

# Sommaire

## LES ÉVÉNEMENTS PASSÉS...

- Vœux AFFI 2004
- 3ème MARDI AFFI à la FNTF sur le thème du Réseau urbain de Marseille, présenté par Jean-Marie Kuntzer
- Journées techniques en Espagne, Madrid et Saragosse, AVE et Métro
- EURAILFORUM et Assemblée Générale de l'UEEIV à San Sébastian
- Visite d'un RVB à Versailles
- Assemblée Générale de l'AFFI et Rencontre avec l'EIVP à l'Hôtel de Ville de Paris
- Visite du Tramway de Bordeaux

## LES ACTUALITÉS...

- Livre de Monsieur Pierre Sudreau
- Organisation de l'UEEIV
- Site internet de l'AFFI

## LES ÉVÉNEMENTS À VENIR...

- Vœux AFFI 2005 en janvier
- Visite du Chantier du TGV EST en février
- Salon SIFER et Table ronde AFFI, en mars
- Mardi AFFI, en avril
- Visite du Viaduc de Millau et du Tunnel ferroviaire du Perthuis en mai
- AG AFFI en juin
- Journées d'étude à l'étranger dans le 4e trimestre ...

## LES INFORMATIONS...

- Les Brèves
- Le Saviez-vous ?
- Les membres partenaires communiquent...
  - SNCF, Direction de l'Ingénierie
  - SYSTRA
  - RFF
- Ils ont rejoint l'AFFI

COMITÉ DE RÉDACTION :  
RENÉ YANNOU, DANY DUPONT-WEIDER, YVON ESTELLÉ.  
ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO : PIERRE DUPRIET - JEAN-LOUIS WAGNER - MARCEL JOURNET - GÉRARD CHOCHON - CLAUDE BORDAS - ADRIEN SANZ - MARC GAYDA - ARCHIBALD LOHEAC DERBOULLE - FRANÇOIS BRESSY - EDMOND SITBON.  
AFFI - 12, RUE BIXIO 75007 PARIS  
TÉL. 06 80 05 38 97 - FAX 01 47 05 52 49  
WWW.INGENIEUR-FERROVIAIRE.NET  
EMAIL : CONTACT@INGENIEUR-FERROVIAIRE.NET  
IMPRIMERIE VALBLOR - 67400 ILLKIRCH - 3120926



## édito

En tant que vice-président de l'AFFI récemment élu, il m'a semblé opportun de vous donner ici quelques informations sur l'UEEIV.

Que se cache-t-il derrière ces quelques lettres, me direz-vous ? Tout simplement l'abréviation d'une association nommée " **Union Europäischer Eisenbahn-Ingenieur-Verbände** " dont la traduction dans notre belle langue donne " **Union des Associations Européennes des Ingénieurs ferroviaires** ".

Créée en 1990 à Francfort (Allemagne), sa mission est principalement de coopérer avec les Réseaux et les Entreprises Ferroviaires, ainsi qu'avec les partenaires scientifiques et politiques, tout ceci afin de promouvoir la qualité, les performances et la compétitivité des Chemins de Fer.

Pour atteindre cet ambitieux objectif, l'UEEIV s'est dotée de deux moyens de base :

1) l'adhésion de personnes représentant une somme considérable de connaissances et d'expériences en matière de technique ferroviaire,

2) la création d'associations rattachées à l'UEEIV à travers l'Europe entière.

C'est ainsi que l'AFFI a vu le jour en 1996, en particulier sous l'impulsion de Claude BOUTTÉ, alors vice-président de l'UEEIV représentant la SNCF et avec le soutien de SYCAFER.

C'est cette association qui est devenue membre de l'UEEIV au même titre que l'ont été la VDEI en Allemagne, la PWI en Angleterre, l'URPIC en Belgique, la CIFI en Italie, l'AICF en Espagne, la GdI en Suisse et d'autres encore réparties dans les pays de l'Est de l'Europe, en Autriche, en Grèce, en Scandinavie.

Vous trouverez dans la revue, la toute dernière organisation de l'UEEIV mise en place à San Sebastian.

Grâce à cette organisation, l'UEEIV pénètre dans l'Europe entière et, par le relais de ses associations membres, est en mesure d'organiser congrès et séminaires, de publier dans des ouvrages spécialisés, d'établir des collaborations avec les Universités et Instituts de recherches.

Quand vous saurez que l'UEEIV possède une représentation à Bruxelles auprès des Commissions Européennes, l'UEEIV n'aura presque plus de secret pour vous... à moins que vous ignoriez sa faculté de délivrer la Certification de l'ingénieur ferroviaire européen.

Ce titre, tout à fait estimable (j'ai l'honneur d'en être titulaire), vient en effet consacrer tout un chacun en état de prouver sa formation d'ingénieur diplômé ainsi que son expertise et ses connaissances en matière ferroviaire.

Si les ingénieurs possédant cette certification sont plusieurs centaines en Allemagne, ils se comptent sur les doigts de la main en France. Afin que nos congénères ne fassent pas figures d'oiseaux rares, il est donc plus que conseillé aux membres de l'AFFI de postuler cette distinction (via le secrétariat de l'AFFI) que d'ailleurs l'on peut se faire décerner sur titre.

Voici donc en quelques lignes brossée l'image de l'UEEIV, notre association "mère" qu'il convient, vous le comprendrez aisément, de soutenir de toute notre énergie, et je m'y emploierai personnellement, afin que le monde ferroviaire devienne plus connu et plus performant et, en tout état de cause, plus inter-opérable.

En ce début d'année 2005, souhaitons à cette association européenne, développement et plein succès, et que l'activité des associations nationales qui lui sont rattachées, en particulier celle de l'AFFI ne cesse de rassembler de plus en plus d'adhérents.

Jean-Louis WAGNER - Vice-Président AFFI/UEEIV



## le mot du président

J'espère que pour tous, les dernières semaines de 2004 se sont passées dans les meilleures conditions; et que l'année 2005 a également débuté au mieux. Elle est l'objet des vœux que j'adresse à tous les membres de l'AFFI et à leurs familles. Je souhaite à tous du bonheur, une bonne santé ainsi que des réussites dans l'exercice de ces professions du ferroviaire qui nous sont chères.

Je ne puis m'empêcher d'avoir une pensée pour notre vice-président Claude Boutté, qui nous a brutalement quittés il y a bientôt un an, emporté très rapidement par une grave maladie. Beaucoup d'entre nous auront pu apprécier ses qualités humaines et professionnelles au cours de sa carrière à la SNCF puis à l'UIC, j'ajouterai qu'au sein de l'AFFI sa gentillesse, sa disponibilité et ses compétences nous ont toujours été d'une grande aide, il s'était également beaucoup engagé dans le cadre de l'UEEIV d'abord comme Président puis ensuite en tant que vice-président, mission qu'il assurait encore au moment de sa disparition. Nous savons également qu'il était très présent auprès de sa famille à qui nous disons que Claude occupe une place privilégiée dans nos mémoires. Le conseil de l'AFFI a coopté Jean Louis Wagner pour succéder à Claude Boutté au poste de vice-président de l'AFFI, il a également été élu vice-président de l'UEEIV lors de son congrès à San Sébastian le 7 juin 2004, et nous le remercions d'avoir accepté ces deux charges.

SYSTRA a rejoint l'AFFI en qualité de membre Partenaire et sera représenté par Monsieur Philippe Citroën aux Conseils, nous les en remercions.

Je vous donne rendez vous à notre réunion du 24 janvier 2005 à la FNTF, où j'aurai le plaisir de vous parler plus longuement de l'AFFI 2005, et de vous présenter mes vœux de vive voix.



Claude BOUTTÉ

## Vœux 2004



AFFI a reçu Monsieur Jean-Pierre Duport, Président de RFF pour les Vœux, organisés le 28 janvier 2004 à la FNTF.

Après avoir remercié l'AFFI de l'invitation et présenté les vœux de RFF à plus de 100 membres présents, le Président est revenu rapidement sur l'activité 2003 avant de s'étendre plus longuement sur le Plan pluriannuel du CIADT du 18 décembre 2003 et la mise en œuvre du projet d'entreprise RFF 2007.

### CIADT :

Nous ne reviendrons pas sur le contenu des décisions, largement développé dans le précédent numéro 11 de AFFI INFO de janvier 2004.

### Projet d'entreprise RFF 2007 :

Ce projet consiste essentiellement dans la mise en harmonie de l'organisation et les modes de fonctionnement de RFF avec ses principaux partenaires publics, les Régions, l'Etat, l'Europe, ainsi qu'avec ses clients et prestataires, entreprises ferroviaires au premier rang desquelles figure la SNCF.

Quelques lignes de force pour ce projet d'entreprise :

- assurer la concrétisation de l'ouverture du réseau
- assurer le pilotage de l'exploitation et de l'entretien du réseau
- assurer la mise en œuvre des décisions du CIADT

Le Président a également insisté :

- sur le caractère primordial de la régénération du réseau (gros effort de renouvellement), considérant que le réseau français est l'un des plus beaux d'Europe
- et sur la relation privilégiée qui s'est nouée entre RFF et les Régions depuis 1997, des liens qui auront vocation à se renforcer dès 2004 avec la réforme des contrats de plan " Etat- Régions " que doit lancer le gouvernement.

" ...être attentif aux deniers de l'Etat et à ceux des contribuables, deux préoccupations à l'équilibre subtil à portée de RFF ... " fut la conclusion du Président.

- La définition d'une nouvelle politique de stationnement,
- Le développement des modes de transports " doux " ;
- Le renforcement de l'offre ferroviaire,
- L'harmonisation des offres avec une tarification intégrée.

