

## ALSTOM : la meilleure offre pour la signalisation

**ALSTOM est le spécialiste mondial reconnu dans les secteurs de l'énergie et des infrastructures de transport. L'entreprise dessert le marché de l'énergie par le biais de ses activités de génération de puissance, de transmission et de distribution. Le marché des transports concerne les activités ferroviaires et maritimes.**

ALSTOM propose à ses clients une gamme complète de composants, de systèmes et de services innovants couvrant la conception, la fabrication, la mise en service et la maintenance à long terme, et offre une expertise unique dans l'intégration des systèmes, la gestion de projets clés en main et l'application de technologies de pointe. Suite à l'intégration complète de ses activités de génération de puissance, le chiffre d'affaires annuel d'ALSTOM s'élève actuellement à 20 milliards d'euros, et l'entreprise compte plus de cent quarante mille employés répartis dans plus de soixante-dix pays. ALSTOM est cotée dans les Bourses de Paris, Londres et New York.

### ALSTOM Signalisation, la meilleure offre pour les systèmes de contrôle et de gestion des trains

ALSTOM Signalisation dispose de solutions complètes clés en main pour la fourniture de systèmes de signalisation intégrés destinés à des applications dans les systèmes d'automatisation des chemins de fer, de contrôle et de gestion des trains.

L'entreprise propose également une gamme complète de services aux clients, comprenant la maintenance, la remise à neuf des équipements, l'assistance technique et la formation du personnel. ALSTOM Signalisation fabrique également la gamme complète des équipements de signalisation ferroviaire, du matériel à la voie jusqu'aux systèmes avancés de contrôle automatique de la marche des trains.

### La gamme des systèmes de signalisation d'ALSTOM couvre l'exploitation des grandes lignes et des transports urbains.

Pour les réseaux ferroviaires de grandes lignes, la solution ATLAS est conçue à la fois pour l'exploitation de forte densité – y compris lignes à grande vitesse, interurbaines et régionales – et pour l'exploitation des lignes à faible densité, des lignes de marchandises et des lignes à voie unique.

Pour le marché des transports urbains, ALSTOM propose des solutions complètes (URBALIS) destinées aux réseaux de métro et aux réseaux suburbains, ainsi que des solutions adaptées aux systèmes de tramways. Ces solutions modulaires, adaptables, sont conçues pour être évolutives au fur et à mesure de l'évolution des systèmes ferroviaires.

Pour satisfaire aux différentes exigences des systèmes ferroviaires et des transports urbains, ALSTOM a développé une gamme complète de produits :

● **ICONIS, Poste de Contrôle Intégré (ICC)**, intègre toutes les activités nécessaires au contrôle, à la supervision et à la surveillance des trains, aux fonctions de gestion, aux exigences SCADA, à la centralisation et à la supervision de la maintenance/des alarmes, etc.

● **SMARTLOCK** propose une gamme de solutions fondées sur des dispositifs électroniques et/ou relais pour assurer la sécurité de l'enclenchement de transit et de toutes les fonctions traditionnelles d'un réseau d'enclenchement.

● **ADVANTIUM, contrôle automatique de la marche des trains (ATC)**, systèmes dédiés à l'exploitation des grandes lignes.

● **MASTRIA, contrôle automatique de la marche des trains (ATC)**, systèmes dédiés à l'exploitation des réseaux de transports urbains, y compris la protection automatique des trains, la conduite automatique et toutes les installations associées. Le système ATC peut également être entièrement intégré

à l'enclenchement et aux fonctions de supervision des trains.

● **SMARTWAY**, produits de signalisation classiques – ou simplement « produits de signalisation » – couvrant tous les besoins fondamentaux en :

- détection des trains, c'est-à-dire circuits de voies, compteurs d'essieu, détection de roues, etc. ;
- équipements d'aiguillage, moteurs d'aiguille, dispositifs d'enclenchement, contrôleurs de lames d'aiguille ;
- équipements de passage à niveau ;
- signaux lumineux ;
- relais et accessoires ;
- équipements divers.

● **AGATE Media** est la réponse pour les exploitants qui souhaitent satisfaire à trois besoins essentiels :

- information ;
- sécurité ;
- service.

La documentation suivante couvre l'ensemble de la gamme de postes de contrôle intégrés ICONIS™ d'ALSTOM.

## Produits et solutions

Radiotransmission

**ATLAS™**

Solution globale grandes lignes

**ADVANTIUM™**

Contrôle des trains grandes lignes

**ICONIS™**

Commande centralisée

**AGATE Media™**

Information aux passagers

**SMARTLOCK™**

Enclenchements

**SMARTWAY™**

Produits conventionnels de signalisation

**URBALIS™**

Solution globale transports urbains

**MASTRIA™**

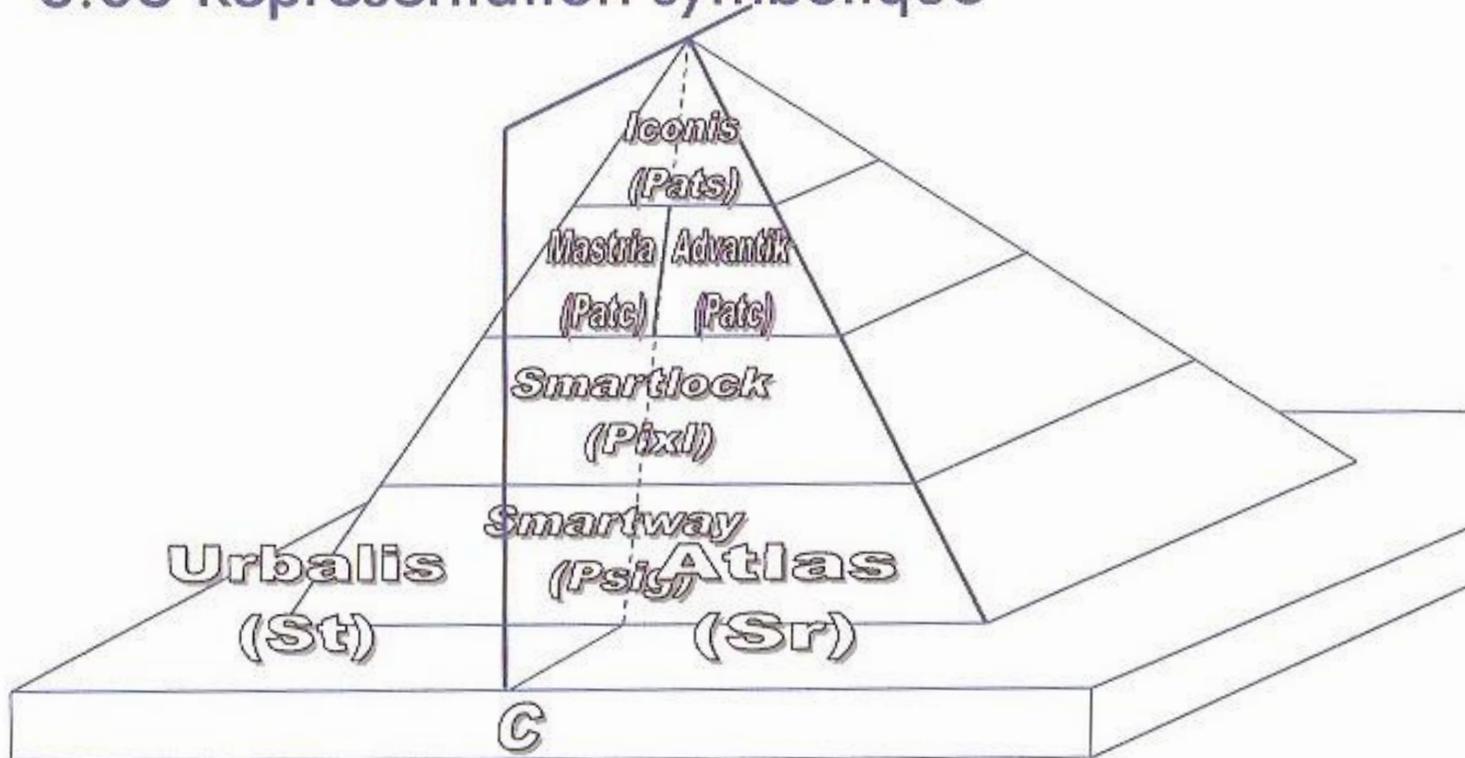
Contrôle des trains transports urbains

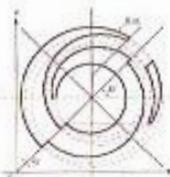






### 3.08 Représentation symbolique





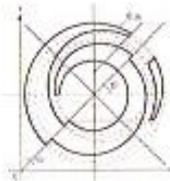
### 3.09 Solutions proposées/Marchés

			Iconis (Pats)				P(atc)			Smartlock (Pixl)				Smartway (Psig)				
			PCI	RTM-TDG	Modules Informatiqu	IAV	ERTMS	KVB	SACEM	PRCI	PAI/SSI	ASCV	VPI/CPIB	Détection des trains	Moteur d'aiguille	Passage à niveau	Signaux	Relais
<b>ATLAS (Sr)</b> Grandes Lignes	Haute densité	grande vitesse																
		Inter-ville																
		ligne régionale																
	Faible densité	FRET																
		voie unique																
<b>URBALIS (St)</b> Transport de Masse	Urbain	Métro																
	Périurbain	RER																
	Périurbain	Tram-Train																
	Urbain	Tramway																

Présentation, ME, juin 2000

22

**Matrice produits-marchés**



### 3.1.3 Organisation

	BOLOGNE	ST OUEN	B'WOOD	CHARLEROI	ROCHESTER	ST PAULO	ST OUEN
	SIL ITALIE	SIF FRANCE	SIL GB	BSI BENELUX	SIU EU	CMW S. AM.	CIO
<b>P R O D U I T S</b>	Urbalis (St)		LEADER			SUPPORT	SUPPORT
	Atlas (Sr)				LEADER	SUPPORT	SUPPORT
	Iconis (Pats)		SUPPORT				LEADER
	Mastria (Patc)		SUPPORT	LEADER			
	Advantik (Patc)		SUPPORT	LEADER			
	Smartlock (Pixl)	LEADER				SUPPORT	
	Smartway (Psig)	SUPPORT	SUPPORT			LEADER	
	<b>MARCHES (C)</b>						

