

# SYSTRA: Une approche Multimodale des ITS



**ITS World Congress Beijing 2007**



**Robert Sarfati Directeur Consultant**

# ***Le groupe SYSTRA***

*Des références dans plus de 140 pays et 350 villes*



# ***Notre domaine d'intervention, le transport urbain et ferroviaire***

- *Métro*
- *Métro automatique*
- *Tramway*
- *Tram-train*
- *Bus à Haut Niveau de Service*
- *Chemin de fer de banlieue*
- *Chemin de fer conventionnel*
- *Grande vitesse*



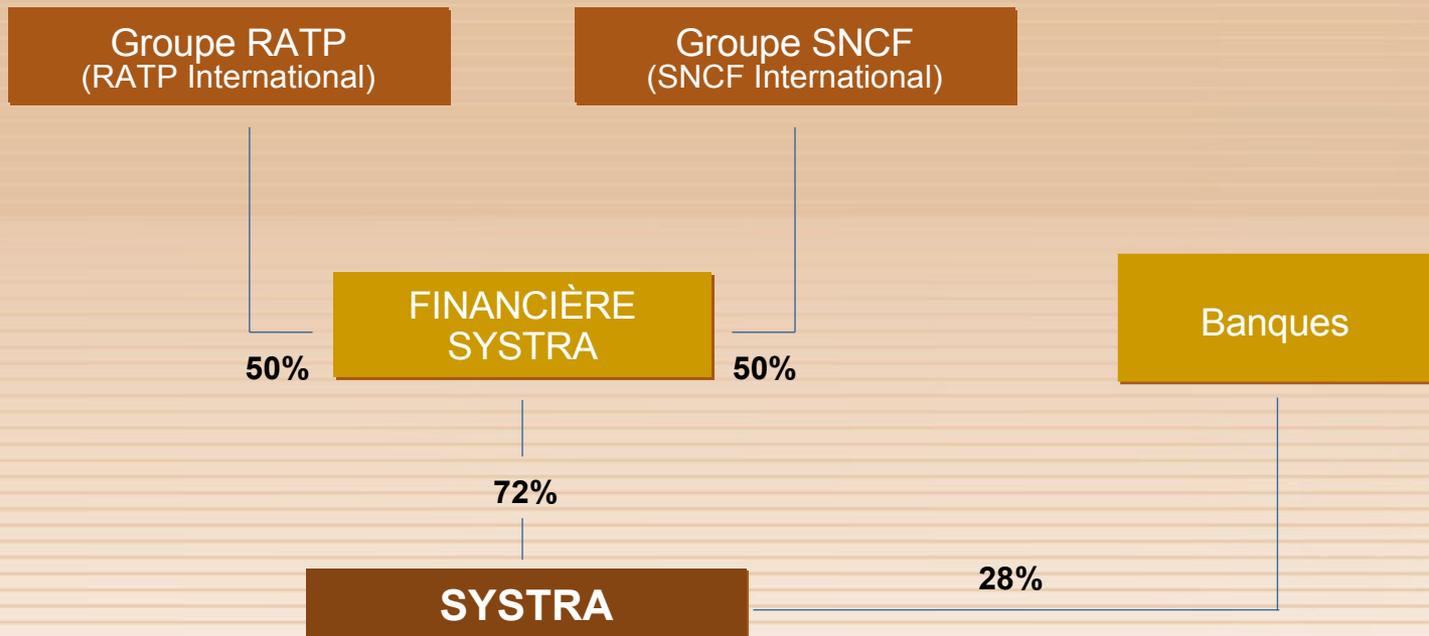
# *Une expertise confirmée*

- *Conseil Stratégique*
- *Planification des transports*
- *Restructuration et réhabilitation de réseaux*
- *Ingénierie de conception, études d'avant-projet*
- *Ingénierie de réalisation*
- *Ingénierie des infrastructures et des bâtiments*
- *Management de projets*
- *Concessions / partenariats public-privé*
- *Formation*
- *Assistance technique*
- *Développement de logiciels : Railsim, Cube (avecCitilabs)*
- *Essais et mise en service*

