mode tram-train** : ce matériel circule seul sur la ligne mais il est, toutefois, appelé à circuler sur le réseau « lourd » au-delà de Bondy en mixité avec d'autres circulations pour son remisage à Pantin et sa maintenance à Noisy-le-Sec.
  
- ❖ **Le réaménagement de la ligne résulte d'un projet inscrit au Contrat de Plan Etat-Région 2000-2006** au titre des projets de « maillage du réseau – tramway – TCS ». Mais il s'inscrit également à mi-chemin entre les projets de rocade tramway en première couronne et de tangentiels ferrés en grande couronne.
  
- ❖ Ce projet vise à répondre à **plusieurs objectifs** :
  - **Améliorer les déplacements de banlieue à banlieue** qui ont connu une forte croissance dans le secteur captée essentiellement par la voiture. D'autant plus que l'offre de la SNCF s'était fortement dégradée au fil du temps conduisant à une baisse des trafics du train de près de -42% entre 1992 et 2000 (de 16 500 voyageurs / jour en 1992 à 9 600 en 2000) ;
  - **Accroître la densité des arrêts et la fréquence des passages** des trams-trains grâce notamment à ses fortes capacités d'accélération et de freinage ;
  - **Favoriser le maillage des réseaux** pour offrir une connexion avec Paris pour les déplacements radiaux, notamment de type pendulaire domicile-travail dans une zone jusque là peu desservie ;

---

<sup>1</sup> La circulation fret avait été fermée en 1993.

- **Réduire l'effet coupure « urbaine »** de la ligne en supprimant les passages à niveau et en réduisant la largeur des voies autorisée par le moindre gabarit des matériels.

❖ **Le tram-train entre Aulnay et Bondy n'est qu'une étape d'un projet plus global** qui devrait aboutir à horizon 2012 (prévision du STIF) aux prolongements suivants :

- **Prolongement de la ligne, en parcours urbain de type tramway, vers Clichy-sous-Bois et Montfermeil.** Cette extension nécessite la construction « ex nihilo » d'un réseau de tramway en site propre en ville au milieu de la circulation routière ;
- **Prolongement, en site ferroviaire, vers Noisy-le-Sec.** Noisy-le-Sec s'imposerait ainsi comme un grand centre multimodal de l'est parisien avec pas moins de 4 lignes qui devraient y aboutir : RER E, le tramway T1 prolongé depuis Bobigny, le tram-train T4 et la TLN (Tangentielle Nord) qui, à terme, devrait offrir une desserte vers Sartrouville ;
- **Prolongement vers les communes de Sevrans et d'Aulnay-sous-Bois** pour aller en direction des usines Peugeot-Citroën en passant par la cité des 3000 selon un tracé qui reste à définir en concertation avec les acteurs concernés ;

Ces prolongements devraient se concrétiser par un accord inscrit au prochain contrat de plan (contrat de projet) dont les négociations sont en cours.

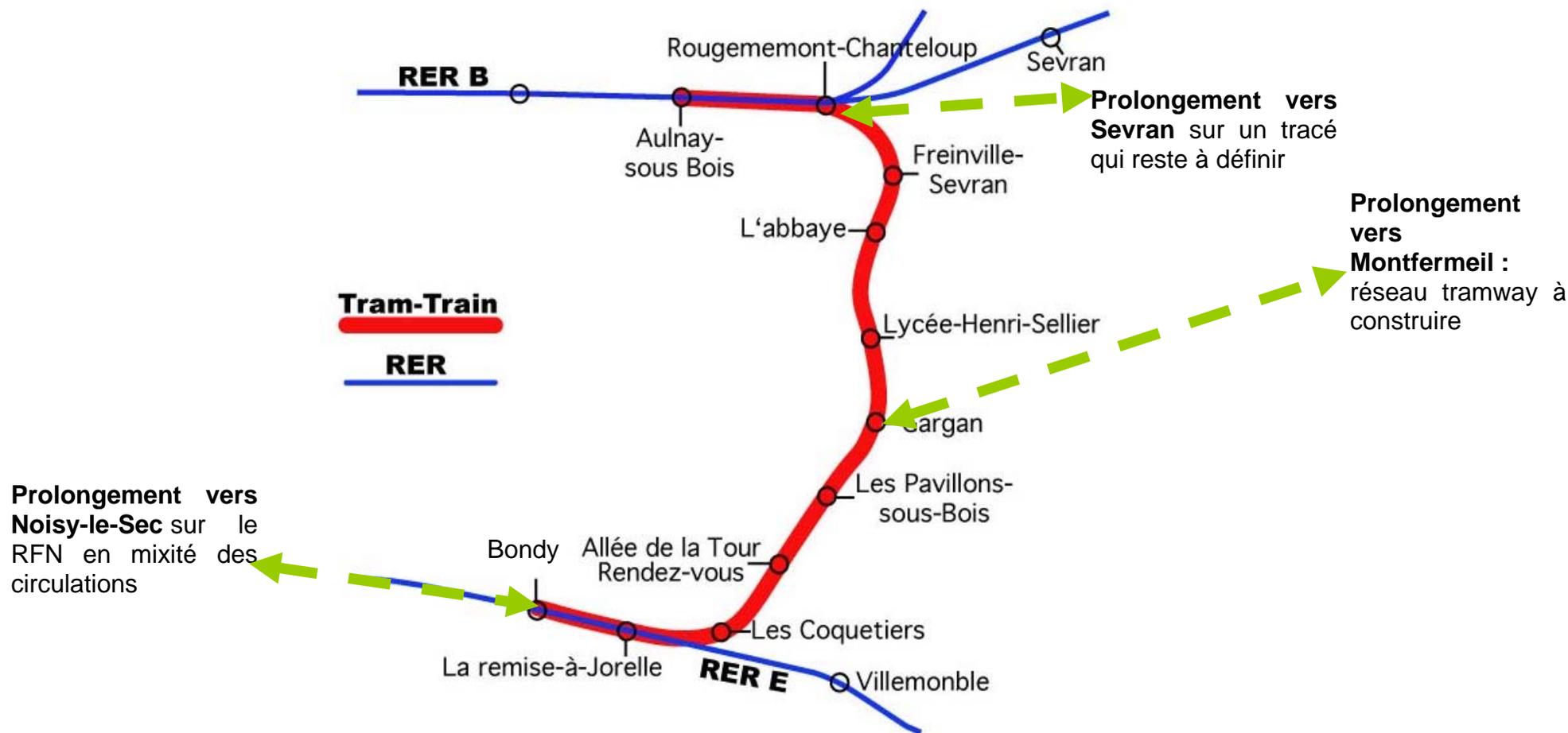
❖ **Le coût global du projet : plus de 120 M€<sup>1</sup>. Il comprend :**

- **La rénovation de la ligne** dite des Coquetiers depuis décembre 2003 représente un investissement de **54 M€** (un surcoût de plus de 18% par rapport au projet initial) financé par :
  - La Région Ile-de-France (Conseil Régional) : 47%
  - L'Etat : 23%
  - RFF : 19%
  - Le département de Seine-Saint-Denis : 9%
  - La SNCF : 2%
- **Le matériel roulant : 68 M€** intégralement à la charge de la SNCF (4,5M €/rame)

---

<sup>1</sup> Plus : 8 millions d'euros pour les futures pistes cyclables et les aménagements urbains et ceux des gares d'Aulnay et Bondy, financés par le Stif.

# Un projet de mini-rocade permettant d'assurer le maillage des réseaux de RER B et E : des possibilités d'extension de la ligne en urbain vers Montfermeil et Noisy-le-Sec



## 2. CARACTERISTIQUES DE L'OFFRE, DE L'INFRA ET DES MATERIELS

### 2.1. La consistance de l'offre

- ❖ **Les caractéristiques de l'ancienne desserte** : Jusqu'en 2003, la ligne était exploitée avec des rames inox à 4 voitures (755 places dont 480 assises), tractées par des locomotives électriques BB 16500 avec une fréquence de 4 trains / heure entre Bondy et Gargan et de 2 trains / heure entre Gargan et Aulnay sous Bois. La vitesse commerciale était de 23 km/h de bout en bout soit un temps de trajet de 21 mn entre Aulnay et Bondy ;
- ❖ **L'offre initialement prévue** : Une fréquence des dessertes à 4 minutes en période de pointe et à 6 minutes le reste du temps.
- ❖ **L'offre retenue** : Après négociation avec le STIF (compte tenu des contraintes de coûts), la fréquence a été revue à la baisse : 6 minutes en pointe (9 mn les jours fériés), 9 minutes entre 20 et 22 heures puis à 12 minutes au-delà. L'amplitude des horaires de circulation : plus de 20 heures. Cette desserte correspond à une offre de 965 000 km/an.

	5h – 20 h	20 h – 22 h	Après 22 h
Jour ouvrable	6 mn	9 mn	12 mn
Dimanche et férié	9 mn	9 mn	12 mn

## 2.2. L'infra : adaptation à un mode d'exploitation tram-train

❖ **Les travaux ont consisté à modifier les caractéristiques de l'Infra pour l'adapter aux particularités du tram-train** (gabarit du tram-train, fréquence de passage élevée, ...). On note, principalement :

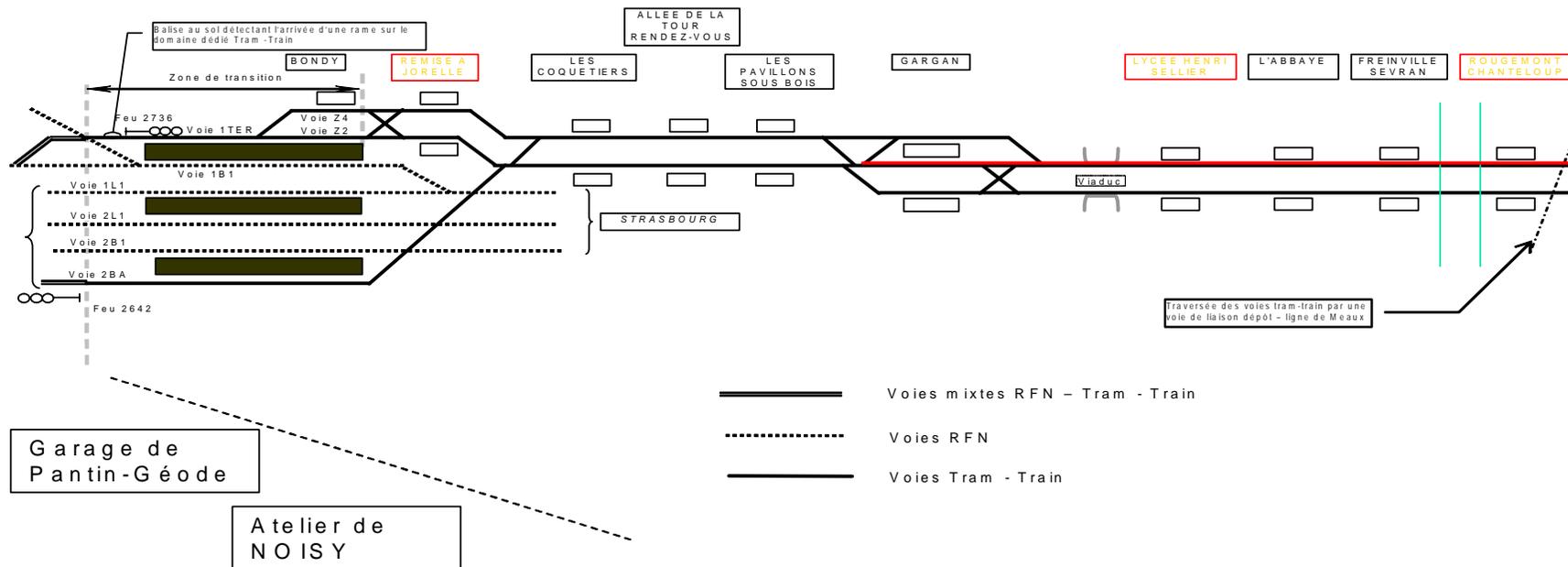
- Le doublement des voies entre Gargan et Aulnay ;
- L'adaptation des voies à la circulation à droite ;
- Le développement de la liaison GSM-R avec le tram-train ;
- Le rétrécissement de l'entraxe libérant de l'espace pour la création d'une piste cyclable le long de la voie ;
- Le remplacement du viaduc de Gargan qui franchit la RN3 : innovation puisque le viaduc a été posé en moins de 2 heures ;
- L'élargissement du pont ferroviaire sur le canal de l'Ourcq ;
- La construction d'un terminus à Bondy ;
- L'ajout de 13 000 mètres de rail ;
- La transformation des 11 passages à niveau en carrefours routiers ;
- La création de trois traversées piétonnes en-dehors des stations ;
- La suppression des bâtiments voyageurs et transformation de 8 gares en points d'arrêts de type tramway : Aulnay-sous-Bois, Freinville-Sevran, L'Abbaye, Gargan, Les Pavillons-sous-Bois, Allée-de-la-Tour-Rendez-Vous, Les Coquetiers, Bondy.

- Aménagement des quais pour une exploitation de type tramway

❖ **Toutefois, la refonte des équipements n'a pas été totale** de manière à limiter les coûts infra du projet (44,63 M€ aux conditions économiques de 2003) :

- Les équipements de type ferroviaire classique sont maintenus pour **limiter les coûts** : voie ballastée, caténaires 25 000 V ;
- Les rames Avanto circuleront donc sur une infrastructure mieux adaptée à la ville (clôtures de 1.20 mètres de hauteur, pistes cyclables aux abords de la ligne) mais le projet ne correspond pas au concept même du tram-train, puisque **la circulation aura lieu exclusivement sur le réseau ferré national.**

# Une ligne à voie double électrifiée en 25 kV avec circulation à droite en mode tramway



Source : SNCF

## 2.3. Les caractéristiques du matériel : un matériel innovant qui semble poser de nombreuses difficultés

### 2.3.1. Les caractéristiques du matériel roulant

- ❖ **La ligne sera exploitée par du matériel Avanto de la gamme des tramways Combino, de Siemens.**  
L'arrivée de ce constructeur représente une nouveauté pour la SNCF, Siemens n'étant pas un partenaire traditionnel. Même si ce choix résulte des procédures légales d'appel d'offre, il s'inscrit dans une tendance à la diversification des fournisseurs de matériels roulants de l'entreprise.
  