## ATLAS, Systèmes pour Grandes Lignes

Iconis + Advantik 300 + smartlock + smartway	Atlas 300
Iconis + Advantik 200 + smartlock + smartway	Atlas 200
Iconis + Advantik 100 + smartlock + smartway	Atlas 100

## URBALIS, Systèmes pour transport de masse

Iconis + Mastria 300 + smartlock + smartway	Urbalis 300
Iconis + Mastria 200 + smartlock + smartway	Urbalis 200
Iconis + Mastria 100 + smartlock + smartway	Urbalis 100

## ICONIS, produits de supervision automatique des Trains

## CENTRE DE CONTRÔLE

Nouveau système générique	ICONIS
Système centralisé de contrôle et supervision	PCI
Gestion du trafic ferroviaire du tunnel sous la manche	RTM
Système de planification des graphes Espace/Temps implémentable	TDG
Système de base	LAR
Système Informatique d'Aide à la Maintenance	SIAM
Système de téléaffichage	MONOTAF

## MODULES INFORMATIQUES

Système Normalisé de Suivi des Trains	SNST
Système d'Annonce Automatique des Trains à logique Câblée	SAAT C
Système d'Annonce Automatique des Trains à logique Programmée	SAAT P
Système Normalisé de Commande Informatique - module de Traitements	SNCI - T
Système Normalisé de Commande Informatique - module E/S	SNCI - MES
Système Normalisé de Télétransmission Informatique	SNTI
Module d'Allumage du Tableau des Commandes Optiques	ALUTCO
Module de Commande Contrôle	MCK
Module de Commande Contrôle et Télétransmission	MCK T
Module d'Interface Exploitant pour Poste Contraux	MINTEX PC
Système d'Annonce Automatique des Trains sur PC	SAAT2
Système d'Identification de véhicule par hyperfréquence (à 2,5 GHz)	Type IAV

## ADVANTIK, produits de contrôle commande pour les grandes lignes

## EMBARQUE

niveau 3	Advantik 300
niveau 2	Advantik 200
niveau 1	Advantik 100
Système de gestion du trafic ferroviaire Européen ERTMS	
Contrôle de Vitesse à Balises type KVB	
Contrôle de Vitesse à Balises type ATBL	

## MASTRIA, produits de contrôle commande pour transports de masse

## EMBARQUE

niveau 3	Mastria 300
niveau 2	Mastria 200
niveau 1	Mastria 100
Système d'exploitation sans conducteur type SACEM	
Système d'exploitation sans conducteur type Maggaly	

## SMARTLOCK, produits d'enclenchements

## SYSTEMES ELECTRONIQUES

Poste d'Aiguillage Informatisé de grande capacité PAI/SSI	Smartlock 300
Poste d'Aiguillage Informatisé de moyenne capacité ASCV	Smartlock 200
Poste d'Aiguillage Informatisé de petite capacité VPI/CPIB	Smartlock 100

## SYSTEMES TRADITIONNELS

Poste tout Relais à Commande Informatique	Type PRCI
---	-----------

## SMARTWAY, produits de signalisation

## DETECTION DES TRAINS

<i>Circuits de voie avec joints isolants mécaniques (multi usage)</i>	
Impulsions de tension élevée (bien adapté aux zones d'aiguillages)	type HVITC
Codé en courant continu (black de ligne)	type GENRAKODE
Relais à déflecteur à Courant Alternatif (ligne CC ou non électrifiée)	type VANE
<i>Circuits de voie sans joints (circuit bouchon électrique)</i>	
Circuit de voie à audiofréquence pour blocks longs (voies principales)	type JADE
Circuit de voie pour blocks courts (particulièrement bien adapté aux métros)	type CVMC
Circuit de voie pour blocks courts (particulièrement bien adapté aux PN)	type SJLTC
<i>Autres</i>	
Connexions Inductives (pour lignes électrifiées avec cdV)	
Détecteur électronique de passage de roue	
Compteur d'essieux modulaire	type FELB-ASK
Autres Compteurs d'essieux	

## MECANISMES DE MANOEUVRE D'AIGUILLE

<i>Non talonnable pour lignes principales</i>	
<i>Verrou et contrôleur séparés</i>	
Mécanisme électrique de manœuvre avec Verrou-Carter-Coussinet	type MJ + VCC
Mécanisme hydraulique de manœuvre (verrou en option)	type SO
Mécanisme électrique de manœuvre intégré en traverse	type MET
<i>Système intégré pour l'Europe</i>	
Mécanisme électrique de manœuvre	type HW
<i>Système intégré pour les EU</i>	
Mécanisme électrique de manœuvre	type GM 4000
<i>Talonnable pour tous types de lignes y compris Métros</i>	
<i>Verrou externe et contrôleur intégré au verrou ou à l'aiguille</i>	
Mécanisme électrique de manœuvre avec Verrou Universel	type MJ+LCL
Mécanisme hydraulique de manœuvre	type C1H
Mécanisme électrique de manœuvre intégré en traverse	type MET
<i>Système intégré</i>	
Mécanisme électrique de manœuvre talonnable au non	type P80 - L90
<i>Talonnable et renversible pour dépôts, gares de triage...</i>	
Mécanisme électrique de manœuvre	type MATR

## PASSAGE A NIVEAU

Ensemble passage à niveau	Type FELB-LX
Barrière de passage à niveau	Type MBA
Barrière à portillon d'accès (pour petits résidents et grand public)	Type VUJR + GP
Mécanisme hydraulique de commande de demi barrière	

## SIGNALS

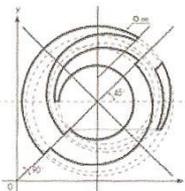
Lentille DICHIROIQUE	DICHIROIQUE
Feu de signalisation à oculaire coloré SENTINEL	SENTINEL D
Feu de signalisation à LED colorées SENTINEL	SENTINEL LED
Feu de signalisation AURORA pour passage à niveau	AURORA
Feu de barrière AURORA	AURORA

## RELAIS

Relais de sécurité intrinsèque "Normaux-Secours"	Type NS1
Relais de sécurité à courant continu échafaudé	Type F5 90 N
Relais de sécurité intrinsèque	Type B1/B2

## DIVERS

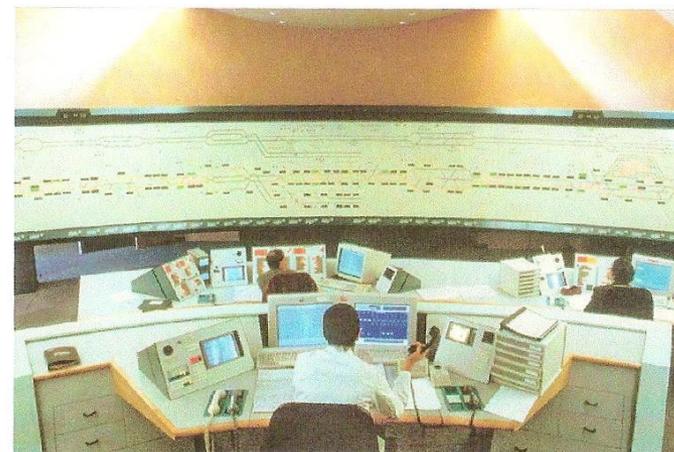
Temporisateur de relais de sécurité MICROCHRON	MICROCHRON
Système détecteur de boîte chaude	Type TS 91
Freins de voie - Equipements de Triage	
Transmissions en sécurité	
Exploitation de ligne à voie unique ou à double voies (en intergares)	Type FELB



## Systemes de supervision existants

- **METRO, RER**

- Architecture redondée
- IHM et fonctions évoluées
- Environnement windows
- Graphe espace/temps
- Réseau ethernet
- Scada



- **GRANDES LIGNES**

- Modules informatiques (SNST, SAAT, SNTI, MCKT, MINTEX, etc..)

## Avantages

- une meilleure utilisation des ressources existantes ;
- une capacité de transport accrue ;
- une meilleure gestion des retards ;
- une meilleure qualité de service ;
- des correspondances entre trains améliorées ;
- une meilleure gestion des horaires ;
- une utilisation optimisée du personnel d'exploitation et des coûts de maintenance réduits ;
- une durée réduite pour résoudre les conflits ;
- une meilleure information aux voyageurs.

### ICC aujourd'hui

#### Architecture horizontale

- Méthode d'exploitation ferroviaire intégrée par la mise en œuvre de fonctions intégrées parmi les systèmes E&M\*.
- Un contrat unique pour garantir un centre intégré de gestion de la plupart des sous-systèmes E&M.

- Rationalisation complète de la gestion du trafic ferroviaire.
- Meilleur service associé à moins de trains en fonctionnement.
- Meilleure gestion de conflits coûteux en temps.
  - Utilisation optimale des voies.
- Moins de personnel nécessaire pour exploiter le système.
- Possibilité de report d'investissement à grande échelle (par ex. trains, voies, etc.).
- Investissement supplémentaire dans les postes de contrôle.

**Amélioration de la qualité de service, notamment l'efficacité et la ponctualité.**

### ICC hier

#### Architecture verticale

- Plates-formes séparées.
- Exploitants séparés.

\*E&M : Équipements électromécaniques.

## ICONIS™, la meilleure conception pour un investissement rentable

**Le Poste de Contrôle Intégré (ICC) ICONIS™ est la solution de pointe d'ALSTOM pour les grandes lignes et les transports urbains.**

- **Extensibilité.** ICONIS est extensible d'un simple contrôle local à une architecture plus importante.
- **Disponibilité.** La grande disponibilité d'ICONIS est obtenue grâce à des serveurs à redondance chaude et à une architecture à double réseau de transmission.
- **Customisation.** Grâce à la modularité des logiciels, ICONIS peut être adapté à toutes les fonctions requises pour l'exploitation des grandes lignes, des réseaux de fret et des métros.

● **Coûts réduits,** avec l'utilisation des PC et des pièces de rechange disponibles sur étagère.

