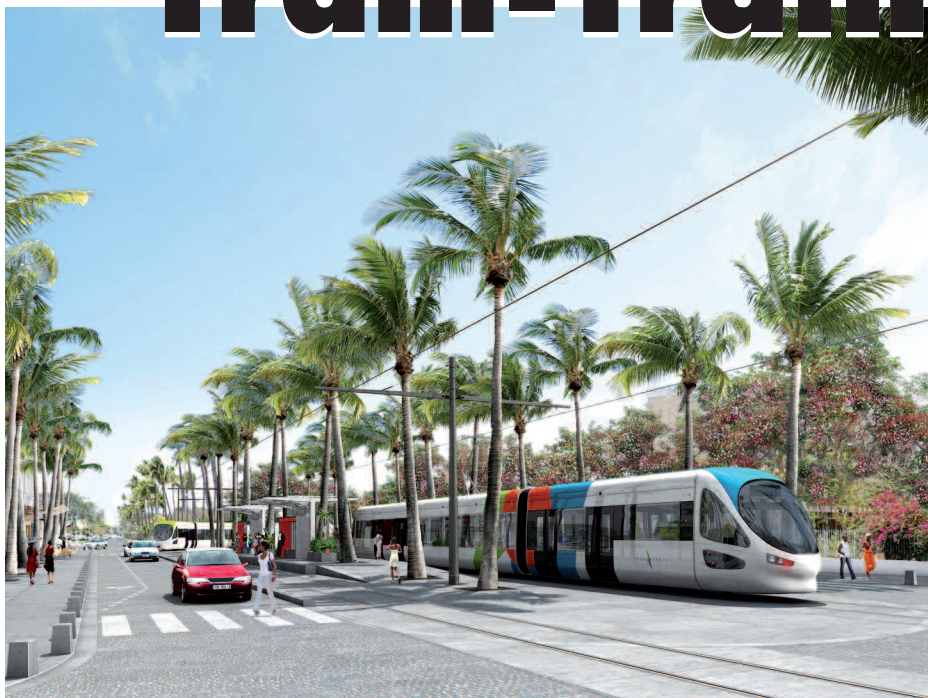


# Le Tram-Train



## Maîtrise d'œuvre

***Le concept de tram-train est fondé sur l'utilisation d'emprises ferroviaires existantes par des systèmes légers (tramways), afin de relier sans rupture de charge les agglomérations périphériques aux centres-villes.***

***Dès 1995, SYSTRA a été à la pointe de la réflexion sur le tram-train en France. Notre bureau d'études trouve là l'application directe de ses compétences en matière de planification des transports et d'ingénierie dans le double domaine des transports urbains et ferroviaires. Des réflexions de fond ont été conduites à cette époque, qui ont abouti, sous l'égide du GART, à la publication en 1997 de l'ouvrage de référence «Quand le tramway sort de la ville».***

***SYSTRA a été ainsi à l'origine de nombreux projets de dessertes périurbaines, comme à Nantes, à Lyon et à Mulhouse.***

***SYSTRA contribue à la réalisation de plusieurs projets de tram-train utilisant soit des emprises ferroviaires existantes (le Médoc, Nantes-Châteaubriant) soit des infrastructures nouvelles (la Tangentielle Nord, l'île de la Réunion).***

### Tangentielle Nord

Le projet de Tangentielle Légère Nord (TLN) consiste à créer deux voies dédiées au transport ferroviaire de voyageurs, avec un matériel de type tram-train, contiguës aux voies de la ligne actuelle dite de la «Grande Ceinture» au nord de l'Île de France.

Depuis fin 2009, SYSTRA est mandataire du groupement de la maîtrise d'œuvre d'infrastructure de la section Sartrouville – Epinay-sur-Seine de la Tangentielle Nord. Cette section de 12 km comporte 5 gares dont 1 nouvelle (Sartrouville Val Notre-Dame). La date de mise en service de cette section est prévue en 2018. Le groupement assure une mission principale de maîtrise d'œuvre d'infrastructure ferroviaire et la réalisation de missions complémentaires destinées notamment à assurer le pilotage et la coordination générale en matière d'organisation, de coûts, de délais et de cohérence de l'ensemble de l'opération.