- ❖ **Les caractéristiques de ces rames :**
  - **Des rames de 37,5 mètres à plancher surbaissé partiel et intégralement climatisé**, offrant 242 places (dont 80 places assises et 6 strapontins). Ces rames ne sont pas encore réalisables à plancher bas intégral, à l'image des rames urbaines Combino (Siemens) ou Citadis (Alstom), en raison de certaines contraintes imposées sur le RFN. Néanmoins la rame demeure accessible aux personnes à mobilité réduite (plancher bas sur 80% de la longueur, palette mobile, bouton d'ouverture plus bas, temporisation à la fermeture plus grande à la première porte des deux extrémités).
  - **La motorisation de 520 kW fera appel à quatre moteurs asynchrones** disposant d'une électronique de puissance dernier cri (de type IGBT) et enlèvera ainsi les 59,7 tonnes de la rame facilement (poids à charge : 81,7 T).
  - **Les rames sont bicourant** (750 V continu et 25 kV/50 Hz), pour pouvoir circuler indifféremment sur les lignes de la banlieue Est et sur de futurs prolongements au nord et au sud de la ligne des Coquetiers qui seront de type « urbain », donc électrifiés en courant continu avec une caténaire de type tramway.

- **Pour satisfaire aux normes de sécurité ferroviaire, les rames sont munies du KVB** : contrôle de vitesse par balise.
- La vitesse de pointe de l'Avanto est de 100 km/h mais compte-tenu de la desserte envisagée, sa vitesse **maximale est de 70 km/h**, soit une vitesse identique au T2. Le tram est limité à 50 km/h en partie urbaine et à 30km/ au niveau des carrefours routiers.
- **Les rames Avanto sont aptes à la marche en unité multiple (UM<sup>1</sup>)** pour permettre une adaptation immédiate de la capacité en cas d'affluence.
- **Des rames équipées de dispositifs favorisant l'information des usagers** (annonce sonore et lumineuse du prochain arrêt, affichage des quatre prochains arrêts et du terminus) ;
- **Vidéosurveillance embarquée** (destinée aux services de police et utilisée par le conducteur en cas d'action sur le signal d'alarme ou à sa demande) ;
- **Rames équipées de l'EAS (Equipement Agent Seul)** avec caméras embarquées et écrans situées sur le pupitre du conducteur.

❖ **Ce matériel est dédié pour la ligne** : aucun matériel classique ne peut être engagé sur la ligne en cas d'indisponibilité du matériel dédié.

❖ **Un parc composé de 15 rames Avanto de 5 modules chacune<sup>2</sup>** et une option a été posée par la SNCF auprès de Siemens pour la livraison de 5 rames supplémentaires dans l'optique de la réalisation du projet sur les axes vers Montfermeil et Noisy-le-Sec.

<sup>1</sup> Couplages de 2 éléments (UM 2) en service commercial, et jusqu'à 4 éléments (UM 4) en marche non commerciale, en particulier lors des acheminements entre le terminus de Bondy et le dépôt de Noisy-le-Sec, afin d'économiser des sillons sur les voies chargées de la banlieue Est.

<sup>2</sup> Le parc se décompose de la manière suivante :

- 12 éléments en service commercial à l'heure de pointe ;

- ❖ **Le coût de ce matériel est d'environ 4,5 M€ la rame**, ce qui en fait un matériel relativement cher. La principale raison est que le caractère hybride de ces matériels nécessite des coûts de recherche appliquée important qui ne peuvent être amortis que sur des séries nombreuses.
  
- ❖ **Toutefois, ce matériel semble encore poser des problèmes de fiabilité.** De nombreux problèmes n'étaient toujours pas résolus au moment de l'inauguration de la ligne en novembre 2006 :
  - Retour de courant en cabine ;
  - Problèmes de charge de batterie ;
  - Problèmes de chauffage ;
  - Problèmes de dynamique des portes ;
  - Problèmes électro-pneumatiques avec blocage automatique des freins ;

- 
- 1 élément en réserve d'exploitation à Gargan ;
  - 1 élément en entretien périodique préventif ;
  - 1 élément à titre de sécurité pour entretien curatif éventuel.
-

❖ D'après les promoteurs du projet, ces problèmes seraient en passe d'être résolus et peuvent être attribués à :

- **L'insuffisance des tests de pré-série** : compte tenu de la faiblesse des commandes de tram-train et leur éparpillement, la réduction des coûts sur ces matériels passe par la limitation des frais de tests et de recherche appliquée ;
- **La barrière de la langue et de la culture** : les ingénieurs de Siemens sont allemands alors que les cheminots sont français, ce qui a pu constituer un frein dans le traitement des problèmes de fiabilité.

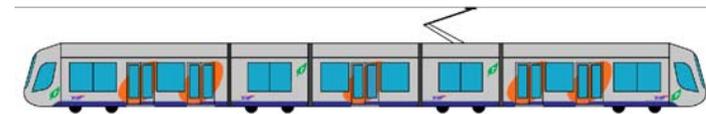
### ***2.3.2. Le garage et la maintenance des rames***

❖ **Le garage des rames à Pantin** : Les rames sont regroupées en fin de journée à Bondy pour être ensuite acheminées en UM pouvant aller jusqu'à 4 éléments vers le site de garage de Pantin Géode, à 6 km environ de Bondy, où des voies réservées au tram-train sont installées sur un chantier commun avec d'autres matériels.

❖ **La maintenance à Noisy-le-Sec** Les rames qui nécessitent une opération de maintenance sont acheminées vers l'atelier de Noisy-le-Sec (UP maintenance), qui assure notamment l'entretien des automotrices de la ligne E du RER. Une fosse spécialement adaptée pour le tram-train a été créée.

- ❖ **Les acheminements vers les sites de garage ou de maintenance** sont effectués en respectant les règles de circulation traditionnellement appliquées sur RFN. La transition entre les deux modes d'exploitation se fait par une zone de transition qui permet de gérer, par accord entre le PCTT et le poste de Château Landon, les autorisations d'entrée et de sortie entre le domaine dédié et le domaine du « grand chemin de fer ».
  
- ❖ **Le stationnement** de la rame de réserve, engagée en cas d'incident, ainsi que le stationnement avant rapatriement d'une éventuelle rame avariée sont assurés sur la voie centrale de la station de Gargan. Ces rames sont situées en face du PC de la ligne de sorte à favoriser la réactivité et en cas d'incident d'exploitation, tout en évitant les parcours à vide entre Bondy en Pantin sur des voies principales déjà utilisées par d'autres trains.
  
- ❖ **De nombreuses difficultés posées par l'exploitation de ce matériel qui ont conduit à reporter l'exploitation commerciale de la ligne** : Ce projet constituant une double innovation - matériel nouveau et constructeur nouveau – des problèmes nombreux ont été rencontrés par le matériel. Parmi les difficultés qui posent problèmes, on peut citer :
  - Des retours de courant en cabine témoignant de problèmes électriques et d'adéquation entre les caténaires et le matériel ;
  - L'incapacité de certaines rames à fonctionner en UM, ce qui oblige la SNCF à tracter ces rames jusqu'au garage de Pantin et à mobiliser donc des moyens matériels, humains et des sillons supplémentaires,
  - Des difficultés pour certaines rames à circuler sur le réseau ferré avec des problèmes d'alimentation électrique,

## Un nouveau matériel tram-train au design se rapprochant du tramway construit par Siemens : l'Avanto de la gamme des Combino



### Les rames AVANTO S 70 Transilien

Cette gamme équipe déjà les réseaux de Houston et de San Diego en mode mono courant

Source : [www.metro-pole.net](http://www.metro-pole.net)

## 2.4. L'exploitation : la première expérience SAEIV<sup>1</sup> du RFN

### ❖ L'exploitation de la ligne Aulnay-Bondy est de type urbain :

- Circulation à droite ;
- Carrefours de type routier avec signalisation lumineuse : feux à segment blanc de type tramway (R17) pour les tram-trains, feux rouges de type passage à niveau pour le franchissement de la voie par les véhicules automobiles, signalisation lumineuse tricolore traditionnelle destinée à gérer la circulation automobile ;
- Vitesse adaptée: 30 km/h pour le franchissement des carrefours, 50km/h sur le reste de la partie urbaine et 70 km/h dans les deux parties extrêmes de la ligne, parallèles aux lignes RER E et B, en emprise ferroviaire ;
- Système de circulation des rames : conduite à vue (marche tram) ;
- Forte fréquence des dessertes.

### ❖ Un poste de commandement (PC) gère l'exploitation opérationnelle des circulations via un SAEIV, système standard de gestion de la circulation des tramways qui permet :

- Un suivi de l'horaire et une diffusion des consignes de régulation au conducteur ;
- Une indication du trafic attendu en nombre de voyageurs ;
- La localisation et l'identification du tram-train ;

---

<sup>1</sup> Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs

- L’affichage du numéro de service sur le véhicule ;
- Ce système permet d’**ajuster les temps de parcours** en modifiant par exemple les temps d’arrêt pour mieux réguler les flux de voyageurs à certaines heures et garantir une régularité de fréquence ;
- Il est le principal **mode d’information des voyageurs** sur les quais et dans les rames ;
- Il peut également permettre de **commander la manœuvre de certaines aiguilles ou la demande de priorité** aux carrefours ;
- La relation entre les mobiles et le centre d’exploitation (relations phoniques ou transmission de données) est effectuée par liaison GSMR qui se substituera progressivement à la radio sol train classique.

## 2.5. La gestion de la sécurité : le principe du « GAME »

❖ **Un projet qui répond au principe du GAME<sup>1</sup>** (Globalement Au Moins Equivalent). En l’occurrence, le niveau de sécurité du tram-train Aulnay-Bondy doit être au moins équivalent à celui présenté par un tramway pour ce qui concerne la circulation commerciale entre Aulnay et Bondy, et au moins équivalent à celui présenté par un train classique entre Bondy et Noisy-le-Sec.

❖ **Différents dispositifs de sécurité selon la portion de la ligne où l’on se positionne :**

---

<sup>1</sup> Le système de transport collectif ayant subi des modifications substantielles (doublement des voies, transformation des PN en carrefours routiers, matériel inédit) doit présenter un niveau global de sécurité au moins équivalent à celui du système préexistant ou d’un autre système du même type.

- **Sur la partie correspondant à l'exploitation commerciale** : le tram-train n'est pas confronté à d'autres types de véhicules ferroviaires ou urbains. L'enjeu se trouve alors dans la gestion des contraintes de sécurité liées à la circulation « urbaine », c'est-à-dire à :
  - La circulation des automobilistes (la voie est coupée par 11 carrefours routiers),
  - La marche des piétons (trois traversées piétonnes coupent la voie),
  - La présence des cyclistes (la réduction de gabarit de la ligne est associée à une réduction des emprises qui, après mise à disposition des collectivités territoriales du terrain libéré, permettra de réaliser une piste cyclable qui longera la ligne de bout en bout).
- **Sur la partie Bondy-Pantin-Noisy (garage et ateliers de maintenance)**, le tram-train circulera en mode « train », les règles en vigueur sur le réseau ferré national classique seront alors applicables sur cette portion.
- **Afin de limiter les risques de confusion de règle pour les agents travaillant à la fois sur la partie urbaine et sur le réseau classique**, le passage d'un domaine à l'autre nécessite **des opérations manuelles** de la part des opérateurs. Le changement de domaine – et donc de réglementation- est ainsi matérialisé.

## 2.6. L'organisation de l'exploitation : une organisation légère et dédiée

❖ **Un Management, une exploitation et un pilotage dédiés à la ligne :**

- **La réactivité et la rationalisation des coûts d'exploitation ont structuré l'organisation de l'exploitation de la ligne.** C'est pourquoi une direction opérationnelle **unique** a été mise en place, chargée de l'exploitation de la ligne, de l'organisation du travail des agents (les conducteurs – CRTT

–, les agents commerciaux et les agents du PCTT) et de la gestion globale des moyens et des résultats.

- **Ce centre d'exploitation baptisé CELTTAB** (Centre d'Exploitation du Tram-Train d'Aulnay-Bondy, situé à Gargan, au milieu de la ligne) est hiérarchiquement rattaché à l'EEX de Pantin-Noisy mais fonctionne de manière autonome : c'est une gestion de ligne autour du produit tram-train avec ses équipes dédiées.

#### ❖ Une organisation qui regroupe deux catégories de personnels :

- **Des agents dédiés à l'exploitation de la ligne tram-train d'Aulnay-Bondy** : ces agents prennent tous leur service au CELTTAB, l'enjeu étant de fédérer les agents autour du produit « tram-train » :

##### ➤ **Des agents ont un lien hiérarchique direct avec le responsable du CELTTAB :**

- **Un Directeur de ligne et son adjoint**, responsables sur leur unité de la qualité des productions et des services. Ils ont la charge la coordination opérationnelle et la gestion de l'entité.
- Un pôle d'appui de **deux agents en gestion et logistique**.
- **13 agents d'exploitation du PCTT** (poste de commandement tram-train) de Gargan : régulation des circulations, organisation des travaux, gestion des situations perturbées, gestion opérationnelle des agents de service et des matériels roulants, évaluation des attentes des clients.

##### ➤ **Des agents avec lien opérationnel avec le CELTTAB :**

- **63 conducteurs au grade de CRTT**, spécialement créé pour l'occasion, conduisent les tram-trains avec la technique de l'EAS (équipement à agent seul), effectuent les opérations élémentaires sur le matériel tram-train (essais, vérifications), réalisent le dépannage simple et interviennent sur les installations au sol en cas de situation dégradée. Les CRTT ont également une mission commerciale et de communication : ils sont chargés de réaliser les annonces d'information des voyageurs. Ils sont rattachés hiérarchiquement au sein l'Etablissement Matériel Traction (EMT) sur le site de Gargan, mais, dans les faits, leur donneur d'ordre

direct est le responsable du CELTTAB. Les conducteurs accèdent au grade de CRTT après une formation de 72 jours sanctionnée par un examen ETT 1-1 et sous réserve de commissionnement pour les candidats externes : ce grade a été créé pour la conduite de tram-train au sein de la SNCF.

