

III-4. L’AFFICHAGE EN RÉSEAU DANS LES AÉROPORTS

D26 *Dossiers référencés 2017 23 69 et 2017 23 70*

En 1989, une étude relative aux réseaux et à la télématique de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille avait amené M. Assabgui à se pencher sur les besoins de cet aéroport.

Pourquoi ne pas utiliser le protocole X25 du réseau national TRANSPAC pour l’affichage réseau, bénéficiant ainsi, pour les évolutions à venir, des possibilités induites par l'avance des industriels nationaux, notamment ceux impliqués dans la télématique. L'idée fut de partir d'une base de données et d'un réseau, en "demandant" aux afficheurs de se plier aux protocoles standards des télécoms, alors que l'industrie des afficheurs dans les aéroports et à la SNCF était de manière très exclusive "entre les mains" de multinationales, constructeurs d'afficheurs à rouleaux et palettes sur la base de protocoles très particuliers d'affichage et commandes, à partir d'un micro commandant un ou quelques postes seulement.

Tout était à créer : le serveur, les décodeurs, les afficheurs, les applicatifs de réception des informations et ceux de formatage et de stockage des images, pour ne citer que les premiers préalables des études de faisabilité et de réalisation.

Le logiciel de base du serveur (SOFTEC) fut celui qu’avait utilisé ACSIA au départ de son centre serveur de Vélizy ; les décodeurs furent des PC standard dotés d'une carte graphique fournie par l'un des fournisseurs de terminaux de l’atelier de production d’ACSIA à Vélizy ; les afficheurs, de simples télévisions Thomson ou Philips .

Suite au projet de téléaffichage de l'Aéroport de Marseille, fut mis en ligne un service de télématique : le "3615 Envol", un service ouvert au public sur le réseau national d'horaires et d'informations générales.

III-5. L’INFORMATION VOYAGEUR DANS LES GARES SNCF

D27 *Dossiers référencés 2017 23 72, 2017 23 72 et 2023 18 37*

L’affichage d’ACSIA de l’information voyageur en temps réel dans les gares SNCF, le réseau dénommé "INFOGARE", a démarré en 1990.

Grâce au très important travail archivistique des ANMT fin 2024, il est possible de décrire l’affichage actuel de la SNCF depuis le contexte fonctionnel des premières versions jusqu’à son développement de 1990 à 2012 (date de la cession d’ACSIA par M. Assabgui pour des raisons de santé). Cette historiographie est celle du parc qui est toujours le parc d’affichage actuel de la SNCF (en 2025).

Le répertoire numérique des ANMT permet, en effet, de suivre la création et le déploiement du réseau dans toutes ses dimensions, décisionnelles, fonctionnelles, techniques et industrielles, durant les vingt années couvertes et documentées par les éléments du fonds. Cet historique, du fait de son importance, ne peut être exposé que parce qu'il est désormais possible de se rapporter aux pièces du fonds.

Ces archives peuvent se regrouper en quatre parties correspondant aux quatre périodes de développement des projets :

- L'information conjoncturelle ("perturbations sur telle ligne en raison d'un accident de personne", *etc.*) : à partir de 1990 à la Gare du Nord et à partir de 1991 pour les 50 gares de la Région de Paris-Nord ;
- L'affichage des horaires théoriques, c'est-à-dire des horaires prévus : à partir du milieu de 1991 ;
- L'affichage des horaires en temps réel : à partir de 1992 ;
- Les études, les expérimentations, les premiers systèmes de géolocalisation : à partir de 1996 ;

III-5.1 L'information conjoncturelle : des besoins urgents à satisfaire, les solutions proposées.

D28 "Inauguration du système Paris-Nord d'information au voyageur." Document référencé 2017 23 72 (2)

En 1989 et 1990, "la Région de Paris-Nord" (une des cinq régions SNCF de l'Île-de-France, qui comprenait la Gare Du Nord et cinquante gares de la région), avait à gérer deux énormes chantiers, celui d'une rénovation quasi totale de sa gare banlieue et de manière concomitante celui de la construction de la gare de l'Eurostar. Le directeur de la Région de Paris-Nord avait la responsabilité, au quotidien, de la gestion de ces deux projets avec aussi, bien entendu, la gestion de la Région, sa circulation, ses trains, son personnel et ses voyageurs, *etc.*

La Direction de Paris-Nord recherchait, de manière pressante et fondamentale, sans la trouver, une solution de signalétique dynamique (fonctionnement en temps réel) pour guider au quotidien les usagers de la Gare du Nord, les travaux engagés obligeant les entreprises sur le chantier à modifier tous les jours la circulation des voyageurs.

Dans cet immense et complexe espace de circulation, c'était, sans préavis, tous les jours, tantôt telle entrée ou tel couloir ou tel quai, qui étaient condamnés pour quelques heures ou quelques jours. Les contraintes et les incidents (normaux) de terrain des projets susmentionnés ne permettaient pas de laisser la moindre marge de manœuvre aux responsables de la gestion des flux de voyageurs.

Les services techniques centraux de la SNCF ainsi que toutes les entreprises consultées avaient régulièrement répondu à la Direction de l'Île-de-France (DIF) et à la Direction de

Paris-Nord avec des propositions d'études préalables et fonctionnelles très onéreuses avant toute proposition concrète, une conception de terminaux de saisie à étudier en liaison avec celle de la base de données des messages à gérer, un réseau de transmission à mettre en place, et surtout et bien entendu des terminaux d'affichage à concevoir, à tester et à construire ; bref des délais globaux de première installation de deux à trois ans environ, assortis de budgets que l'on pouvait prévoir abyssaux.

L'outil signalétique souhaité était donc réputé irréalisable.