### LE METRO : La ligne 1 sera prolongée de la Timone à la Fourragère

#### Le métro en chiffres

- 2,5 Km supplémentaires
- 4 nouvelles stations
- Un parking de 500 places à la Fourragère

#### St Barnabé - Vieux Port en 10 minutes

Les 4 futures stations qui bénéficient toutes des évolutions techniques les plus modernes (quais larges, ambiance lumineuse grâce à un éclairage naturel, espaces publics de qualité), sont :

- LA BLANCARDE : un pôle d'échange majeur de l'agglomération (1)
- LOUIS ARMAND : un quartier plus proche du centre ville (2)
- SAINT BARNABE : un noyau villageois préservé et embelli (3)
- LA FOURRAGERE : un emplacement stratégique (4)



### LE TRAMWAY

Véritable projet de ville, la mise en œuvre du tramway ne se résume pas uniquement à une amélioration de l'offre de transport. Il offre l'opportunité de requalifier la ville, de reconquérir le centre ville et de partager l'espace de manière équilibrée pour tous les modes de transports. Ainsi le tramway participe à l'embellissement du cadre de vie.

#### Le tramway en chiffres

- 16,5 Kilomètres
- 42 nouvelles stations

#### Les Caillols - Noailles : 15 mn



avenue William Booth

place Sadi-Carnot

boulevard Longchamp

Merci à Jean-Michel Kuntzer et à tous les participants, Et ... rendez-vous au prochain Mardi de l'AFFI ... dites-le autour de vous, ... venez encore plus nombreux.

## 3<sup>e</sup> Mardi AFFI

### Le nouveau Plan de déplacement urbain de Marseille Provence Métropole ou les projets d'extensions du réseau Métro-Tramway

(témoignage de Gérard Chochon)

Les adhérents de l'AFFI étaient nombreux à participer à cette conférence présentée en fin de soirée du 2 Mars 2004 dans l'amphithéâtre de la FNTF.

Nous remercions tout particulièrement Jean-Michel Kuntzer d'avoir accepté de nous dévoiler les grands principes et mécanismes du Nouveau Plan de Déplacement de la Communauté.

Le nouveau Plan de Déplacement Urbains (PDU) définit une organisation cohérente des échanges et des déplacements à l'horizon 2015.

#### Ses objectifs sont clairs :

- Favoriser les transports urbains afin de libérer les centres villes des voitures pour permettre une requalification urbaine,
- Mieux partager l'espace public : voitures, transports en commun, vélos, piétons... pour offrir plus de confort, de sécurité et de bien-être aux habitants de l'agglomération.
- Améliorer et développer les possibilités d'échanges entre les différents modes de déplacements (bus, métro, tramway, piétons, vélos, voitures).

Avec la création du réseau tramway et le prolongement de la ligne 1 du métro, il prévoit :

- La restructuration du réseau de bus,
- La création d'un nouveau plan et d'une nouvelle politique de circulation,

## Journées techniques en Espagne

### Un témoignage associé et scrupuleusement professionnel de Marc Gayda et Claude Bordas

#### MÉTRO DE MADRID

Depuis 1903 et l'accident du métro Couronnes à Paris, la lutte contre l'incendie est la préoccupation première des exploitants de réseaux métropolitains. Le milieu souterrain, aggrave notablement les conséquences des incendies (milieu confiné, enfumage, risques de noir complet empêchant l'évacuation des stations, haute température des sinistres, inflammabilité des matériaux,...). Si tous les réseaux ont pris des dispositions pour différencier les réseaux électriques, prévoir des dispositifs de secours et développer des moyens de prévention, cela ne règle pas pour autant

la lutte contre les incendies en station et, surtout, dans les trains. La visite du Métro de Madrid a permis de prendre connaissance de l'approche sécuritaire de ce réseau méconnu au Nord des Pyrénées.



Le Métro de Madrid ...



...et le groupe AFFI

Suivant la piste ouverte dès la moitié des années 90 par les recherches conduites dans les milieux maritimes et aéronautiques, le " Metro de Madrid " a recherché à développer des moyens d'interventions utilisant de l'eau pulvérisée sous forte pression supérieure à 33 bar avec des buses de diffusion de 50 µ. L'eau pulvérisée en fines particules par des buses de diamètre micrométrique arrivant à grande vitesse développe un grand pouvoir d'absorption de la chaleur et des gaz à haute température. Cela peut suffire à empêcher le processus de combustion. Une absorption de 30 à 60% de la chaleur peut suffire à stopper un feu par l'effet combiné de la réduction d'oxygène et de la réduction brutale de température.

Dès 1995, des essais seront effectués à la station Chamartin puis étendus à partir de 1996 sur les nouvelles stations et certaines installations fixes du réseau. Le véritable challenge était cependant de développer ces moyens sur les rames qui, sur certaines sections circulent à 110 km/h. Le système mis au point par " Metro de Madrid " intègre l'équipement, la détection, le contrôle et la validation de l'information, le déclenchement et la procédure d'extinction. Il comporte un réseau relié aux buses de diffusion, reliées à un collecteur à pression de 10 bar qui dessert l'ensemble du train, trois réservoirs de 50 litres d'air comprimé à 200 bar et un réservoir d'eau de 330 litres maintenue à la température de 15°. L'ensemble ajoute un surpoids de 995 kg. Les pompes sont activées quand les buses des valves solénoïde sont sollicitées par un signal électrique, l'eau arrivant sous pression de 80 bar. Ces moyens sont désormais installés dans les rames des séries 6 000 (35 voitures sous 600 V), 7 000 (30 rames de 6 voitures sous 1,5 kV et 7 rames bi-tensions 600 V et 1,5 kV) et 8 000 (37 rames de 6 voitures sous 1,5 kV et 10 rames bi-tensions 600 V et 1,5 kV).

L'ensemble des ces dispositifs, en stations, sur installations fixes ou embarqués dans les trains est suivi par le PCC du métro, installé dans les emprises de la station Nuevos



Ministerios, qui coordonne également la régularité des trains, l'alimentation électrique et les moyens de sûreté et de sécurité des voyageurs en liaison avec les services de secours et de police.

A noter tout d'abord la grande disponibilité de nos interlocuteurs lors de notre visite faite le 26 avril 2004, y compris au PCC opérationnel, mais aussi la bonne idée (vérifiée sur place) qui est de permettre aux voyageurs aériens d'enregistrer leurs bagages directement à partir du métro Nuevos Ministerios. Les bagages préenregistrés sont acheminés à Barajas par conteneurs dans un compartiment spécifique intégré à la première voiture des rames de la ligne 8. Remarque d'usager parisien : "...et si on faisait la même chose à partir de Châtelet pour embarquer à Roissy CDG et Orly ?"

### GARE DE SARAGOSSE DELICIAS & LIGNE SARAGOSSE - HUESCA

Cette visite nous a permis d'emprunter la nouvelle ligne à grande vitesse Madrid-Lerida jusqu'à Saragosse et également d'observer de quelle manière la RENFE (notre SNCF) a



mis à profit avec intelligence et pragmatisme la construction de cette infrastructure nouvelle pour moderniser le réseau existant.

En effet, la transformation de la ligne du transpyrénéen occidental de Saragosse à Huesca désormais apte à recevoir les trains à voie normale et à grande vitesse est une réalisation que les visiteurs français que nous sommes n'a pas laissé indifférent.

Le 25 mars 2004, donc, après nous être recueillis un instant aux côtés de nos amis espagnols sur les lieux de l'attentat du 11 mars en gare de Puerta de Atocha, nous avons emprunté une rame AVE pour Saragosse. Après un trajet de 338 km effectué en 1 h 48 à bord d'un matériel dérivé des rames TGV Atlantique circulant sur cette infrastructure nouvelle à écartement UIC de 1435mm, nous arrivons à Saragosse dans le nouveau bâtiment voyageur de Delicias dont la construction par le **GIF** (le gestionnaire de l'Infrastructure en Espagne, équivalent à RFF) s'est achevé par son inauguration en octobre 2003.

Sous la direction de l'architecte de la nouvelle gare et de son équipe, nous avons découvert le vaste bâtiment dont l'aspect peut étonner par sa sobriété et ses dimensions impressionnantes. Ce vaste parallélépipède de 500 m de long, 110 m de large et d'une vingtaine de mètres de haut abrite au niveau du sol 5 voies à l'écartement standard UIC et 5 voies à écartement ibérique de 1673 mm. Ces 10 voies sont desservies par 6 quais de 400 m de long. La gare est dimensionnée pour un trafic annuel de 4 millions de voyageurs qui peuvent trouver sur place outre les services et magasins habituels, des hôtels, un centre de Congrès et un " Fitness Center ". Cet immense bâtiment a été conçu pour supporter les fortes températures estivales, avec un nombre d'ouvertures réduit et des baies dotées de vitrages athermiques.



Le groupe devant la nouvelle gare de Saragosse



Jouxant la nouvelle gare, l'ancien bâtiment d'origine, qui paraît minuscule, est conservé et sera intégré dans un parc thématique incluant un musée du chemin de fer. Ce complexe fera le lien entre la gare de Delicias et la ville de Saragosse ainsi dotée d'installations ferroviaires et intermodales de grande qualité.

La visite de la gare terminée, nous avons pris place à bord d'un autorail régional à écartement variable, à destination de Huesca. Qu'elle n'a pas été notre surprise de découvrir cette interconnexion entre ligne à grande vitesse et ligne régionale, solution à laquelle nous ne sommes pas habitués en France. En effet, une voie à écartement standard a été construite parallèlement à la ligne historique Saragosse - Barcelone jusqu'à Tardienta

Imbrication de la voie normale dans la voie large sur la section Tardienta-Huesca



sur environ 50 km puis de Tardienta à Huesca, un troisième rail a été posé sur la voie unique à écartement ibérique sur 21 km. Le tout a été doté d'une caténaire à 25 kV et certaines sections sont parcourables à la vitesse de 200 km/h. Ainsi, les trains Altaria, composés de matériels Talgo relie Madrid à Huesca, sans rupture de charge, en environ 2 heures 40. Pour les dessertes au-delà de Huesca, une station de changement d'écartement en marche (à 15 km/h) est installée en avant-gare permettant aux autorails régionaux à écartement variable de poursuivre leur route sur la voie large jusqu'à Jaca, voire Canfranc. La liaison Saragosse - Huesca prend dorénavant une quarantaine de minutes contre pratiquement une heure autrefois.