SYSTRA est notamment chargée de la direction du projet, des études de tracé, voie et terrassement et de la mission complémentaire de coordination (OPC) et de pilotage général.

### Le Médoc

Le tram-train du Médoc a pour vocation d'améliorer la desserte en transport en commun et la qualité de service des communes situées au nord de l'agglomération bordelaise. Le projet consiste en l'utilisation des emprises ferroviaires de la ligne Bordeaux / La Pointe de Grave

pour y intégrer une ligne de tramway de 7 km en voie unique. Elle permettra de desservir les villes de Bruges et Blanquefort par l'intermédiaire de 4 stations. Cette ligne se connecte sur le réseau tramway existant au niveau de la ligne C.

En 2008, SYSTRA a réalisé l'étude de faisabilité pour la réutilisation d'emprises ou plates-formes ferroviaires pour la circulation des tramways. Depuis 2009, le groupement piloté par SYSTRA assure la maîtrise d'œuvre de l'opération tram-train. SYSTRA est responsable en particulier de la direction du groupement et de la direction des études et des travaux.

## Assistance à maîtrise d'ouvrage

### Île de la Réunion

Le besoin de limiter les impacts de la pollution et d'éviter la paralysie du réseau routier de l'île de la Réunion a conduit le Conseil Régional à mettre en place un projet de tram-train desservant toute l'île. Pensé comme un projet complet allant de Saint-Benoît à l'Est à Saint-Joseph au Sud, le tram-train sera initié par une première phase longue de 40 km (dont 12 km en tunnel) qui reliera Saint-Paul à l'aéroport de Gillot (Sainte-Marie).

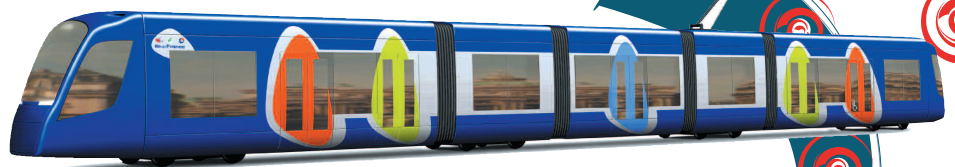
Après avoir participé aux toutes premières études sur l'opportunité et la faisabilité du transport ferroviaire à la Réunion, SYSTRA a été l'un des membres, de fin 2005 à début 2007, du groupement de maîtrise d'œuvre générale qui a réalisé l'avant-projet de la première phase de l'opération.

Suite à la décision de la Région Réunion de recourir à un contrat de partenariat, SYSTRA a changé de rôle en passant de la maîtrise d'œuvre du projet à l'assistance à maîtrise d'ouvrage technique pour la sélection du partenaire privé, de 2007 à 2009.

En parallèle, SYSTRA participe, depuis le début 2009 jusqu'à mi-2010, aux études de tracé et de phasage sur les extensions du tram-train au-delà de la première phase. Dans le groupement, SYSTRA est plus particulièrement chargée des infrastructures (ouvrages d'art et tunnels) et des systèmes.

### Nantes-Châteaubriant

Assistance à Maîtrise d'ouvrage technique auprès de la Région des Pays de la Loire pour le pilotage du projet tram-train Nantes-Châteaubriant jusqu'à sa réouverture progressive entre 2010 et 2012.



# Projets en France et projets transfrontaliers

## Alsace

### Mulhouse

Mulhouse est la première agglomération à avoir réfléchi, dès la création de son réseau de tramway, à son interconnexion avec des lignes ferroviaires.

Dès 1997, SYSTRA a été chargée de réaliser l'étude de faisabilité du réseau de tramway «d'interconnexion».

En 2000, SYSTRA achevait la rédaction des Dossiers de Prise en Considération par l'État (DPC) de la partie périurbaine et rurale de ce réseau irriguant la vallée de la Thur, au nord de l'agglomération mulhousienne.

En tant que maître d'œuvre de la partie urbaine jusqu'à la mise en service en 2007, SYSTRA assurait les interfaces avec la maîtrise d'œuvre de la partie périurbaine.