À la fin de l'année 1989, la DIF et Paris-Nord avaient eu connaissance de la réalisation du système d'affichage de l'Aéroport de Marseille. Son affichage couleurs, avait paru intéressant dans le monde de l'affichage des horaires en espace public. À cette époque, sur de nombreux sites, les vieux écrans jaunes et les afficheurs à rouleaux et palettes arrivaient en fin de vie (dans les aéroports comme à la SNCF). De plus, ils avaient le défaut de n'être pilotés qu'en local. Cette situation amenait les organisateurs de transport à se pencher sur leur budget de remplacement, en particulier dans le contexte de l'émergence des nouvelles technologies de réseau. ACSIA, fut dans ce contexte consultée par la DIF et Paris-Nord en juin 1990.

ACSIA soumit, dans le cadre d'une réunion de présentation générale (août 1990) puis dans celui d'une proposition informatique et industrielle très complète (septembre 1990), les éléments de sa proposition qui se résument comme suit :

- En partant d'un existant, aucun coût d'études ne serait à prévoir. Les compléments de réalisation depuis l'existant seraient assumés par ACSIA sur ses fonds propres ;
- Pour le serveur de message, ACSIA proposa une duplication de son propre serveur télématique, donc un serveur éprouvé pour ce qui concerne ses charges de réseau, ses utilitaires, etc. En bref, une fiabilité éprouvée par six années d'exploitation intensive ;
- Comme terminal de saisie, Il fut proposé d'utiliser dans l'immédiat des Minitels, en attendant de réfléchir à mieux ; donc des terminaux sans coûts d'études ni de production, à se procurer gratuitement auprès de la DGT. Dès 1992, la saisie se fit sur des micros, mais les Minitels restèrent utilisables ;
- Pour le réseau, fut proposé le réseau public TRANSPAC en attendant que puisse être utilisé par le projet un jumeau ferroviaire interne de TRANSPAC, dénommé "RÉTIPAC";
- Les postes d'affichage proposés s'inspirèrent de la réalisation de Marseille, en particulier pour le décodeur les équipant, chargé de deux fonctions : la connexion au serveur et la génération de l'image.

Il fallait, ici, pouvoir enchasser les téléviseurs dans des caissons selon des spécifications et des normes autorisant leur pose dans l'espace public des gares (normes de sécurité, protection contre les variations de température, le vandalisme, etc.). Après une consultation conduite au pas de course, un des sous-traitants principaux de la SNCF dans le domaine, la société DECIMA, prit en charge en sous-traitance la réalisation et la pose des caissons d'affichage. Un délai

exceptionnellement court de traitement fut concédé à ACSIA avec en contrepartie l'engagement d'une poursuite des déploiements sur le terrain avec elle en cas de succès du projet.

À l'issue de la première rencontre d'ACSIA avec la SNCF en juin 1990, le calendrier des opérations fut le suivant :

- le 14 août 1990 : une présentation à la SNCF du système proposé, dans son principe, son architecture, ses composants, ses possibilités d'extension, ses coûts, *etc.*
- Le 5 septembre 1990 : une présentation d'un projet absolument complet comprenant la définition des implantations en gare, des différentes options techniques ou fonctionnelles, de tous les postes de coûts dans leur détail, d'exemples de messages à afficher selon les implantations ou les incidents à traiter, des budgets à attacher à d'éventuelles options ou extensions, *etc.*
- En octobre 1990 : l'installation des premiers postes de la Gare du Nord. Dès la fin de l'année, le nombre de postes installés se monte à une quarantaine. Un grand article du PARISIEN saluant le service rendu au voyageur fut suivi d'un grand nombre d'autres articles de presse (*Fig. 5*).
- En mars et avril 1991, furent définis les déploiements dans les gares distantes avec un cahier des charges complet pour chacune des gares de la région : poste par poste, avec les informations à afficher pour chacun, les problèmes techniques à traiter, les travaux de génie civil, *etc* fut étudié jusqu'à la pente que devrait avoir chaque poste, selon son emplacement, pour le meilleur confort de l'utilisateur-lecteur.
- En mai 1991, étaient opérationnels une quarantaine de postes à la Gare du Nord et 115 postes dans les gares distantes. Ces chiffres furent rapidement étoffés notamment par de multiples installations dans certains bureaux et guichets.

Au terme d'un très grand nombre d'analyses, de comptes-rendus de toutes sortes, et de constats formels, une suite importante du projet fut très rapidement lancée : l'affichage des horaires théoriques sur les postes, lorsqu'en l'absence d'incident ces postes étaient disponibles par-delà leur destination première.

S.N.C.F. : les retards enfin affichés

Retards, incidents, grèves, perturbations... les voyageurs de la gare du Nord sauront prochainement ce qui coince dans le trafic banlieue.

CONFERON TEL, à l'appel de tant de doléances de ce gâté, la direction de Paris-Nord a décidé de tout faire pour informer ses usagers en temps réel. Comme chacun sait, il n'y a rien de pire que de pointer sans savoir pour quoi.

Concrètement, grâce à quatre-vingts téléviseurs, d'ores et déjà installés, l'ensemble des banlieusards sera tenu au courant de tout ce qui ne tourne pas rond dans la circulation des trains, et ce dès le 4 février.

En direct

Placés à l'entrée de la gare de banlieue, en tête de voies et sur les quais, les écrans seront alimentés en direct par un cheminot du poste de commandement, via un système informatisé sophistiqué. Pour plus de clarté, le tout sera colorisé en fonction de la ligne concernée : rose pour Montesson, jaune pour Pontoise, bleu pour la ligne B du R.E.R. et vert pour la D. Il suffisait d'y penser ! « Une première qui, je l'espère, aura des résultats positifs ».



commente Jean-Claude Goss, directeur adjoint de la Région Nord SNCF, à l'origine de l'initiative. C'est, reconnaît-il, à l'instigation de Marseille-Mari gnanne qu'il a piqué l'idée des téléviseurs-informateurs. Attention ! il n'y aura pas la moindre publicité dans le nouveau système, afin de ne pas détourner le regard des passagers. Ce sera donc du sérieux !