Installation de changement d'écartement

A Huesca, notre groupe a pu assister, tant à bord qu'au sol, à plusieurs manœuvres de changement d'écartement et a pu observer de près les installations conçues et développées par CAF (Constructeur de matériels roulant) et Talgo dont la simplicité apparente ne peut que surprendre. Face à cette réalisation, force est de constater que la RENFE et GIF, loin de considérer la dualité d'écartements en Espagne comme un handicap, ont développé avec l'industrie privée des solutions extrêmement ingénieuses pour amplifier " l'effet réseau " à partir des lignes à grandes vitesses. Ainsi, la preuve est faite que la correspondance avec un autocar, serait-il de grand confort, dans la cour d'une gare d'une ligne à grande vitesse, peut être intelligemment remplacée par une liaison sans rupture de charge. Elle est également faite pour que la différence d'écartement ne soit pas un obstacle insurmontable. Ces visites extrêmement instructives, nous ont permis de découvrir, voire de redécouvrir, un chemin de fer en pleine évolution.

Le groupe a ensuite été reçu par le Président de l'Association espagnole des ingénieurs ferroviaires (AIICF), Monsieur José Maria Pérez Revenga au siège historique " Le Château " de la Renfe à Madrid.

Nous remercions notre ami Ignaccio Barron qui nous a proposé ce riche programme et grâce à qui l'organisation a été remarquable, ainsi que tous nos hôtes pour leur disponibilité et leur extrême gentillesse malgré la période troublée par le drame qui les avait frappés quelques jours plus tôt.

Nous avons également reçu plusieurs témoignages de satisfaction, parmi lesquels nous avons extrait ...

*de Jacques Pinson* " ...pour moi, ce qu'il ressort, globalement, c'est l'esprit d'innovation et d'investissement vers l'avenir des espagnols, l'accueil chaleureux de nos hôtes de la Renfe et du Métro de Madrid et bien sur la compétence et la gentillesse de notre guide Ignacio Barron ... "

*de Jean Ehrsam* " ...j'ai été particulièrement passionné par la qualité des réalisations techniques, tant du GIF pour l'AVE, que du Métro de Madrid, et notamment pour ce dernier, par la rapidité de la réalisation de la liaison Madrid-Aéroport, exécutée en seulement 3 ans, de la conception à la mise en service ... "

## EURAILFORUM et Assemblée Générale de l'UEEIV en Espagne

Le 7<sup>e</sup> Congrès de l'UEEIV s'est tenu à San Sébastian en Espagne, le 7 juin 2004, avec en soutien l'exposition et les conférences EURAILFORUM, l'équivalent de RAIL 21 que l'AFFI avait co-organisé avec l'UEEIV en 1998 et en 2001 à Strasbourg. Pour ces dernières qui se déroulaient du 8 au 10 juin, l'UEEIV avait fait appel à un organisateur professionnel, EUROPOINT.

### Assemblée Générale de l'UEEIV

Il s'agissait de la 7<sup>e</sup> AG de l'Union européenne des Associations ferroviaires, qui comportait notamment les élections, du Président, des 4 vice-présidents, du Trésorier et des Assesseurs, qui constitueront le Présidium pour la période 2004 à 2007. AFFI qui dispose de 2 mandats pour ces élections, avait proposé Monsieur Jean-Louis Wagner comme vice-président (il a été élu), en remplacement de Monsieur Claude Boutté. Vous trouverez plus loin dans un article consacré à l'UEEIV, la constitution de sa nouvelle organisation.

### EURAILFORUM

Ce Congrès a été inauguré par Monsieur Alvaro Amann Rabanera, Ministre du Département des TP de la Région Basque.

Il comportait une partie " Exposés " et une partie " Exposition ", auxquelles a participé Madame Loyola de Palacio, Commissaire européenne.



Affi a contribué à la promotion de cet événement en sollicitant la SNCF, représentée par Monsieur Marcel Journet, Directeur de l'Ingénierie, et ALSTOM, représenté par Monsieur Lapalus.

Nous avions également largement informé de l'événement dans le N° 11 de AFFI INFO en janvier 2004. D'autre part le Groupement SYCAFER était présent à l'exposition pour représenter les industriels et les entreprises de la Voie.



## Visite d'un RVB

### Témoignage de Edmond Sitbon

C'était ma première visite d'un **chantier de renouvellement voie et ballast (RVB)**. S'agissant de travaux exécutés à l'extérieur, on ne pouvait espérer meilleur temps avec un soleil éclatant qui nous a accompagnés ce mardi 29 Juin 2004, pour la rencontre organisée par AFFI et ETF près de VERSAILLES.

### Qu'est-ce qu'un RVB ?

La SNCF procède périodiquement au **renouvellement de ses voies** lorsque celles-ci arrivent à un degré d'usure, tel que le coût de la maintenance, pour des conditions de circulation correcte, serait trop onéreux comparativement à la substitution :

- de l'ancien armement,
- des rails anciens par des plus lourds, UIC 60,
- des traverses en béton,
- et du ballast neuf.

C'est cette opération que l'on appelle RVB.

La SNCF confie l'exécution de ces travaux à des entreprises spécialisées. La cadence très élevée de réalisation de ces chantiers a également déterminé leur dénomination de " Suite Rapide ". Un RVB se planifie 3/5 ans en amont, entre la budgétisation et la

# Assemblée Générale de l'AFFI

réalisation. Cette anticipation se justifie par la planification exacte des dates du chantier liée à des contraintes multiples : coupure de voies, besoin en matériels, organisation d'effectifs, commandes des matériaux ...

## L'accueil et la présentation

Excellent accueil de Messieurs Imbert, Coudray, Torti, Oliver et Chaplain, que je remercie pour leur disponibilité et le soin apporté à la préparation de cette visite.

La projection vidéo dans les locaux de TECOMAH, à Jouy en Josas, a servi de support pour présenter le RVB. Les questions réponses et les renseignements complémentaires qui nous ont été donnés, ont certainement facilité la compréhension de la visite qui a suivi.

## La visite du chantier

L'impression première, en arrivant sur le chantier a été de découvrir les importants moyens mécaniques mis en œuvre, et l'effectif important, malgré l'automatisation des tâches :

- train de pose, train de substitution, bourreuses, locomotives, wagons,
- près de 400 personnes entre l'entreprise et la SNCF
- consommation journalière de 300 tonnes de rails, 5000 traverses, 5000 tonnes de ballast
- progression journalière de 1200 à 1500 mètres, en 4 / 5 heures de travail effectif

## 1<sup>ère</sup> opération, le Dégarnissage:

Il est effectué par un train automatique de déchargement et de criblage du ballast, qui en relevant la voie, permet à une drague d'extraire le vieux ballast .

Nous avons eu l'agréable surprise de rencontrer une jeune femme parmi les effectifs !

## 2<sup>e</sup> opération, la Substitution :

Elle consiste principalement à remplacer les traverses. Cette opération était exécutée par le nouveau train de pose à rendement élevé ORYX de MATISA.



## 3<sup>e</sup> opération, l'Assemblage des rails et des traverses :

Elle consiste à positionner les rails neufs préalablement déposés le long de la voie en barres soudées de 261 ou 288 mètres en remplacement des vieux rails détirefonnés et mis à l'écart.

C'est la nouvelle attache " Fast clip " que la SNCF avait demandé d'utiliser pour ce chantier.

## Phase finale, la Stabilisation :

Elle regroupe les opérations de bourrage du ballast, de nivellement et de dressage de la voie, exécutées par des bourreuses-dresseuses-niveleuses. Les voies sont rendues journalièrement à la circulation sous couvert d'un ralentissement de la vitesse. La libération des contraintes des rails ainsi qu'un nivellement complémentaire s'effectuent ultérieurement.



## La conclusion

Grand intérêt pour la visite, bonne compréhension de ce chantier, excellentes conditions logistiques, des rencontres et des échanges enrichissants entre professionnels, très bonne organisation et accueil chaleureux de ETF et de l'AFFI qui a offert le déjeuner après la visite.

## Assemblée générale de l'AFFI Rencontre avec les élèves ingénieurs de l'EIVP

Le 21 Septembre 2004 s'est tenue notre assemblée générale à l'Hôtel de Ville de Paris et à la demande de la junior entreprise de l'EIVP, nous y avons organisé une 2<sup>e</sup> Rencontre entre des élèves ingénieurs de plusieurs écoles et des professionnels du ferroviaire pour présenter les métiers du ferroviaire.

Nous remercions Daniel Cadé, Directeur de l'EIVP, Marc Gayda, Secrétaire Général de l'EIVP et plus particulièrement Adrien Sanz, Président de l'ETED et son équipe, grâce à qui nous avons pu organiser cette Rencontre à l'Hôtel de Ville de Paris.



Cette réunion a été un succès à plus d'un titre :

- tout d'abord par le nombre important de membres de l'AFFI présents à l'AG,
- ensuite par l'intérêt de la visite exceptionnelle de l'Hôtel de Ville sous la conduite d'un guide très compétente (salle du Conseil, Salons de réceptions aux décorations particulièrement représentatives de l'art de leur époque),
- également par le nombre important d'élèves présents aux exposés, environ 120,
- enfin et surtout par la qualité des présentations des différents métiers du ferroviaire, (14 intervenants représentant les forces vives de l'AFFI, membres partenaires et membres du Conseil). Les exposés peuvent être consultés sur le site AFFI et sur celui des élèves.