### Strasbourg

Mise en évidence dès 1997 lors de l'étude réalisée par SYSTRA sur les potentialités de l'étoile ferroviaire de Strasbourg, la mise en place d'un service de type tram-train sur les lignes reliant la vallée de la Bruche et la route du Piémont des Vosges au centre de Strasbourg

permettrait d'atteindre quatre objectifs :

- améliorer la desserte de l'aéroport d'Enzheim,
  - améliorer fortement la desserte des faubourgs de Strasbourg,
  - diminuer la congestion automobile aux portes de Strasbourg en offrant une alternative avantageuse et fiable aux habitants de la Bruche et du Piémont des Vosges,
  - renforcer le développement des principaux pôles locaux du Piémont des Vosges en créant des liaisons de qualité tout au long de la journée.
- La nécessité d'étudier finement les trafics a amené SYSTRA à développer des modèles de calcul novateurs et adaptés, analysant par exemple de façon exhaustive les rabattements et la diffusion autour du tram-train, que ce soit à pied, en vélo (10%), en voiture (50%) ou en bus.

Cette approche a ainsi permis de mettre en évidence les effets de bord liés à la mise en place de missions semi-directes et d'évaluer l'attractivité des gares du tronç commun.

## Île-de-France

### Petite Ceinture

SYSTRA a réalisé plusieurs études sur la Petite Ceinture de Paris, portant d'une part sur la faisabilité globale de la mise en service d'un système ferroviaire léger, et d'autre part sur les aspects techniques concernant les installations fixes et l'exploitation.

↑ Tram-train Avanto - © Siemens/digitalform

← Régio CITADIS

← RER transfrontalier - Genève



- Étude de faisabilité pour l'exploitation entre Perrache et Givors d'un tramway d'interconnexion (2001).
- Étude pour la réouverture aux voyageurs de la ligne Sathonay-Trévoux (2006).

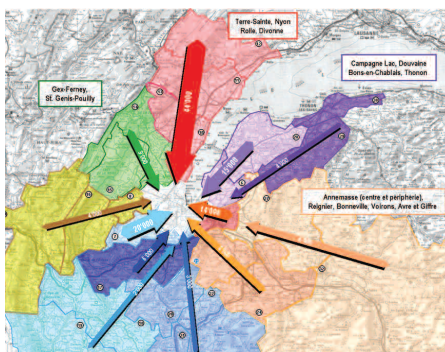
### Genève

• Étude d'organisation fonctionnelle et comparative des transports publics du bassin franco-valdo-genevois (2002) : Dans le cadre du DTPR (Développement des Transports Publics Régionaux) présidé par la Région Rhône-Alpes et le Canton de Genève, le travail consistait, à partir d'une analyse de l'organisation actuelle des transports collectifs du bassin et des besoins de mobilité futurs (2020), à proposer des schémas de desserte multimodaux et transfrontaliers. L'objectif était d'orienter la planification du réseau des transports collectifs à moyen et long terme et de donner des éléments d'appréciation aux partenaires français quant à la pertinence du projet suisse CEVA (liaison ferroviaire Cornavin-Eaux Vives- Annemasse).

### Grenoble

• Étude d'amélioration de desserte sur l'axe ferroviaire Grenoble-Vizille, visant à proposer et à comparer divers éléments de modernisation en terme d'infrastructure et de matériel roulant (ferroviaire ou tram-train).

• Étude d'une desserte périurbaine de la région grenobloise (1998).



### Saint-Étienne

• Étude préliminaire des potentialités des corridors ferroviaires de l'agglomération pour une amélioration de la desserte urbaine (1997).

- Plusieurs études techniques sur la faisabilité d'une interconnexion du tramway urbain à voie métrique avec la ligne ferroviaire de Firminy (2000/02) : étude d'insertion, faisabilité d'une exploitation intégrée ou séparée, étude comparative des coûts d'investissement. Ces études ont permis un examen exhaustif des contraintes liées à l'interconnexion et ont fourni des éléments importants d'aide à la décision pour le choix de l'extension du réseau urbain.

## Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon

### Marseille

Dans le cadre des projets de développement du RER marseillais prévus au CPER 2000-2006, SYSTRA, associée à SETEC et AREP, a mené une étude sur la stratégie d'accès au réseau ferroviaire de la vallée de l'Huveaune (Marseille-Aubagne). Il s'agissait en particulier de proposer des solutions concrètes d'amélioration des conditions de rabattement tous modes sur les gares existantes ou à créer (parc-relais, pôles d'échange TC). Ces propositions concernent aussi bien les aspects techniques (dimensionnement, services,...) que les aspects institutionnels (montage de maîtrise d'ouvrage et du financement, tarification,...), importants pour ces opérations qui associent de multiples acteurs.