● **Maintenabilité.** ICONIS est facile à configurer ou reconfigurer lors de modifications de tracé de ligne, de configuration des alarmes ou de changement d'écran.

### ICC Poste de contrôle intégré

#### ICONIS™ Installations intégrées

- Produit de simulation des communications
- Produit de simulation de formation
- Produit de simulation du trafic
- Outils de préparation des données

### CONTRÔLE DES TRAINS

Large gamme de systèmes de contrôle et de gestion du trafic, y compris supervision de la signalisation, élaboration des itinéraires, localisation des trains et descripteur, gestion des horaires, réparation automatique, régulation du trafic, diagramme espace-temps, informations au conducteur, etc.

### SCADA

SCADA 2000™ est un système d'acquisition et de contrôle des données (SCADA).

#### Contrôle de la traction et de l'énergie

Surveillance de l'état et contrôle des dispositifs, depuis les sous-stations jusqu'à la supervision du système de traction et de la consommation d'énergie.

#### Contrôle des systèmes auxiliaires

Surveillance de l'état et contrôle des équipements tels que les escalators, les ventilateurs, les pompes, les détecteurs d'incendie, etc.

### PIS (AGATE Media)

#### Système d'information voyageurs

Gestion des écrans de messages d'information voyageurs, tels que les horaires d'arrivée des trains, les destinations, les incidents, etc.

### MIS

#### Systèmes d'information de gestion

Suivi du matériel roulant et des personnels de bord, circulation des voyageurs et gestion de la billetterie, rapports d'incidents, fonctions statistiques, etc.

### CONTRÔLE DES COMMUNICATIONS

Supervision et contrôle des systèmes de communication tels que radio, CCTV, adresse publique, etc.

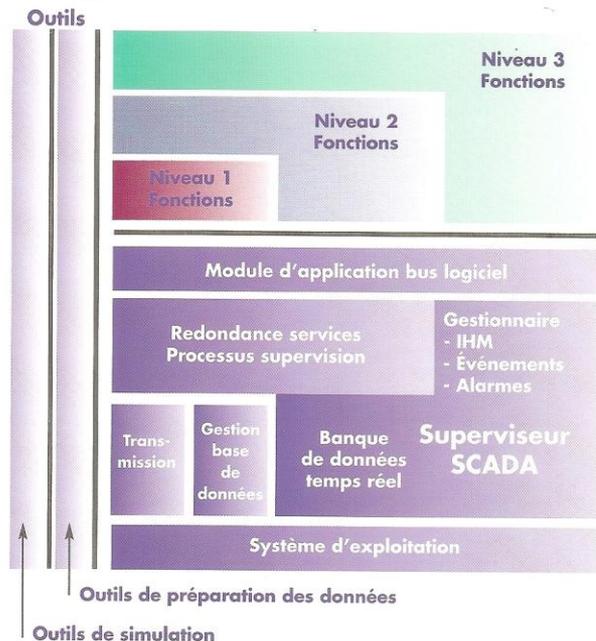
## Modules d'application logiciels

Le poste de contrôle intégré comprend plusieurs niveaux d'interconnexion et d'interdépendance.

- Niveau 1 : système basic de supervision et d'acquisition des données (SCADA) qui fournit des informations pour l'exploitation, la supervision et le contrôle des trains. Les fonctions principales sont la supervision du trafic et de l'énergie, le contrôle manuel et la gestion des alarmes et des auxiliaires.

- Niveau 2 : en complément du niveau 1, des modules fonctionnels permettent le suivi et la régulation automatique des trains ainsi que le tracé des itinéraires.

- Niveau 3 : en complément du niveau 2, des modules fonctionnels de haute performance permettent la production des tables horaires, la planification des trains, la planification du personnel, et l'aide à la résolution des conflits.



## Offre globale

Les modules d'application logiciels ICONIS répondent aux besoins des réseaux de chemin de fer et des réseaux métropolitains.

De conception éprouvée et standardisée, ils offrent plus d'avantages que la plupart des produits du marché.

Grâce à son architecture intégro-compatible, ICONIS s'adapte à tous types d'exploitation.

Offre ALSTOM :

- trois niveaux évolutifs ;
- assistance totale ;
- forfait entretien ;
- remise à niveau périodique des logiciels.

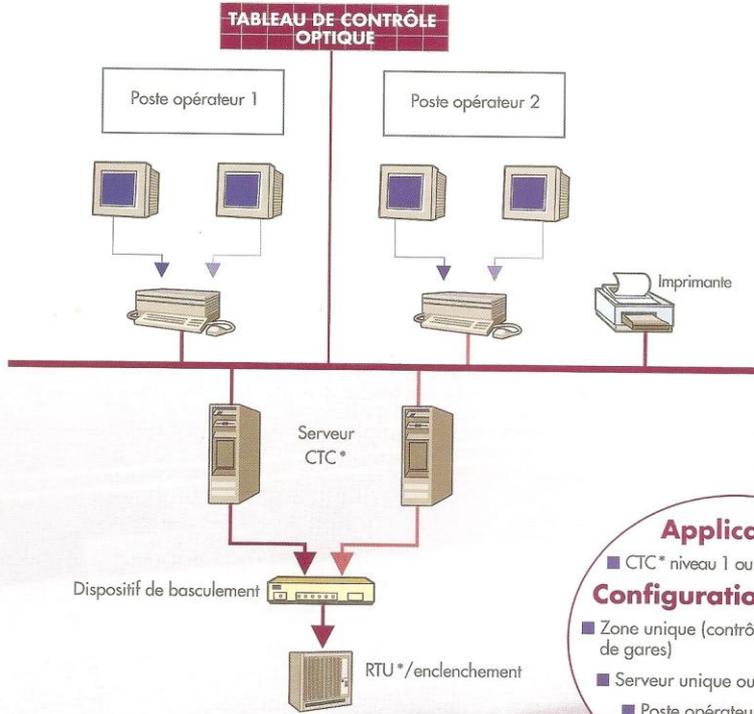
## ICONIS™, fonctions et applications

		Applications types					
		Tramways	Trains de banlieue	Métro	Grandes lignes	Marchandises	
Contrôle des trains	Niveau 1	Acquisition de données	✓	✓	✓	✓	✓
		Interface homme-machine (IHM)	✓	✓	✓	✓	✓
		Gestion de l'identification (ID) des trains	✓	✓	✓	✓	✓
	Niveau 2	Localisation des trains (emplacement, CDV, CBTC, GPS...)	✓	✓	✓	✓	✓
		Élaboration automatique des itinéraires		✓	✓	✓	✓
		Alarmes (processus/système)	✓	✓	✓	✓	✓
		Graphique Espace/Temps				✓	✓
		Gestion des trains (répartition des parcours)		✓	✓		
		Génération/publication des horaires	✓	✓	✓	✓	✓
		Régulation du trafic		✓	✓	✓	
Répartition du trafic		✓	✓	✓	✓		
Niveau 3	Contrôle en zone sombre					✓	
	Informations au conducteur	✓	✓	✓	✓	✓	
	Transmission en différé	✓	✓	✓	✓	✓	
Superviseur SCADA		✓	✓	✓	✓		
Contrôle traction/énergie		✓	✓	✓	✓	✓	
Contrôle des systèmes auxiliaires				✓			
Systèmes d'information de gestion				✓	✓	✓	
Contrôle des communications		✓	✓	✓	✓	✓	
Système d'information voyageurs		✓	✓	✓	✓		

Note : ces applications sont données à titre indicatif, d'autres fonctions peuvent être ajoutées.

## ICONIS 100 - Basic

Architecture type du système et variabilité d'échelle



### Application

- CTC\* niveau 1 ou sous-ensemble

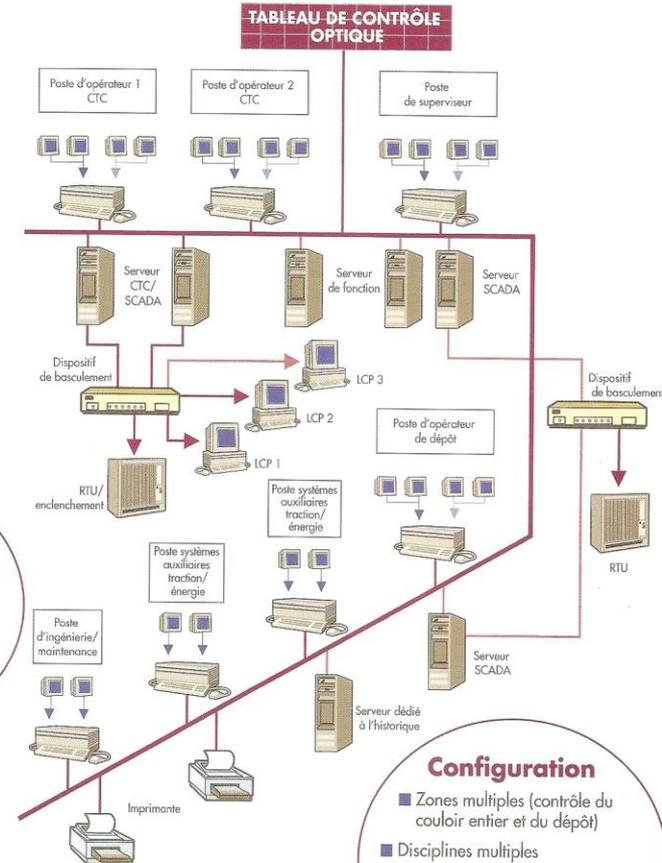
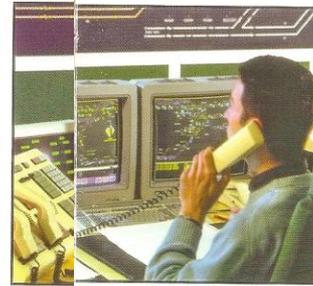
### Configuration

- Zone unique (contrôle de dépôt, peu de gares)
- Serveur unique ou redondant
- Poste opérateur unique ou redondant

\* RTU : Unité de raccordement à distance  
\* CTC : Commande centralisée du trafic

## ICONIS 200 - Intermédiaire

Architecture type du système et variabilité d'échelle



### Application

- CTC niveau 1
- CTC niveau 2 ou sous-ensemble
- CTC niveau 3 ou sous-ensemble
- Contrôle des systèmes auxiliaires de traction/énergie
- Outil de préparation des données