Points faibles

Souhaitons simplement que la mise en place de ces téléviseurs d'information du public se fasse progressivement dans l'ensemble des gares parisiennes et de banlieue. Le renseignement des voyageurs était devenu, principalement à cause de la réduction du personnel, un des points faibles de la SNCF. Qu'elle prenne soin, comme c'est le cas depuis le début de l'année, des non-fumeurs est une bonne chose ; qu'elle se soucie enfin de tenir tous les usagers au courant de ce qui ne va pas, c'est encore mieux.

Jean-Marc Plantade

Grâce à quatre-vingts téléviseurs, l'ensemble des banlieusards sera tenu au courant de tout ce qui ne tourne pas rond dans la circulation des trains. (Photo « Le Parisien » Ph. Desprez.)

Fig. 5 Article de presse "S.N.C.F. : Les retards enfin affichés" - Jean-Marc Plantade - Le parisien - 27 janvier 1991

III-5.2 L'affichage des horaires théoriques à la mi 1991

Les horaires théoriques étaient connus des voyageurs à travers une publication de base couramment utilisée à l'époque : le "CHAIX".

Le fichier des horaires théoriques était géré par une Direction de la SNCF, la Direction de l'Exploitation (direction importante très opérationnelle et déjà très informatisée). Les services de la Direction de l'Exploitation géraient un fichier semestriel des horaires théoriques en l'enrichissant quotidiennement par l'ajout de fichiers de trains "supplémentaires" ou "complémentaires".

À la demande de la direction de Paris-Nord, la Direction de l'Exploitation accepta d'étudier les modalités d'une transmission quotidienne de son fichier des horaires au serveur installé par ACSIA à Paris-Nord.

Les spécifications techniques de l'interconnexion entre les deux centres informatiques furent discutées dans leur détail, en particulier, bien entendu, pour tout ce qui pouvait concerner la sécurité des procédures et des transmissions.

La connexion réussit avec la plus grande facilité.

Il suffit ensuite de coder un petit module de mise en page des messages sur les écrans INFOGARE. C'est ainsi que purent être affichés sur les écrans du parc de Paris-Nord les horaires prévus.

L'affichage des horaires théoriques sur les écrans d'INFOGARE, fut au début considéré comme complémentaire de celui des rouleaux à palettes et des vieux écrans jaunes, mais

progressivement il s'y substitua. À la fin de l'année 1991, le nombre d'écrans installés par ACSIA se montait à environ 400 écrans : un parc apte à afficher bientôt l'information en temps réel, enjeu capital pour l'avenir de l'affichage ferroviaire : témoigne de l'importance de cette innovation le fait que son lancement fut évoqué dans un communiqué du conseil des ministres (traitant des avancées de la SNCF) reproduit par le quotidien LE MONDE du 30 octobre 1992 (Fig. 6).

AGENDA

Le communiqué du conseil des ministres

Le conseil des ministres s'est réuni, au palais de l'Élysée, mercredi 28 octobre, sous la présidence de M. François Mitterrand. Au terme des travaux, un communiqué a été rendu public dont voici des extraits :

● **Ratification d'ordonnances relatives à l'outre-mer**

Le ministre des départements et territoires d'outre-mer a présenté au conseil des ministres deux projets de loi portant ratification des ordonnances prises en application des lois du 4 janvier 1992 et du 28 décembre 1991 relatives à l'adaptation de la législation applicable dans les territoires d'outre-mer d'une part, dans la collectivité territoriale de Mayotte d'autre part. Vingt-deux ordonnances ont été prises en vertu de ces lois.

● **Pompes funèbres**

(Le Monde du 21 août.)

● **La qualité des transports collectifs urbains**

Le ministre de l'équipement, du logement et des transports a présenté une communication sur la qualité des transports collectifs urbains.

L'amélioration de la qualité de vie en ville dépend en grande partie d'un plus large usage des trans-

ports en commun, plus respectueux de l'environnement que l'automobile.

Dans la région parisienne, cette priorité se sera traduite par la réalisation, entre 1989 et 1993, d'un volume d'investissements égal à 35 milliards de francs dans le domaine des transports collectifs. Les subventions d'investissement inscrites au projet de budget du ministère de l'équipement pour 1993 s'élèvent à 712 millions de francs, en progression de 42 % par rapport à 1992.

Le développement des transports en commun est l'une des priorités du projet de schéma directeur de l'Île-de-France.

Mais l'effort engagé en matière d'investissement doit être accompagné d'une action d'amélioration de la qualité du service rendu aux usagers.

Le ministre a présenté cinq types de mesures adoptées en conséquence par les établissements publics de transport ou par l'État.

1. **Développer la concertation avec les usagers**

La SNCF et la RATP intensifieront encore la concertation engagée avec les représentants des usagers. Un dialogue direct avec les voyageurs continuera d'être recherché, notamment sur les lignes connaissant des difficultés particulières.

Ces établissements publics élabo-

ront des chartes de qualité contenant des engagements précis en matière de confort, de régularité, de propreté et de satisfaction des usagers.

Un observatoire régional rassemblera et diffusera sous forme d'indicateurs toutes les informations d'intérêt général relatives aux déplacements en région parisienne. Ces indicateurs porteront sur les aspects qualitatifs aussi bien que quantitatifs des services offerts.

2. **Renforcer la sécurité**

Les dispositions prises depuis 1989 ont prouvé leur efficacité : dans le métro et dans le réseau express régional (RER), les agressions et les vols à la tire ont respectivement diminué de 27 % et de 35 % ; les agressions ont reculé de 6 % sur le réseau de banlieue de la SNCF.

La mise en place des unités de police exclusivement consacrées à la sécurité du métro, du RER et des lignes de banlieue de la SNCF sera achevée au premier trimestre de 1993. L'installation de bornes d'appel dans les gares de la SNCF et les stations du RER sera accélérée.