### Nice-Côte d'Azur

- Étude globale de définition d'une stratégie d'investissement sur la voie ferrée littorale dans les Alpes Maritimes, visant à établir les meilleurs services ferroviaires à long terme et à planifier les charges d'investissement en conséquence.
- Étude de la pertinence en terme de trafic et de rentabilité économique et financière des aménagements de trois axes : la ligne du littoral entre Cannes et Nice, la réouverture de la ligne Cannes-Grasse et la modernisation de la ligne Nice-Breil.

### Aulnay-Bondy

Étude d'avant-projet sommaire de l'aménagement des passages à niveau transformés en carrefours routiers et du système de prise en compte de la priorité des tram-trains.

## Val de Loire

### Tours

• Étude d'évaluation des potentialités de l'étoile ferroviaire de Tours dans le cadre des réflexions globales menées par la Communauté d'Agglomérations TOURS PLUS pour le montage de son Plan de Déplacements Urbains (PDU).

## Rhône-Alpes

### Région Rhône-Alpes

Définition du nouveau matériel roulant régional de type tram-train à mettre en service sur les différents projets périurbains de Lyon, Saint-Étienne et Grenoble (2003-2004).

### Lyon

• Étude préliminaire d'amélioration de la desserte périurbaine de l'Ouest lyonnais et de l'axe Lyon-Mâcon (1997).



Bassin franco-valdo-genevois : ↑  
synthèse des flux tous motifs vers Genève en 2020

Le premier tram-train français - la «Ligne des Coquetiers» (T4) →

- Étude technique et économique de raccordement tram-train sur les lignes ferroviaires Nice-Drap et Cannes-Grasse.

### Nîmes

Dans la perspective de la réalisation du futur contournement TGV de Nîmes-Montpellier, SYSTRA a réalisé fin 2001 pour le compte de la DDE (Direction Départementale de l'Équipement) du Gard une étude visant à déterminer les possibilités de ré-appropriation de sillons sur l'étoile ferroviaire nîmoise afin d'y mettre en place un transport ferré d'agglomération de type urbain/périurbain.

### Montpellier

Étude technique de possibilités d'utilisation d'infrastructures ferroviaires pour les dessertes périurbaines (1998).

## Grand Ouest

### Pays Basque

Étude de la faisabilité technique d'une desserte tram-train de la côte Basque sur l'axe Bayonne-Anglet-Biarritz-Hendaye avec extension possible vers l'Espagne jusqu'à San Sebastian (1999).

### La Rochelle - Rochefort

Réalisation d'une étude multimodale consistant à élaborer et comparer différentes solutions de type transports collectifs alternatives au projet du maillon autoroutier A831 Fontenay Le Comte-Rochefort. Après un diagnostic de la situation actuelle, l'étude a proposé différents scénarios d'offre contrastés en terme d'intermodalité et de desserte locale et périurbaine.

### Nantes

- Étude pour le compte de Nantes Métropole de la faisabilité d'une connexion entre les lignes 1 et 2 du tramway de Nantes franchissant l'Erdre en réutilisant le pont ferroviaire existant de la Jonelière. Analyse fonctionnelle de divers scénarios permettant de mutualiser les investissements liés à plusieurs projets susceptibles d'emprunter ce pont et relevant de maîtres d'ouvrage différents (connexion des lignes 1 et 2 du tramway, réouverture de la ligne ferroviaire Nantes-Châteaubriant en tram-train, desserte ferroviaire du futur aéroport de Notre Dame des Landes et maintien de la desserte fret existante) (2005).

### Rouen

- Étude de la mise en œuvre d'un système tram-train sur l'axe Yvetot-Rouen-Elbeuf réalisée pour le compte du Syndicat Mixte pour le Schéma de Cohérence Territoriale et le Conseil Régional Haute Normandie et s'inscrivant dans le cadre général des réflexions sur la valorisation du réseau ferroviaire comprenant l'analyse de l'implantation d'une nouvelle gare d'agglomération (2004).
- Réalisation d'une étude de faisabilité et d'un

Dossier de Prise en Considération pour l'État (DPC) du prolongement du Métrobus à Grand-Couronne (1996/97).