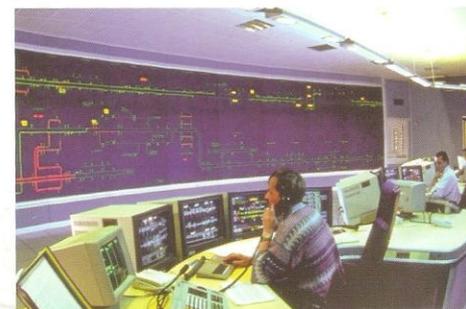
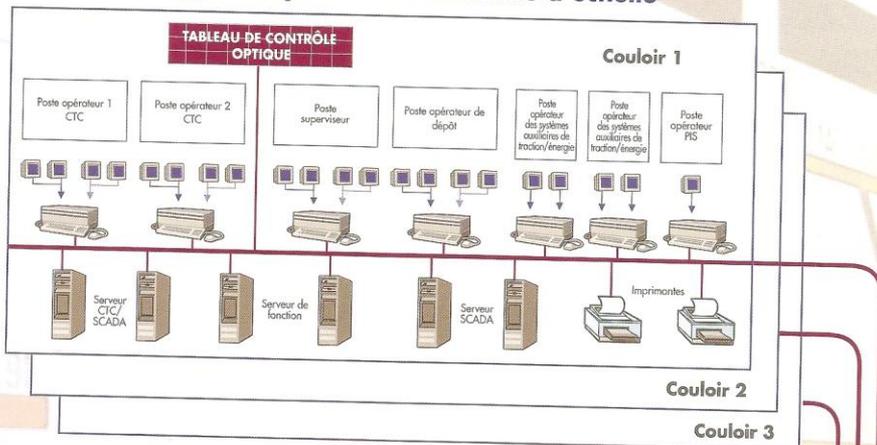
### Configuration

- Zones multiples (contrôle du couloir entier et du dépôt)
- Disciplines multiples
- Serveur unique ou multiple
- Poste opérateurs multiples
- Poste d'ingénierie/maintenance

\* LCP : Local control panel

# ICONIS 300 - Évolué

## Architecture type du système et variabilité d'échelle

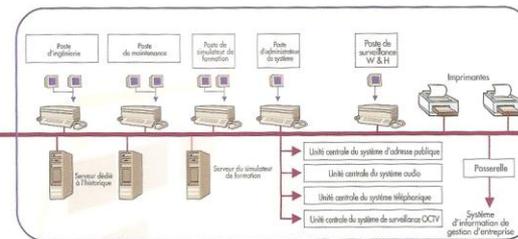


### Configuration

- Couloirs multiples
- Disciplines multiples
- Serveurs multiples
- Poste opérateurs multiples
- Poste d'ingénierie/maintenance
- Poste de formation/simulateur



Affichages PIS



### Application

- CTC niveaux 1, 2 et 3
- Contrôle des systèmes auxiliaires de traction/énergie
- Outils de préparation des données
- Simulateurs
- Système d'information de gestion
- Contrôle des communications
- Système d'informations voyageurs

Réseau de communication longue portée (FDDI, ATM, etc.)

Systemes d'enclenchement de signalisation

RTU des systemes d'énergie/auxiliaires

LCP

# RTM

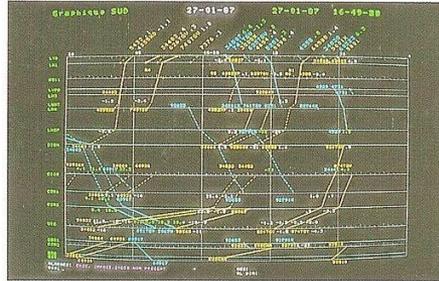
## RAIL TRAFFIC MANAGEMENT OF CHANNEL TUNNEL

**BRITISH RAIL  
TERMINAL A**

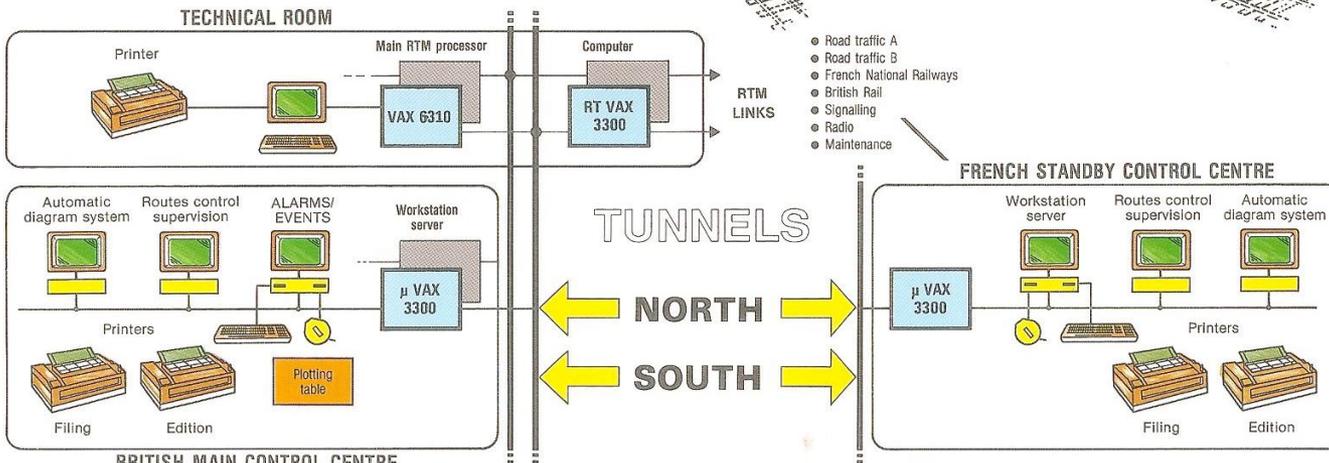
**LONDON**

The Rail Traffic Management system includes 3 functions:

- Acquisition of running programmes according to road traffic constraints
- Supervision of whole network
  - trains location
  - signalling units status
  - events storage and filing
- Automatic routes control giving to the operator sophisticated aids to ensure the traffic regulation



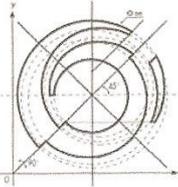
Automatic Diagram System



- Road traffic A
- Road traffic B
- French National Railways
- British Rail
- Signalling
- Radio
- Maintenance

**PARIS**

**FRENCH NATIONAL  
RAILWAYS  
TERMINAL B**



## Contrôle commande existant pour Grandes lignes

### – **ETCS/ERTMS**

- Interopérabilité
- canton mobile déformable
- transmission radio (GSM-R)

### – **KVB**

- système à distance «but»
- transmission par balise, par le rail, par radio

### – **ATBL**

- système à distance «but»
- transmission par balise



Balise KVB



Antenne



Eurobalise



Capteur odométrique



Radar odométrique

# ERTMS

**ALSTOM, leader mondial en transport est présent dans plus de 100 pays dans le monde.**

**ALSTOM Signaling occupe 6500 personnes dans 23 centres de production, de recherche ou de maintenance. ALSTOM Signaling est tout particulièrement actif dans le domaine de la nouvelle signalisation permettant l'interopérabilité des trains ERTMS (European Rail Traffic Management System)**

**ALSTOM est à la pointe du développement ERTMS :** ALSTOM développe la gamme de produits ATC ADVANTIK répondant aux spécifications ERTMS. Elle comprend l'Eurobalise, le codeur, l'ordinateur bord de sécurité (EVC), le système d'affichage en cabine, l'ordinateur de gestion sol (RBC) et les Modules de Transmission Spécifique (STM).

ALSTOM développe des systèmes de signalisation compatibles ERTMS qui offrent toutes les fonctions nécessaires à la gestion ferroviaire depuis le poste central de commande jusqu'à la protection automatique des convois (ATP).

**ATLAS** constitue une solution modulaire qui offre 4 niveaux

fonctionnels pour répondre aux demandes diverses des clients. **ATLAS 100** utilise une liaison ponctuelle sol-train par Eurobalise et codeur pour la transmission des informations nécessaires à l'ATC (Niveau 1 ERTMS). **ATLAS 200** utilise une liaison bidirectionnelle radio de type GSM-R pour la transmission des informations nécessaires à l'ATC (Niveau 2 ERTMS) **ATLAS 300** Le système ATC utilise également la transmission radio de type GSM-R et offre des performances supérieures grâce à la technique des «blocs mobiles» (Niveau 3 ERTMS) **ATLAS 400** est une solution peu coûteuse adaptée aux besoins des lignes à densité de trafic faible ou moyenne.

**Plusieurs lignes d'essai permettent de tester les différentes fonctions ainsi que l'interopérabilité européenne des systèmes.** ALSTOM est impliqué dans la plupart de ces projets et obtient des succès significatifs.

### Vienne-Budapest

C'est sur cette ligne que les premiers tests d'interopérabilité ERTMS niveau 1 ont été réalisés. ALSTOM y a testé

son ordinateur bord de sécurité, son équipement d'affichage en cabine, et les modules de transmission INDUSI/EVM; Les essais ont constitué un succès complet. Ils ont démontré l'interopérabilité entre équipements de fournisseurs différents ainsi que l'interopérabilité avec les signalisations existantes de réseaux différents.

### EMSET

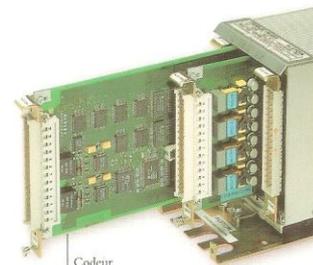
Le projet EMSET sur la ligne Madrid-Séville teste les spécifications et l'interopérabilité ERTMS par différentes phases de tests en laboratoire suivies de validation sur site. ALSTOM y a testé ses équipements Eurobalise, Euroradio et ordinateur bord de sécurité (EVC).