3. **Améliorer le confort**

Les actions entreprises pour rénover les gares et les stations seront poursuivies.

Le parc de wagons à deux niveaux exploité sur le réseau de

banlieue de la SNCF et sur le réseau RER sera élargi, notamment avec de nouveaux matériels plus confortables. Le nombre de places offertes aux heures de pointe sur les lignes les plus chargées du RER sera ainsi accru de 30 % à 45 %, et de 70 % en ce qui concerne les places assises.

4. **Mieux informer les voyageurs**

La RATP achèvera en 1993 d'installer dans les stations de la ligne A du RER les écrans d'information des voyageurs. Elle commencera en même temps d'équiper la ligne B.

La SNCF engagera notamment la mise en place d'un réseau d'information par écran sur les lignes de la banlieue nord.

5. **Résoudre les difficultés particulières de la ligne C du RER**

Les efforts engagés pour améliorer la fiabilité des équipements de cette ligne et la ponctualité des trains seront poursuivis.

..

Pour tirer parti de l'expérience d'autres grandes agglomérations françaises et étrangères, le ministre de l'équipement a chargé un inspecteur général de l'équipement d'établir un rapport d'analyse et de comparaison sur l'information des usagers et la qualité du service qui leur est rendu.

● **Le bilan de la recherche sur le sida**

Le ministre de la recherche et de l'espace a présenté une communication relative au bilan de la recherche sur le sida.

L'Agence nationale de recherche sur le sida (ANRS) a été créée en 1988 pour soutenir les efforts engagés par les chercheurs français, qui sont les premiers à avoir découvert le virus responsable du sida.

La France est le deuxième pays au monde, après les États-Unis,

Mouvement préfectoral

Le conseil des ministres, réuni mercredi 28 octobre, a procédé, sur la proposition de M. Paul Quilès, ministre de l'intérieur et de la sécurité publique, au mouvement préfectoral suivant (Le Monde du 29 octobre)

AIN : M. Jean-Pierre Lacroix

les affaires régionales d'Auvergne en 1982, il avait été nommé secrétaire général dans le Pas-de-Calais en 1984. Le 27 juillet 1988, il devient préfet de la Guyane, puis est nommé en mai 1990, préfet hors cadre, directeur des affaires politiques, administratives et financières au ministère des départements et territoires d'outre-mer. M. Lacroix était directeur du cabinet du ministre des

M. Fedini a été successivement secrétaire administratif de préfecture (1962), attaché de préfecture (1967), chargé de mission au cabinet de M. Olivier Stirn au secrétariat d'État, chargé des relations avec le Parlement puis à celui des DOM-TOM (1973, 1978), directeur du cabinet du préfet de la Haute-Loire, puis sous-

Fig. 6 Article de Presse "Le communiqué du conseil des ministres" - Le Monde - 30 octobre 1992

III-5.3 Les horaires en temps réel dès 1992

D29 “L'information voyageur en temps-réel” *Dossier référencé 2017 23 72 (4)*

D30 “La problématique du temps réel en milieu ferroviaire *Document référencé 2017 23 73 Dossier 2.(8)*”

La commande de l'affichage en temps réel, à partir d'un seul ordinateur, sur un grand nombre de postes, sur tout un aéroport, sur tout un quai, sur toute une gare, paraissait aux industriels du domaine une utopie dangereuse impossible à envisager du point de vue des performances du serveur et de la fiabilité absolue requise. Mais pour les professionnels de la télématique, commander avec un petit serveur, 300, 400 ou 800 terminaux à la fois avec des performances maîtrisées, était chose courante.

La solution de M. Assabgui, après avoir été adoptée par la Direction de l'Aéroport de Marseille, séduisit moins d'un an après celle de la SNCF par sa souplesse de déploiement, son ouverture à l'affichage sur des terminaux divers et ses facilités d'interfaçage avec d'autres systèmes informatiques, et bien entendu, des coûts très compétitifs.

Le système, à son tout début (avant d'évoluer vers de nouvelles normes), était enraciné dans les protocoles de la télématique. Il se trouva donc pourvu naturellement, en “héritage natif” et sans aucun investissement, d'un très grand nombre de fonctionnalités courantes pour les serveurs télématiques, mais tout à fait originales dans l'univers du téléaffichage : surveillance de l'affichage à distance sur des PC standards ou de simples Minitels, possibilités multiples des responsables de l'exploitation d'intervenir sur les fichiers, messages conjoncturels pour le voyageur, messagerie interne entre les agents, etc. Surtout, n'ayant à aucun moment le souci de la fiabilité et des performances sur une architecture qu'elle exploitait et qu'elle maîtrisait à la base, depuis six ans au sein de son centre serveur, ACSIA put dès 1992 et 1993 consacrer ses efforts au traitement du problème du “temps réel ferroviaire” dans les années 1990 avec les outils disponibles à l'époque (capteurs sous les rails), en attendant la disponibilité, plus tard, du GPS.

En 1992, la Direction de Paris-Nord met en place une organisation nouvelle pour le traitement de l'information voyageurs sur toute la région. Une équipe spécifique fut constituée. ACSIA réalisa à son intention un important outil de suivi des trains et de repérage des incidents. Cette équipe, rattachée au directeur commercial de la région, fut implantée au sein du PC, innovation extrêmement importante pour l'époque : l'organisation, les outils créés et la dénomination de “Poste de Commandement de l'Information Voyageurs (PCIV)” (*Document référence 2017 23 72 Dossier 1.(1)*) fut par la suite reproduite dans toutes les régions de la SNCF en tant qu'infrastructure opérationnelle des équipes commerciales (*Fig.*

7).