Ce genre d'échanges est une des vocations de l'AFFI, et les témoignages qui suivent confirment l'intérêt à les maintenir.

## TÉMOIGNAGES ...

### Marc Gayda - Secrétaire général de l'EIVP

Le 21 octobre 2004, l'Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris-EIVP, Ecole supérieure du Génie Urbain recevait dans l'Auditorium de l'Hôtel de Ville, à la Mairie de Paris, l'AFFI dans le cadre d'une rencontre avec les professionnels des industries ferroviaires (constructeurs, exploitants, concepteurs d'infrastructures). Spécialisée dans le Génie Urbain, cette école forme depuis 1959 des ingénieurs pour la Ville de Paris, les collectivités territoriales et les entreprises publiques et privées intervenant pour le compte des collectivités ou en zone urbaine. Ses ingénieurs ont acquis un réel savoir faire dans tous les domaines de la Ville participant au renouveau des transports publics dans les grandes métropoles françaises : tramways de Montpellier, Bordeaux, Orléans, Mulhouse, métro de Toulouse. Elle participe également, aux côtés des professionnels, d'exploitants et de chercheurs au programme INDUIT développé par le PREDIT en vue de définir des plates-formes durables de transports collectifs.

L'intégration des transports collectifs, de leur conception à leur exploitation, à l'organisation de la Ville est aujourd'hui une évidence. Cette manifestation, ouverte par M. Pierre Dupriet, président de l'AFFI et M. Daniel Cadé, directeur de l'Ecole a démontré aux futurs ingénieurs et aux professionnels qu'il existe de nombreux points de convergence entre nous, liens qui ne manqueront pas de se renforcer dans les années à venir.

### Adrien Sanz - Elève en 3<sup>e</sup> année à l'EIVP, président d'ETED

ETED, l'entreprise des élèves ingénieurs de l'EIVP, a été très fière de s'associer à l'AFFI pour organiser cette rencontre du 21 octobre 2004 sur le thème des perspectives dans les métiers du ferroviaire. Nous avons découvert de manière transversale un secteur d'activités qui n'est pas l'objet particulier de cours à l'EIVP mais qui représente une tendance majeure du génie urbain.

Il est essentiel pour nous, élèves ingénieurs, de pouvoir nous impliquer dès que possible dans des réseaux professionnels afin de préparer nos stages et notre arrivée dans le monde du travail. Un tel événement a permis de favoriser les échanges avec des décideurs institutionnels et privés à la recherche de jeunes ingénieurs pour renforcer leurs équipes.

# Visite du tramway de Bordeaux

Plus de 2 mois après, le bilan est décidément positif et la qualité des interventions a été saluée par tous. Les étudiants ont apprécié l'intérêt que leur portaient les professionnels du rail et la diversité des carrières présentées ; les professionnels ont été satisfaits de rencontrer des jeunes motivés, dynamiques et disponibles.

J'espère que des rencontres semblables pourront avoir lieu régulièrement afin de multiplier les connexions entre le génie ferroviaire et l'EIVP. Nous avons bien compris que les métiers du rail étaient des métiers d'avenir : technologiquement innovants et humainement passionnants !

## Archibald Loheac-Derboulle - Elève en 3ème année à l'EIV

Tout laisse à penser que le ferroviaire a de beaux jours devant lui, aussi bien à l'échelle de l'Europe et de la France avec le développement des réseaux ferrés à grande vitesse (TGV, Thalys, Eurostar) qu'à l'échelle de la Ville avec le retour du tramway et d'autres systèmes sur rails. En tant que futur ingénieur de la Ville, j'apprécie les nouvelles façons de penser et d'intégrer les réseaux ferrés à la ville : ce ne sont plus seulement des réseaux de transport, mais aussi des outils de réorganisation et de revalorisation de l'espace urbain.

Cette rencontre m'a confirmé que le génie urbain qui nous est enseigné à l'EIVP prend à toute son importance ; l'ingénieur du ferroviaire fait appel à de multiples spécialités : génie civil, aménagement, urbanisme, architecture, paysage urbain, sociologie des transports, systèmes ferroviaires, développement durable... Compte tenu de l'évolution des transports, il est clair que le ferroviaire aura une place prépondérante dans la cité du futur ; à nous de l'intégrer au mieux et de participer activement à son développement.

## Visite du tramway de Bordeaux

### (témoignage de François Bressy)

Après Montpellier et Strasbourg, AFFI a organisé, conjointement avec ALSTOM et la Mission Tramway de la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB), une visite du Tramway, mercredi 24 novembre 2004.



Dans le secteur des transports urbains, nombreux sont les projets à avoir vu le jour en France depuis plusieurs années. Celui du tramway de Bordeaux a retenu le choix de l'AFFI du fait notamment de l'innovation majeure en terme d'alimentation électrique, l'APS (Alimentation Par le Sol). C'est en 1996 que le projet de transport en commun en site propre élaboré par SYSTRA, a été retenu par la Communauté Urbaine, il représente un budget de 1,18 milliards d'euros, dont 650 millions pour la première phase.

**Première phase :** Construction simultanée de 3 lignes en correspondance, pour un total de 24,7 km (dont 11 km équipés de l'APS), 53 stations, et 44 rames Citadis ALSTOM climatisées et à plancher bas intégral, début des travaux en 2000, exploitation début 2004.

**Deuxième phase :** Extension des 3 lignes pour aboutir à une longueur totale du réseau de 43,3 km (dont 5 km équipés de l'APS), à 84 stations, et à 70 rames au total.

**Système APS :** Ce système d'alimentation par le sol (INNORAIL / ALSTOM), était souhaité par le maître d'ouvrage, la CUB, pour préserver l'esthétique du cœur de la ville afin de ne pas dégrader les façades anciennes et fragiles avec les traditionnelles fixations



de lignes aériennes. Il est constitué d'un rail central totalement intégré dans la voie, divisé en sections isolées les unes des autres. Seule la section placée sous le tramway est alimentée en courant de traction. C'est ce tramway qui, tout le long de son passage et grâce à des signaux radio, provoque l'alimentation de la section qu'il recouvre et la déconnexion de celle qu'il a quitté. Pour franchir une section neutralisée par suite d'un défaut, ou pour franchir un carrefour (non électrifié), les tramways sont équipés de batteries leur permettant de parcourir jusqu'à 400 mètres.

Il est incontestable que le fameux Pont de Pierre que nous avons traversé à pied, n'aurait pas offert la même perspective avec un alignement de poteaux caténaires !



**Déroulement de la visite :** C'est un groupe de plus de 30 personnes qui a été accueilli à la CUB, où Monsieur Jean-Marc Issartier, responsable de la Mission Tramway, a présenté l'ensemble du programme Tramway de Bordeaux. Monsieur Antoine Picard, Directeur des projets tramways chez ALSTOM, est intervenu ensuite pour développer plus particulièrement la présentation du système APS.

Nous avons aussi emprunté le Tramway et visité pour terminer, le garage atelier, où sont notamment entretenues les rames CITADIS.

### Conclusion

Les connaisseurs de l'histoire des tramways savent qu'un tel système avec un troisième rail central d'alimentation a déjà été mis en œuvre en France entre les deux guerres mais il ne comportait pas le même niveau de spécifications, notamment touchant à la sécurité. C'est d'ailleurs ces spécifications et donc sa complexité qui expliquent en grande partie la mauvaise disponibilité dont le système a été la victime durant les premiers mois de son exploitation. Néanmoins, malgré ses pannes très médiatisées, le tram a très vite trouvé son public. Ses trois lignes représentent maintenant 45 % de la fréquentation du réseau des tram et bus de la CUB, avec un taux de disponibilité satisfaisant.



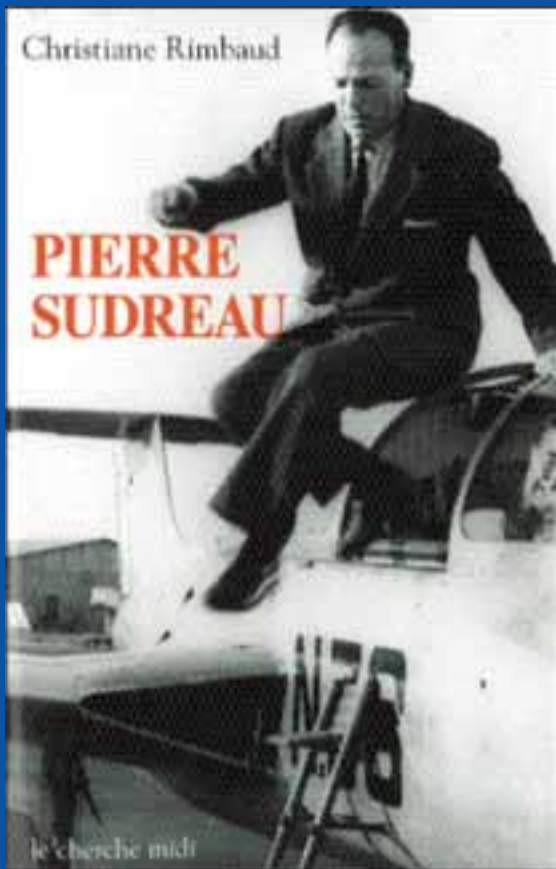
# Les actualités...

## Pierre Sudreau

Le livre " Pierre Sudreau " qui rend hommage à la vie exceptionnelle, profondément ancrée dans le XXe siècle, mais obstinément tournée vers l'avenir, de notre Président d'Honneur, est sorti des presses du " Cherche Midi " depuis le 7 décembre 2004.