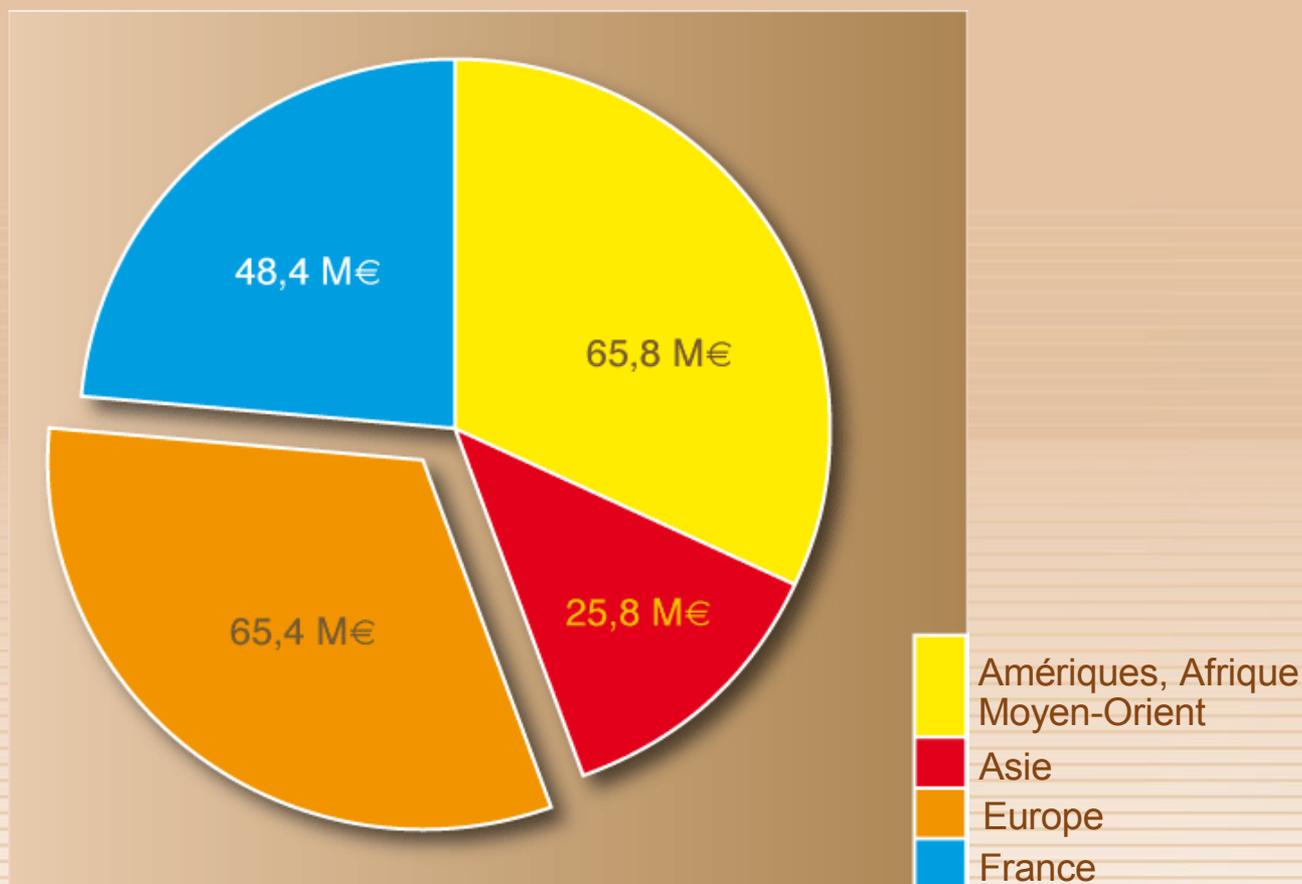


# Actionnariat

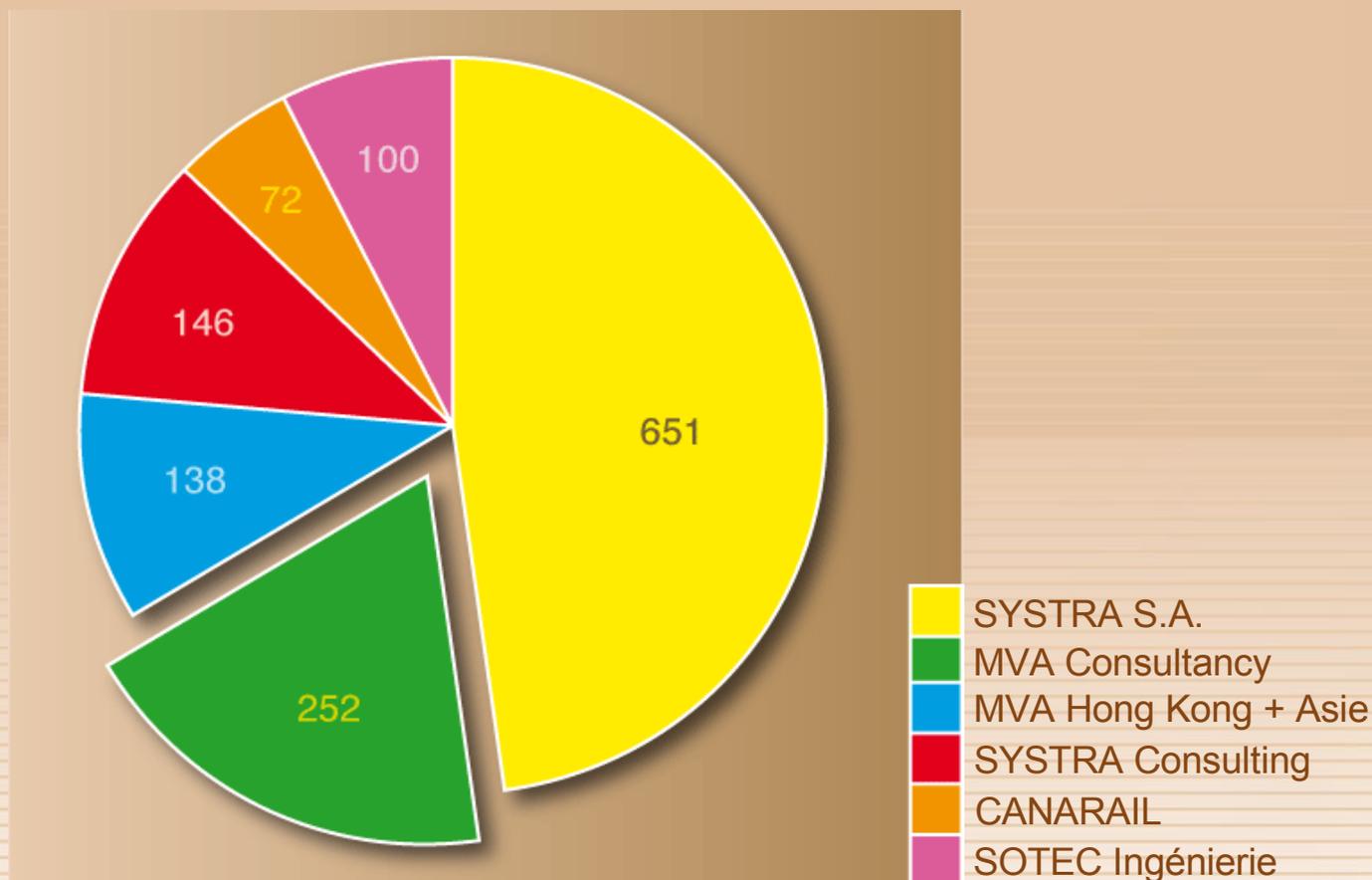
- Une culture issue de l'expérience des grands opérateurs français RATP-SNCF



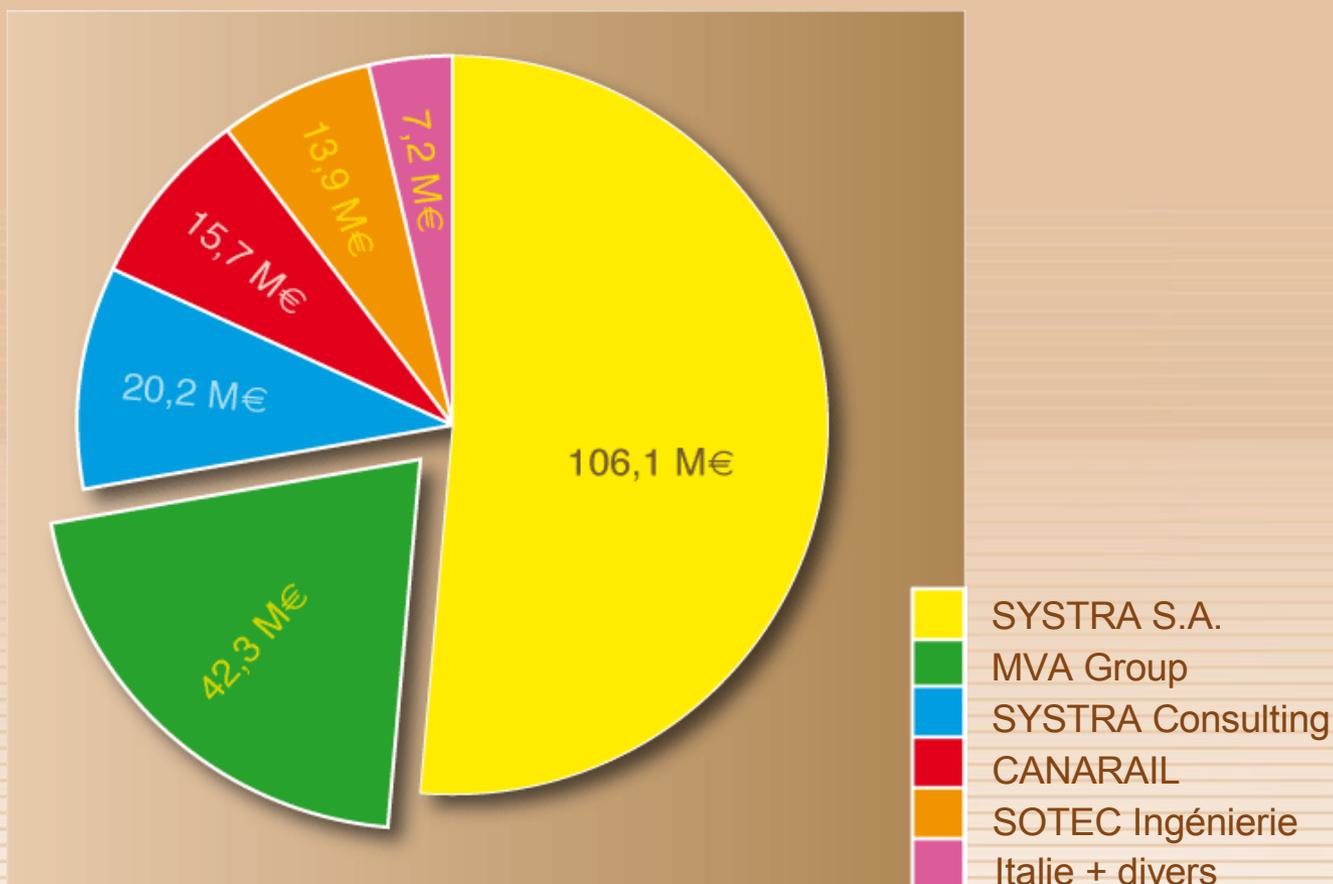
# *Chiffre d'affaires consolidé 2006 par région*