L'Outil de Suivi des Trains pour l'Information Voyageur (OSTIV) (*Document référence 2017 23 73 Dossier 2.(5)*), créé par ACSIA à destination du PCIV à sa création, était un logiciel comprenant la surveillance des affichages et la localisation des rames ainsi qu'un certain nombre de fonctionnalités de messagerie et de communication interne (Fig. 8).



Fig. 7 : Poste de Commandement de l'Information Voyageurs

O.S.T.I.V

(Outil de Suivi des Trains pour l'information Voyageurs). A partir d'un seul et même écran, l'opérateur peut visualiser toute la circulation, recevoir des informations en provenance de la messagerie interne et surveiller un afficheur (par exemple, celui de sa gare).

Le poste OSTIV peut s'implanter en tout point du réseau, en appont au POSTE OPÉRATEUR ou de manière autonome, dans un bureau de vente par exemple.

LEGENDE COULEUR OSTIV	
PLAN30 08:33	Train à quai, heure de départ annoncée pour 08:33
KUME28	Train à quai, à l'heure prévue sur son horaire théorique
PLAN28	Train roulant entre 2 gares, à l'heure prévue
JUAN28 V2	Train à quai, à l'heure prévue sur la voie 2
KUME28 V2	Train roulant entre 2 gares, sur la voie 2, à l'heure prévue
PLAN28	Train roulant entre 2 gares, à l'heure prévue, avec non-présence
SHEN28 +2	Train roulant entre 2 gares, avec 2 minutes de retard
EPAN28 +1	Train à l'approche, avec 1 minute de retard
IMRE33 V3	Train direct sans arrêt en gare, à l'heure prévue sur la voie 3
EPIS41 08:33 V41	Train personnel actuellement dans une zone au-delà du plan, heure d'arrivée prévue à 08:33, sur la voie 41

Fig. 8 Extrait de la brochure "Le système d'information sur le réseau SNCF de Paris-Nord"

III-5.4 Les premiers systèmes algorithmiques de géolocalisation du réseau de Paris-Nord

L'information en temps réel du voyageur avec le signalement à lui d'un éventuel "écart horaire" résulte de la confrontation en permanence de la position réelle du train avec sa position "théorique" normale.

En Île-de-France, la position réelle du train sur l'ensemble du réseau des RER était parfaitement connue et exploitable ; au sein de chacun des postes de commandements régionaux (PC), une vingtaine de consoles donnaient en surbrillance sur le dessin de la ligne, la position de chacun des trains en circulation. Le régulateur était, en outre, en contact phonique avec le mécanicien du train dont il avait la possibilité de forcer l'arrêt en cas d'urgence. L'atmosphère des PC n'était pas sans faire penser à celle des centres de contrôle de la navigation aérienne, fréquentés par M. Assabgui dans les années 1970.

Un réseau de capteurs placés sous les rails communiquait le passage du train à l'ordinateur de la Direction de l'Exploitation. Il suffisait donc d'établir une ligne avec l'ordinateur de l'Exploitation de la Région, bien entendu selon un protocole très normalisé de la Direction de l'Exploitation, pour pouvoir utiliser la position du train dans un système d'information du voyageur. La mise au point de la liaison entre le PC et le serveur de Paris-Nord fut achevée en 1993.

Paradoxalement, ce n'est donc pas sur la position réelle mais sur "l'horaire théorique" (l'horaire prévu) qu'il fallait réfléchir et innover. L'heure de passage du train en des points intermédiaires entre deux gares n'était pas connue. Une distance entre deux gares pouvait représenter plusieurs kilomètres. Avec pour seule référence l'horaire théorique en gare, il s'avérait impossible de remonter l'information, de la traiter, puis de la redescendre à l'afficheur assez rapidement pour qu'elle fut affichée de manière prévisionnelle. Or l'annonce prévisionnelle pour le voyageur, et non le constat par lui-même, n'était-il pas l'objectif du projet? Il était donc absolument nécessaire de repérer les écarts horaires entre les gares.

ACSIA décida de ne pas utiliser les tables de correspondance statiques donnant l'heure de passage sur les capteurs existants, et ce, d'autant plus que la densité de couverture des capteurs n'était ni totale ni homogène sur le réseau ou même sur une ligne donnée.

En lieu et place des tables d'horaire statique pour les capteurs, l'algorithme d'ACSIA se fondait sur un calcul utilisant un jeu de vitesses moyennes étudiées avec la SNCF. En tout point, l'horaire était calculable, avec un léger recadrage de contrôle s'il le fallait, lors du passage du train dans une gare ou sur l'un des capteurs disponibles le long de la ligne. Dans le système d'ACSIA, un changement de parcours n'entraînait pas la nécessité d'interrompre l'affichage pour recharger un nouvel horaire de passage sur les capteurs ; ce qui était le cas des systèmes expérimentés par les services centraux de la SNCF.

En corollaire de cet avantage considérable, il résultait que le système pouvait faire face à

tous les changements d'horaires et tous les cas de "situation perturbée" sans coupure pour rechargement de bases d'horaires de capteurs. Le nombre de capteurs nécessaires à une prédiction très satisfaisante était considérablement réduit. Le projet pouvait donc être lancé immédiatement, sans attendre une planification budgétaire ou technique, d'installation systématique de nouveaux capteurs dédiés à l'information voyageur.

La Direction de la Région de Paris-Nord et celle de la DIF décidèrent en 1993 de lancer le projet d'information en temps réel qui fut inauguré à Aulnay-sous-Bois sur le RER B le 23 mai 1995.

De 1993 à 2003, le système d'ACSIA fut en effet le seul à fournir sur 1500 à 1800 postes l'information en temps réel au voyageur du réseau Île-de-France.

ACSIA (devenue ACECOR - COTEP) concentra ses recherches et développements sur les afficheurs seuls et remporta pour ces afficheurs l'appel d'offre national de 2007 qui en fit le principal fournisseur en matière d'affichage à la SNCF (avec 70% du parc national).