L'auteur, Madame Christine Rimbaud, a déjà écrit les biographies d'Antoine Pinay, de Pierre Bérégoovoy et de Maurice Schumann. Nous devons ce résultat à Monsieur Jean-Henri Lemoussu, Président fondateur de l'AFFI, qui en a eu l'initiative, et à Monsieur Jean-Claude Berthod, Président de la FIF, et Monsieur Philippe Roumeguère, Directeur Général de l'UIC, qui se sont personnellement engagés dans la mise en œuvre.

Nous vous recommandons vivement de lire cet ouvrage passionnant, disponible à la Fédération des Industries Ferroviaires, à un tarif préférentiel pour les membres de l'AFFI.



## Organisation de l'UEEIV

depuis le 7 Juin 2004



Président Heinrich Salzmann, ÖVG  
Vice-présidents Ignacio Barron de Angoit, AIICF - UIC Paris  
Manfred Kehr, VDEI - DB-Netz AG  
Jean-Louis Wagner, AFFI - Vossloh Cogifer  
Radoslaw Zolnierzak, SITK - PKP Polish State Railways

PLC  
Trésorier Sébastian Rutz, Gdl  
Secrétaire Peter Brinkmann, VDEI  
Assesseurs Kiril Ermenkov, WTVV  
Roselain Malfait, URPIC  
Renato Manigrasso, CIFI  
Gérard Presle, ÖVG, ÖBB  
Octavian Udriste, AIFR - Siemens

### Associations membres :

Bulgarie Wissenschaftlich-Technischer Verband für Verkehrswesen - WTVV  
Pologne Gesellschaft der Ingenieure und Techniker für Verkehrswesen - SITK  
Italie Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani - CIFI  
Autriche Österreichische Verkehrswissenschaftl. Gesellschaft - ÖVG  
Verband der Eisenbahn-Akademiker - VdEA  
Allemagne Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure - VDEI  
Suisse Gesellschaft der Ingenieure des öffentlichen Verkehrs - Gdl  
Roumanie Vereinigung der Rumänischen Eisenbahn-Ingenieure - AIFR  
Suède Nordiska Järnvägsmannasällskapet - NJ  
Belgique Union Royale Professionnelle des Ingénieurs Civils de la SNCB - URPIC  
Croatie Klub Inzenjera I Tehnicara Hrvatskhi Zeljeznica - ITHZ  
Hongrie Ungarischer Verkehrswissenschaftl. Verein - UVVV  
Angleterre Permanent Way Institution - PWI  
Bulgarie Guild Society of Railway Track Engineers - NGS RTE  
R.Tchèque Spolecnost dopravy - CSVTS  
Verband der Transportingenieure der Tschechischen Republik - ADI  
Lituanie Verband der Eisenbahningenieure von Litauen - LGIS  
Grèce Verband Griechischer Ingenieure des Eisenbahnwesens - SEMS  
Albanie Verband der Eisenbahn-Ingenieure Albanien - SIH  
France Association Ferroviaire Française des Ingénieurs et Cadres - AFFI  
Slovaquie Verband der Eisenbahn-Ingenieure der Slowakei - EIVS  
Espagne Asociación Ibérica de Ingenieros y Cuadros Ferroviarios - AIICF



## Le site INTERNET et la messagerie de l'AFFI, nouvelle appellation ...

contact@ingenieur-ferroviaire.net [www.ingenieur-ferroviaire.net](http://www.ingenieur-ferroviaire.net)

Nous avons été dans l'obligation de modifier le nom de domaine du site Internet de l'AFFI, car le précédent, trop long, avait entraîné des perturbations dans la messagerie électronique durant la période des congés de l'été dernier. A cet effet, nous vous prions de bien vouloir nous excuser pour ce désagrément.

Profitant de cette occasion, nous avons obtenu de notre "hôte", une plus grande et plus large autonomie administrative du site, qui nous a ainsi permis d'apporter quelques améliorations. Vous pouvez retrouver à la Rubrique " **Evènements** ", les comptes rendus des manifestations passées, et à la Rubrique " **Agendas** ", la liste de celles que nous préparons à votre intention. Les Evènements les plus anciens sont consultables dans les archives.

Merci de nous faire part de vos appréciations et suggestions éventuelles pour continuer d'enrichir votre site.

# Les événements à venir...

## • JANVIER

### Les Vœux 2005 de l'AFFI



[www.uic.asso.fr](http://www.uic.asso.fr)

Le Directeur Général de l'UIC, Monsieur Philippe Roumeguère nous fera l'honneur de sa présence, **lundi 24 janvier 2005** à la FNTP,

à l'occasion de la traditionnelle présentation des Vœux. A cet effet, nous aurons probablement connaissance des nouveaux objectifs et orientations de cette importante institution ferroviaire internationale.

L'UIC a vu le jour le 20 octobre 1922, lors de la Conférence internationale de Paris, avec pour mission première, l'unification et l'amélioration des conditions d'établissement et d'exploitation des chemins de fer en

vue du trafic international.

Aujourd'hui, l'UIC est une organisation mondiale ouverte à toutes les entreprises du secteur ferroviaire, elle compte **plus de 160 membres** sur les 5 continents :

• **72 membres actifs**, parmi lesquels l'ensemble des entreprises ferroviaires et gestionnaires d'infrastructures d'Europe, ainsi que les chemins de fer du Maghreb, du Moyen-Orient, de l'Inde, du

Pakistan, du Japon (Est), de la Chine et d'Afrique du Sud,

- **31 membres affiliés**, entreprises exerçant des activités complémentaires de celles des chemins de fer (sociétés de transports publics, voitures-lits, restauration, etc.),
- **59 membres associés**, parmi lesquels la plupart des sociétés de chemin de fer d'Asie, d'Afrique, d'Amérique, et d'Australie.

## • FÉVRIER

### Visite de la nouvelle ligne grande vitesse Est Européenne (LN6)

**La première phase de la LGV Est-européenne (Vaires-sur-Marne - Baudrecourt dans la Moselle, via Reims et Chalons en Champagne), entrera en service au cours de l'été 2007, mettant à terme, Strasbourg à 2h20 de Paris.**

90% des grands terrassements et 330 ouvrages d'art se terminent. RFF est Maître d'Ouvrage, la supervision de l'ensemble du projet est menée par la Mission COP,

confiée à la Direction de l'Ingénierie de la SNCF.

La visite projetée concernera les ouvrages d'art ainsi que la pose des voies nouvelles qui devrait prochainement débiter.

Cette dernière fera l'objet d'une nouvelle méthode. En effet jusqu'à présent pour poser les voies nouvelles des lignes à grande vitesse, il fallait d'abord installer une voie provisoire ensuite totalement déposée et remplacée par une voie définitive.

La nouvelle méthode passe directement à la voie 1 en supprimant la pose de la voie provisoire.

On posera directement sur la plateforme des panneaux de voie pré-montés de 17,40 mètres définitifs, avec traverses béton et fixations. Les rails mannequins, provisoires, seront ultérieurement remplacés par les longs rails soudés.

Les éléments de la voie 2 seront posés comme par le passé depuis la voie 1.

Il restera ensuite à effectuer les travaux de bourrage et de relevage sur les 2 voies.

Les avantages de cette nouvelle méthode se traduiront en gain de temps et de manutention.

Le programme de cette visite vous sera prochainement proposé dans le détail, il devrait consister en un premier déplacement en train Paris - Reims puis un transfert en bus sur le chantier, la visite, un déjeuner et le retour sur Paris.

## • MARS

### SIFER et Carrefour Européen de Systèmes Ferroviaires de demain



Le Salon SIFER 05 (Salon International de l'Industrie Ferroviaire) qui se tiendra du 15 au 17 mars 2005 au Parc des Expositions de Lille Grand Palais, sera inauguré par le Ministre des Transports, Gilles de Robien.

Cette participation souligne l'importance grandissante de cette manifestation, la

seule dédiée au ferroviaire, organisée en France.

La SNCF, RFF, CERTIFER, le GRRT (Groupement Régional pour la Recherche dans les Transports), l'AIF, la FIF et bien d'autres institutionnels ont donné leur accord de participation. AFFI a été sollicitée par les organisateurs pour être également associée dans cette opération, pour autant qu'elle y propose un événement parallèle.

Nous avons donné notre accord pour organiser une table ronde, et en échange avons obtenu la gratuité d'un stand d'information AFFI pour l'exposition, ainsi que la mise à

disposition d'une salle pour les exposés.

Notre Table ronde AFFI s'inscrit dans un programme commun intitulé "Carrefour Européen des Systèmes de Demain" ci-après :

#### Mardi 15 mars

- Conférence RFF sur "l'Ouverture du Réseau national à de nouveaux opérateurs"
- Table ronde FIF - AIF - GRRT - TTP - RFF sur "l'Organisation et le programme d'actions de l'Agence Ferroviaire européenne"

#### Mercredi 16 mars

- Séminaire FIF - AIF sur les "Relations

entre Donneurs d'ordre et PME-PMI"

- Table ronde AFFI sur les "Quelques défis techniques que les industriels ont eu à résoudre et les Moyens mis en œuvre pour les relever"
- Séminaire GRRT sur "l'Innovation organisationnelle dans le Fret ferroviaire"

#### Judi 17 mars

- Conférence scientifique GRRT-ERT sur "Objectifs et premiers travaux du réseau d'excellence européenne de recherche ferroviaire"
- Nous vous donnerons prochainement de plus amples détails sur notre Table ronde ainsi que sur le stand AFFI.

## • AVRIL

### MARDI AFFI, sur le thème de l'APS

Il nous a semblé intéressant de retenir pour le prochain MARDI AFFI, la présentation technique, par Monsieur

Antoine Picard, Directeur des projets tramways chez ALSTOM, du système APS (Alimentation Par le Sol) en

exploitation sur le Tramway de Bordeaux. En effet, cette présentation pourra ainsi profiter aux membres de l'AFFI qui n'ont

pas eu l'opportunité de visiter le Tramway de Bordeaux, le 24 novembre 2004.