# Répartition du personnel par société



# Répartition du chiffre d'affaires consolidé par société



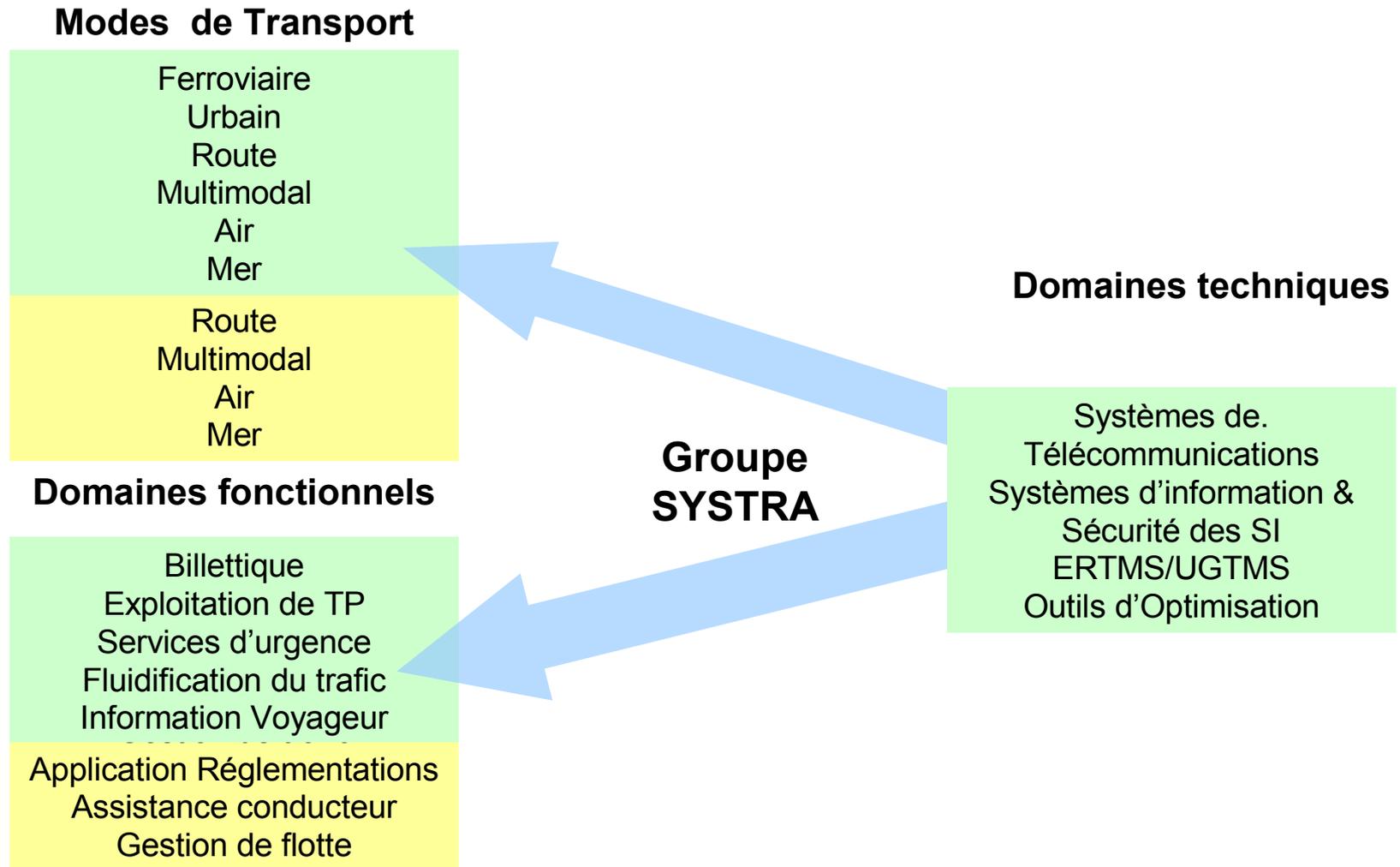
# SYSTRA: Une approche Multimodale des ITS