- **28 agents commerciaux** regroupés dans une équipe dépendant hiérarchiquement de l'UO Transilien de l'ECT Paris-Est. Ils effectuent l'ensemble du service commercial : contrôle, information, lutte anti-fraude, gestion de site (vérification du bon fonctionnement des valideurs et des automates de vente et signalisation des dysfonctionnements, des dégradations, ...), prise en charge de la clientèle en cas de situation perturbée. Ces tâches représentent une évolution importante de leur métier : il ne s'agit plus tant de contrôle à bord du train que de travail commercial et d'accompagnement de la clientèle, de gestion du site, d'intervention rapide en cas d'aléas
  
- **Des agents non dédiés à la ligne tram-train Aulnay-Bondy** : ces effectifs ont des liens fonctionnels avec le CELTTAB, mais restent dans l'organisation SNCF « classique » :
  - **8 agents de surveillance générale** (SUGE) : brigade de sûreté de Paris-Est ;
  - **8 agents de maintenance du matériel roulant**, hiérarchiquement dépendants de l'Unité de Production de Maintenance de Noisy-le-Sec. Ces agents sont regroupés dans une seule équipe qui assure toute la maintenance sur le tram-train en horaire de nuit. Ils effectuent en alternance en journée des travaux simples sur les autres types de matériel ;
  - Concernant la **maintenance de l'infrastructure** ; la situation reste inchangée : le personnel de maintenance des installations au sol dépend de l'EVEN de Paris-Noisy et de l'UP logistique de l'EVEN de Paris-Est, et le niveau de l'emploi est identique à celui qu'il était avant la fermeture du site.
  
- ❖ Au total, on relève que l'exploitation de la ligne est assurée par un effectif de plus d'une centaine de personnes (108) à laquelle il faut ajouter le personnel non dédié à la ligne comme les agents de SUGE et les agents de maintien du matériel qui restent intégrés à l'organisation SNCF classique.

## 3. LES ENJEUX DU TRAM-TRAIN D'AULNAY-BONDY

### 3.1. La première ligne française estampillée « tram-train » ...

- ❖ De conception et d'exploitation purement SNCF, la réussite du projet de tram-train d'Aulnay-Bondy, revêt un **double enjeu majeur pour la SNCF** :
  - **Montrer aux autorités organisatrices de transport** sa capacité à exploiter en mode urbain une infrastructure RFN auparavant exploitée en mode train,
  - **Un projet « vitrine »** pour les projets de tram-train en cours ou à venir.
  
- ❖ En d'autres termes, ce projet représente pour la SNCF le défi de se positionner en véritable acteur sur le tram-train comme solution de transport périurbain, dans un contexte de décentralisation des transports urbains et régionaux et d'ouverture à la concurrence des services régionaux.

### 3.2. ... mais un usage détourné et réducteur du concept de tram-train

- ❖ **Si ce projet joue un rôle important pour la SNCF et très important pour la zone concernée, il reste un projet de tram-train « isolé »** au regard des enjeux du transport urbain et périurbain de la région Ile-de-France :

- La ligne ne représente que 8 km, soit **moins de 0,5% du réseau transilien**. En outre, ce n'est pas une ligne nouvelle mais un projet de reconversion, ce qui ne représente pas une création nette de ligne nouvelle ;
- Le trafic journalier attendu sur la base d'un intervalle de 4 mn (or, on sait que cet intervalle est finalement de 6 minutes) est de 43 700 voyageurs/jour soit 1,9% des trafics du Transilien (compte tenu des intervalles de 6 mn, la part de la ligne devrait être ramenée à 1,5%) ;
- Si le projet va permettre d'améliorer l'offre et la qualité du transport local, la situation dégradée antérieure s'expliquait par une longue absence d'investissement sur la ligne de la part de la SNCF. Le dernier investissement remontait, en effet, à 1962 et au programme « Est Paris » qui avait permis l'électrification ;
- **Ce projet ne s'intègre pas dans un réflexion stratégique d'ensemble visant à promouvoir le tram-train pour répondre aux besoins de transport urbain et périurbain posés par le développement des déplacements en Ile-de-France** : c'est davantage un projet « isolé » qui s'est bâti en fonction de problématiques et d'opportunités locales.

#### ❖ Un « vrai-faux » projet de tram-train :

- Ce projet, en l'état actuel, vise simplement à faire circuler sur un ancien réseau ferré existant et spécialement réaménagé du matériel tram-train. Mais il ne s'agit pas vraiment d'un projet de tram-train au sens plein du terme ;
- **Il n'y a pas de mixité de circulation sur le réseau** (la voie est dédiée, sans mixité de circulation avec d'autres matériels roulants de type urbain ou ferroviaire) ;
- **Il n'y a pas d'interconnexion entre les réseaux** (réseau urbain et réseau classique) : la seule pénétration des rames sur le réseau ferré national, utilisant les systèmes sécuritaires semblables à ceux d'un train, est liée à leur remisage à Pantin et aux opérations de maintenance effectuées à l'atelier de Noisy-le-Sec.
- Les phases ultérieures de développement du projet se rapprocheront davantage du concept de tram-train originel (cf. partie 1 pour plus de précisions sur ce point) avec des circulations en milieu urbain sur des lignes de tramway et en milieu ferroviaire jusqu'à Noisy-le-Sec

- En ce sens, le projet TTAB est davantage un « tramway » qu'un tram-train : sa circulation est gérée selon les mêmes modalités qu'un tramway classique.

### 3.3. Des enjeux économiques fortement valorisés : Un « projet laboratoire » des nouvelles formes d'exploitation de type urbain au sein de la SNCF

- ❖ **La maîtrise des coûts d'exploitation du projet a été placée au centre** par les concepteurs du projet dans un environnement d'ouverture à la concurrence. Plusieurs leviers ont ainsi été utilisés pour permettre de réduire les coûts et de les ramener à un niveau de l'ordre de 8 € du km parcouru hors péage et hors amortissement du matériel :

#### *Du point de vue de l'infra*

- **Une baisse des coûts d'exploitation de la nouvelle ligne grâce à :**
  - **L'utilisation de la « marche à vue »**, qui permet de limiter le personnel d'exploitation et les installations fixes de signalisation ;
  - **La suppression des 11 passages à niveau**, qui limite le recours à la signalisation électrique et le coût de maintenance des appareils
- **Une diminution des coûts de maintenance des voies :**
  - **Une diminution des contraintes supportées par les voies** : la reconversion de la ligne ferroviaire en une ligne exploitable par des tram-trains permet de tirer partie des caractéristiques du matériel tram-train (matériel plus léger qu'un TER et vitesse limitée) pour diminuer les coûts de maintenance. Cet aspect du projet se voit également

concrétisé dans la nouvelle structure organisationnelle de la ligne Aulnay-Bondy : les personnels de maintenance ne sont pas dédiés au mode tram-train, ils restent dans l'organisation traditionnelle SNCF et de fait se trouvent confrontés aux difficultés évoquées ci-dessus en matière organisationnelle (contraintes liées à la mise en œuvre en parallèle de pratiques spécifiques tram-train et de pratiques RFN classiques) ;

- **Des capacités de freinage et d'accélération du tram-train supérieures** à celle d'un train classique, qui permettent de jouer sur le profil de la ligne

## Du point de vue de l'organisation et de la gestion des RH

- **Un schéma organisationnel qui permet une utilisation / gestion optimale des ressources humaines**

- **La spécialisation des agents sur des emplois tram-train** afin de favoriser le développement de compétences « urbaines » spécifiques et mettre en exergue la contribution de chacun ;
- **Concernant les agents de conduite** : un grade spécifique de conducteur tram-train (CRTT) a été créé au sein de la filière traction, qui reconnaît la spécificité de la conduite des tram-trains (un engin – une ligne). Ce grade est placé sur la qualification TA avec une formation plus réduite et minimale selon le principe : 1 engin = 1 ligne ;
- **La généralisation de la technique dite de l'EAS** (équipement agent seul) qui permet une économie d'agent d'accompagnement. Dans le même temps, le métier d'agent de conduite intègre des tâches nouvelles d'information et de relation avec la clientèle : ces tâches sont appelées à prendre une place de plus en plus prépondérante, notamment en cas d'aléas où le mécanicien joue davantage un rôle de relais des décisions du CELTTAB et d'information des usagers que de réparation en ligne ;
- **Concernant les agents commerciaux** : la nouvelle organisation prévoit un **élargissement et un enrichissement des tâches des contrôleurs**, de sorte à « occuper » leurs périodes de moindre activité relative (globalement hors heures de pointe) et à limiter l'effet monotone d'un travail répétitif sur une ligne courte (8 km) ;

- **Une gestion de l'emploi fondée sur de nouveaux critères :**

- **Le critère de l'âge** en privilégiant des cheminots jeunes et de moindre qualification ;
- **Le critère de la formation** (interne et externe) généralement plus réduite avec l'émergence de nouveaux grades positionnés en bas de l'échelle (grade de conduite CRTT) ;
- **Le critère de la durée de présence au sein de l'organisation tram-train** : cette durée est appelée à être limitée de manière à ne pas subir les effets mécaniques de la hausse des salaires avec le temps. L'organisation suppose donc un turn-over important des effectifs de manière à maintenir les salaires à un niveau bas.

### **Du point de vue comptable**

- **Un calcul des coûts de production sur une méthode « base zéro »**

- Une volonté affichée de payer les frais fixes à leur coût réel, notamment lors de la phase de montage du projet, et de bâtir la structure des coûts en partant de zéro ;
- Si cette méthode permet de mieux imputer les coûts réels, elle risque, toutefois, de remettre en question le principe de la péréquation et à terme l'existence de entreprise unifiée ;
- Individualisation des modes de gestion comptable.

### **❖ Des évolutions appelées à s'étendre pour les autres projets de tram-train :**

- En tant que premier projet de la SNCF, le projet Aulnay-Bondy sert de référence pour le montage des autres projets de tram-train en cours, notamment ceux de Mulhouse, de l'Ouest Lyonnais et de Nantes. Les choix d'organisation et de gestion du personnel pourraient donc s'étendre au-delà du cas d'Aulnay-Bondy.
- Mais ces choix s'inscrivent dans un mouvement plus vaste qui touche l'ensemble de la SNCF : ils traduisent la recherche d'un nouveau modèle de performance centrée sur le marché et donc la compétitivité des coûts.

## CHAPITRE II : L'OUEST LYONNAIS : UN CADRE A GRANDE ECHELLE POUR UN « VRAI-FAUX TRAM-TRAIN » D'INTERCONNEXION

**Avertissement :** compte tenu du moindre avancement du projet, comparativement au tram-train d'Aulnay-Bondy qui est déjà en service, les informations dont nous disposons concernant le réseau de l'Ouest-Lyonnais sont plus limitées et partielles.

# 1. CARACTERISTIQUES DU RESEAU DE L'OUEST LYONNAIS

## 1.1. Présentation du réseau : 3 lignes périurbaines insérées dans une structure urbaine disparate et en développement

❖ **L'Ouest Lyonnais est un réseau de 59 km de voie ferrée** voué à la fois à desservir un secteur périurbain en plein développement et à être relié au réseau urbain de Lyon (depuis la gare de Lyon Saint-Paul, située entre la Saône et la colline de Fourvière) à horizon 2010.

❖ **Ce réseau est divisé en trois branches :**

- Un tronc commun entre la gare de Lyon Saint-Paul et Tassin, via la station Gorge de Loup et son interconnexion avec la ligne D du métro ;
- Une bifurcation à Tassin ;
- 3 branches depuis Tassin : vers Lozanne au Nord-Ouest, L'Arbresle - Sain Bel à l'Ouest, et Brignais au Sud.

❖ **22 communes desservies et 23 points d'arrêts distants en moyenne de 3,3 km :**

- **Sur le tronc commun** : Lyon et Tassin ;
- **Sur la branche « Lozanne »** : Ecully, Dardilly, Limonest, Lissieu, Dommartin, Civrieux d'Azergues, Lozanne ;

- **Sur la branche « L'Arbresle – Sain Bel »** : Charbonnières, Marcy l'Etoile, La Tour de Salvagny, Lentilly, Fleurieux, L'Arbresle, Nuelles, Eveux, Sain Bel
- **Sur la branche « Brignais »** : Francheville, Saint-Genis-Laval, Chanopost, Brignais.

### ❖ **Une structure urbaine disparate et pavillonnaire** pour l'Ouest Lyonnais :

- Le secteur de l'Ouest Lyonnais s'étend sur 25 km suivant un axe Nord-Sud et sur 20 km suivant l'axe Est-Ouest :
  - **Un secteur vallonné** (Monts du Lyonnais et Monts d'Or) ;
  - **Une expansion des villes dans la vallée** (L'Arbresle et Lozanne) ;
  - **Une urbanisation le long des voies routières en fond de vallée et sur les collines** ;
  - **Un secteur principalement pavillonnaire** : la majorité des installations de populations nouvelles dans l'Ouest Lyonnais se fait sur le modèle de l'habitat individuel.
- **163 000 habitants et 60 000 emplois (hors Lyon<sup>1</sup>)** sont concernés par la revivification des voies ferroviaires de l'Ouest Lyonnais ;
- **Une croissance globale de la population pour le secteur Ouest Lyonnais, mais avec des disparités entre les villes** :
  - Une forte croissance de la population depuis 20 ans sur le secteur de l'Ouest Lyonnais (+ 24,5%) comparativement à l'aire urbaine lyonnaise (+ 17%)
  - Une tendance à la hausse pour les villes moyennes et une tendance à la stagnation pour les communes plus importantes (Tassin, Ecully).

---

<sup>1</sup> Si l'on inclut Lyon, c'est plus de 500 000 habitants au total. Le secteur de l'Ouest Lyonnais comprend **3 principaux pôles d'activité (hors Lyon)** :

- L'Arbresle (3 000 emplois en 1999) ;
- Le technopole de Techlid (communes d'Ecully, Champagne, Limonest et Dardilly ; 6 000 emplois) ;
- Le pôle Brignais et Saint Genis Laval.