• MAI-JUIN

## Visite du Viaduc de Millau et du site d'entrée du tunnel du Perthus situé sur la LGV Perpignan-Figuéras

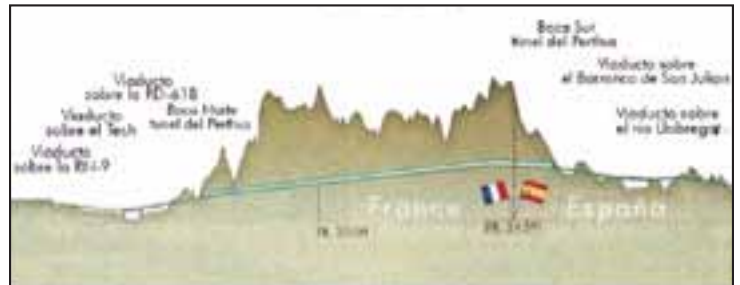
### PROGRAMME PRÉVISIONNEL

Il vous sera prochainement proposé, et comprendra sur 2 journées, le 1er jour la visite du viaduc de Millau et le 2ème jour celle de la plate-forme de l'entrée nord du Tunnel du Perthus avec les tunneliers en cours de montage...

### VIADUC DE MILLAU

Un viaduc posé sur les nuages.

Pont routier le plus haut du monde construit en un temps record de 3 ans par la société française Eiffage.



### LGV PERPIGNAN - FIGUÉRAS

Un tronçon international du tracé de la LGV " Sud - Europe ", qui reliera l'Espagne à la France vers 2010.

Il comprend notamment le lot de 45 km entre Perpignan, en France, et Figuéras, en Espagne, dont 24,6 Km pour le coté français. Attribué en octobre 2003 au consortium hispano-français TP Ferro, constitué de ACS, Dragados et Eiffage, sa construction comprend hors tunnel, 17 Km de voie double banalisée à écartement international, 3 viaducs, 43 ouvrages d'art (27 ponts-rails, 9 ponts routes, 7 ouvrages hydrauliques), ayant nécessité plus de 3 millions de m<sup>3</sup> de terrassements, ainsi que le percement du tunnel du Perthus.

### TUNNEL DU PERTHUS

Il se compose d'un bitube de 8,350 Km (dont 7,3 Km en France), il traverse le massif des Albères dans les Pyrénées, et aura une section de 8,50 mètres de diamètre.

Les tunneliers de percements seront montés sur les plate-forme à l'extérieur, à l'entrée des tunnels.

### Vertige des records ...

Les chiffres	Leur objet
<b>245 mètres</b>	hauteur de la pile P2, la plus haute du monde, la P3 culminant à 220 m. Le précédent record de 180m était détenu par le viaduc allemand de Kochertal. Il y a 7 piles au total
<b>270 mètres</b>	hauteur du tablier ou chaussée
<b>343 mètres</b>	point culminant pile P2 + pylône haubané, soit 23 m plus haut que la tour Eiffel
<b>290 000 tonnes</b>	poids total de l'ouvrage dont 205 000 tonnes de béton
<b>36 000 tonnes</b>	poids de la charpente en acier du tablier, dont les 2 parties nord et sud ont été lancées au-dessus des piles lors de 18 opérations pour finalement se rejoindre le 28 mai 2004
<b>10 000 tonnes</b>	poids de l'enrobé spécial recouvrant le tablier métallique
<b>2 460 mètres</b>	longueur du viaduc
<b>32 mètres</b>	largeur de la chaussée à deux fois 3 voies
<b>65 000 m<sup>2</sup></b>	superficie des chaussées de roulement
<b>3,025%</b>	pente en montée entre le Causse rouge au nord et le Causse du Larzac au sud
<b>390 millions d'€</b>	coût du viaduc financé en fonds propres par Eiffage
<b>120 ans</b>	durée de bon fonctionnement de l'ouvrage

### Autres manifestations en préparation :

- Assemblée Générale de l'AFFI en juin,
- et en projet, un voyage d'étude à l'étranger au cours du 4ème trimestre

# Les informations



### LA RECHERCHE ET L'INNOVATION : UNE PRIORITÉ POUR 2005

L'esprit d'innovation est désormais une valeur forte pour la SNCF. Cet esprit s'est traduit par la signature en décembre 2004 d'un partenariat avec

le CNRS pour la recherche en transport ferroviaire. Les travaux des chercheurs menés en commun seront producteurs d'idées nouvelles dans de nombreuses disciplines et pas seulement dans le domaine technique. Pour les directions de l'infrastructure et de la Recherche et de la Technologie, les voies du progrès concernent la sécurité, la qualité

d'exploitation et la performance du réseau. La recherche et l'innovation dans le domaine de la maintenance jouent également un grand rôle pour améliorer l'efficacité économique. La direction de l'Ingénierie s'est fixé comme objectif d'améliorer la sécurité, par exemple en développant des commutateurs totalisateurs sur LGV, des dispositifs d'annonce sur

# Les informations

lignes classiques ou à grande vitesse ou encore un outil d'amélioration des voies uniques temporaires. Progresser en sécurité, c'est également accroître la détection des défauts, à l'aide notamment d'engins de contrôle de la voie ou de dispositifs de télésurveillance. Accroître l'efficacité économique de l'infrastructure passe par l'amélioration de la productivité avec, par exemple, les appareils de voie sans graissage, des fils de contact caténaire plus résistants ou encore des engins d'inspection automatisée et d'alerte sur l'état des constituants de la voie ou de l'ouverture des joints, le développement de la télésurveillance et d'outils d'auscultation et de traitement des données en temps réel comme la rame de mesure à grande vitesse (MGV).

## **UN MGV POUR CONTRÔLER LES INSTALLATIONS FERROVIAIRES À 320 KM/H.**

A partir de fin 2005, un TGV spécialement équipé, le "MGV" - rame de Mesures à Grande Vitesse - assurera un contrôle technique régulier des lignes nouvelles et des principales lignes classiques. Le MGV est spécialement conçu pour effectuer les contrôles à vitesse de ligne, jusqu'à 320 km/h et donc s'insérer entre les circulations commerciales sans les perturber, mesurer simultanément l'ensemble des paramètres - voie, caténaires, signalisation et télécommunications - pour bénéficier d'effets de synergie et surveiller les lignes plus fréquemment en vue d'améliorer la maintenance et d'intervenir avant incident. Le MGV bénéficiera d'une localisation précise des événements et les mesures seront fédérées au sein d'une base de donnée gérée par un système informatique embarqué. L'accès aux données se fera via un serveur au sol dédié aux mesures.

Comme toute innovation, le MGV répond au besoin des clients de la SNCF; en effet, il apportera aux voyageurs des gains sensibles dans l'amélioration du confort et de la régularité.

## **SYSTRA**

### **DUBAI : UITP FIRST REGIONAL BUSINESS FORUM, DU 15 AU 17 JANVIER 2007**

SYSTRA sera bien sûr présente à ce forum organisé par l'UITP à Dubaï. SYSTRA est maître d'œuvre études du projet du métro automatique de la

municipalité de Dubaï, qui comportera deux lignes, pour une longueur totale de 70 km, et dont la construction devrait démarrer mi-2006.

### **CHINE : PONT DE TIANXINGZHOU**

Le 30 novembre 2004, au terme d'un appel d'offres, SYSTRA a signé avec le Ministère des Chemins de Fer chinois (MOR) un contrat de prestations de service pour le futur pont haubané de Tianxingzhou. Situé sur le fleuve Yangtze, ce pont à haubans fera partie du premier tronçon de la nouvelle ligne ferroviaire Guangzhou (Canton)-Wuhan. La vitesse des trains sur cette ligne, dédiée au trafic passagers, sera de 250 km/h, voire au-delà.

Par sa très grande portée et sa capacité, ce pont sera une première mondiale : long de 4 657 m, avec une portée principale de 504 m, il comprendra 4 voies ferroviaires et 6 voies routières sur deux étages, les voies ferroviaires étant situées au niveau inférieur. Le tablier aura une largeur de 30 m et une hauteur de 15 m. Ces caractéristiques en feront le pont haubané supportant les charges les plus lourdes au monde. Sa construction doit démarrer courant décembre 2004 et est prévue pour durer 4 ans.

En partenariat avec China Academy of Railway Sciences (CARS), SYSTRA est chargée de vérifier toutes les études réalisées par l'ingénierie ferroviaire locale et de manager la supervision des travaux. Cette prestation mobilisera une vingtaine de personnes.

### **TUNISIE : ÉTUDE BILLETTEQUE TUNIS**

SYSTRA, associée à SIDES, chef de file, a été désignée adjudicataire d'une étude billettique pour le réseau urbain de Tunis. Le contrat est en cours de rédaction, et les prestations devraient démarrer début 2005.

### **ITALIE : GARE DE SASSUOLO.**

A Sassuolo près de Modène, SYSTRA réalisera les études d'exécution de la mise en souterrain d'une gare de correspondance entre deux lignes ferroviaires.

### **TRAMWAY DE NAPLES.**

Sur appel d'offres, la ville de Naples vient de choisir SYSTRA pour la réhabilitation d'une voie de tramway de 7,5 km le long de la mer. La prestation comprend les études préliminaires pour les 7,5 km et les études définitives et d'exécution ainsi que la supervision des travaux pour une section de 2,5 km.

### **SUISSE : MÉTRO DE LAUSANNE**

SYSTRA vient de démarrer la supervision de la fabrication des 15 trains de deux voitures du métro de Lausanne-Ouchy, à l'usine Alstom de Petite Forêt. Il s'agit en particulier d'être attentif aux soudures structurelles des voitures, mais également de surveiller toute la chaîne de production jusqu'aux essais. Le dernier train sortira fin mai 2006.