# ITS : un nouveau concept de transport

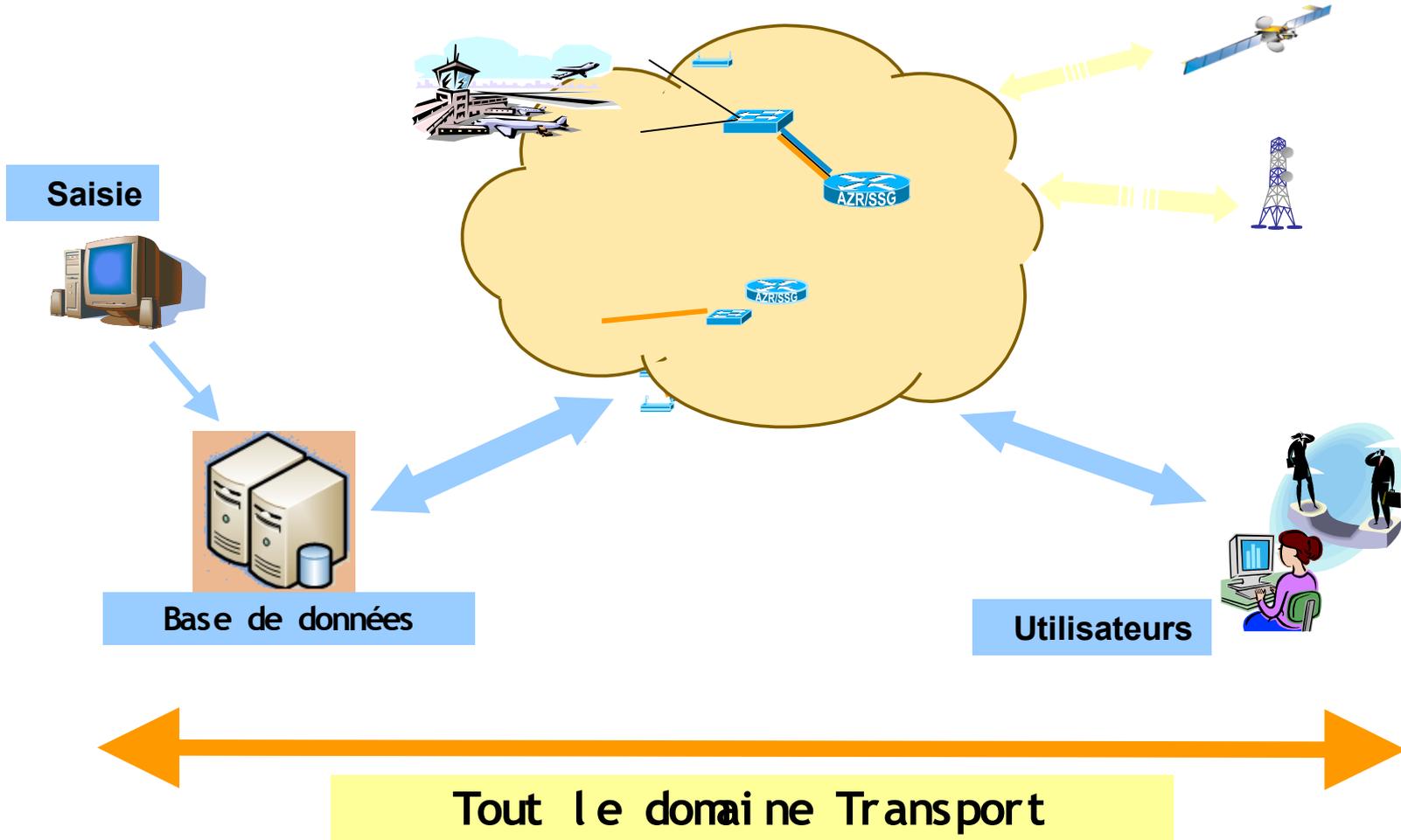


# ITS - L'approche de SYSTRA



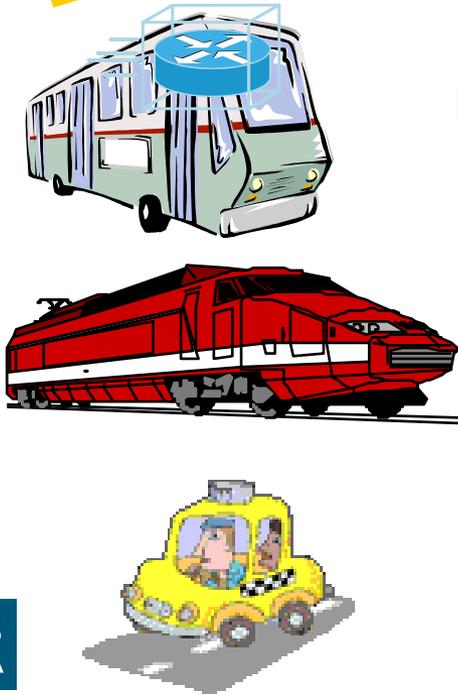
# ITS - Definition

## Réseau de transmission sécurisé



# Une architecture ouverte et évolutive

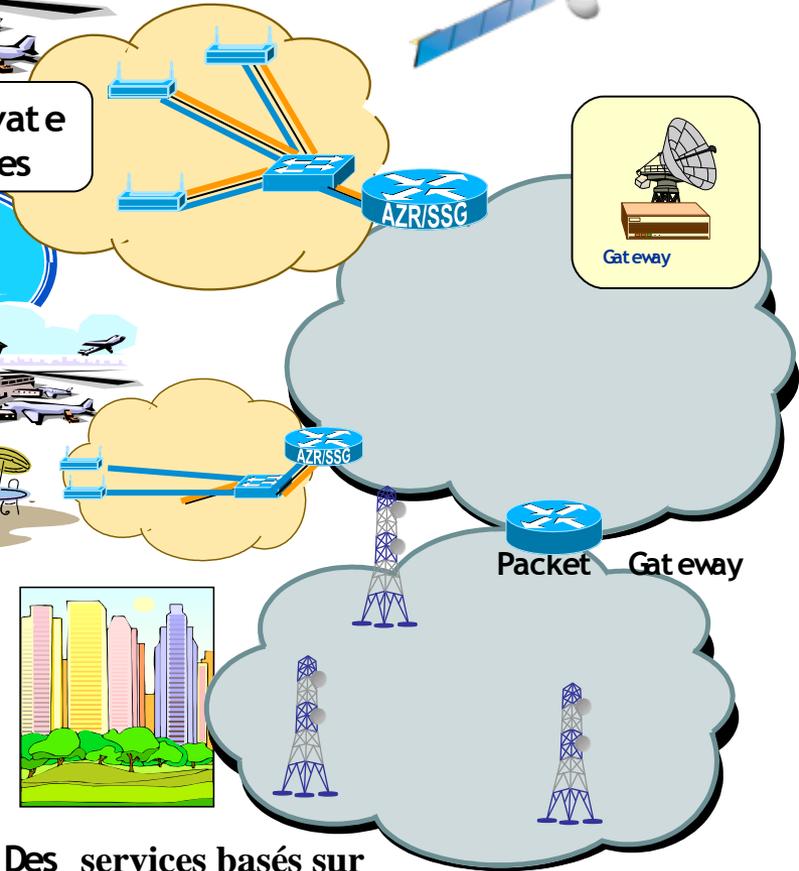
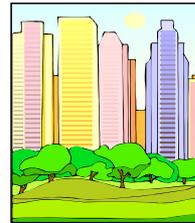
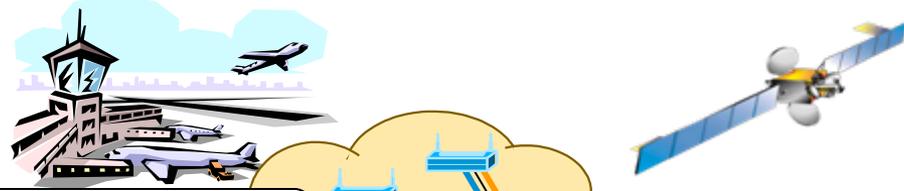
“ Mobile IP”  
inside



Public & Private  
WLAN Services

W-Fi ou W-Max  
Local ou étendu

Des services basés sur  
GSM-R / GPRS / EDGE



# SYSTRA: Une approche Multimodale des ITS

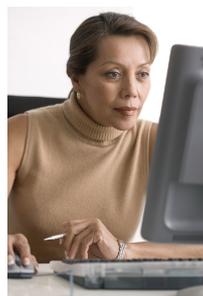
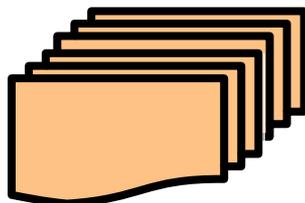