- **Une forte densité de population** dans un rayon de 10 km autour de Lyon ;
- **Un relief contraint et une concentration de population plus faible et plus étalée** dans un périmètre de 30 / 40 km autour de la ville ;
- **Un potentiel de développement important** à proximité de l'agglomération comme dans les secteurs les plus éloignés.

### ❖ **Un enjeu fort en terme de déplacement Ouest Lyonnais – agglomération lyonnaise :**

- **Un taux de motorisation fort** lié à un habitat peu dense (1,4 voiture par ménage) ;
- **Des flux de déplacement majoritairement orientés vers l'agglomération lyonnaise**, mais une importante mobilité de proximité ;
- **Une mobilité d'échanges secondaire** vers le Nord (pour la partie Nord du secteur) et vers le Sud (pour la partie Sud du secteur) ;
- **Une congestion des voies routières** due à la convergence de presque tout le réseau routier vers les rares points d'entrée à Lyon : congestion des principaux axes (dont l'A 450) et des réseaux secondaires, inadaptés à ce report de trafic ;
- Compte tenu du caractère essentiellement résidentiel de la zone et de l'attraction de Lyon du point de vue des emplois, la zone doit faire face à **des flux importants de déplacements pendulaires** :
  - Au moins 20% des actifs de chaque commune de l'Ouest Lyonnais travaillent à Lyon ou dans le reste du bassin ;
  - $\frac{3}{4}$  habitants du secteur Ouest Lyonnais résident entre 500 m et 3 km d'une gare : pourtant 83% des personnes n'utilisant qu'un mode de transport pour leurs trajets domicile – travail utilisent la voiture ;
  - 40% des voyages ont pour motif le travail, 40% les études, et 20% les loisirs

❖ **Une ligne ferroviaire qui contribue à façonner l'urbanisation** : la redynamisation de la ligne a pesé sur les choix d'implantation d'équipements collectifs

- Création du lycée Blaise Pascal sur les communes de Tassin et Charbonnières à proximité de la ligne ferroviaire Tassin – L'Arbresle et création d'un point d'arrêt pour la desserte de ce lycée
- Rénovation du quartier de la gare à Charbonnières

## 1.2. Un projet de tram-train en vue de répondre aux besoins croissants de déplacements sur un réseau à voie unique saturée

❖ **Le projet de tram-train de l'Ouest-Lyonnais est inscrit au Contrat de Plan Etat Région 2000-2006** au titre des projets périurbains « Périurbain Lyonnais dont Ouest Lyonnais ». Deux phases sont prévues au contrat de plan qui annonce plus de 240 M€ de financement (mais on ne peut connaître la part pour le tram-train de l'ouest lyonnais).

❖ **Ce projet s'inscrit comme une nouvelle étape d'un programme de « modernisation » du réseau engagé au début des années 1990<sup>1</sup>** avec la mise en cadencement des dessertes TER :

---

<sup>1</sup> La réouverture des trois lignes résulte initialement de la volonté forte du Département du Rhône au début des années 1980 de favoriser le mode ferroviaire pour répondre aux besoins croissants de déplacements. Puis le projet a été repris par la Région Rhône-Alpes et développé depuis 1997 dans le cadre de l'expérimentation de la régionalisation. C'est ainsi que la Région et l'Etat ont contractualisé (Contrat de Plan Etat-Région) à la fin des années 1990 ensemble afin de développer ce réseau périurbain.

- Revivification des voies : changement des rails, suppression des aiguillages et des voies de débord, rénovation du cantonnement ;
- Introduction du BAL (block automatique lumineux) de St Paul à Charbonnières et du BAPR au-delà vers l'Arbresles en remplacement du vieux block manuel ;
- Un PRCI a été installé en gare de Tassin permettant l'instauration d'un service cadencé avec des matériels X 4630 du dépôt de Lyon-Vaise : desserte au quart d'heure en heure de pointe et à la ½ heure en heure creuse ;
- Electrification d'un premier tronçon de ligne (Lyon – Charbonnières) qui est néanmoins hors tension ;
- Réouverture de 6 gares au trafic voyageurs ;
- Construction d'environ 1000 places de parking de rabattement à proximité des gares ;
- Réalisation d'un pôle d'échanges autocars / trains régionaux / transports urbains en gare de Gorge de Loup ;
- Restructuration des dessertes ferroviaires de l'ensemble des lignes ;
- Restructuration des dessertes routières de l'ensemble du secteur ;
- Mise en place d'une tarification combinée entre transports régionaux et transports urbains.

### ❖ Un projet de tram-train comme nouvelle étape pour développer un réseau proche de la saturation :

- **Depuis la mise en service cadencée, l'Ouest Lyonnais fait figure de « voie unique la plus chargée de France »** : près de 74 circulations en moyenne chaque journée et plus de 130 sur la section Tassin-Gorge de Loup. En l'état actuel, l'Ouest-Lyonnais semble avoir atteint une « limite » (notamment du point de vue de la sécurité des circulations) alors que la demande potentielle est très importante.

- Le projet de tram-train vise donc à offrir de nouvelles perspectives de développement pour le mode ferroviaire dans cette zone.
- Il se justifie, selon ses promoteurs, **par 3 éléments principaux** :
  - **Des capacités d'accélération et de freinage du matériel** qui permettent de mieux desservir les stations rapprochées de l'ouest lyonnais tout en assurant une bonne vitesse commerciale ;
  - **Ce matériel permet de prendre des virages plus serrés** ce qui limite les besoins fonciers au niveau du shunt de Tassin ;
  - **Des possibilités d'interconnexion avec le réseau de tramway de Lyon** ;

❖ **Un projet qui a pourtant du mal à se concrétiser** en raison principalement du retard pris dans le financement du contrat de plan :

- L'enveloppe prévue au CPER est insuffisante pour financer le projet sur les trois lignes en parallèle ;
- L'Etat est en retard sur sa contribution au titre du CPER. Ce retard a nécessité la réalisation d'un avenant au CPER et d'une convention d'objectifs avec RFF en 2005 ;
- Le projet Ouest-Lyonnais est concurrencé par d'autres projets en Région Rhône-Alpes, et notamment les projets Leslys<sup>1</sup> et Léa<sup>2</sup>, ce qui a contraint la région à établir de nouvelles priorités ;

❖ **Le projet a donc été retardé (il était initialement prévu pour 2006) et divisé en plusieurs étapes** de manière à répartir les coûts dans le temps :

---

<sup>1</sup> Tramway périurbain reliant la Part-Dieu à l'aéroport Lyon Saint-Exupéry (23 km)

<sup>2</sup> Tramway périurbain reliant Lyon Part-Dieu à Meyzieux ZI (15 kilomètres)

- **Une 1<sup>ère</sup> phase** de déploiement du tram-train sur les branches de Sain Bel et de Brignais à l'horizon fin 2009-début 2010 : cette phase suppose donc que se côtoient, sur le tronçon commun, des matériels tram-train et TER ;
- **Une 2<sup>ème</sup> phase** de déploiement du tram-train sur la branche de Lozanne à l'horizon 2012 : l'ensemble des branches sera donc exploitée en mode tram-train ;
- **Une 3<sup>ème</sup> phase** de prolongement des lignes de tram-train à horizon 2015 ;
  - Au-delà de Sain Bel jusqu'à Sainte Foy d'Argentière ;
  - Au-delà de Brignais jusqu'à Givors ;
  - Au-delà de Lozanne.
- **Une 4<sup>ème</sup> phase** très incertaine de connexion du réseau de l'Ouest Lyonnais au réseau de tramway lyonnais (horizon 2015-2020) qui soulève des débats et projets contradictoires :
  - Un projet d'interconnexion avec le tramway urbain de Lyon si ce dernier va jusqu'à Saint-Paul ;
  - Un projet de liaison Saint-Paul – Part-Dieu en souterrain pour un raccordement au futur tram vers Meyzieu et l'aéroport St-Exupéry ;
  - Ces projets sont « implicitement » remis en cause par la création du tram-train.
- **Au-delà de la 2<sup>ème</sup> phase, c'est toutefois, l'incertitude** qui demeure puisque les financements ne semblent pas assurés et que les options stratégiques ne semblent pas avoir été entérinées.

- ❖ **Le coût du projet est estimé à 250 M€ pour la 1<sup>ère</sup> phase<sup>1</sup> et à 70 M€ pour la 2<sup>ème</sup>**, soit un total de près de 320 M€, ce qui en fait un projet au coût élevé. Le coût des autres phases n'est pas connu pour l'heure actuelle :

	Phase 1	Phase 2
<b>Infra</b>	110 M€	20 M€
<b>Atelier maintenance</b>	17 M€	
<b>Aménagement des gares</b>	13 M€	
<b>Matériel tram-train</b>	110 M€	50 M€
<b>Total</b>	<b>250 M€</b>	<b>70 M€</b>

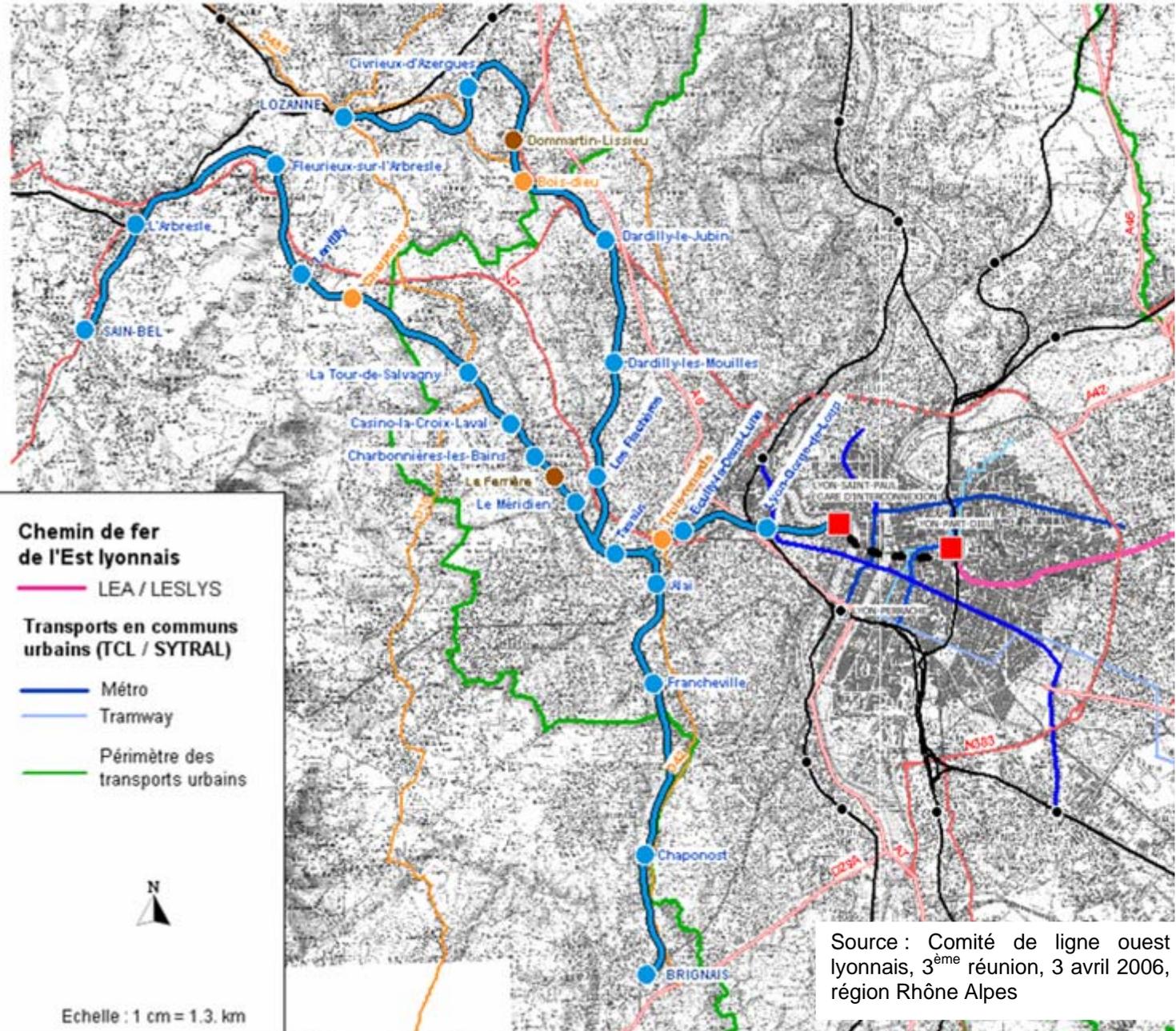
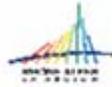
- ❖ **L'Autorité organisatrice des services** est le Conseil Régional Rhône-Alpes même si la ligne est intégrée au sein du périmètre du Plan de Transport Urbain qui relève du SITRAL (Syndicat des Transports de l'Agglomération Lyonnaise). L'exploitant est la SNCF qui est également maître d'ouvrage pour la partie matériel. RFF est maître d'ouvrage pour la partie infra.

---

<sup>1</sup> On notera la sous-évaluation du projet au contrat de plan puisque l'enveloppe était de 240 M€ pour l'ensemble des projets périurbains de l'agglomération lyonnaise. Cette sous-évaluation des projets semble d'ailleurs la norme (cf. Mulhouse, Aulnay-Bondy, ...) et interroge fortement sur les méthodes utilisées pour chiffrer le coût de tels projets qui semblent plutôt correspondre à des compromis entre négociateurs qu'à une réelle évaluation argumentée. Cette situation a pour conséquence de retarder la mise en œuvre de ces projets et à complexifier leur développement.