### La ligne d'essai italienne

L'objectif de la ligne de test Florence - Arezzo, longue de 85 km, sinueuse, comportant de nombreux tunnels est de réaliser divers essais ERTMS de niveau 1, 2 et 3 et plus particulièrement les premiers essais sur site de l'ordinateur de gestion sol (RBC) avec liaison GSM-R. ALSTOM fournit les codeurs, les Eurobalises, les RBC et les équipements de bord dont le module de transmission spécifique BACC.

### La ligne d'essai française

En France, deux lignes interconnectées situées au Nord-Est de Paris, ont été sélectionnées : la ligne Tourman - Marles-en-Brie, pour les essais ERTMS de niveau 1 et un



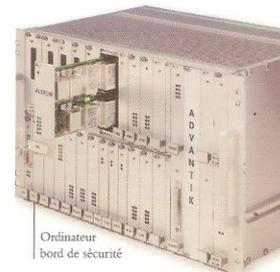
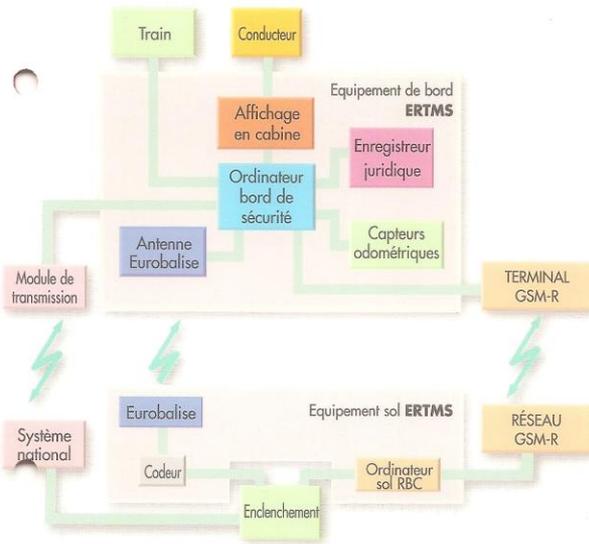
Codeur

tronçon de la ligne à grande vitesse (contournement de Paris) pour des essais de niveau 2 et 3 à des vitesses jusque 350 km/h. ALSTOM fournit les codeurs, les Eurobalises, les RBC et les équipements embarqués dont le module de transmission KVB.

### Projets commerciaux ERTMS

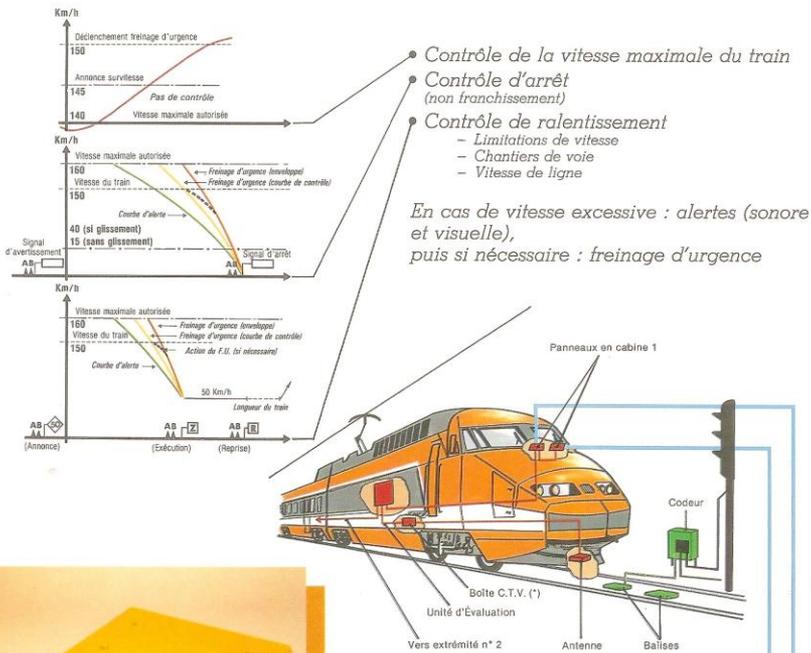
ALSTOM est engagé dans différents projets compatibles ERTMS :

- La nouvelle signalisation du projet West Coast Main Line. Cette ligne longue de 1000 km de Londres à Glasgow sera équipée d'une signalisation ERTMS de niveaux 1 et 2.
- Les 4 " MEGA Projets " aux Pays-Bas (LGV Sud, Betuwlĳjn, LGV Est et Amsterdam-Utrecht) débutent par deux lignes tests dont l'une est prise en charge par ALSTOM.
- La ligne Rome-Naples, longue de 220 km sera la 1ère ligne européenne en exploitation commerciale équipée d'une signalisation ERTMS de niveaux 1 et 2. ALSTOM fait partie du consortium chargé des études et des fournitures d'équipement.



Ordinateur bord de sécurité

## CONTRÔLE DE VITESSE A BALISES



- Contrôle de la vitesse maximale du train
  - Contrôle d'arrêt (non franchissement)
  - Contrôle de ralentissement
    - Limitations de vitesse
    - Chantiers de voie
    - Vitesse de ligne
- En cas de vitesse excessive : alertes (sonore et visuelle), puis si nécessaire : freinage d'urgence



### Données du sol

- Vitesses : exécution, but
- Distance but
- Déclivité

### Données du train (entrées par le mécanicien)

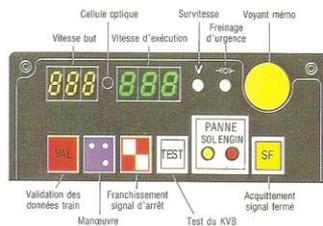
- Longueur du train
- Vitesse maximale du train
- Décélération
- Classe du train (voyageurs, messageries, fret, automoteur)

### Données automatiques

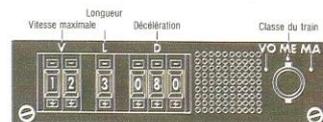
- Frein électropneumatique
- Cabine en service (1 ou 2)
- Information « ligne à grande vitesse »
- Unité simple ou multiple (US/UM)

\*Compatibilité télévision semi-embarquée

### PANNEAU DE VISUALISATION



### PANNEAU DE DONNÉES



## Systeme de localisation GGU

Information précise sur le positionnement  
\*  
Ne nécessite pas d'équipements spéciaux au sol  
\*  
Grande souplesse d'utilisation



Le GGU est un système qui offre à la fois des services de localisation par satellites et des services de transmission de données. Conçu pour être embarqué dans les trains, le GGU permet de bénéficier des services offerts par les systèmes GPS (Global Positioning System) et GSM (Global System for Mobiles) sans infrastructures supplémentaires au sol. Le GGU est évolutif et peut ainsi couvrir une grande diversité d'applications telles que le suivi d'une flotte de trains ou de véhicules, la maintenance et le diagnostic des équipements embarqués à distance, l'information voyageurs, le système de réservation à la place ainsi que la préparation du train (réveil).

### DESCRIPTION

Le système de localisation GGU fait partie de la gamme de produits AGATEX Link d'ALSTOM (Advanced Generic ALSTOM Electronics), il est constitué d'un module, de son antenne GPS et de son antenne GSM.

### CARACTERISTIQUES GENERALES

- Cœur numérique avec 300 Koctets de mémoire pour les transferts des données.
- Module GSM industriel data 900 MHz phase II avec carte Micro-SIM amovible.
- Récepteur GPS performant (12 canaux).
- Interface bus RS485 ou WorldFIP.
- Logiciel configurable et téléchargeable.

- Des LEDs en face avant indiquent le fonctionnement individuel du GPS (acquisition satellites) et du GSM (communication en cours, appel en cours, ...).
- En option : 2 Sorties logiques pour réveil train.

### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Intégrable dans un rack.  
Dimension (LxHxP) :  
101 x 128 x 240 mm (sans connecteurs)  
Poids : 1,6 kg

### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Alimentations : 24 Vdc à 48 Vdc ou 72 Vdc ou 96 Vdc à 110 Vdc.  
Liaison de maintenance : RS232.  
2 connecteurs N pour câbles antennes GPS et GSM.

### TEMPERATURES

Opérationnelle : - 25°C à +70°C.  
Stockage : - 40°C à +70°C.

### FIABILITE

MTBF : 100.000 heures (hors antennes) (selon RDF 93).

### ÉTANCHEITE

IP30.

### NORMES

EN50155 et ENV50121.  
ETSI : GSM phase II (GSM7.05/7.07).  
EN50170 : réseau WorldFIP.

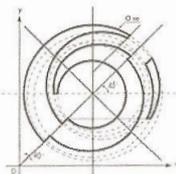
### LOCALISATION PAR GPS

Dans les cas où la couverture est assurée (au moins 3 satellites reçus par le GGU), le GGU donne la position GPS toutes les secondes.

Précision de la position : 100 m (probable à 95 %)

Durée de recalage initial à la mise sous tension : < 2 mn (cas d'une couverture optimale). A la première mise sous tension, le GGU effectue une acquisition des éphémérides et de l'almanach GPS : ce temps d'initialisation est inférieur à 10 minutes.

Durée de recalage après perte du signal inférieure à 5 mn : < 30 s (cas d'une couverture optimale), (temps typique de 5 s pour un tunnel d'environ 1 km).



## Signalisation France

### 5.3 MASTRIA

ALSTOM

## Contrôle commande existant pour Métro

### – SACEM

- système à distance «but»
- canton mobile déformable
- conduite automatique avec ou sans conducteur
- transmission continues sol/train et train/sol par le rail, par radio guidée ou en propagation libre.