# ITS – Système Multimodal et Multimedia

## MULTIMODALITE

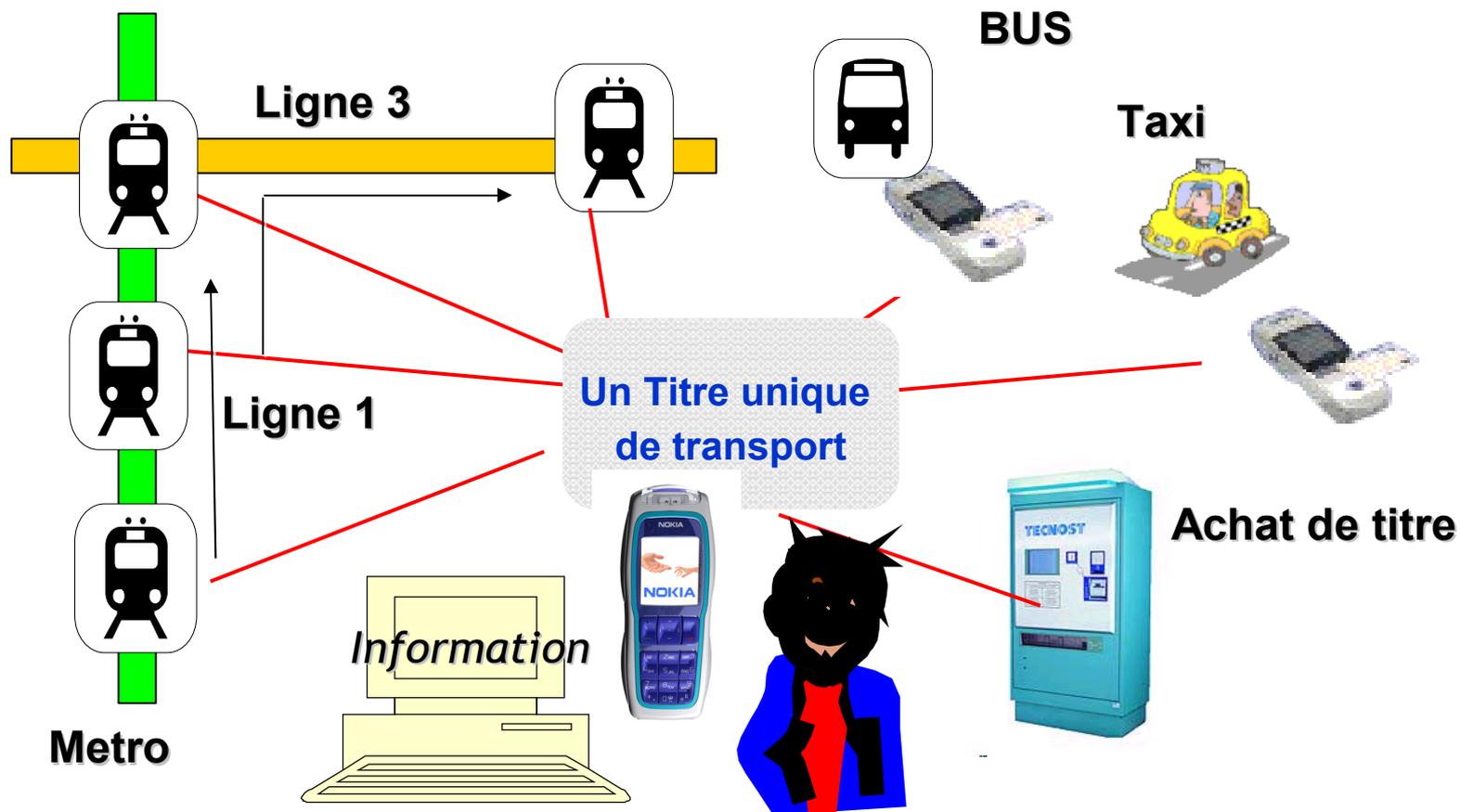


## MULTIMEDIA



# Billettique: Multimodalité et Interopérabilité

## Vue du voyageur



L'interopérabilité des systèmes permet au voyageur un déplacement fluide sans rupture grâce à un ticket unique et une information voyageur homogène.

# Des Normes en constante évolution



# Systemes de communication routiers

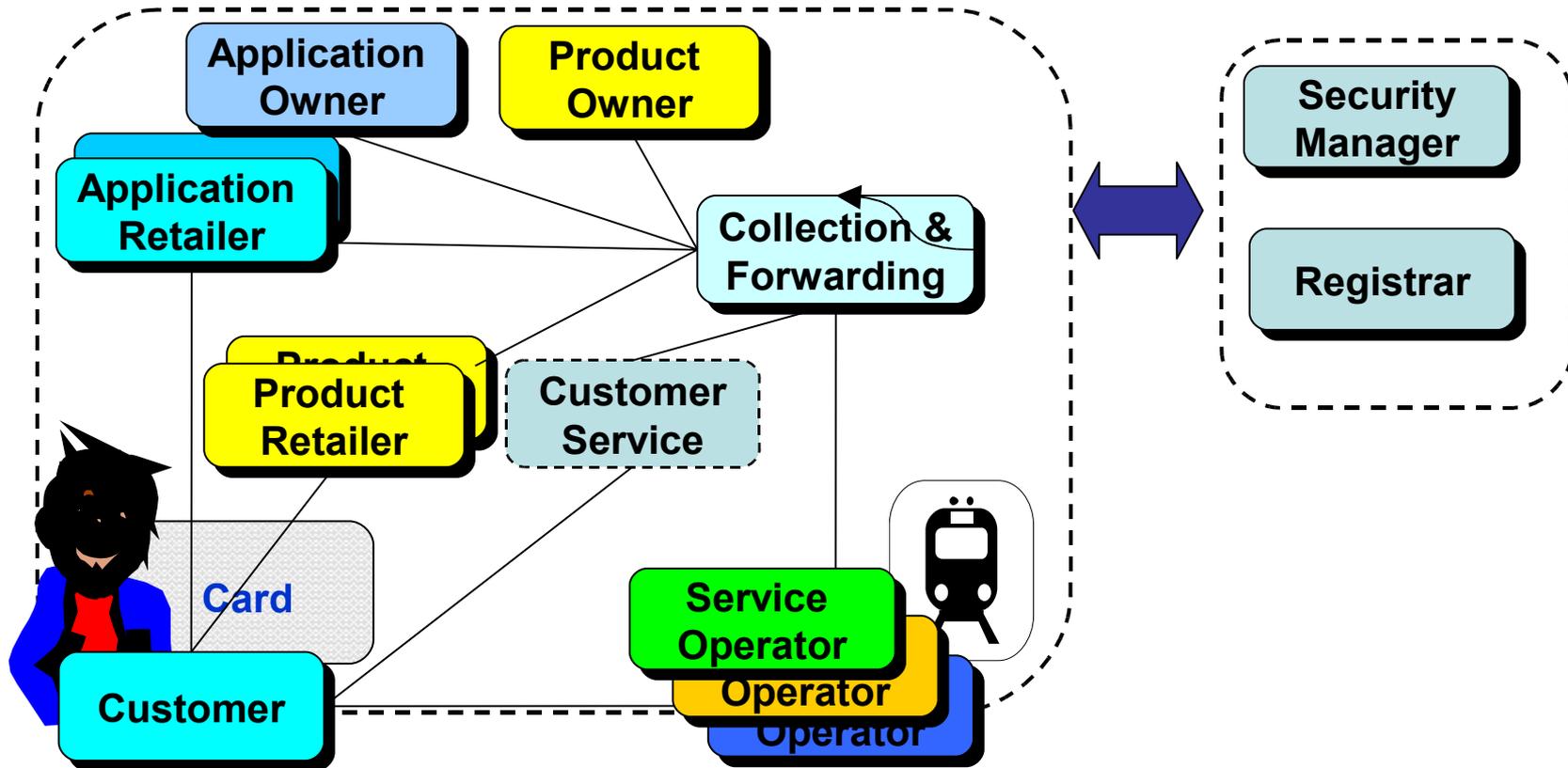
- **CALM: Continuous Air-interface Long and Medium range**
  - A platform that will allow multiple media (as available) to access in vehicle ITS service provision
  - Currently 2G, 3G, 5 GHz, 60 GHz, Infra red
  - Incorporating ISO 15628 interface
  - Extending to cover Mobile Wireless Broadband and Satellite Communications
  - Networking and Handover protocols and management
- **Ecall**
  - Cellular Communication Based Emergency Call
- **Crash Notification**
  - Crash notification and data using any available wireless media

# En ferroviaire: Le GSM-R

- Système unifié, multiservices, performant et fiable
- Technologie évolutive
- Support du système de signalisation en cabine European Train Control System (partie intégrante du European Rail Traffic Management System)
- Permet l'Interopérabilité transfrontière
- Standard Européen devenant un standard mondial
- Basé sur la norme GSM, avec ajouts de fonctionnalités ferroviaires