# Les 3 branches de l'ouest lyonnais

Projet périurbain  
de l'Ouest lyonnais



<b>Gares</b>		<b>Chemin de fer de l'Est lyonnais</b>	
● gare ou halte actuelle	● gare ou halte supprimée	— LEA / LESLYS	
■ gare d'interconnexion	● nouvelle gare	<b>Transports en communs urbains (TCL / SYTRAL)</b>	
<b>Réseau routier</b>		— Métro	— Périumètre des transports urbains
— autoroutes	— nationales	— Tramway	
— départementales			
<b>Réseau ferroviaire</b>			
— Réseau de l'Ouest lyonnais	— Réseau ferroviaire		
● Autres gares			

IGN - ED CARTO®  
COPYRIGHT  
Attribution 1.0/2.0/3.0 FR/IGN

Echelle : 1 cm = 1.3. km

Source : Comité de ligne ouest lyonnais, 3<sup>ème</sup> réunion, 3 avril 2006, région Rhône Alpes

## 2. CARACTERISTIQUES DE L'INFRA, DES MATERIELS ET DE L'OFFRE

### 2.1. L'infra : une nécessaire adaptation à un mode d'exploitation tram-train

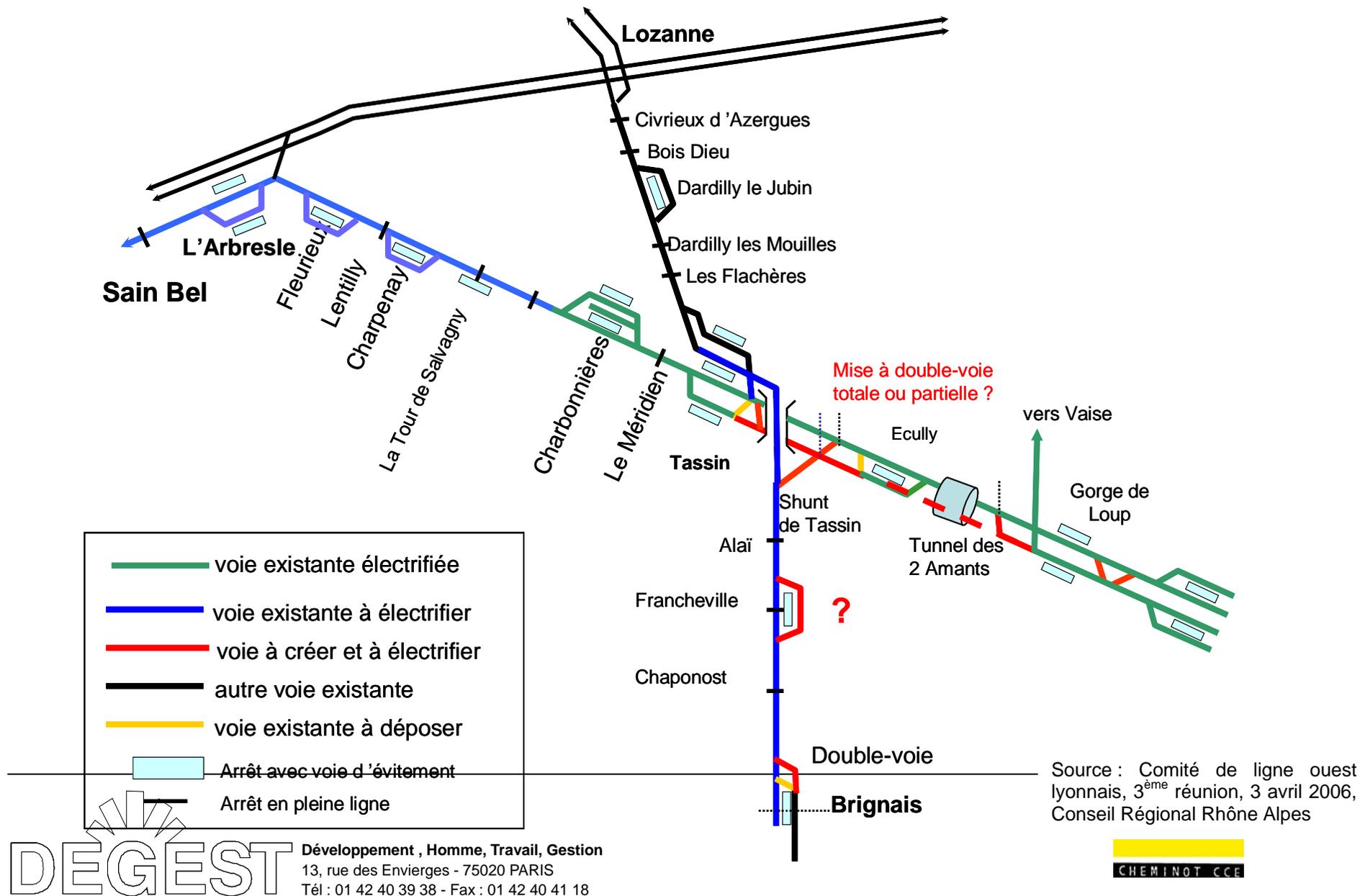
- ❖ **Les 3 lignes / branches sont à voie unique et non électrifiée** (à l'exception du tronç commun).
  
- ❖ **Le projet dans ses deux premières phases se caractérise par des évolutions fortes de l'Infra :**
  - **Mise en double voie du tronç commun** entre Gorge de Loup et Tassin ;
  - **Electrification complète du réseau en 1500 V ;**
  - **Adaptation des points de croisement ;**
  - **Mise en œuvre d'une signalisation** adaptée au tram-train ;
  - **Aménagement et requalification de gares existantes** pour améliorer la qualité de l'offre et la fréquentation : rénovation des B.V., changement du mobilier, systèmes d'information et parkings ;
  - **Ouverture de 3 nouvelles gares** à Charpenay, Bois Dieu et Trois-renards ;
  - **Création de parcs de rabattement** à Bois Dieu et Charpenay ;
  - **Création d'un shunt à Tassin** avec un rayon de courbure limité pour éviter le rebroussement en gare de Tassin. Ce shunt va permettre un gain de temps d'environ 10 minutes sur des trajets de 20 à 30 minutes pour aller de Brignais à Saint-Paul ;

- Liaison GSM-R avec le tram-train ;
- Installation du KVB

❖ **Une troisième phase pour achever l'adaptation des infras et réaliser les prolongements ultérieurs de la ligne**

- **Mise à double voie du second tronçon du tronc commun** entre Lyon Saint-Paul et Gorge de Loup ;
- **Pour les prolongements ultérieurs des trois branches à horizon 2012**, électrification, remise à niveau et augmentation de la capacité ;
- **Mise à double voie du Tunnel des 2 Amants** : projet à horizon 2015, lorsque la ligne ouest lyonnaise sera exclusivement dédiée au tram-train.

# Les principales évolutions de l'infra prévues avec le projet de tram-train de l'Ouest-Lyonnais



## 2.2. Les caractéristiques du matériel

### ❖ A l'heure actuelle, un matériel roulant ancien et vétuste :

- **Un matériel thermique largement vétuste** : des autorails X 4630 construit entre 1971 et 1975 et dont chaque rame offre 133 places :  $\frac{3}{4}$  des rames doivent être renouvelées dans un avenir proche ;
- Objectif : une augmentation de la capacité du parc de 25% ;
- Acquisition d'environ 22 000 places neuves et incorporation d'environ 5 000 places Corail d'occasion ;

### ❖ Un appel d'offre est en cours pour le matériel tram-train, avec livraison et premiers essais en 2008-2009 :

- **A l'initiative de la Région Rhône-Alpes, un groupe de travail national piloté par le GART<sup>1</sup>** et chargé de définir les caractéristiques d'un matériel tram-train standard a été développé courant 2004-2005 en vue d'aboutir à une commande fédérée des régions. Mais cette initiative n'a pas abouti, les régions préférant garder leur prérogative en fonction de leurs besoins propres ;
- Pour la commande de l'Ouest Lyonnais, les équipementiers Stadler, Alstom, Siemens, Bombardier, CAF et Vossloh semblent avoir répondu à cet appel d'offre.
- **La commande portera sur 24 rames en tranche ferme** (pour les deux premières branches desservies par le projet) **et 10 rames en tranche optionnelle** (pour la troisième branche vers Lozanne) ;

---

<sup>1</sup> GART : Groupement des Autorités Responsables de Transport public

### ❖ **Création d'un atelier de maintenance dédié au matériel tram-train** (projet à la gare de L'Arbresle)

- L'atelier maintenance devrait fonctionner en 2x8 au démarrage, puis en 3x8 ensuite ;
- L'Arbresle sera aussi le lieu de prise de poste des CRTT.

## 2.3. Les caractéristiques du mode d'exploitation et de l'offre de service

❖ **Contrairement au projet de tram-train d'Aulnay-Bondy**, le projet de l'Ouest Lyonnais ne se caractérise pas par une reconversion totale de l'infra pour l'adapter au mode tramway. Le réseau va donc rester exploité selon les règles habituelles du RFN (circulation à gauche, cantonnement, etc.). Les rames tram-train circuleront à 100 km/h en vitesse de pointe.

❖ **Toutefois, la SNCF souhaite aménager et assouplir les règles en vigueur en terme de PN** : le renforcement de l'offre et de la desserte s'accompagnera d'une augmentation du cadencement rendant la fermeture systématique des barrières de PN inopérante. Mais aucune décision et règle de sécurité nouvelle ne semblent encore avoir été adoptées.

❖ **A terme, l'exploitation se fera sur voie (quasi) dédiée**, donc sans mixité de circulations. Mais il faut distinguer deux périodes :

- **Dans une première phase (entre 2009 et 2012)**, les tram-trains circuleront en mixité avec les TER X 4600 sur le tronçon commun (Lyon St Paul – Tassin) ;

- **Dans une deuxième phase**, les tram-trains seront les seuls ou quasiment à circuler sur le réseau
  - La ligne de tram-train Brignais – Lozanne sera une ligne mixte empruntée aussi par quelques trains fret, mais à des horaires différents de ceux du tram-train (la nuit notamment) permettant d'éviter une mixité de circulation entre tram-train et ferroviaire lourd.
  - La ligne Sain Bel sera une voie dédiée sans mixité de circulation avec d'autres matériels ;

## ❖ Une évolution de l'offre et des trafics attendus :

### *L'offre actuelle :*

- Un trafic actuel de 6 300 voyages par jour (0 avant 1991, 4000 voyages par jour en 1994) : une augmentation du trafic due au développement de l'offre, à la connexion avec la ligne de métro à Gorge de Loup, et au titre tarifaire Rhône-Pass ;
- Aujourd'hui : 21 Allers – Retours Quotidiens (ARQ) sur la branche de Brignais, 18 sur celle de Lozanne, 38 sur celle de Sain Bel et 65 ARQ sur le tronc commun (soit une fréquence de 7 minutes aux heures de pointe) ;
- Un cadencement de l'offre différent selon les branches :
  - **Branche de Sain Bel** : cadencement à 15 minutes en heure de pointe et 30 minutes en heure creuse
  - **Branches Lozanne et Brignais** : cadencement à 30 minutes en heure de pointe et 60 minutes en heure creuse

### ***L'offre envisagée :***

- **Une desserte dense** : ¼ d'heure en heure de pointe, ½ heure en heure creuse ;
- **Une forte amplitude horaire** ;
- **Des gains de temps de parcours de 8 à 10 mn**, notamment sur Brignais (grâce notamment au shunt de Tassin) ;
- **Une desserte cadencée sur les trois branches** ;
- **Un doublement du trafic prévu** (environ 15 000 voyages par jour) avec la mise en service du tram-train.

## **2.4. L'organisation de l'exploitation**

- ❖ **Les grandes lignes de l'organisation future de l'exploitation du réseau n'ont pas encore été arrêtées par la SNCF.**
- ❖ **Mais plusieurs principes semblent déjà acquis :**
  - **Le principe de la Conduite à agent seul** : comme pour la ligne Aulnay-Bondy, la conduite des tram-trains se fera selon la technique de l'EAS (Equipement Agent Seul) avec les changements que cela va induire, à la fois, pour les agents de conduite et les accompagnateurs. Toutefois, cette technique devrait avoir des effets plus importants que sur la ligne parisienne : le réseau ouest lyonnais est particulièrement étendu et le niveau de circulation est beaucoup plus important ce qui devrait nécessiter un travail de vigilance supplémentaire pour les conducteurs alors que le réseau va rester majoritairement à voie unique ;

- **Des conducteurs au grade CRTT dédiés à l'Ouest Lyonnais** : le grade CRTT va être appliqué ici pour les conducteurs au même titre que les autres lignes de tram-train de la SNCF. Ces conducteurs seront, tout comme les matériels roulants, dédiés à la ligne.
  - **Une organisation transverse sera mise en place pour regrouper en un seul point deux entités de gestion (prise de poste commune)** : la gestion de la circulation et du réseau ; la gestion commerciale et de l'information des voyageurs.
- ❖ Toutefois, les responsables du projet n'ont pas encore décidé de l'architecture globale de l'organisation avec **le choix entre deux modes d'organisation** :
- **Soit, les principes de l'organisation transverse appliquées à Aulnay-Bondy sont appliqués** : une entité qui regrouperait l'ensemble des métiers et des compétences nécessaires à la circulation du tram-train avec autonomie de gestion et d'allocation des moyens et qui seraient responsabilisée sur des résultats. Selon la SNCF, cette organisation a l'avantage de créer un esprit mais l'inconvénient de couper les agents du reste de la SNCF et de créer des conflits potentiels entre liens hiérarchiques et liens fonctionnels ;
  - **Soit, les principes de l'organisation actuelle de la SNCF resteront appliqués** : une organisation centrée, non sur le produit tram-train, mais sur les différentes fonctions techniques : les commerciaux resteraient rattachés à leur établissement d'origine, de même pour les conducteurs, etc. Cette organisation a l'avantage de rester cohérente avec le reste de l'entreprise mais l'inconvénient, selon la SNCF, de ne pas tenir compte des spécificités de l'urbain qui implique de travailler de manière plus réactive autour du produit « tram-train ».