### – CTDC

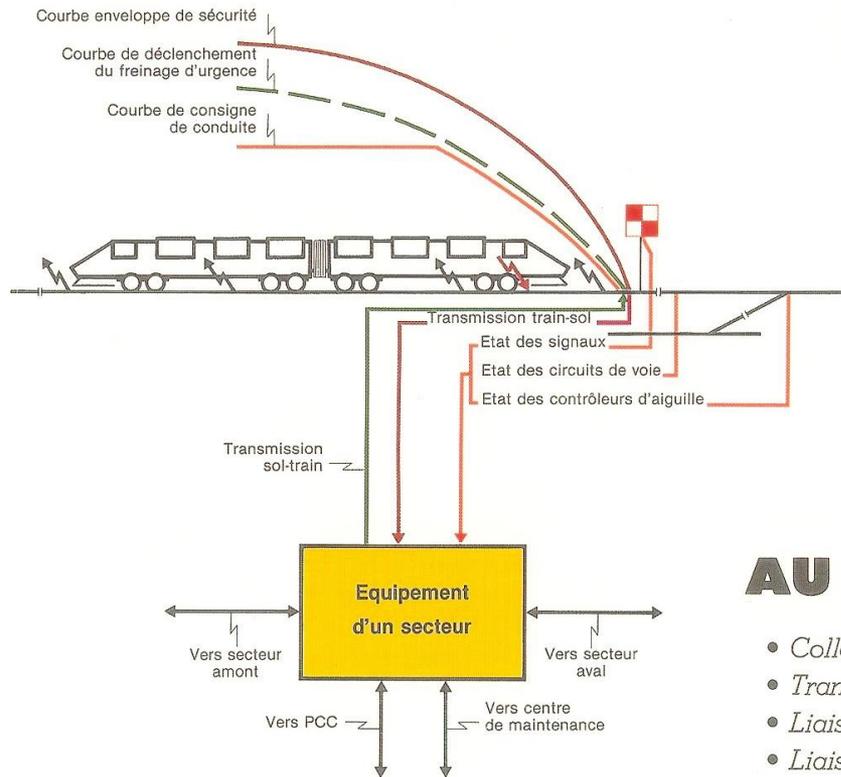
- Système à palier de vitesse

# SACEM

## A BORD

- Réception des informations de signalisation
- Calcul des courbes de contrôle et de consigne
- Affichage en cabine
- Commande du FU
- Asservissement du train

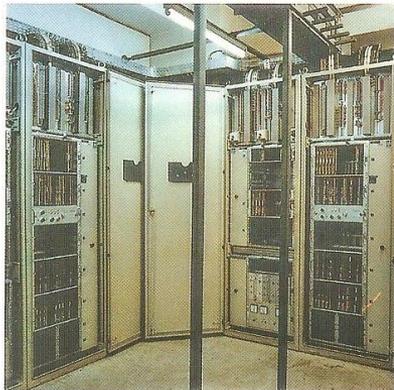
## SYSTEME D'AIDE A LA CONDUITE A L'EXPLOITATION ET A LA MAINTENANCE



CAB Signal



RER-A Paris



Salle d'équipement

## AU SOL

- Collecte des informations de signalisation
- Transmission vers les trains
- Liaisons intersecteurs
- Liaisons avec PCC et centre de maintenance

# Conduite sans conducteur

## Driverless control system

The system proposed by ALSTOM meets the strictest requirements with regard to availability, maintainability, operation and safety. The basic elements of the system is composed of standard AXONIS™ products and integrated systems.

**PCC:** Integrated Control Centre from the ICONIS™ range.

**ASCV:** computerised route management system from the SMARTLOCK™ range, approved in Switzerland and in service with LEB.

**ATC:** automated protection and driving system from the MASTRIA™ range, based on SACEM technology.

**IAGO:** high bit-rate, bi-directional, wide-band microwave communication system for transmission of image, voice, signaling data and for accurate localisation of trains.

**Wayside Signaling:** conventional signaling equipment from the SMARTWAY™ range.

The automation is based on proven MASTRIA technology, commissioned on a large number of networks and currently being installed on new projects, the most significant of which is the North-East line of the entirely automatic Singapore Metro in its unmanned version. It applies the Moving Block principle and uses standard components developed in the context of the ERTMS programme, for example: Eurobalise.

### Networks in service with MASTRIA digital automation systems:

- RER, Paris,
- Hong Kong Metro and Lantau Airport Rail link (LAR),
- Santiago Metro, lines 1, 2 et 5.

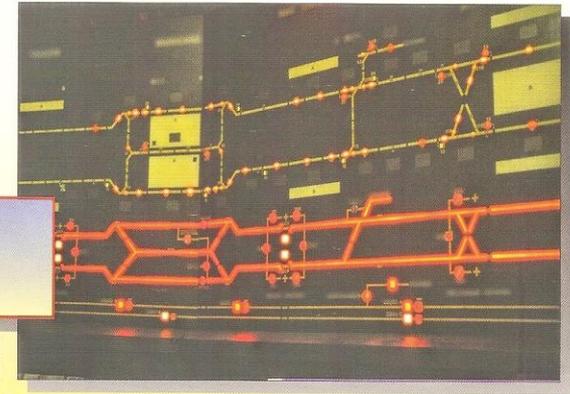
### Projects currently being implemented:

- Singapore Metro North-East line,
- Istanbul Metro,
- Buenos Aires Metro, line B,
- Fortaleza Metro,
- Rio Metro - extension,
- Hong Kong Metro - driverless turnaround.

All sub-systems and products used in the context of the North-East Lausanne Metro have the following in common:

- incorporating modern, microprocessor-based technology,
- featuring parameters whose values can be varied,
- featuring a distributed architecture that allows adaptability and flexibility,
- featuring a high level of availability, owing to redundancy and to the maintenance facilities provided,
- totally controlled by ALSTOM,
- currently undergoing validation on the railway test track at Valenciennes, France,
- remote autodiagnosics.

In addition, these systems are configured to ALSTOM rolling stock standards and can be easily fitted and put into operation.



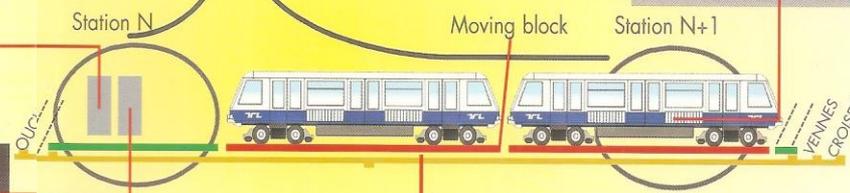
**SMARTLOCK**  
Computer-based interlocking

**ICONIS**  
Integrated Control Centre

**MASTRIA**  
On-board ATC equipment for Automatic Train Protection and Automatic Train Operation

**MASTRIA**  
ATC - ground equipment for Automatic Train Protection and Automatic Train Operation

**IAGO**  
Continuous bi-directional ground - train transmission sub-system



**Premier world-wide supplier of metro automation and control systems**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amsterdam</li> <li>• Atlanta</li> <li>• Athens</li> <li>• Belo Horizonte</li> <li>• Boston</li> <li>• Brasilia</li> <li>• Brussels</li> <li>• Budapest</li> <li>• Buenos Aires</li> <li>• Buffalo</li> <li>• Cairo</li> <li>• Calcutta</li> <li>• Caracas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chicago</li> <li>• Cleveland</li> <li>• Dallas airport (*)</li> <li>• Fortaleza</li> <li>• Glasgow</li> <li>• Hong Kong</li> <li>• Istanbul</li> <li>• Jakarta</li> <li>• Kuala Lumpur</li> <li>• Los Angeles</li> <li>• Lyon (*)</li> <li>• Manchester</li> <li>• Manila</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marseilles</li> <li>• Mexico City</li> <li>• Milan</li> <li>• Montreal</li> <li>• Newcastle</li> <li>• New York</li> <li>• Paris R.E.R.</li> <li>• Philadelphia</li> <li>• Porto Alegre</li> <li>• Recife</li> <li>• Rio de Janeiro</li> <li>• Rome</li> <li>• Rotterdam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• San Francisco</li> <li>• Santiago</li> <li>• Sao Paulo</li> <li>• Seoul</li> <li>• Shanghai</li> <li>• Singapore (*)</li> <li>• Stockholm</li> <li>• Taegu</li> <li>• Taipei</li> <li>• Toronto</li> <li>• Washington DC</li> </ul>
---	---	--	--

\* Driverless

**Characteristics of Lausanne Metro:**

length of line: **6,1** km  
 number of stations: **14**  
 minimum headway: **90** seconds  
 maximum speed: **60** km/h  
 number of trains: **15**  
 number of passengers: **3700**/h/direction

# MAGGALY

MÉTRO SANS CONDUCTEUR  
DE L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE

## Fonctions sécuritaires

- Anticollision
- Contrôle du sens de marche
- Antisurvitesses
- Contrôle des portes
- Commande des itinéraires

## Fonctions conventionnelles

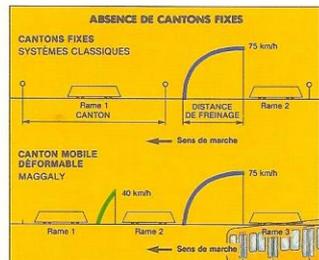
- Conduite automatique
- Aide à l'exploitation et à la maintenance



Métro de Lyon - Ligne D (MAGGALY)

## A BORD

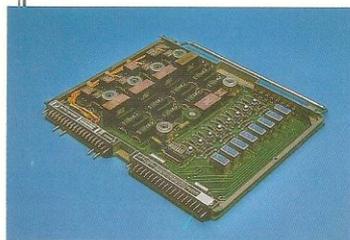
- Réception de la position du mobile en aval
- Des données invariables décrivent la configuration de la ligne
- Calcul de la vitesse et de la position



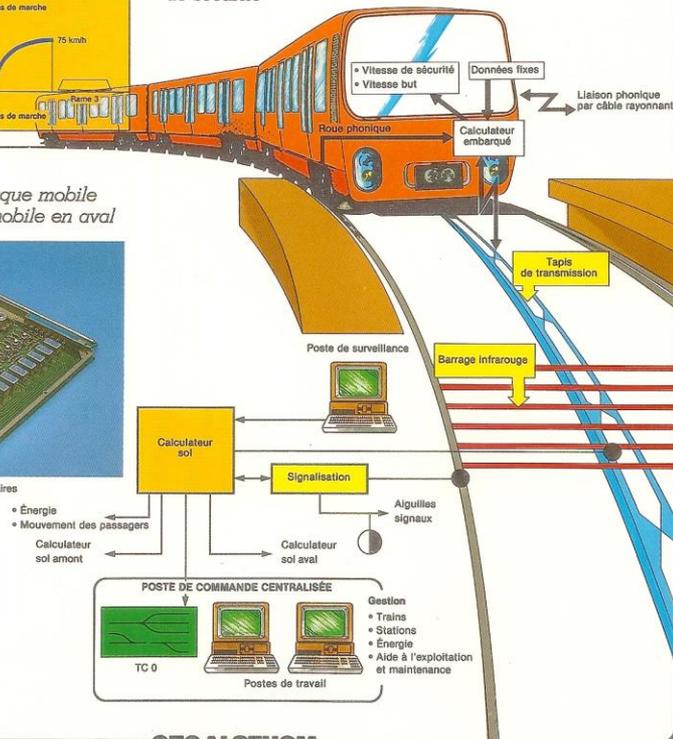
- Canton mobile déformable pour la régulation d'intervalle
- Monoprocasseur codé pour le traitement des fonctions de sécurité