# Billettique - Un modèle de Conception européen

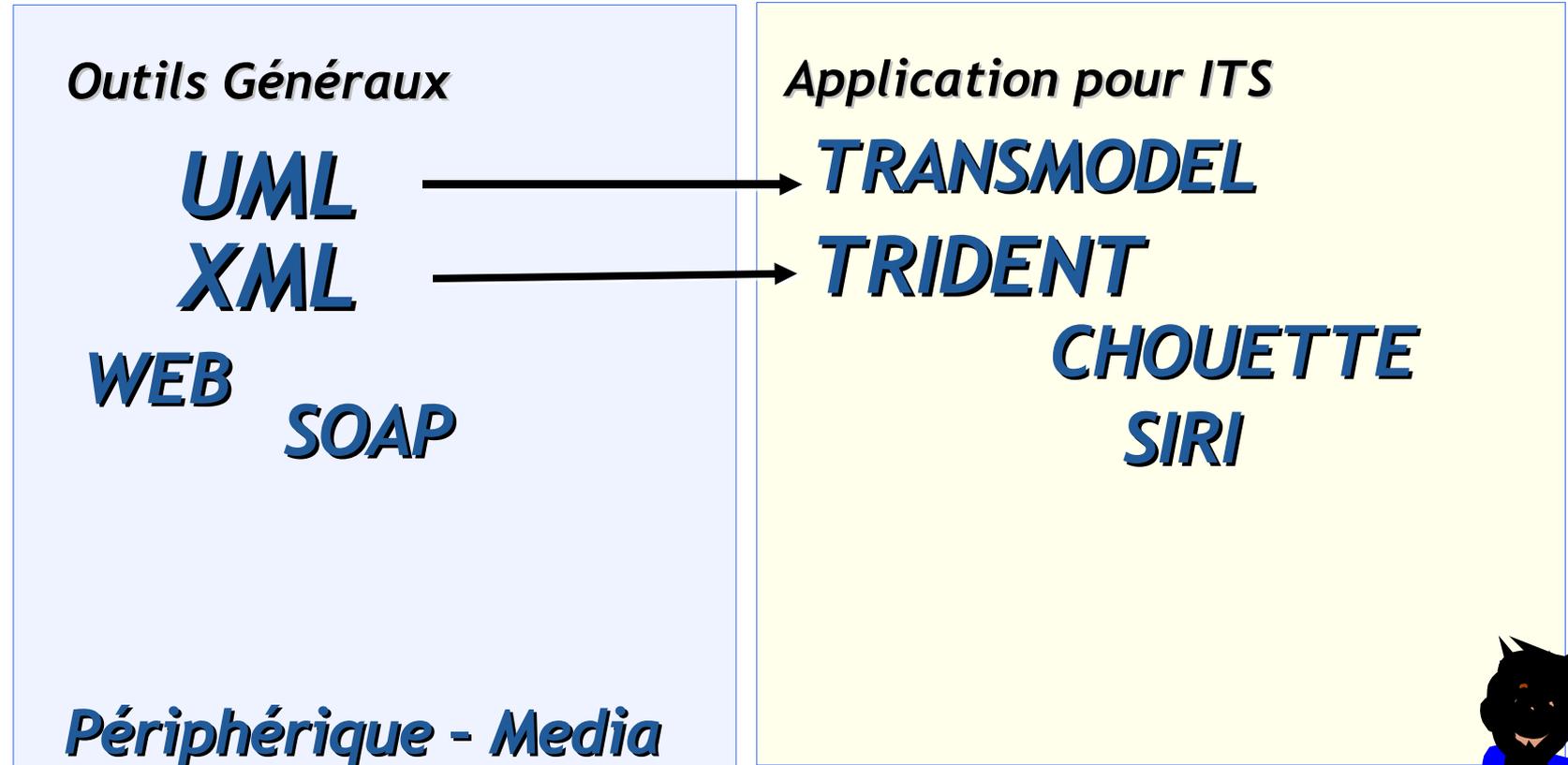
IFM: Interoperable Fare Management Systems - ISO CEN 24014-1



Pour la billettique l'interopérabilité nécessite une définition des rôles et une harmonisation des systèmes et des échanges. La normalisation avance sur ces sujets

# Systemes d'Information Multimodal

## Méthodes Normes et Outils



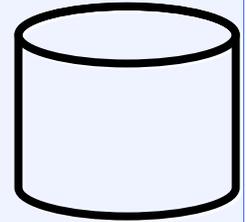
Utilisateurs: AOT, Transporteur, Passager



# Architecture des Systèmes d'Information Multimodaux

*Référentiel de données*

**TRANSMODEL**  
**CHOUETTE**



*Echanges de données*

**SIRI**  
**TRIDENT**

*Présentation des données*

**Bornes**

**Internet**



**Mobile**



# Des réalisations basées sur les normes



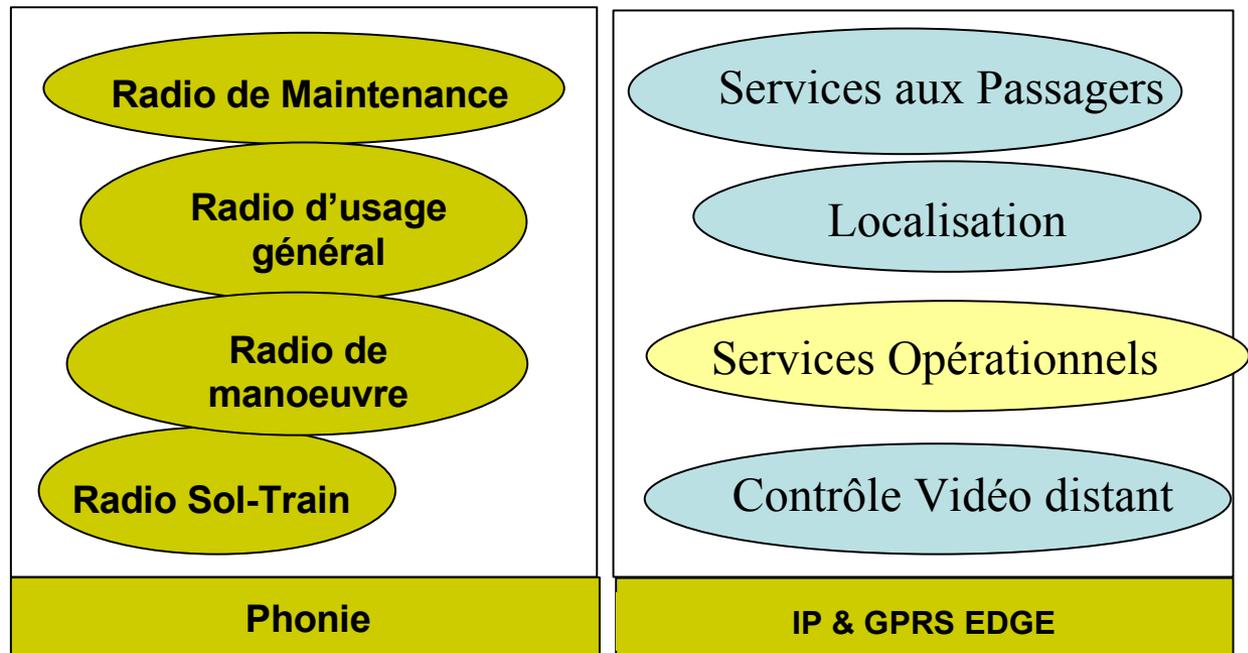
# Les services basés sur le GSM-R

*Le GSM-R est un réseau multiservices qui potentiellement supporte l'ensemble des applications suivants:*

- **Radio Sol-Train**
- **Téléphonie ferroviaire**
- **Signalisation**
- **Téléphonie de commodité**
- **Radio de Manoeuvre**
- **Maintenance Incident Travaux**
- **Installations de traction électrique**
- **Systèmes radio de sécurité**
- **Vidéosurveillance**
- **Gestion technique centralisée**
- **Information voyageurs**
- **Gestion billetterie & réservations**
- **Téléphonie administrative**
- **Systèmes informatiques**

# Applications basées sur le GSM-R

## Applications ferroviaires



## Fonctionnalités GSM-Railway

Functional Addressing	Presentation of Functional Numbers	Access Matrix	Location Dependent Addressing	Specific Frequency Range (4MHz)
-----------------------	------------------------------------	---------------	-------------------------------	---------------------------------