### 3. LES ENJEUX DU TRAM-TRAIN DE L'OUEST LYONNAIS

#### ❖ Le projet de l'Ouest Lyonnais ne constitue pas un projet de tram-train au sens plein du terme :

- **Absence d'interconnexion avec le réseau de tramway urbain, du moins à court terme** : de fait, le tram-train ne va pas pénétrer en centre-ville et les perspectives d'une grande radiale de tramway Ouest Lyonnais –Est Lyonnais sont remises en cause : Le tramway qui devait desservir l'axe A3 du PDU entre St Paul, l'hôtel de ville, la Part Dieu et Vaulx en Velin a été remplacé par un **trolleybus** condamnant du même coup l'interconnexion urbaine du tram-train. De fait, l'objet même du tram-train de l'Ouest Lyonnais semble « **mort né** » et renvoyé à des temps très lointains<sup>1</sup> : c'est là un des enjeux forts de ce projet.
- **Absence de réelle mixité des circulations sur le réseau de l'ouest lyonnais**. Ce réseau va être dédié au mode tram-train, ce qui tend à montrer là aussi que l'usage du concept tram-train risque d'être vidé de son sens et de son contenu au regard des objectifs et des finalités rattachés ou reconnus originellement à ce concept.

#### ❖ Des enjeux liés au péage RFF dont la facturation à l'arrêt pénalise le projet de tram-train. Le mode de calcul actuel des péages de la part de RFF, sur la base de coûts moyens à l'arrêt, s'avère particulièrement pénalisant pour le réseau de l'ouest lyonnais et le projet tram-train : la réforme du calcul de ces péages

---

<sup>1</sup> De fait, les problématiques liées à cette éventuelle interconnexion sont reportées :

- **L'interconnexion des différents réseaux nécessitera une forte coopération entre les trois opérateurs** SNCF pour le réseau ferroviaire Ouest-Lyonnais, Keolis pour le réseau urbain, et Veolia pour le réseau Est-Lyonnais, notamment sur les points suivants :

- Quelles modalités pratiques pour la conduite de bout en bout ?
- Quelles règles d'homologation ?
- Quels dispositifs de sécurité ?
- Quels transferts de responsabilité ?

- Une mise en concurrence implicite de la SNCF avec sa filiale Keolis sur l'exploitation du réseau urbain lyonnais.

s'avère un enjeu de première importance d'autant plus que le réseau de tram-train pourrait s'étendre géographiquement (plus de 60 km au-delà de St Paul, à terme).

- ❖ **Des enjeux liés à la tarification pour une réelle intermodalité** : même si le projet de tram-train devrait améliorer la qualité de service pour ce réseau, les questions liées au développement de l'intermodalité ne seront pas tous nécessairement réglés. Leur règlement appelle un **traitement global** de la question et notamment de la tarification. Or, cette question suppose que les principaux acteurs du transport public se mettent d'accord sur le partage des recettes et des charges afin de mettre en place un système cohérent de prise en charge des **déficits** des comptes de transport.

# CHAPITRE III : MULHOUSE – VALLEE DE LA THUR : UN « VRAI TRAM-TRAIN » RETARDE PAR DES COÛTS D'EXPLOITATION ELEVES

**Avertissement :** compte tenu du moindre avancement du projet, comparativement au tram-train d'Aulnay-Bondy qui est déjà en service, les informations dont nous disposons concernant le projet de Mulhouse sont plus limitées et partielles.

# 1. CARACTERISTIQUES DE LA LIGNE MULHOUSE – VALLEE DE LA THUR

## 1.1. Le contexte

- ❖ **La ligne « Mulhouse-Vallée de la Thur », longue de 38 kilomètres**, dessert une vallée vosgienne du département du Haut-Rhin (la Thur) très densément peuplée. Elle traverse pas moins de 15 communes, soit près 382 000 habitants (112 000 pour Mulhouse et 270 000 pour la vallée de la Thur) :
  - **La vallée est caractérisée par une densité de population 3 fois supérieure à la moyenne régionale** : 600 habitants au km<sup>2</sup> : elle représente 1/3 de la population du Haut-Rhin ;
  - **Mulhouse est le principal pôle d'attractivité** de l'agglomération mulhousienne, générant d'importants flux de déplacements. Ainsi, dans sa partie basse (de Thann à Mulhouse), la vallée est entièrement incluse dans la zone de chalandise de Mulhouse ;
  - **Thann** (8 000 habitants pour la ville, 20 000 pour le pays de Thann) est le pôle majeur de la vallée de la Thur.
  - **La vallée est à la fois une zone résidentielle, un lieu touristique et un bassin d'emploi.** D'une manière générale, cette vallée est représentative du phénomène de reconversion économique de l'Alsace du sud (reconversion des anciennes industries telles que les mines, le textile, la chimie, ...) et d'étalement urbain autour de Mulhouse<sup>1</sup> ;

---

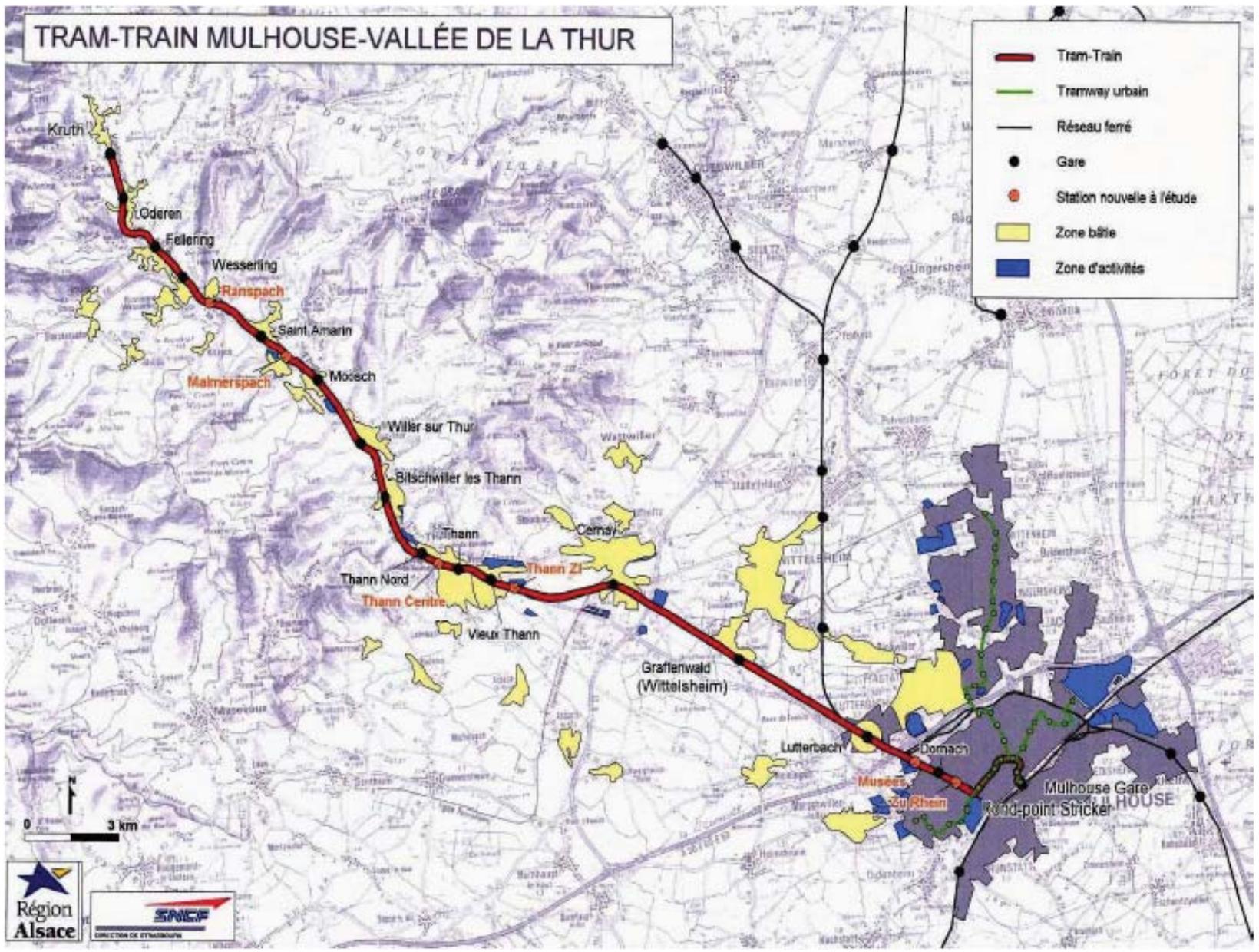
<sup>1</sup> On note, en effet, pour la vallée :

- **Une reconversion économique** encore en cours et destructrice d'emplois ;
- **Un développement résidentiel** peu maîtrisé ;
- **Un parc de logement vieillissant**, des habitats non diversifiés et peu adaptés aux besoins actuels ;
- **Peu de possibilités de développement urbain dans la vallée** : peu de terrains constructibles, friches marginales, important site industriel classé SEVESO près de la ligne.

- **Des disparités territoriales** entre secteurs dynamiques et territoires à faible attractivité résidentielle et économique : urbanisation lâche entre Lutterbach et Cernay (présence d'une grande forêt) et importante entre Cernay (ville avec un fort potentiel de développement et qui compte aujourd'hui 10 000 habitants) et Thann ; urbanisation continue de la vallée de la Thur entre Thann et Kruth ;
- **La vallée est très étroite, avec 80% de la population à moins de 1 km d'une station.** Etant donné son étroitesse, la vallée ne dispose que d'une route, la RN 66, qui draine l'ensemble des trafics de la vallée (plus de 40 000 véhicules / jour) conduisant à des **phénomènes de saturation** ;
- **Compte tenu de ces caractéristiques, la vallée possède un fort potentiel de report des trafics de la route vers le rail** : selon la SNCF, 48% de l'ensemble des déplacements motorisés de l'axe sont « transférables » sur le train, notamment parce qu'une majorité de ces trajets correspondent à des trajets pendulaires (domicile – travail ou domicile –étude).

❖ **La ligne dessert actuellement 16 gares dont 2 à Mulhouse (Dornach et Mulhouse-ville) ;**

❖ **Elle est non électrifiée en voie unique de Lutterbach à Kruth.** Sur la portion entre Thann et Lutterbach, la ligne comprend 4 évitements puis, au niveau de Lutterbach, elle se raccorde à l'axe Strasbourg-Bâle, l'un des axes les plus empruntés de France (TER 200, GL, grand axe fret).



## 1.2. Un projet qui vise à utiliser le potentiel de report modal de la voiture vers le tram-train dans une vallée au site contraignant

- ❖ **Le projet de ligne de tram-train Mulhouse - Vallée de la Thur (TTMVT) est inscrit au Contrat de Plan Etat Région 2000-2006 en Alsace**, dont il constitue l'un des projets phares.
  
- ❖ **Une appellation « tram-train » pour deux projets complémentaires mais distincts.** Le nom de ce projet a ainsi servi de vitrine à un autre projet, conduit sous l'égide du SITRAM l'autorité organisatrice des transports de l'agglomération de Mulhouse, visant à améliorer les transports publics de l'agglomération. Dans la réalité, ces projets sont de nature différente :
  - **Le projet du SITRAM vise à créer deux lignes de tramway urbain** sur le PTU<sup>1</sup> de l'agglomération exploitée par SOLEA<sup>2</sup>. Ce projet a été conçu en deux étapes distinctes :
    - 1<sup>ère</sup> étape en 2006 : Ouverture de deux lignes de tramway, une ligne est-ouest<sup>3</sup> et une ligne nord-sud<sup>4</sup> ;
    - 2<sup>ème</sup> étape en 2011, l'extension des deux lignes à leurs extrémités.
  
  - **Le projet de tram-train est un autre projet de transport public qui touche également l'agglomération de Mulhouse mais qui dépend du CR d'Alsace et non du SITRAM.** Ce projet a la particularité de prévoir une **interconnexion** de ces deux réseaux ferroviaire et urbain au niveau de rond-point Stricker. La ville de Mulhouse a communiqué fortement sur le « tram-train » (au point de se réapproprier ce terme pour son programme de tramway) alors qu'elle n'en est pas l'autorité gestionnaire.

<sup>1</sup> Périmètre de Transport Urbain

<sup>2</sup> SOLEA est une SAEML (Société Anonyme d'Economie Mixte Locale) détenue à la fois par le SITRAM, la RATP et Transdev.

<sup>3</sup> La ligne ouest-est qui dessert le quartier des Coteaux, l'université, la plaine sportive, le centre ville de Mulhouse, le Nouveau Bassin ;

<sup>4</sup> La ligne sud-nord dessert la gare et le centre historique de Mulhouse, l'avenue de Colmar, la Mertzau (Musée de l'automobile et Parc Expo) et Bourtzwiller

- **Une appellation « tram-train » par anticipation et par souci d'image pour la ville de Mulhouse** : S'il s'agit bien du premier tram-train d'interconnexion, **le véritable tram-train** ne touchera qu'une petite partie du réseau de tramway urbain : seule la portion Lutterbach – Mulhouse centre du réseau urbain sera aussi empruntée par le matériel tramway. Il sera, sur le reste du parcours, exploité sur une voie RFF adaptée à son gabarit.

❖ **L'objectif du projet de tram-train** est de capter une plus grande partie des flux de déplacements entre Mulhouse et la vallée de la Thur par **une interconnexion** du réseau ferré national et du réseau urbain de tramway (au niveau du rond point Stricker). Il s'agit principalement de :

- **Améliorer la capacité de la ligne** en l'électrifiant et en y créant des évitements nouveaux ;
- Relier cette ligne au réseau urbain par la **création d'une voie nouvelle dédiée de 4 km de type urbain**, le long de la ligne 3 sud (ligne Strasbourg-Bâle) permettant ainsi de ne pas obérer la capacité de cette ligne ;
- **Permettre au réseau urbain d'accepter ce nouveau matériel tram-train** (longueur de quais, hauteur des quais, largeur de voies, ...) ;
- **Exploiter l'infrastructure avec un matériel de type tram-train** dans le cadre d'un partenariat à construire entre la SNCF et SOLEA, l'exploitant urbain.
- **Favoriser les correspondances avec le TER « 200 », les trains régionaux et le futur TGV Est**, renforçant notablement « l'effet réseau » et l'intermodalité recherchés par les AOT.