III-6. EXPÉRIMENTATIONS ET RÉALISATIONS DANS LE DOMAINE DE LA GÉOLOCALISATION

Dans le chapitre relatif au développement technique des années 60, nous avons parlé "d'époque héroïque" pour qualifier le contexte de développement des logiciels de base.

Le milieu des années 1990, peut être qualifié "d'époque héroïque" pour la découverte, l'expérimentation et les premières réalisations dans le domaine de la géolocalisation.

Le temps réel de Paris-Nord jusqu'au début des années 2000 fut basé, comme indiqué ci-dessus, sur des algorithmes d'ACSIA reposant eux-mêmes sur un parc de capteurs permettant de repérer le passage des trains dans les gares et sur des points intermédiaires, entre les gares équipés de capteurs.

Dans son système national des années 2000, la SNCF utilisera, pour son logiciel, la technologie du GPS arrivée à maturité et qui représenta naturellement depuis cette époque la technologie exclusive de géolocalisation.

Les principes de l'algorithme qui permet, en l'absence du GPS, au réseau de Paris-Nord d'afficher sur plusieurs milliers d'écrans le temps réel entre 1992 et 2005 sont exposés dans le chapitre précédent consacré à l'affichage à Paris-Nord. Nous allons ici décrire trois dossiers de géolocalisation spécifiques à cette technologie nouvelle à cette époque:

- l'expérimentation sur la ligne D entre Paris et Creil (1997) ;
- la géolocalisation pour le FRET (à partir de 2002) ;
- la géolocalisation des cars TER de la Région Centre (déployée entre 1998 et 1999) ;

En plus de ces trois dossiers, en passant, nous aborderons la maintenance des postes d'affichage en gare (à partir de 2007).

III-6.1 Première exploration des possibilités du GPS : expérimentation de Paris-Nord sur la ligne D du RER

D31 “Expérimentation Info Train sur la ligne D du RER” *Document référencé 2017 23* *72 Dossier 1.(4)*

Dès 1994, ACSIA avait consacré de grands efforts de recherche dans le domaine de la géolocalisation. Son système algorithmique avait fait ses preuves dès 1993 et avait familiarisé son équipe avec toute la problématique du positionnement des mobiles, de l'utilisation de ce positionnement de manière applicative tout à la fois au niveau des mises à jour dans une base de données que du point de vue des graphismes cartographiques. Le système d'affichage OSTIV destiné à suivre l'évolution des circulations sur une carte par les agents du PCIV en superposant le dessin du parcours réel et les images du parcours théorique, conduisit les équipes de recherche d'ACSIA à pister dès son apparition l'avènement du GPS et à expérimenter les tout premiers exemplaires arrivés en France.

La direction SNCF d'Île-de-France et la Direction de Paris-Nord, désirant procéder à un constat direct et précis des perspectives concrètes, à la fois techniques, applicatives et économiques du GPS, et confiantes désormais dans les voies d'innovation proposées par ACSIA, décidèrent une expérimentation essentiellement de mesures et de modélisation applicative sur la ligne D du RER.

La DIF a donc souhaité, en février 1997, expérimenter un système en embarqué, de tester et mesurer (avec la simulation, entre autres, d'une diffusion d'information aux voyageurs), incluant l'équipement de deux voitures, une remorque et une motrice, ainsi que l'organisation pendant un mois d'un programme de marches destiné à explorer les possibilités et la fiabilité des technologies nouvelles étudiées.

Le train de l'expérimentation figurait sur les panneaux de la Gare Du Nord comme “train sans voyageurs”. Les équipes d'ACSIA pouvaient disposer de deux “marches” expérimentales par jour, entre Paris et Creil, l'une en matinée et l'autre vers 15H.

L'information reçue à travers le système GPS fit l'objet de mesures techniques précises. Elle servit également de base à l'illustration des applications auxquelles elle pourrait servir.

Deux postes d'affichage expérimental furent montés dans la locomotive et deux postes dans la remorque de ce train réaménagé par les services techniques de la SNCF sur un cahier des charges fonctionnel, des caissons, des afficheurs, et des organes de mesure construits pour les besoins de l'expérimentation (*Fig. 9*).

Cette expérimentation à bord d'un train “à disposition” deux fois par jour, stationné à la Gare Du Nord, équipé de manière particulière par leur soin, figurera à tout jamais pour tous ceux qui y participèrent comme le souvenir inoubliable d'une audacieuse et merveilleuse épopée professionnelle.

Une importante équipe de Direction participa aux deux marches spéciales de constat technique et fonctionnel qui conclurent l'expérimentation.



Fig. 9 L'expérimentation de géolocalisation sur la ligne D du RER entre Paris et Creil. Sur les postes installés, furent affichées tout à la fois des données techniques et des simulations applicatives illustrant les nouvelles perspectives ouvertes.

III-6.2 Géolocalisation des 3700 locomotives du fret

D32 “Géolocalisation des locomotives de FRET SNCF, notice ACECOR ACSIA ;GPS loc système de localisation des locomotives” *Documents numérisés sans référence*

Ce dossier ne figure pas dans l’inventaire des ANMT, probablement resté au sein de la Société lors de cession de cette dernière par M.Assabgui en 2012. Nous reproduisons ci-après quelques pages représentant le seul document d’archives et de presse retrouvé (Fig. 10 et Fig. 11).

À l'époque, la gestion du FRET était particulièrement complexe et on disait de manière imagée que la SNCF “perdait” régulièrement ses locomotives.