## AU SOL

- Transmission à chaque mobile de la position du mobile en aval



Carte de sorties sécuritaires



STATION

GEC ALSTHOM

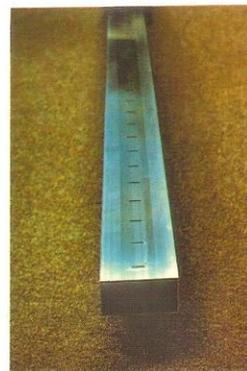
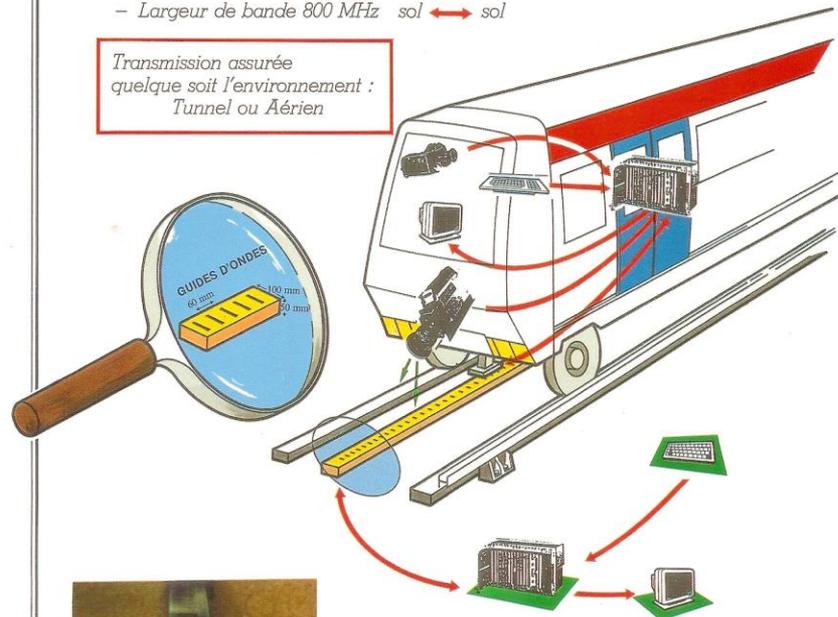
# I.A.G.O.

COMMUNICATION BIDIRECTIONNELLE  
PAR MICRO-ONDES 2.5 GHz

## TRANSMISSION

- Parole, image et données
  - Continue
  - Largeur de bande 100 MHz sol ↔ train
  - Largeur de bande 800 MHz sol ↔ sol

Transmission assurée  
quelque soit l'environnement :  
Tunnel ou Aérien

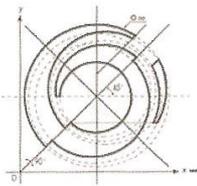


## MESURE

- Position absolue du train
- Vitesse précise du train indépendamment du patinage et du glissement

GEC ALSTHOM

TRANSPORT

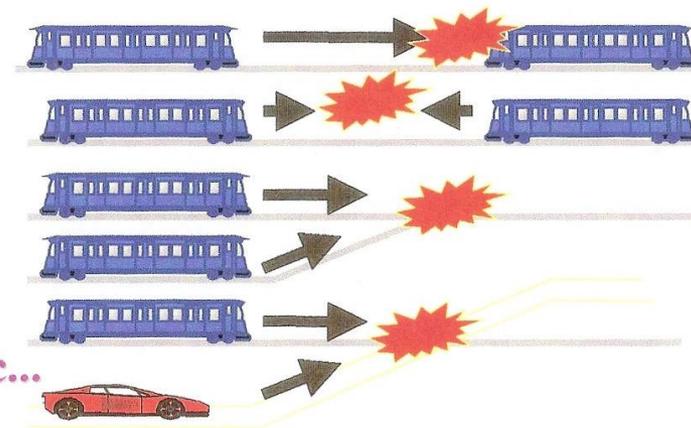


## La base des enclenchements

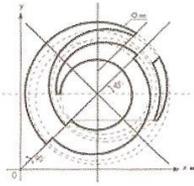
◆ Principales fonctions : Contrôle du mouvement des trains et création des itinéraires en sécurité.

◆ Un enclenchement garantit qu'un itinéraire est créé si et seulement si il n'y a aucun risque de :

- Rattrapage,
- collision de front ou nez à nez,
- Croisement,
- Conflit divers de circulation etc...

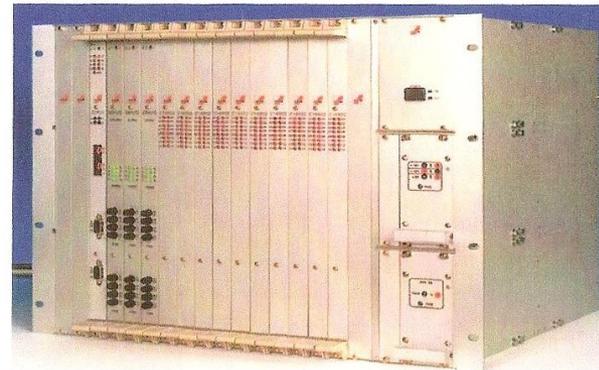


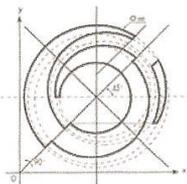
☞ En aucun cas une panne ne doit mettre en cause la sécurité



### Les enclenchements existants

- Gares à grande densité de voies
  - PAI/SSI
  - ASCV
- Métro et gares moyennes
  - ASCV
  - VPI
- Lignes à faible trafic
  - VPI/CPIB

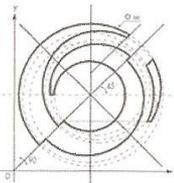




## La base des produits de signalisation



- ♦ La détection des trains est réalisée par les circuits de voie ou les compteurs d'essieux.
- ♦ Les mécanismes de manœuvre d'aiguilles sont talonables ou non
- ♦ Les signaux et passages à niveaux existent pour tous types d'application



## Les produits de signalisation

### DETECTION DES TRAINS

#### *Circuits de voie avec joints isolants mécaniques (multi usage)*

Impulsions de tension élevée (bien adapté aux zones d'aiguillages)	type HVITC
Codé en courant continu (block de ligne)	type GENRAKODE
Relais à déflecteur à Courant Alternatif (ligne CC ou non électrifiée)	type VANE

#### *Circuits de voie sans joints (circuit bouchon électrique)*

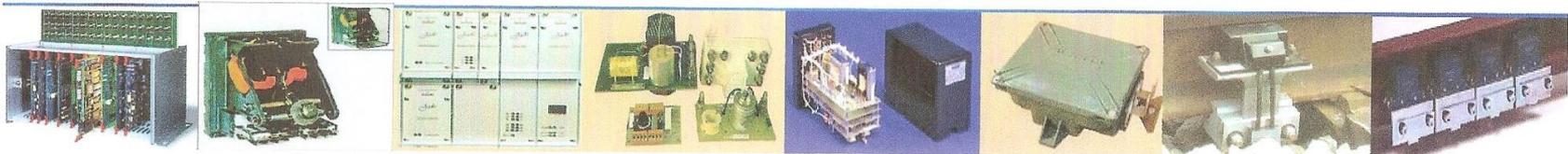
Circuit de voie à audiofréquence pour blocks longs (voies principales)	type JADE
Circuit de voie pour blocks courts (particulièrement bien adapté aux métros)	type CVCM
Circuit de voie pour blocks courts (particulièrement bien adapté aux PN)	type SJLTC

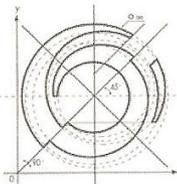
#### *Autres*

Connexions Inductives (pour lignes électrifiées avec CdV)	
Détecteur électronique de passage de roue	
Compteur d'essieux modulaire	type FELB-ASK
Autres Compteurs d'essieux	

Présentation, ME, septembre 2000

71





# Signalisation France

## 5.5 SMARTWAY



### Les produits de signalisation

#### MECANISMES DE MANOEUVRE D'AIGUILLE

##### *Non talonnable pour lignes principales*

###### *Verrou et contrôleur séparés*

Mécanisme électrique de manœuvre avec Verrou-Carter-Coussin	type MJ + VCC
Mécanisme hydraulique de manœuvre (verrou en option)	type SO
Mécanisme électrique de manœuvre intégré en traverse	type MET

###### *Système intégré pour l'Europe*

Mécanisme électrique de manœuvre	type HW
----------------------------------	---------

###### *Système intégré pour les EU*

Mécanisme électrique de manœuvre	type GM 4000
----------------------------------	--------------

##### *Talonnable pour tous types de lignes y compris Métros*

###### *Verrou externe et contrôleur intégré au verrou ou à l'aiguille*

Mécanisme électrique de manœuvre avec Verrou Universel	type MJ+UCL
Mécanisme hydraulique de manœuvre	type C1H
Mécanisme électrique de manœuvre intégré en traverse	type MET

###### *Système intégré*

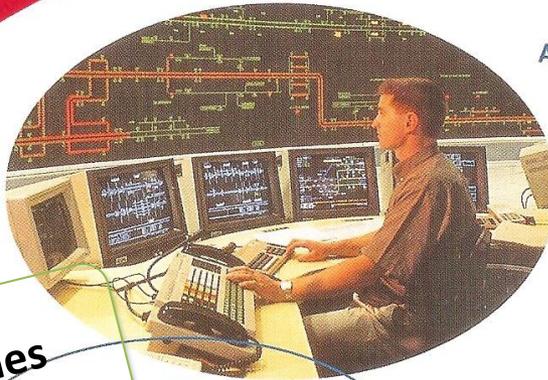
Mécanisme électrique de manœuvre talonnable ou non	type P80 - L90
--	----------------

##### *Talonnable et renversible pour dépôts, gares de triage...*

Mécanisme électrique de manœuvre	type MATR
----------------------------------	-----------

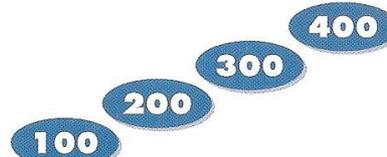


## Global Transport Navigation and Management System for Mainline



Les systèmes

ATLAS™ provides all the necessary functions to manage the railway from Network Management Centre to Automatic Train Protection, Interlocking and traditional signaling products. The functions of ATLAS™ are to control train movement, ensure train safety and direct train operations. ATLAS™ is an upgradeable modular solution to cater for varying customer demands.