❖ **Ce sera une ligne « mixte »** : le tram-train circulera en mixité avec d'autres circulations :

- **Mixité avec des matériels ferroviaires lourds** (TER et trains de fret) sur la ligne périurbaine du RFN (de Kruth à Lutterbach) ;

- Mixité avec des tramways urbains du rond point Stricker jusqu'au centre-ville de Mulhouse sur le réseau de tramway de la ville ;
- ❖ **En dépit de son inscription au CPER, le projet de tram-train a rencontré de nombreuses difficultés, principalement financières :**
- **Un appel d'offre infructueux** au prix souhaité pour le matériel roulant;
  - **Une hausse des charges de redevance d'infrastructures** non anticipée qui ont conduit à faire croître les charges d'exploitation de près de 50% ;
  - **Désengagement de l'Etat** au financement des projets urbains du CPER Alsace conduisant les acteurs et les pouvoirs publics à devoir re-négocier l'ensemble du contrat de plan en vue de trouver de nouveaux compromis : le projet tram-train semble avoir été épargné au final mais au prix d'intenses négociations ;
- ❖ **Ces éléments ont conduit les promoteurs du projet (Région, Etat, SNCF et RFF) à adopter un ensemble de mesures limitant la portée du projet tel que défini dans l'AVP (Avant Projet) de 2003 :**
- **Réduction de l'étendue géographique du projet** : initialement prévu jusqu'à Kruth, le tram-train s'arrêtera finalement à Thann Nord ;
  - **Réduction du service proposé** : le cadencement à 20 mn a été limité à la portion tram-train entre Mulhouse et Thann Nord. Le service sera à la ½ heure entre Thann Nord et Kruth ;
  - **Réduction du nombre de rames commandées** : de 17, la commande a été ramenée à 12 rames ;
  - **Nouveau phasage du projet qui a été divisé en deux étapes :**

- **Une première phase entre Mulhouse et Thann Nord** (en milieu de ligne, à 20 km de l'hyper centre de Mulhouse) à horizon 2010 (au lieu de 2006 pour une mise en service de Mulhouse à Kruth) ;
- **Une seconde phase jusque Kruth**, dont les contours ne sont pas encore totalement définis.

## 2. CARACTERISTIQUES DE L'INFRA (PERIMETRE SNCF), DES MATERIELS ET DE L'OFFRE

### 2.1. L'infra : Adaptation de l'infra existante à un mode d'exploitation tram-train et création d'une voie nouvelle de 4 km pour assurer l'interconnexion avec le réseau urbain

- ❖ **Le projet de tram-train va nécessiter une modification importante de l'infrastructure** pour l'adapter aux caractéristiques du tram-train et ainsi développer l'offre :

#### *Dans la première phase du projet (horizon 2010) :*

- **Dans l'agglomération de Mulhouse, entre Lutterbach et rond-point Stricker :**
  - **Création d'une voie nouvelle électrifiée de 4 km** le long de la ligne 3 et destinée à relier la ligne Kruth – Lutterbach au réseau urbain au niveau du rond-point Stricker. Ce doublement de la ligne classique entre Lutterbach et l'interconnexion avec le tramway urbain est destiné à éviter la saturation de cette ligne déjà empruntée par les trains classiques, TER et trains de fret et bientôt par le TGV Est en 2007. Sachant que l'arrivée du tram-train va s'accompagner d'un quasi-doublement de l'offre en terme de fréquence, il est apparu indispensable de doubler la ligne pour entrer dans l'agglomération. Ces 4 km seront réalisés par RFF selon les normes urbaines (électrification à 750V et armement plus léger de la voie) ;
  - **Création de deux points d'arrêt nouveaux à Mulhouse** : Zu-Rhein et Musées ;
  - **Aménagement de deux points d'arrêt existants** : Dormach et Lutterbach ;
  - **Création de deux points de croisement** ;

- **Adaptation, dès sa conception, du réseau urbain à la venue de matériel roulant de type tram-train**
  
- **En-dehors de l'agglomération de Mulhouse, entre Lutterbach et Thann Nord**
  - **Electrification de la voie actuelle à 25kV,**
  - **Aménagement des quatre points d'arrêt existants** de Graffenweld (Wittelsheim), Cernay, Vieux Thann, Thann ;
  - **Création de deux évitements** dans la vallée : Vieux Thann ZI et Thann Centre ;
  - **Création de trois points de croisement ;**
  - **Création d'une troisième voie** à Cernay pour permettre le croisement des tram-trains et des trains lourds classiques (fret et voyageurs) ;
  - **Ajout de deux pictogrammes pour la traversée des voies par le public** à Thann Nord et à Vieux Thann ZI ;
  - **Démolition du tunnel de Thann Nord** pour permettre une correspondance tram-train – TER de quai à quai ;
  - **Aménagement de la station Thann Nord**, face à un lycée, pour permettre aux élèves de bénéficier du mode de transport tram-train ;
  - **Aménagement d'une voie de garage à Thann Nord** (déplacement de la voie prévue à Bitschwiller les Thann) ;
  - **Création d'un terminus à Thann Nord, où les trains rebroussement ;**
  - **Utilisation des évitements existants à Graffenwald et Vieux-Thann ZI** pour le garage des trains de fret circulant sur la ligne ;

### ***Dans la deuxième phase du projet (horizon non défini) :***

- **L'adaptation au gabarit tram-train de la ligne Thann Nord – Kruth sera réalisée dans un second temps, et dépendra du succès de la première phase du projet, qui devrait s'achever fin 2010.** Aucune date n'est pour le moment arrêtée pour le démarrage de cette seconde phase, qui n'est pas encore inscrite au contrat de plan.

## **2.2. La consistance de l'offre de transport**

**L'offre de bout en bout (Kruth-Mulhouse) a été bâtie sur une complémentarité entre tram-trains** (pour le parcours entre Mulhouse et Thann Nord) **et TER X 73 500** (parcours Thann Nord et Kruth) avec correspondance quai à quai à Thann Nord :

- **Entre Mulhouse et Thann Nord** (partie infra adaptée au gabarit tram-train dès la première phase du projet) :
  - Un doublement de l'offre (48 allers-retours quotidiens contre 23 aujourd'hui) et une desserte cadencée à 20 minutes ;
  - 2 tram-trains et un train classique par heure en journée ; 1 circulation par heure en soirée ;
  - Le tram-train desservira tous les arrêts entre Thann Nord et Lutterbach puis empruntera la voie dédiée et le réseau tramway jusqu'à la gare centrale de Mulhouse ;
  - Le train classique permettra un accès direct à la gare sans emprunter ni la voie dédiée ni le réseau du tramway. Il assurera les correspondances avec les TER 200 cadencés à destination de Bâle, Colmar et Strasbourg, et avec les futurs TGV. Une correspondance sera également possible à la station Dornach avec un tramway pour un accès plus rapide au centre-ville et à l'université ;

- **Entre Thann Nord et la Haute Vallée : Un renforcement de la desserte TER avec du matériel X 73 500** permettant de compenser le report des travaux d'infrastructure entre Thann Nord et Kruth lors d'une seconde phase :
  - Un nombre de parcours en forte augmentation (27 allers-retours quotidiens contre 17 aujourd'hui) et un cadencement à 2 trains par heure, soit la meilleure desserte d'Alsace à densité de population équivalente ;
  - 1 train classique direct et 1 « navette » par heure ; 1 circulation par heure en soirée ;
  - Le train classique reliera directement Kruth à la gare centrale de Mulhouse ;
  - Les trains classiques « navettes » seront en correspondance à Thann Nord avec des tram-trains. Ces correspondances se feront quai à quai et rapidement.
  
- ❖ **Un report sur le mode ferroviaire estimé à 3 800 voyages par jour** pour la première phase du projet, à ajouter aux 5 000 voyages par jour effectués par train classique entre Mulhouse et Kruth à l'horizon 2010 et aux 6 000 voyages quotidiens entre Lutterbach et Mulhouse Centre.
  
- ❖ **Une fréquentation attendue qui pourrait plus que tripler** : 18 000 voyageurs par jour contre à peine 5 000 aujourd'hui avec le train.



## 2.3. Les caractéristiques du matériel

### ❖ Une procédure d'achat qui a été plus longue et complexe que prévu :

- Dans le projet initial, un parc de 17 tram-trains prévu pour permettre le cadencement à 20 minutes et la pointe du matin ;
- La SNCF disposait d'une possibilité de levée d'option dans le cadre du marché passé avec Siemens (portant sur 35 rames Avanto, dont une tranche ferme de 15 rames déjà levée pour le projet Aulnay-Bondy). Mais **le SITRAM et la Région ont souhaité organiser un appel d'offre dans le cadre des marchés publics** avec l'espoir de faire réduire les coûts par rame à environ 3,5-4 M€ au lieu de 4,5 M€ ;
- **Un groupement de commande SITRAM-SNCF a donc été créé en 2003** pour ce marché (avec la répartition suivante ci-dessous) et la procédure d'appel d'offre a débuté au 1<sup>er</sup> trimestre 2004 :
  - 13 rames, propriété de la SNCF, financées par la Région Alsace ;
  - 4 rames achetées par le SITRAM
- **Or, à l'issue de la procédure, l'appel d'offre a été déclaré sans suite** en novembre 2005 en raison des niveaux de prix trop élevés ;
- Dans le même temps, compte tenu des difficultés financières, les responsables du projet ont réduit à 12 le nombre de tram-trains commandés ;
- **Les responsables du projet ont décidé, finalement, de faire jouer l'option SNCF-Siemens** et de commander les 12 rames « Avanto » de la gamme Combino (du même type que celui mis en œuvre sur la ligne de tram-train Aulnay-Bondy), moyennant quelques adaptations<sup>1</sup>, pour un coût global d'environ 4,4 M€ par rame ;

---

<sup>1</sup> - Mise en place de la roue mixte ;  
- Intégration du Système d'Aide à l'Exploitation du réseau urbain du SITRAM ;  
- Modification permettant la condamnation d'une porte en UM, lorsque les quais sont trop courts.

- **Toutefois, cette levée d'option a modifié l'équilibre entre partenaires, notamment entre la SNCF et le SITRAM.** En effet, dans le cadre de cette levée d'option, le matériel reste la propriété à 100% de la SNCF et ne peut être financé que par la Région. Cette situation a donc obligé à un report de la participation du SITRAM sur d'autres points du projet : atelier dépôt, etc.

## ❖ Les caractéristiques des 12 rames de tram-train Avanto

- **Des rames articulées de 37 m de long** qui disposeront de 5 portes doubles de 1,30 mètre par côté, avec une répartition uniforme des accès pour optimiser la gestion des flux d'entrée et de sortie des voyageurs. Elles bénéficieront de larges inter articulations pour assurer une circulation aisée à l'intérieur de la rame. Elles offriront 242 places, dont 86 assises ;
- Chaque matériel comportera au moins une porte d'accès et un emplacement PMR par rame ;
- Ces rames pourront être utilisées en composition double : elles sont aptes à la marche en unité multiple (UM) ;
- Pour satisfaire aux normes de sécurité ferroviaires, les rames seront équipées de radio sol-train (GSM-R) et du KVB (contrôle de vitesse par balise) ;
- Elles seront bi-courant (750V continu et 25kV/50Hz) pour circuler sur la ligne RFF et sur le réseau urbain mulhousien ;
- Elles auront une accessibilité tant sur RFN que sur le réseau urbain, malgré les diverses lacunes horizontales et verticales ;
- Elles disposeront de systèmes de reconnaissance des tram-trains aux passages à niveau ;
- Un tonnage inférieur à 11,5 tonnes à l'essieu et de fortes performances d'accélération et de freinage leur permettront des arrêts fréquents et des croisements aux évitements prévus ;
- Possibilité de condamner une porte en UM lorsque les quais urbains sont trop courts ;

- Aménagement intérieur adapté (portes, vélos...).

❖ **Un atelier de maintenance commun avec celui des tramways urbains de la ville de Mulhouse**, financé par la Région Alsace et le SITRAM. L'entretien des rames du tram-train est confié à SOLEA<sup>1</sup>, déjà responsable de l'entretien du réseau urbain. L'atelier est localisé au siège de Solea, mais sous contrôle de la SNCF pour ce qui concerne le matériel tram-train (la SNCF est propriétaire des rames et responsable de leur circulation sur RFN).

- Cet atelier est situé entre le Parc des Expositions et le Musée de l'Automobile ;
- Une présence cheminote sera garantie dans l'atelier par le biais du détachement d'agents SNCF. Les modalités précises de ces détachements ne sont pas définies.

---

<sup>1</sup> SOLEA est une société d'économie mixte détenue à 57,8% par la SITRAM, à 20% par RATP Développement et à 20% par Transdev. Cette société est délégitaire du transport urbain mulhousien jusqu'en 2009.

## 3. CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATION ET DE SON ORGANISATION : VERS UNE INTEGRATION DES EXPLOITANTS ?