## Fonctionnalités PMR

eMLPP	VBS	VGCS
-------	-----	------

GSM Public
------------

# Utilisation du GSM-R/GPRS en ferroviaire



## Systeme d'information voyageurs

Antenne  
GSM-R

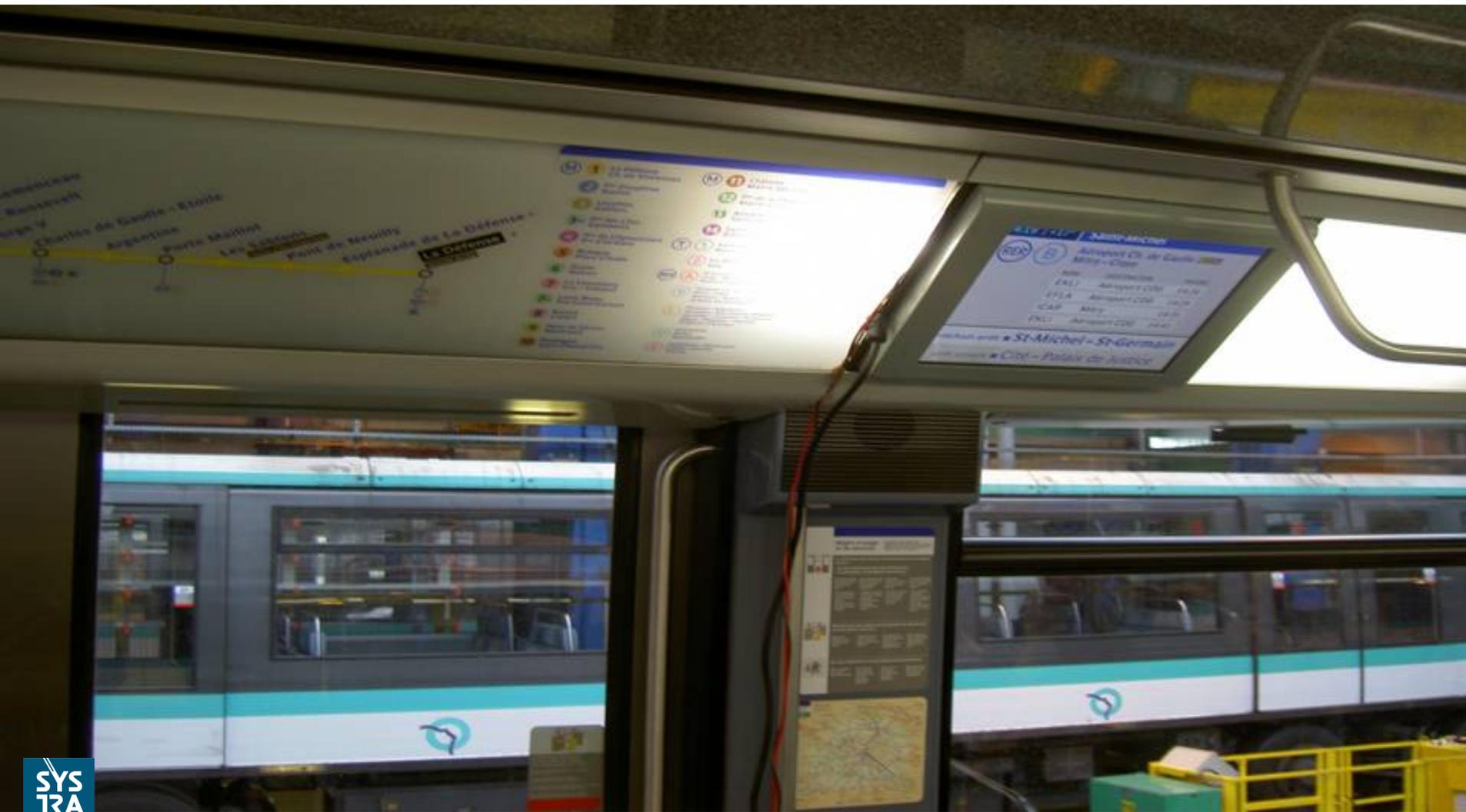


Camera infrarouge pour  
Supervision de Pantographe

# Le Bus du futur



# Le train du futur



# Des outils pour l'optimisation de l'infrastructure



# Les outils d'optimisation

## Un exemple: Le Transmilenio à Bogota

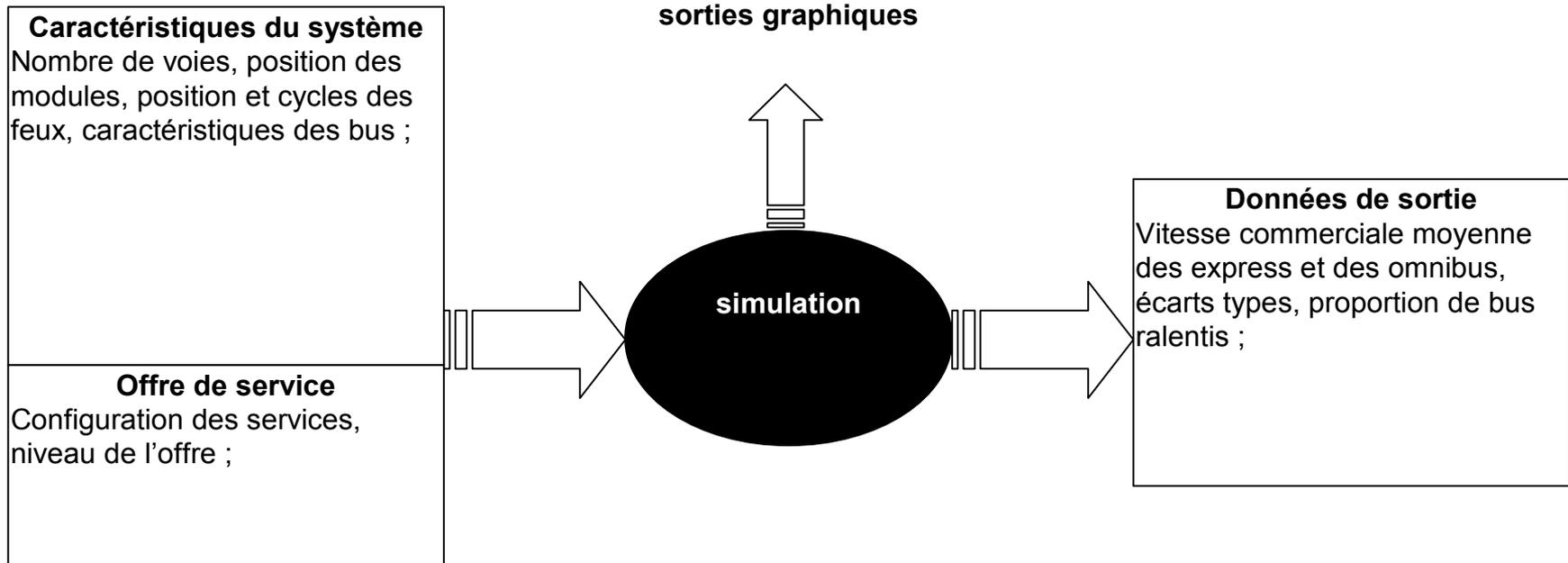


**35 000 passagers/sens/h**  
**environ 300 bus/sens/h**  
*(tronc commun)*



# La Simulation des BHNS/BRT via BusRT

Le logiciel BusRT développé par SYSTRA: Un outil de modélisation adapté aux problématiques des BHNS/BRT



# Pourquoi Bus RT

Un logiciel adapté aussi bien au Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) qu'aux dimensionnements avec un Haut niveau de Débit:

- ✓ Optimisation du fonctionnement d'un BHNS existant
- ✓ Dimensionnement d'un projet de BHNS

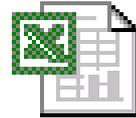


Optimiser la qualité du fonctionnement d'un BHNS tout en maintenant un niveau de service élevé: vitesse, régularité.....