La SNCF étant découpée pour le transport de marchandises en secteurs régionaux, les responsables d'un secteur transportaient la marchandise aux frontières de la région et la confiaient à leurs collègues de la région suivante. Les spécifications de chaque locomotive et chaque trajet étaient inscrites dans un planning par les responsables commerciaux du transport au départ. Malheureusement, dans les régions où pouvait survenir un embouteillage dans les dépôts, la locomotive prévue pour le transport n'était pas toujours accessible. Le chef de secteur, dans l'urgence, en affectait alors une autre à l'opération en cours; il pouvait en résulter qu'à l'arrivée, la locomotive ayant terminé sa mission et rendue disponible, n'était pas celle initialement prévue et ne correspondait pas toujours aux exigences de la mission suivante engagée quant à elle par le commercial parisien. L'incohérence entre les éléments du parc virtuel géré par le commercial et les éléments du parc sur le terrain géré par les chefs de dépôt était une des sources principales de perte de performance dans la logistique du FRET.

Un projet très construit, utilisant un suivi des locomotives par GPS fut imaginé par la Direction du Fret. L'entreprise ACSIA qui avait conduit l'expérience des trains à Creil, fut chargée de la conception et de la réalisation du logiciel.

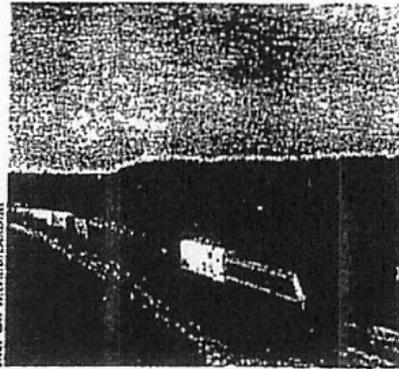
La SNCF prend le train de la géolocalisation

▣ Dès novembre 2002, l'entreprise ferroviaire dotera ses locomotives de services GPS.

Cinq locomotives viennent d'être dotées d'un nouveau système informatique de localisation à base de GPS (Global Positioning System). Quarante le seront en octobre. Après cette phase de test – qui durera jusque fin 2001 –, la SNCF étendra l'équipement à ses quelque quatre mille machines tirant ses trains de marchandises et de voyageurs. Le projet est ambitieux et vise deux objectifs. « Il s'agit d'avoir un état géographique du matériel pour gérer notre parc, et, en parallèle, d'assurer un suivi en temps réel du trafic », détaille Marc Guigon, chef du projet à la SNCF.

Une information centralisée

En ligne de mire, l'entreprise cherche à centraliser cette information pour gérer finement ses équipements, la circulation et les retards sur son réseau. En novembre 2002, le GPS remplacera l'actuelle identification des trains par badge hyperfréquence. Deux autres moyens de localisation seront maintenus : la radio et le « passage sur pédale ».



Un module GPS embarqué permettra le transfert des données sous forme de SMS.

La nouvelle application a été développée par Acsia. À la base, un module GPS embarqué, de type Saphyno, est connecté à des cartes SIM de Bouygues Telecom. L'opérateur transmettra, sous forme de SMS (Short Message Service), les données sur la position, l'heure, la vitesse, le cap et le numéro de chaque locomotive. L'ensemble sera consolidé sur un système central et repris en affichage par le système d'information géographique Arcview fourni par Esri.

Hubert d'Erceville

Fig. 10 Article de Presse "La SNCF prend le train de la géolocalisation" - Hubert d'Erceville - 01.net - 28 septembre 2001

La SNCF localise ses locomotives grâce à des satellites GPS

La direction du fret suit les acheminements des locomotives de la SNCF par l'envoi de SMS. La localisation des locomotives est contrôlée toutes les 15 minutes par GPS.

Avant, nous ne savions pas où se trouvaient les locomotives", caricature Marc Guigon, chef de projet localisation de locomotives à la direction du fret, qui détient depuis janvier 2001 la maîtrise d'ouvrage pour l'ensemble de la SNCF. Ni les "pédales" (capteurs au sol jalonnant les voies), ni la visualisation humaine effectuée par des régulateurs sur une zone d'aiguillage déterminée ne suffisent à localiser les machines "parquées" pour cause de panne. "Les locomotives effectuant des déplacements interrégionaux pour le compte des chargeurs utilisant le fret sont notre priorité", précise Bruno Larger, responsable systèmes à la direction du fret, pour justifier l'équipement depuis le 10 septembre de 40 locomotives de test en balises GPS et modems GSM. "Nous visons une localisation en temps réel des convois tractés. Mais aussi la centralisation instantanée de l'information des 23 postes de contrôle régionaux à notre frontal de communication de Batignolles. Cette tâche prenait auparavant jusqu'à trois semaines", ajoute-t-il. Sur les 3 720 locomotives diesel et électriques couvrant les 37 000 kilomètres du réseau ferré français, 2 200 sont affectées à l'acheminement de fret. "Fin 2002, en assurant la couverture de 100 % du parc de nos machines, nous optimiserons le suivi des roulements : chaque locomotive tracte plusieurs convois de wagons par jour successivement. Nous suivrons aussi leur marche en temps réel au travers des positions GPS, précises à 50 mètres près



Bruno Larger, responsable systèmes à la direction du fret : « Avec le SMS, nous suivons en temps réel les acheminements et centralisons au mieux l'information. »

SNCF

- Activité : transporteur de voyageurs et de voyageurs par voie ferrée.
- Siège : Paris (75)
- Effectif : 17 000 personnes
- Chiffre d'affaires : 14,35 milliards d'euros (100 milliards de francs)

et transmises par SMS." Contenue dans une boîte rectangulaire métallique fixée sur le toit, la balise GPS calcule toutes les 15 minutes la position de la locomotive à partir du signal renvoyé par trois satellites. Ces informations constituent le corps du message SMS qui est envoyé toutes les 45 minutes au frontal de communication de Batignolles. Pour éviter les calculs inutiles (après des arrêts courts aux feux rouges) et économiser les six piles en lithium des batteries, un détecteur de mouvement active la balise GPS lors du départ ou après un arrêt d'une demi-heure.