### 3.1. Les principales caractéristiques de l'exploitation

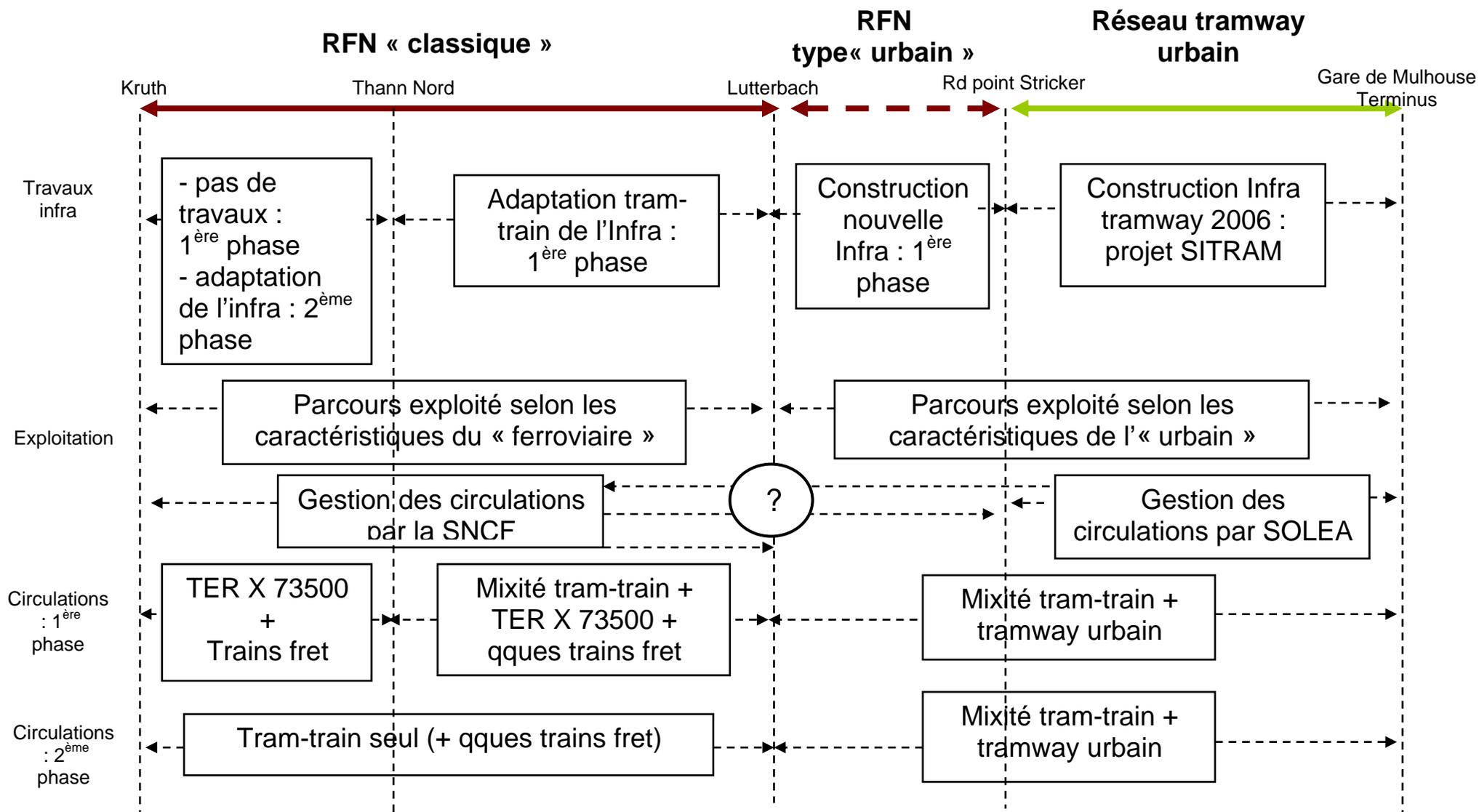
- ❖ **Nous ne disposons que de peu d'éléments** relatifs au mode d'exploitation future de la ligne et du tram-train.
  
- ❖ **La gestion de la sécurité devrait être au centre des préoccupations** de la future organisation de l'exploitation sachant la mixité prévue entre circulations au gabarit et aux capacités cinématiques différentes :
  - **L'exploitation sera de type « ferroviaire standard » sur la majorité du trajet**, entre Thann Nord et Lutterbach : application des dispositifs RFN classiques en termes de mode conduite, de commande d'itinéraires via le poste d'aiguillage ;
  
  - **L'exploitation sera de type « urbain » sur le reste du trajet** : entre Lutterbach et Mulhouse centre. A noter que le problème de changement de sens de conduite entre l'univers urbain (conduite à droite) et l'univers ferroviaire (conduite à gauche) ne se pose pas en Alsace : les voies du RFN sont exploitées avec conduite à droite.
  
  - **Toutefois, sur le tronçon de 4 km entre Lutterbach et rond-point Stricker**, on note :
    - **L'exploitation se fera en mode urbain** :
      - Conduite à vue ;
      - Signalisation d'aspect « urbain » et sans annonce (aménagement de feux de signalisation).

- **Les installations auront un niveau de sécurité ferroviaire**, car la partie à voie unique engendre un risque important de « nez à nez » ;
- **Les tram-trains circuleront sur voie ballastée et en site propre** (pas de carrefours)

❖ **En outre, d'autres éléments semblent d'ores et déjà adoptés**, comme pour le tramway de l'Ouest Lyonnais d'ailleurs :

- **Le principe de la Conduite à agent seul** : comme pour la ligne Aulnay-Bondy, la conduite des trams-trains se fera selon la technique de l'EAS (Equipement Agent Seul) avec les changements que cela va induire, à la fois, pour les agents de conduite et les accompagnateurs. Toutefois, cette technique devrait avoir des effets plus importants que sur la ligne parisienne à l'image du réseau ouest lyonnais: la ligne est ici plus longue et reste en voie unique avec des circulations en mixité, ce qui devrait nécessiter un travail de vigilance supplémentaire ;
- **Des conducteurs au grade CRTT dédiés** : le grade CRTT va être appliqué ici pour les conducteurs au même titre que les autres lignes de tram-train de la SNCF. Ces conducteurs seront dédiés à la ligne ;
- **Une organisation transverse sera mise en place pour regrouper en un seul point deux entités de gestion (prise de poste commune)** : la gestion de la circulation et du réseau ; la gestion commerciale et de l'information des voyageurs ;
- **L'intégration du Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) du réseau urbain SITRAM** sur les matériels tram-train ;
- **L'intégration du système d'aiguilles et d'autres systèmes spécifiques au réseau mulhousien** ;
- **Une ligne entièrement équipée de la technologie PIPC (Poste Informatique à technologie PC) et télécommandée depuis Lutterbach**. Cette commande centralisée est composée de plusieurs modules MEI reliés entre eux et commandés à partir d'une interface de commande / contrôle.
- **Un logiciel d'aide à la gestion des situations perturbées est à l'étude**, sous maîtrise d'ouvrage RFF.

# Les caractéristiques du projet de tram-train Mulhouse – Vallée de la Thur



## 3.2. L'organisation de l'exploitation : Une première expérience d'organisation commune entre la SNCF et l'opérateur urbain

- ❖ **Compte tenu de l'interconnexion des réseaux, l'organisation de l'exploitation doit intégrer les caractéristiques des deux « univers » (urbain et ferroviaire) de manière à assurer la continuité des circulations pour les voyageurs.**
  
- ❖ **Un partenariat concernant les différents aspects de l'exploitation s'impose donc entre les deux exploitants du tram-train, la SNCF et SOLEA, même si celui-ci ne semble pas encore fixé.**
  - **Le principe de la conduite de bout en bout à la fois par la SNCF et par SOLEA semble acté**, ce qui suppose donc la pénétration des agents SNCF sur le « territoire » du SITRAM et réciproquement avec des contraintes fortes en termes de formation et de respect des réglementations propres à chacun :
    - La polyvalence attendue des conducteurs des deux entreprises a pour vocation de garantir une meilleure gestion des situations perturbées et de permettre un gain de productivité de l'ordre de 20% ;
    - La SNCF a préparé ses agents à cette exploitation, en créant le métier de CRTT à l'échelon national ;
    - Mais la pratique en vigueur entre SNCF et RATP au niveau de Paris montre que ce type d'exploitation est complexe à mettre en œuvre.
  
  - **Les modalités du partenariat SNCF /SOLEA ne sont pas encore totalement définies. Ce partenariat devrait concerner l'ensemble du service, et pas seulement la conduite :**
    - La **maintenance** : atelier localisé au siège de SOLEA mais sous contrôle SNCF ;
    - Les **infrastructures** : possibilité de sous-traitance de la SNCF concernant la partie maintenance des 4 km de ligne de profil plutôt « urbain » ;
    - La **lutte anti-fraude** : Création d'équipes mixtes de contrôleurs ? Responsabilité de chaque opérateur sur sa partie de réseau ? Les modalités ne sont pas encore arrêtées par les partenaires ;

- **La tarification** : les autorités organisatrices et les exploitants ont l'objectif de mettre en place une tarification intégrée, dont les modalités restent à fixer : Quels tarifs ? Quels moyens de distribution ? A quels points d'arrêt ? Quel accompagnement des usagers ?
- **Le Poste Central de Commande** :
  - Pour la circulation des tramways et tram-trains sur le réseau urbain, le PC est situé à Mertzau ;
  - Concernant l'exploitation sur le réseau ferroviaire, le PC à distance est déplacé de Thann (où il est aujourd'hui) à Lutterbach près de Mulhouse. Il a été conçu pour une intégration des caractéristiques de gestion des circulations et d'information des voyageurs ;
  - Les procédures applicables en cas de retard, de panne ou de rupture d'interconnexion, restent à définir.
- ❖ **Un projet de fonctionnement partenarial entre les exploitants**, sur le mode d'une structure dédiée légère dont les contours restent encore à dessiner :
  - **Les promoteurs du projet évoquent la création d'une structure légère de coordination**, type de société de management qui pourrait être responsable devant les autorités organisatrices,
  - **Cette structure serait, toutefois, une sorte de « coquille vide »** sans intégration managériale des deux entreprises SNCF et SOLEA : chacune continuera, par exemple, à recruter son personnel, à gérer son périmètre, etc.
- ❖ **Concernant l'organisation de la SNCF pour son exploitation, aucune décision ne semble encore avoir été prise**. On se retrouve dans le même contexte que celui de Lyon où deux options se présentent pour le management de projet :
  - **Soit, les principes de l'organisation transverse appliquée à Aulnay-Bondy sont étendus à Mulhouse** : une entité qui regrouperait l'ensemble des métiers et des compétences nécessaires à la circulation du tram-train avec autonomie de gestion et d'allocation des moyens et qui seraient responsabilisées sur des résultats. Selon la SNCF, cette

organisation a l'avantage de créer un « esprit » mais présente l'inconvénient de couper les agents du reste de la SNCF et de créer des conflits potentiels entre liens hiérarchiques et liens fonctionnels ;

- **Soit, les principes de l'organisation actuelle de la SNCF resteront appliqués** : une organisation centrée, non sur le produit tram-train, mais sur les différentes fonctions techniques : les commerciaux resteraient rattachés à leur établissement d'origine, de même pour les conducteurs, etc. Cette organisation a l'avantage de rester cohérente avec le reste de l'entreprise mais présente l'inconvénient, selon la SNCF, de ne pas tenir compte des spécificités de l'urbain qui implique de travailler de manière plus réactive autour du produit « tram-train ».

## 4. LES ENJEUX DU TRAM-TRAIN MULHOUSE – VALLEE DE LA THUR

### ❖ Un projet qui constitue un triple enjeu pour la SNCF :

- Une occasion pour la SNCF de montrer sa capacité à mettre en œuvre et à exploiter un système tram-train en mode périurbain dans un contexte pré concurrentiel : réaliser le premier tram-train français d'interconnexion serait pour la SNCF une vitrine en matière de savoir-faire urbain et périurbain ;
- L'opportunité d'éprouver son aptitude à nouer des partenariats avec d'autres opérateurs et les autorités organisatrices de transport urbain et régional, visant à rendre incontournable sa présence ;
- Une augmentation du trafic des TER Alsace en qualité et en recettes commerciales.

❖ Du succès de cette première phase d'un véritable tram-train dépendra le calendrier de l'engagement de la 2<sup>ème</sup> phase du projet, pour laquelle les terrains nécessaires à sa réalisation seront acquis dès la 1<sup>ère</sup> phase jusqu'à Kruth. **De ce fait, cette 2<sup>ème</sup> phase ne va pas être inscrite au prochain contrat de projet Etat-Région retardant donc d'autant sa mise en œuvre et la question de son financement.**

### ❖ Une exploitation mixte SNCF – opérateur urbain qui nécessite une homogénéisation des aspects d'exploitation et des organisations (circulation, installations, statut des agents, ...)

- Les conducteurs SOLEA (tramway urbain) seront soumis à un arrêt d'aptitude nécessaire pour circuler sur RFN ;
- La conduite de bout en bout fait, pour le moment, l'objet d'un accord de principe de la part des autorités organisatrices, mais les modalités concrètes de sa mise en œuvre et les clefs de répartition (prévision 25% Solea, 75% SNCF) ne sont pas formalisées ;

- **L'enjeu central est celui de l'adoption de règles et de principes partagés et communs qui permettront de gérer les incidents d'exploitation et les contraintes de la sécurité en cas d'aléas** : il ne s'agit pas seulement de régler les problèmes commerciaux et financiers (partage des recettes et des charges) mais surtout de définir des règles homogènes d'organisation permettant aux exploitants de « s'entendre » en cas d'aléas. Compte tenu de l'interconnexion des réseaux, la qualité de production d'un côté va dépendre de la qualité de production de l'autre.
  - De ce point de vue, les représentants du personnel devront être attentifs, de notre point de vue, à ce que le « **réel** » de la production (du côté SNCF et du côté SOLEA) soit pris en compte dans la conception de la future organisation de manière à intégrer les **nécessaires modes de régulation** pour gérer les situations problématiques ou imprévisibles.
- ❖ **Un projet qui a pris beaucoup de retard, en raison de nombreuses réévaluations de ses coûts, à la fois :**
- **Des coûts d'investissement, principalement dans les infra (+22% de hausse) et le matériel roulant (+40% par rapport aux premières estimations) : ces fortes réévaluations interrogent fortement** sur les méthodes utilisées pour chiffrer le coût du projet qui semble plutôt correspondre à un prix acceptable par les négociateurs à un moment donné plutôt qu'à une réelle évaluation argumentée. Cette situation a eu pour conséquence de retarder la mise en œuvre du projet et à complexifier sa gestion.
  - **Des coûts d'exploitation, notamment des coûts liés au péage.** La hausse des péages de la ligne, d'un facteur de 1 à 10, a lourdement grevé l'équilibre budgétaire de l'exploitation : d'après les gestionnaires du projet, le coût du péage aurait représenté près du tiers du coût d'exploitation de la ligne. De fait, le projet a dû être revu à la baisse. Mais cette question des péages est un **point central** que l'on retrouve dans l'ensemble des projets de tram-train et qui a lourdement pénalisé leur promotion et leur développement.