### **BRESIL : ÉTUDE D'UN SYSTÈME DE TRANSPORT COLLECTIF À RIO DE JANEIRO**

SYSTRA, en partenariat avec Dexia, a été chargée d'une étude de définition et de faisabilité technique d'un système de transport collectif en site propre (TCSP) dans le quartier de Barra da Tijuca.

La ville de Rio de Janeiro souhaite équiper ce quartier d'un système de TCSP. Il s'agit en fait d'une ville nouvelle, relativement étendue (160 km<sup>2</sup>) et qui doit accueillir les jeux Panaméricains de 2007. Déjà doté de nombreux équipements commerciaux, sportifs et culturels, il ne dispose actuellement que d'un réseau d'autobus. Avec la construction en cours du village des athlètes, la nécessité de la mise en place d'un mode de transport collectif performant se pose avec acuité.

La France a décidé d'apporter son concours avec un financement FASEP. L'étude confiée à SYSTRA, est réalisée en coopération avec le Secrétariat des Transports de la ville de Rio de Janeiro, et permettra de déterminer les choix de mode (tramway ou système routier guidé) et des corridors (environ 20 km); Dexia a de son côté la responsabilité de l'ingénierie financière.

La mission se déroulera sur une période de 8 mois, et mobilisera une douzaine d'experts SYSTRA.

### **FRANCE : TGV PERPIGNAN - FIGUERAS.**

SYSTRA, en association avec TYPASA, a été choisie par le concessionnaire de la section internationale de la ligne à grande vitesse Perpignan - Figueras, TP Ferro, pour une mission d'assistance technique, qui durera jusqu'en 2009 et nécessite la mise en place d'une équipe à Figueras. Cette ligne nouvelle d'environ 45 km, dont 8 km sous le tunnel du Perthus, à écartement standard européen, sera ouverte aussi bien aux trains à grande vitesse qu'au trafic de marchandises. A l'horizon 2009, elle mettra Barcelone à 5h30 de Paris.

**TGV LYON - TURIN.** Lyon Turin Ferroviaire (LTF), filiale de Réseau Ferré de France et Retie Ferroviaria Italiana, en charge d'un tunnel de base de 53,1 km sous les Alpes, a choisi SYSTRA associée à SETEC, SNCF-IG, Tractebel et Italfier pour les études fonctionnelles exploitation et la coordination générale du projet. Cette étude sera réalisée dans un délai très contraint de 16,5 mois et permettra à LTF de lancer les procédures d'enquête d'utilité publique en France et en Italie.

**DESSERTE DU MONT SAINT-MICHEL.** RFF a confié à SYSTRA la conduite des études techniques et paysagères d'avant-projet de la desserte ferroviaire du Mont Saint-Michel. Ce projet consiste en la création d'une ligne nouvelle d'environ 6 km faisant la liaison entre la ligne Caen-Rennes et la zone de départ des futures navettes qui desserviront le Mont Saint-Michel, dans le cadre des opérations de rétablissement du caractère maritime du site.

### **ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE EN RÉGION PACA.**

SYSTRA a remporté début septembre 2 lots d'assistance à maîtrise d'ouvrage auprès de RFF en PACA, dans le cadre du contrat de plan Etat-Région : il s'agit de la modernisation de la ligne Marseille-Aubagne-Toulon, et de l'étude d'une troisième voie entre Cagnes sur Mer et Antibes. Les études devraient durer 19 mois.

### **MARTINIQUE : TCSP**

SYSTRA poursuit ses activités pour le Syndicat Mixte du TCSP de la Martinique grâce à deux nouveaux contrats portant sur la ligne Fort-de-France - Le Lamentin. Cette ligne en site propre d'environ 11 km pourrait être exploitée avec un véhicule routier guidé.

Le premier contrat porte sur l'affinage de la définition du projet et la proposition du cadre financier et conventionnel dans lequel il devra s'inscrire, d'une tarification et de la billettique appropriée; il s'achèvera par l'élaboration des dossiers de consultation des entreprises en vue de la délégation de service public. Le deuxième contrat concerne les études d'avant-projet sommaire du segment urbain (2,1 km), le plus contraint. Ce contrat présentant de fortes implications en matière d'aménagements urbains, architecturaux et paysagers en entrée de ville, SYSTRA s'est associée pour sa réalisation à un cabinet d'architecture local.



## RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE (RFF) GESTIONNAIRE DE L'INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE

Avec un réseau de 29 000 Km de lignes en service, Réseau Ferré de France compte parmi

les premiers gestionnaires d'infrastructures ferroviaires d'Europe. Les caractéristiques de ce réseau en font l'un des plus performants.

Propriétaire et gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire, Réseau Ferré de France exerce depuis 1997, date de sa création, un ensemble de missions majeures :

- en charge de l'organisation des circulations, RFF assure la répartition des sillons.
- chargé du développement du réseau, RFF mène de front de multiples projets en conjuguant aménagement du territoire et exigence économique (volet ferroviaire des contrats de plan, modernisation du réseau, création de liaisons nouvelles ...)
- en sa qualité de maître d'ouvrage, RFF assure la direction de la construction de la ligne à grande vitesse Est européenne ainsi que plusieurs chantiers majeurs. Il recourt à l'assistance de divers maîtres d'œuvre et notamment la SNCF.
- en matière financière, RFF, acteur de premier plan du marché, poursuit le réaménagement de sa dette en l'adaptant à la nature de ses actifs, investissements à long terme et à faible rendement.
- dans le domaine patrimonial, RFF met en œuvre une politique combinant l'anticipation des besoins ferroviaires à la prise en compte des projets d'aménagement urbain des collectivités.

### RFF COMMUNIQUE ...

- RFF organise un Colloque européen, jeudi 10 février 2005 sous le haut patronage du Secrétaire d'Etat aux Transports et à la Mer, sous le thème "L'infrastructure ferroviaire au service du Fret". Il sera ouvert par le Président Jean-Pierre Duport et clôturé par François Goulard, Secrétaire d'Etat.
- RFF participe au "Carrefour européen des Systèmes ferroviaires de Demain" qui se tiendra à Lille Grand Palais, du 15 au 17 mars 2005 dans le cadre du SIFER 05. Alain Bertrand propose une Conférence sur le thème de "l'ouverture du réseau national à de nouveaux opérateurs", mardi 15 à 14 heures.
- RFF & SNCF ont inauguré une nouvelle liaison ferroviaire, samedi 11 décembre 2004, entièrement

accessible aux personnes à mobilité réduite.

Cette liaison, Noisy-le-Roi - St-Germain-en-Laye, s'inscrit dans la politique de développement des transports de banlieue à banlieue, priorité affirmée de la Région Ile-de-France.



### SUCCESSION À LA PRÉSIDENTIE DE 2 DE NOS MEMBRES PARTENAIRES, LA FNTP ET LA FIF

Au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2005, les deux plus importantes fédérations impliquées dans le domaine ferroviaire, la FNTP et la FIF, changeront de président, les actuels titulaires MM. TARDY et BERTHOD n'ayant pas souhaité reconduire leur mandat.

Selon le journal "Les Échos", au sein de la FNTP trois candidats sont déjà en lice pour l'élection de mars prochain, Patrick BERNASCONI et Pierre MARTIN, patrons de PME éponymes, et Bernard HUVÉLIN administrateur, directeur général délégué de VINCI.

Au sein de la FIF l'appel à candidature est en cours pour une décision début 2005.

### CHINE : UN TRÈS GRAND MARCHÉ FERROVIAIRE

Le Conseil d'Etat chinois a approuvé le 7 janvier 2004 un plan global de développement du réseau ferroviaire, jamais égalé dans l'histoire des chemins de fer. D'ici 2020, le réseau ferroviaire chinois atteindra 100.000 km pour 72.000 km aujourd'hui, dont 12.000 km à grande vitesse, de 200 km/h à 350 km/h.

Le ministère chinois des Chemins de fer (Mor) a investi dans l'extension et la modernisation du réseau ferroviaire environ 7 milliards d'euros par an jusque'en 2003. Cet investissement s'élèvera à 12 milliards d'euros par an pour les 4 prochaines années. Le projet de ligne à très grande vitesse Pékin-Shanghai est estimé à 15 MM €. Face à ces enjeux le ministère français de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du territoire, du Tourisme et de la Mer (Metatm) a décidé de créer une "task force grande vitesse Chine" afin de

promouvoir l'offre française dans toutes ses composantes en associant les représentants des ministères des Finances, de l'industrie, des Affaires étrangères, de l'ambassade de France en Chine et des sociétés Alstom, Systra et SNCF International. La "task force" s'est réunie à six reprises au cours de l'année 2004 et a déjà mené à bien une série d'actions telles que :

- La mise au point d'un argumentaire à l'usage des ministres et des hauts fonctionnaires français mettant en valeur l'originalité de l'offre française par rapport à celles de ses concurrents allemands et japonais : performances techniques inégalées; démarche de projet globale permettant d'apporter une réponse personnalisée à la Chine s'appuyant sur l'expérience de la France en matière de grande vitesse ;
- Mission en Chine en février 2004 destinée à mettre en valeur l'offre française, à exprimer la volonté des acteurs français de développer un véritable partenariat industriel et à relancer une dynamique des relations institutionnelles entre les deux gouvernements ;
- Préparation et réception de nombreuses délégations chinoises en France dont celles du président de la République populaire de Chine, Jintao Hu, en janvier 2004 et du premier vice-premier ministre en charge de l'économie et des infrastructures, Peiyan Zeng en juin 2004.
- Formation de 3 ingénieurs chinois de haut niveau du Mor à l'exploitation grande vitesse. Cette formation de trois mois, organisée dans les installations de la SNCF, est cofinancée par Alstom, UbiFrance, le ministère des Affaires étrangères et SNCF International.