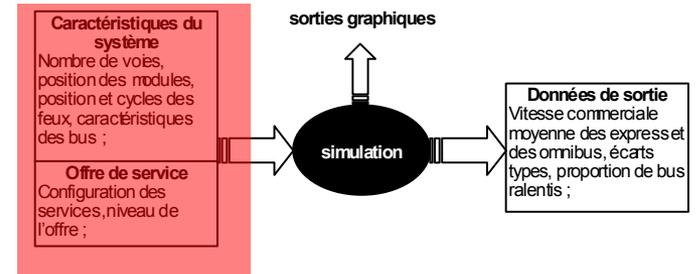
# Les paramètres d'entrée

- **Modélisation :**

Les paramètres d'entrée:



modele



- **Les véhicules:**

- Longueur, capacité, accélération, décélération, vitesse plafond, temps d'accostage en station.

- **Les arrêts:**

- Position sur l'axe, nombre de modules par arrêts ou longueur des quais.

- **Les feux**

- Position sur l'axe, cycle de feu, synchronisation entre les feux, priorité aux feux.

- **La voirie du BHNS:**

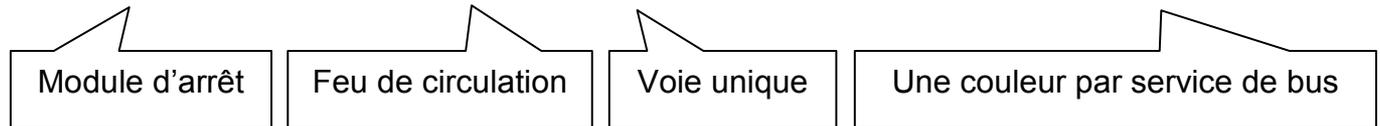
- Largeur de voirie, nombre de voies, vitesse maximum autorisée.

- **L'offre de service:**

- Type de services (cabotage, express, semi-express), fréquence, type de véhicules, Point d'entrée et de sortie sur l'axe.

# Des sorties graphiques

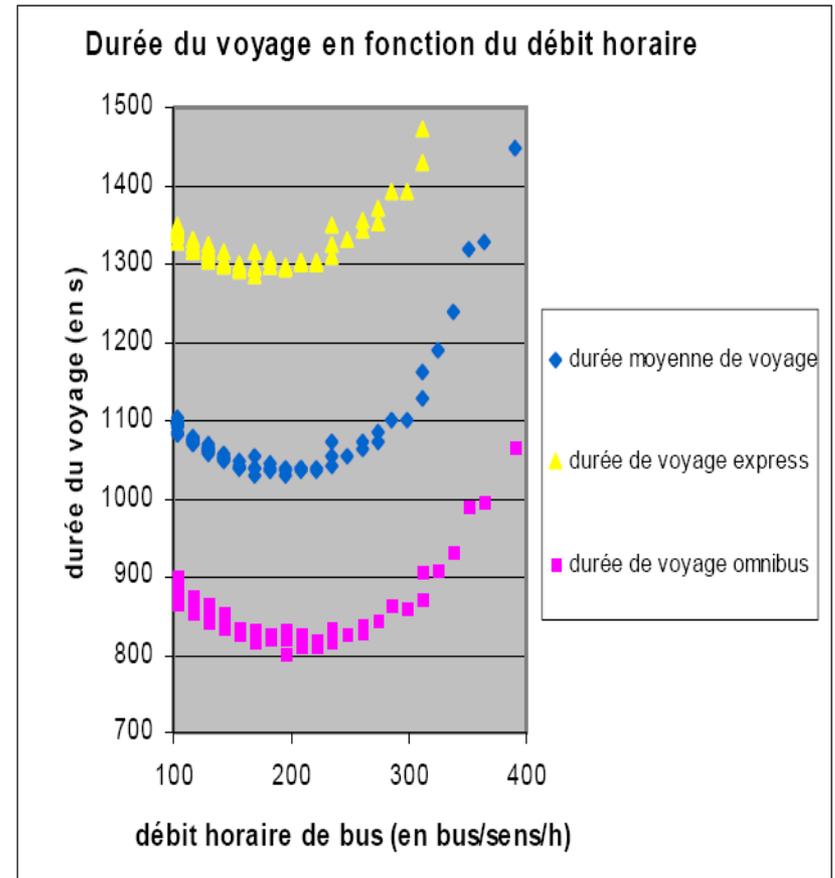
- Une **visualisation macroscopique** de la circulation sur un tronçon choisi par l'utilisateur avec une animation graphique sur un sens de circulation:



- L'optimisation de l'offre de service:
  - Régularité et performance
  - Adéquation entre offre et demande
  - Mixité du trafic
- L'impact sur l'infrastructure
  - Configuration du site propre (voie unique, double, sens alternés)
  - Emplacement et taille des stations
  - Optimisation des cycles de feux
  - Priorité aux feux.

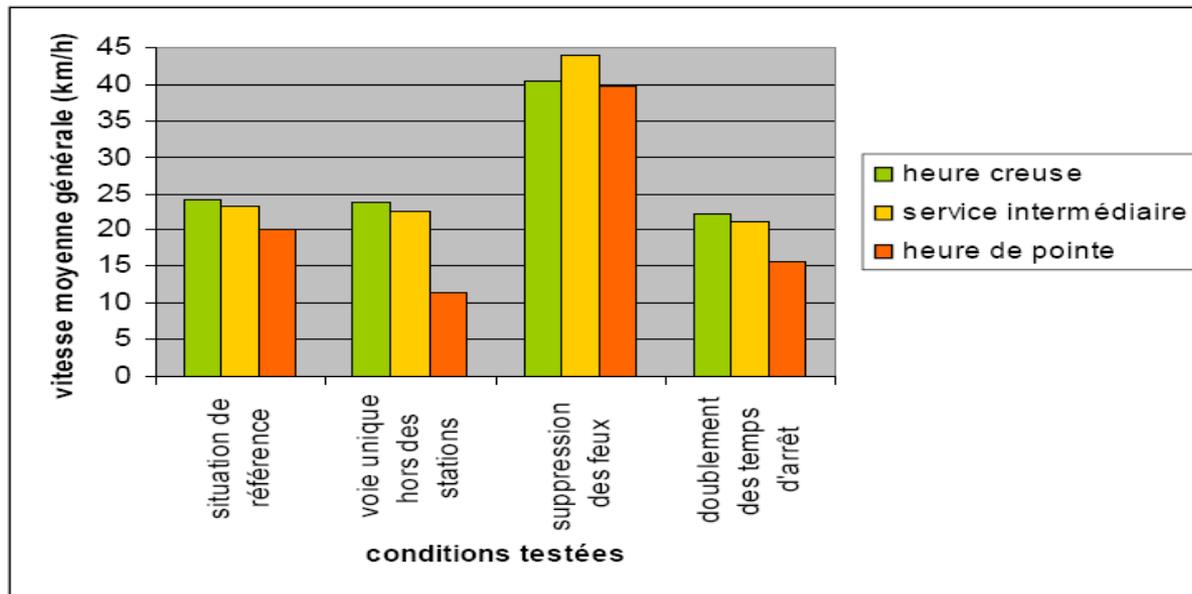
# Optimisation de l'offre de service

- Recherche du seuil de saturation:
  - Approche par les durées de voyage des passagers



# Impact sur l'infrastructure

- Influence d'une modification des infrastructures
- Passage en voie unique hors des stations
- Suppression des feux de circulation
- Doublement des temps d'échange passagers



Pour en savoir plus



[rsarfati@systra.com](mailto:rsarfati@systra.com)

[www.systra.com](http://www.systra.com)

**Directeur Consultant**

***Merci de votre attention***