Des erreurs dues aux vibrations

Seules anomalies relevées par Bruno Larger : "Les machines ayant tendance à vibrer à l'arrêt, le détecteur s'enclenche intempestivement. De plus, le modem SMS Siemens TC 35 de série s'enraye du fait de sa grande sensibilité." Avantage du SMS ? "Compte tenu de la faible puissance de relais des canaux de signalisation qu'il requiert, il est acheminé même en cas de saturation ou de non-couverture par l'infrastructure réseau GSM de Bouygues Telecom", ajoute le responsable système. Un compte rendu quotidien vidant la balise GPS est par ailleurs acheminé au frontal de communication. L'information de localisation est couplée aux différentes informations internes (composition des trains, estimation d'horaire d'arrivée), concrétisées grâce à la cartographie puis envoyées aux cinq directions de la SNCF concernées.

Geoffrey Marain-Joris

Une précision à 50 mètres près

Accueil de communication

1 Localisation par GPS
2 Envoi de la localisation par SMS
3 Transmission et enrichissement des données
4 Mise à disposition sur l'intranet

LA balise GPS calcule la position de la locomotive. Un SMS est envoyé par modem GSM toutes les 45 minutes au frontal de communication de Batignolles. Les données sont ensuite enrichies et diffusées sur les intranets des cinq directions.

Le calendrier du projet

Janvier 2001	10 sept. 2001	31 déc. 2001	Janvier 2002	30 juin 2002	Fin 2002
Démarrage du projet par la direction du fret.	Démarrage sur 40 locomotives du test de prototype.	Fin du prototypage.	Déploiement graduel sur tout le parc de locomotives.	Équipement de 60 % du parc.	Équipement de 100 % du parc.

Les coûts

- Au total : 6,1 M€ (50 MF), environ 1 525 € (10 000 F) par locomotive
- 2,29 M€ (18 MF) pour l'équipement matériel

Les gains

- Meilleur suivi du fret
- Gestion plus réactive du parc de locomotives.
- Amélioration de l'information client.

Fig. 11 Article de Presse "La SNCF localise ses locomotives grâce à des satellites GPS" - Geoffrey Marain-Joris - 01.net - 5 novembre 2001

III-6.3 Géolocalisation des cars-TER de la Région Centre

D33 et **D34** “Au PC de Tours, on suit les cars comme des trains” *Documents référencés 2017 23 72 Dossier 1.(4) et 2017 23 72 Dossier 1.(7)*

Dans la région SNCF du Centre, émergea un projet conjoint de la SNCF et du Conseil Régional consistant à géolocaliser les cars TER des lignes de la région en vue de pouvoir en réguler la circulation au sein d'un PCIV inspiré de celui de Paris-Nord.

Au total, près de 200 afficheurs cathodiques furent déployés dans les gares routières et embarqués dans les cars TER de la région Centre entre 1998 et 1999, donnant les horaires et retards éventuels.

III-6.4 La géolocalisation comme aide à la maintenance des postes d'affichage en gare

En 2007, ACSIA procéda à l'intégration d'une puce GPS dans les afficheurs. Ce système facilita la maintenance du parc. Il répondait aux difficultés induites par le déplacement fréquent des postes dans le cadre de travaux ou de modification du plan des implantations. Cette utilisation de la géolocalisation facilitait l'établissement des plannings de maintenance.

III-7. LA PRODUCTION INDUSTRIELLE À GRANDE ÉCHELLE DES ÉCRANS À PARTIR DE 2007

D35 “Présentation du groupe ACECOR et des systèmes d'information” *Dossier référencé 2017 23 72 Dossier 1.(5)*

La SNCF décida au début des années 2000 de préparer puis de lancer un appel d'offres couvrant la totalité de son parc: les trains régionaux, les grandes lignes et les lignes TGV.

La SNCF scinda ses consultations en deux lots : Le serveur national d'une part et les afficheurs d'autre part. Le premier lot correspondait à une fourniture informatique; le second lot à une fourniture industrielle.

ACSIA avait acquis quelques années avant les consultations de la SNCF, la société COTEP située à Noeux-Les-Mines, dans le Nord.

En 2005, la société ACECOR (“ACSIA - CELIA - COTEP - RÉUNIS”) regroupa en une seule entité, la maison mère ACSIA, la société COTEP et la société CELIA, une filiale tourangelle située à Loches.

COTEP, créée en 1957, était une entreprise filiale d'INTERTECHNIQUE, l'une des deux holdings industrielles du groupe RIVAUD. À la cession d'INTERTECHNIQUE à ZODIAC

AEROSPACE, ce dernier voulut se séparer des sociétés ne se positionnant pas dans son cœur de métier, de COTEP en particulier.

COTEP, société de production industrielle, développait des produits industriels importants au début des années 1970. Pour la SNCF, elle fournissait des voyants lumineux, des capteurs magnétiques de vitesse, et des écrans cathodiques monochromes.

La reprise envisagée de COTEP avait trois objectifs qui furent tous trois atteints :

- La rénovation de la gamme des produits COTEP ;
- Une intégration des compétences d'ACSIA et de COTEP ;
- Une préparation minutieuse des réponses aux appels d'offres de 2006 et 2007.

Les services techniques centraux et le Service des Achats, qui avaient en charge la conduite de l'appel d'offres, voulurent pour le serveur un développement sur des spécifications propriétaires.

La société COTEP étant détentrice d'un agrément industriel ferroviaire, ACECOR répondit, pour les afficheurs, de manière approfondie sur la base de plusieurs innovations et brevets assis sur ses travaux de recherches et développements depuis 1990. Certaines des innovations concernaient l'agencement intérieur des postes, les autres les logiciels et utilitaires portés par les afficheurs, les autres encore se rapportaient à la gestion du parc en maintenance comme nous l'avons indiqué dans le paragraphe consacré à l'implantation de puces GPS dans les postes.

Au terme d'une année entière de validation des prototypes fournis dans la phase finale de la consultation, ACECOR se trouva adjudicataire d'environ 70% du parc national des afficheurs de la SNCF.