L'ensemble de ces actions, qui s'inscrivent dans la durée, a permis d'aboutir à une première série de résultats :

- Le groupe SNCF (SNCFI / Systra) a remporté un premier appel d'offres relatif au projet de ligne à grande vitesse entre Pékin et Shanghai. Il est également pré-qualifié pour répondre à un appel d'offres sur l'expertise des études préalables au projet de liaison à grande vitesse sur Pékin Shanghai ;
- Alstom est retenu pour 2 appels d'offres (environ 1 MM €) : fourniture de 60 trains grande vitesse (200 à 250 km/h) et 180 locomotives frets.
- Le Metatm prépare actuellement une proposition d'accord de

coopération ferroviaire avec le Mor portant notamment sur la formation en Chine et en France d'ingénieurs des chemins de fer chinois. Ce programme a fait l'objet d'une annonce du président de la République française à l'occasion de la signature du premier contrat Alstom et de l'accord-cadre de coopération ferroviaire franco-chinoise lors de sa visite en Chine début octobre 2004.

(Source - Patrick Louckevitch, chargé de mission, bureau des affaires européennes et internationales, direction des transports terrestres, Metatm)

### SNCF : PLAN FRET

Dans le cadre de son plan Fret, la SNCF commande 400 locomotives diesel "Euromotive" à un consortium composé de Siemens Transportation Systems et d'Alstom Transport. Le contrat d'acquisition de ces locomotives, prévoit également une commande optionnelle de 100 locomotives supplémentaires. Au total, pour les 500 locomotives, la commande de la SNCF sera de l'ordre du milliard d'euros, un signe fort pour l'opérateur national de son attachement à moderniser et à développer son activité fret.

Cette commande s'inscrit en effet dans le cadre du plan élaboré par la SNCF ayant pour objectif d'atteindre l'équilibre du fret à l'horizon 2006 par un recentrage des activités et le renouvellement de l'outil. L'âge moyen du parc diesel actuel étant d'environ 30 ans. Les locomotives Diesel électriques commandées développeront une puissance de 1600 kilowatts et pourront atteindre la vitesse maximale de 120 km/h. Siemens fournira le groupe moteur (Diesel + alternateur), l'électronique de puissance, les systèmes de contrôle ainsi qu'un tiers du total des caisses. Alstom fournira les équipements mécaniques et assurera l'assemblage de 270 caisses dans l'usine de Belfort. Les 130 autres caisses seront assemblées par Siemens dans ses usines de Munich. Les premières livraisons interviendront à partir de l'été 2006, à la cadence de 33 locomotives par an la première année, puis 44 par an les années suivantes.

(source : Imagine, journal d'entreprise Siemens avril 2004)

### CORSE - LES PREMIERS RENOUELEMENTS DE VOIE

Le réseau des chemins de fer corse (CFC), dont l'écartement est à voie métrique, n'a jamais fait l'objet, depuis sa création en 1888, d'un

renouvellement de voie par une entreprise spécialisée avec pose d'une voie moderne. Aussi, dans le cadre d'un programme exceptionnel d'investissement (PEI), les travaux en cours menés sous l'égide d'un groupement d'entreprises Corse Travaux (mandataire), TSO et SECO-RAIL, financé par la collectivité territoriale de Corse, propriétaire des voies, fait-il l'objet d'une attention particulière. Cette opération vise au renouvellement de 100 km de voies / ballast en différents points du réseau. Après un premier chantier inaugural dans la baie de Calvi de 3.300 mètres en novembre 2004 pour un montant de 1,2 M €, le chantier s'est déplacé sur la ligne Ajaccio - Bastia. Il concerne deux tronçons. Le premier est relatif à la section Bocognano-Carbuja sur 22 km dans une zone montagneuse difficile située au nord-est d'Ajaccio. Les travaux en cours dureront jusqu'en mars 2005. Le second renouvellement concerne la section Bastia - Casamozza sur 20 km, incluant un tunnel de 1435 mètres. Le coût de ces deux chantiers s'élève à 24 M €.

Ces travaux nécessitent la pose de 8.000 tonnes de rails 36k. livrés en barres de 24 mètres posés sur traverses métalliques et fixés par attaches élastiques. Seules les zones très humides sont renouvelées avec l'usage de traverses bois. (source : Le Rail n°113, novembre 2004)

### JAPON : UN SHINKANSEN DÉRAILLE

C'est le premier accident enregistré sur une rame à grande vitesse en 40 ans d'exploitation. Il est dû à un tremblement de terre de magnitude 6,8. La rame circulait, ce jour là, à 200 km/h. Le système de sécurité du train s'est déclenché trois secondes après la détection du séisme, coupant ainsi l'alimentation électrique et activant le système de freinage. Néanmoins le train a parcouru 1,6 km avant de s'arrêter et de jeter hors des rails 8 des 10 voitures, certaines s'inclinant à 40° par rapport à la voie. Les 151 voyageurs ont eu plus peur que mal. Ce qui nous paraît intéressant dans la relation de cet incident est l'équipement systématique du réseau en sismographes qui détectent les prémices d'un tremblement de terre d'une magnitude de 5, qui déclenchent automatiquement la coupure du courant d'alimentation et le système de freinage du train. A la suite de cet incident les chemins de fer étudient la possibilité de ramener de trois à deux secondes le délai de réaction pour mise en

service dès 2005. (source : Le Rail n°113, novembre 2004)

### TGV : CAP DES 400 RAMES FRANCHI

Avec l'arrivée de la 63<sup>e</sup> rame Duplex livrée début juin 2004, la direction générale des grandes lignes de la SNCF possède un parc de 400 rames TGV, qui assurent quotidiennement près de 800 trains sur une cinquantaine de relations en France (344 rames) et une dizaine en Europe (56 rames).

Le parc se décompose de la manière suivante début juin 2004 : 98 rames Sud-Est bicourant, huit rames Sud-Est tricourant, 105 rames Atlantique, 49 rames réseau bicourant, 29 rames réseau tricourant, 10 rames PBA, six rames PBKA, 63 rames Duplex et 16 rames transmanche (comptant chacune pour deux rames en raison de leur longueur). Au cours du 2<sup>e</sup> semestre 2004 une nouvelle rame Duplex, 3,5 rames TGV postaux et la rame réseau tricourant 4530 en cours de transformation en TGV de mesures à grande vitesse, ont été livrées ; la SNCF possède donc aujourd'hui un parc de 405,5 rames TGV. En 2005 la livraison des TGV Duplex doit se poursuivre (marché en cours de 82 rames) et 15 rames POS du TGV Est-européen.

(source Rail & Transports n°83 Août 2004)

### TRAMWAY : CLASSEMENT 2004 DES VILLES FRANÇAISES

Nantes a inauguré en 1985 le retour du tramway. Ce fut le coup d'envoi d'un mouvement qui touche encore la plupart des métropoles françaises. Depuis une dizaine d'années la revue Rail & Transports classe les villes moyennes équipées d'un tramway en fonction d'une dizaine de critères d'évaluation (financement, sûreté, équipement, accessibilité, usage, confort...). Nantes arrive largement en tête du classement, suivie de Grenoble, Strasbourg, Lyon et Montpellier. (source Rail & Transports, déc. 2004)



Nous vous invitons à consulter le site Internet du Ministère des Transports [www.transports.equipement.gouv.fr](http://www.transports.equipement.gouv.fr) une véritable mine de chiffres et de statistiques, notamment pour le secteur ferroviaire qui nous intéresse. Nous y avons par exemple extrait ...

### TRAFIC SNCF ET RATP

Mode de transport	en millions de voyageurs	en milliards de voyageurs / km
SNCF ensemble annuel	875,4	73,5
SNCF Réseau principal annuel	315,2	63,4
dont TGV annuel	83,5	39,9
SNCF Transilien annuel	560,2	10,1
RATP Métro annuel	1 283,3	6,2
RATP RER annuel	410,0	4,2
RATP Tramways annuel	54,3	0,2

### MATÉRIELS (VOITURES) MÉTRO ET TRAMWAY PAR RÉSEAU

Réseaux	Métros	Tramways
RATP Paris	3 557	129
RATP RER	1 087	
Lyon	178	39
Toulouse	58	
Marseille	144	19
Lille	286	24
Rennes	32	
Nantes		69
Saint Etienne		35
Orléans		22
Montpellier		28
Rouen		28
Grenoble		106
Strasbourg		176



**TURIERE FABIEN**  
KURY INGÉNIERIE  
**BEUGIN JULIE**  
INGÉNIER ENSIAME  
**DE LA CHAPPELLE JEAN**  
ALSTOM  
**DE LIVRON PIERRE**  
SECO RAIL  
**QUILLET JEAN-LOUIS**  
ALSTOM  
**NIOCHAU GUY**  
SECO RAIL  
**PAILLETTE JEAN-PIERRE**  
HONORAIRE SCHNEIDER  
ELECTRIQUE  
**ZIEMENDORF JOACHIM**  
ALSTOM

**SANZ ADRIEN**  
ETED  
**PAILLET PHILIPPE**  
AMEC SPIE RAIL  
**JEANDEY PASCALE**  
VOSSLOH INFRASTRUCTURE  
**POULETTY OLIVIER**  
LIGERON  
**TREGUER HUBERT**  
VOSSLOH COGIFER  
**BOUIN THIERRY**  
SIEMA APPLICATIONS  
**LEVY PAUL**  
SIEMA APPLICATIONS  
**PHILIPPE SYLVAIN**  
AMEC SPIE RAIL  
**JACQUIER PIERRE**  
ARCADIS  
**BENOIST ALAIN**  
ARCADIS  
**BASTICK MICHEL**  
ARCADIS  
**BECK MIKAËL**  
ARCADIS  
**SOUAID PAUL**  
ARCADIS