- Pré-étude, pour le compte du SIVOM, des conditions de prolongement du métrobus sur la ligne ferroviaire jusqu'à Grand-Couronne, puis Elbeuf (1995/96).

## Projets internationaux

### Portugal

#### Coimbra

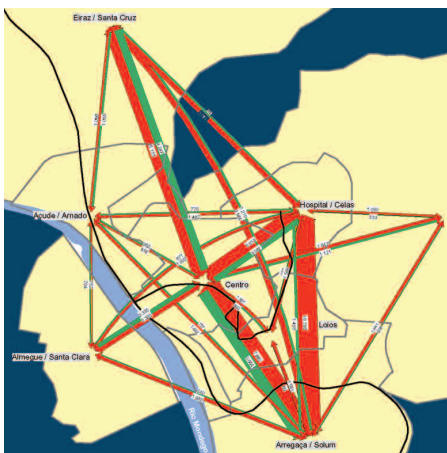
SYSTRA a réalisé une étude de faisabilité pour la transformation de la ligne ferroviaire secondaire de desserte périurbaine, Coimbra-Serpins au Portugal, en ligne de métro léger (1999-2000). Le projet est composé d'un réseau en forme de «T» avec une ligne principale Coimbra B-Serpins (ligne urbaine et périurbaine de 30 km) et une branche purement urbaine Bota Abaixo-Hospital de 3,5 km.

Cette étude a permis de faire un examen exhaustif de la problématique posée par l'écartement des rails : écartement ibérique ou écartement standard. Le moindre coût du matériel roulant à écartement standard et les meilleures perspectives pour le renouvellement du matériel dans le futur ont motivé le choix de l'écartement standard. La voie existante, sur laquelle ne devrait circuler que le tram-train, sera totalement renouvelée pour être mise à l'écartement standard.

### Italie

#### Livourne-Pise-Lucques

Dans le cadre de missions réalisées par l'intermédiaire de SYSTRA-SpA pour le compte des municipalités de Livourne, Pise et Lucques, SYSTRA a analysé les possibilités de création de lignes de tramway d'interconnexion desservant les centres urbains de ces trois villes et les reliant entre elles.



↑ Étude de déplacements dans le périmètre urbain de Coimbra



Le **Tram-Train**

## Études de référence

### • Développement du tramway périurbain (2005-2006)

Assistance à maîtrise d'ouvrage auprès de la Direction du Transport Public de la SNCF, missionnée par le GART pour fédérer les projets ferroviaires périurbains et lancer un nouvel appel d'offre pour un matériel standard dont la première tranche concerne les rames des projets Nantes-Châteaubriant et Ouest Lyonnais.

### • Élaboration du référentiel RFF sur les infrastructures tram-train (2003-2004)

il s'agit d'élaborer, rassembler et valider un certain nombre de normes de conception et de principes de maintenance utilisables sur les futures lignes tram-train du réseau RFF, les premières mises en service devant s'échelonner à partir de 2006.

### • Guide d'aménagement des intersections voies ferrées / voies routières dans le cadre des projets tram-train (2001-2002)

Ce guide, élaboré en collaboration avec les institutions concernées (Direction des Transports Terrestres, GART, RFF, SNCF, CERTU) propose aux concepteurs une méthode pour définir des solutions d'aménagement adaptées aux caractéristiques des sites. Il constitue un outil important de dialogue entre les gestionnaires d'infrastructures routières et ferroviaires.

### • CROSSRAIL (2001)

Projet de la Commission Européenne visant à l'intégration du rail local et régional, incluant les aspects transfrontaliers. L'objectif principal en était l'identification du marché potentiel pour un matériel tram-train européen.

### • «Entre villes et régions : convergences pour un matériel tram-train» (1999).

### • «Quand le tramway sort de la ville» (1997).

- Premières études en 1995, pour le compte du Ministère des Transports (DTT) et de la SNCF, des conditions techniques de circulation de tramways «hybrides» sur les lignes ferroviaires.