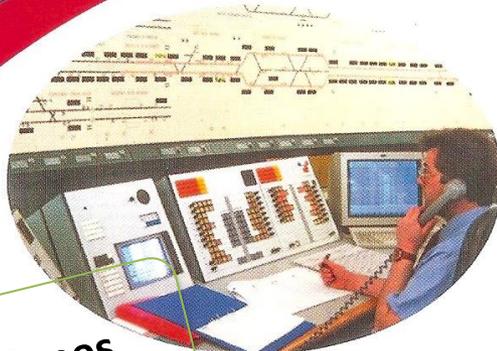


### 4 levels of functionalities

100	X		Overlay to existing Signaling system
	X		Movement authorities through Eurobalise
	X		Train integrity & position by track circuit
			No more trackside signals required
200	X	X	Movement authorities through Euroradio
	X	X	Train position via Eurobalise
	X		Train integrity via trackside RBC
		X	Train integrity on board
		X	Moving block
300			X Dedicated to low / medium density lines
			X Train position via the driver
			X Train integrity via the driver
400			X Conventional lineside signals or balises, Radio, microwaves communications, GPS

MMI : Man Machine Interface  
 JRU : Juridical Recorder Unit  
 STM : Specific Transmission Module  
 RBC : Radio Block Centre  
 GPS : Global Positioning System

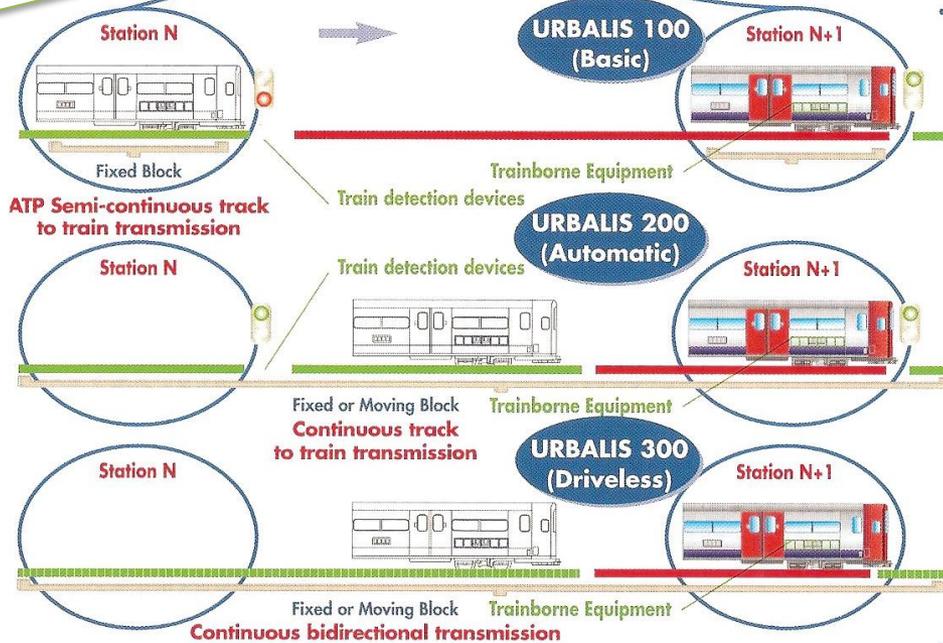
## Global Transport Navigation and Management System for Mass Transit



URBALIS™ is a complete, integrated solution for urban transit that increases capacity, speed and punctuality while reducing operating costs. URBALIS™ based on the SACEM "distance to go" technology consists of the following sub-systems :

- the control centre, providing overall line management, traffic regulation and maintenance,
- station equipment, including automatic train control subsystems and electronic interlocking,
- track-side equipment, dedicated to train positioning and communications,
- on-board equipment, providing automatic train protection and automatic train operation functions,
- the communication network, linking all the elements.

Les systèmes



	100	200	300	
	X	X	X	Train movement protection
	X	X	X	Passengers and staff protection
	X	X	X	Help to the driver
	X	X	X	Maintenance assistance
	X	X	X	Line operation management
		X	X	Automatic driving mode
		X	X	Traffic regulation
	X	X	X	Passenger information
		X	X	Maintenance reporting
			X	Energy and auxiliary controls
			X	Diagnostic and maint. management
			X	Passengers communications
			X	Remote Train Control (degraded mode)

# LES MOTEURS DE TRACTION

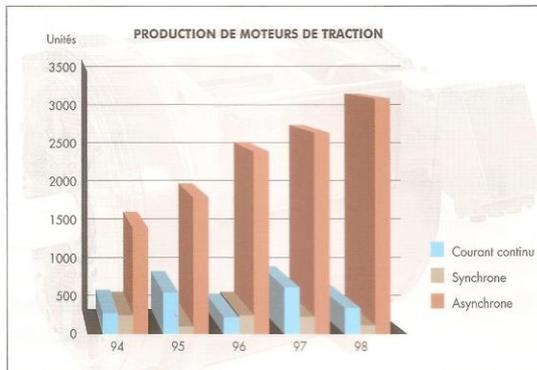
## Une longue expérience et une gamme complète

Le Centre d'Excellence "moteurs de traction" d'ALSTOM se consacre exclusivement aux applications ferroviaires et routières. Les générateurs et les moteurs auxiliaires complètent notre gamme de produits.

Grâce à une expérience centenaire et un savoir-faire constamment enrichi, nos équipes Marketing, Ventes et Conception sont à même de vous proposer :

- Notre expertise dans l'analyse de vos besoins ;
- Des réponses optimisées, en ce qui concerne chaque paramètre technique et financier ;
- Une totale fiabilité de la conception, du développement et de la validation.

Notre politique d'investissement permanent dans nos process de fabrication nous permet de produire annuellement plus de 3600 moteurs de traction d'une haute fiabilité.



De plus, nous pouvons vous offrir les services suivants :

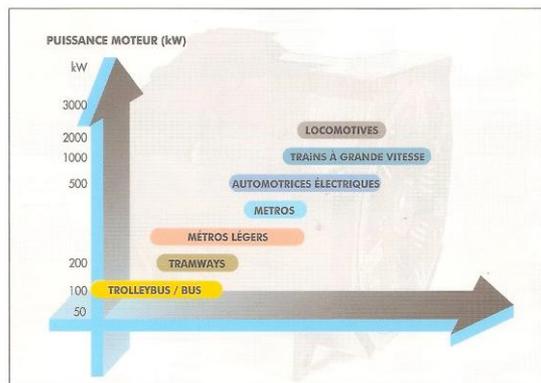
- Validation des interfaces, avec les transmissions, les bogies et autres systèmes embarqués ;
- Conception et fourniture de transmissions et réducteurs ;
- Transfert de technologie ;

- Mise en service ;
- Formation à la maintenance ;
- Un service sur site ;
- Une amélioration du coût des systèmes de propulsion, en assurant le remplacement de moteurs obsolètes par des machines de technologie moderne.

Nous développons et investissons en permanence dans les techniques les plus avancées.

Notre objectif est de proposer des produits de la plus haute qualité dans les délais les plus brefs, à LCC minimal afin de permettre à nos clients un rapide retour sur investissement.

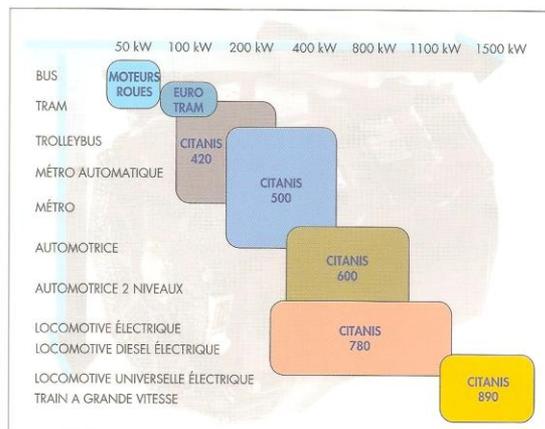
La satisfaction de nos clients est au cœur de nos préoccupations.



## Nos produits

### Gamme asynchrone

Une gamme complète, optimisée et adaptable à toutes vos demandes.



Moteur Euro-tram : moteur fermé, auto-ventilé, à refroidissement à air permettant un LCC réduit

MODULARITE

DÉLAIS COURTS

COÛTS RÉDUITS

FIABILITE

PUISSANCE ACCRUE

### Synchrones

Nous avons également développé des moteurs synchrones s'adaptant aux techniques des systèmes de traction spécifiques :

- 2800 kW pour locomotives,
- 1500 kW pour TGV.

### Courant continu

Nous continuons d'investir et de proposer une gamme complète de moteurs de traction à courant continu de technologie moderne.

### Alternateurs et groupes convertisseurs tournants

De 20 kVA à 3200 kVA



### Auxiliaires et groupes motopompes à huile

- moteurs pour compresseurs (jusqu'à 45kW) ;
- moteurs pour ventilateurs (jusqu'à 45 kW) et groupes moto-ventilateurs ;
- Motopompes à huile pour refroidissement de transformateurs.

