

# Tramway et BHNS

## Domaines de pertinence

*Choisir son système de transport au service d'un réseau et d'un projet de territoire*

Intervenants :  
Marianne Delsaut  
Mathieu Bossard

10 novembre 2015



# Plan de la présentation

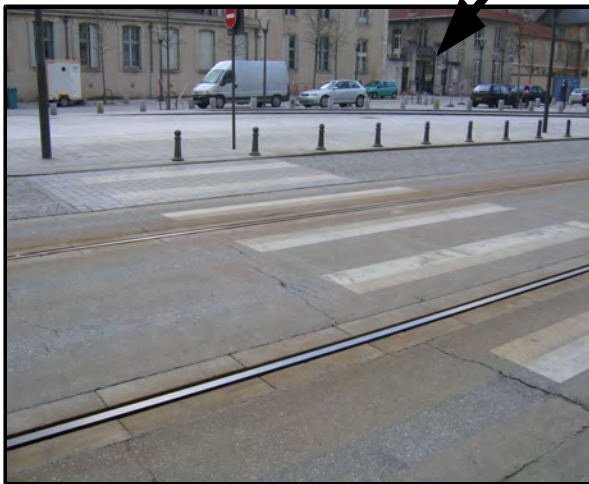
- 1- Les différents systèmes de TC
- 2- Les critères de choix du système
- 3- Penser réseau et intermodalité
- 4- L'enjeu des territoires périurbains

# 1. Les différents systèmes de TC

# Qu'est ce qu'un système de transport ?

Systeme TC = infra + matériel roulant + exploitation

*TVR de Nancy*



# Qu'est ce que le haut niveau de service ?

- ✓ Fréquence
- ✓ Amplitude
- ✓ Régularité
- ✓ Vitesse
- ✓ Confort
- ✓ Accessibilité
- ✓ Image, lisibilité

**Le système de transport est un moyen pour atteindre un niveau de service souhaité**



# Systemes métro

## TCSP guidé intégralement

### Site propre intégral et non partagé

- Pas de carrefour, plate-forme inaccessible
- Souvent en souterrain ou en viaduc

### Exploitation « ferroviaire »

- Vitesse élevée (souvent > 30 km/h)
- Plusieurs technologies
  - Métros automatiques / non automatiques
  - Métros lourds / Métros légers (selon capacité)



« Mass Rapid Transit », « Underground », « Subway » ou « Elevated Railway » en anglais, U-Bahn en allemand... désignent des systèmes de type « métro »



Ligne 5 à Paris



Ligne A à Toulouse

# Systemes métro en France en 2014

## 3 agglomérations à « métro lourd »

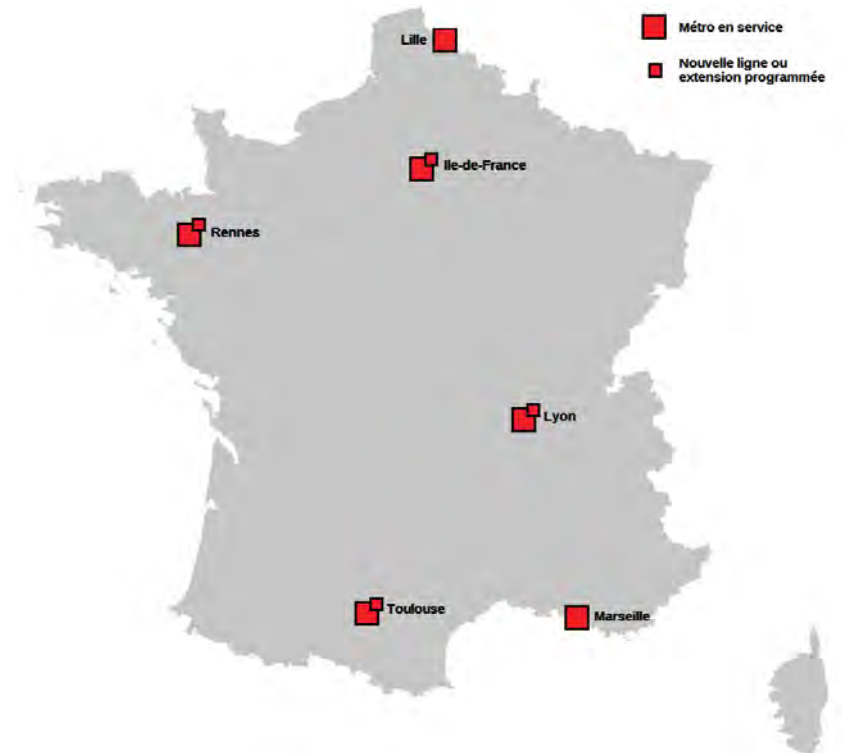
- Paris (16 lignes), Lyon (4 lignes, 30 km), Marseille (2 lignes, 19 km)
- Quelques lignes automatiques (lignes 1 et 14 à Paris/ ligne D à Lyon)

## 3 agglomérations à « métro léger »

- Lille (2 lignes, 45 km), Toulouse (2 lignes, 27 km), Rennes (1 ligne, 9 km)
- Systèmes automatiques

## Peu de projets hormis le projet du Grand Paris

- Une seconde ligne à Rennes
- Quelques extensions planifiées à Lyon ou Toulouse



# Systemes tramway

## TCSP guidé intégrealement

- Véhicules ferroviaires (fer sur fer)
- Véhicules guidés sur pneus

## Non soumis au code de la route mais au décret dit STPG (sécurité TP guidés)

- Pas de limite de gabarit
- Majoritairement sur voirie urbaine avec des carrefours plans
- Quelques sections en tunnel (« Métro » de Rouen, lignes A et D à Strasbourg...)



Dans les pays germanophones, on parle de « Strassenbahn ». Dans les pays anglophones, « Light Rail » ou « Light Rapid Transit » désigne des systèmes ferroviaires allant du tramway jusqu'au métro léger



Tramway de Mulhouse



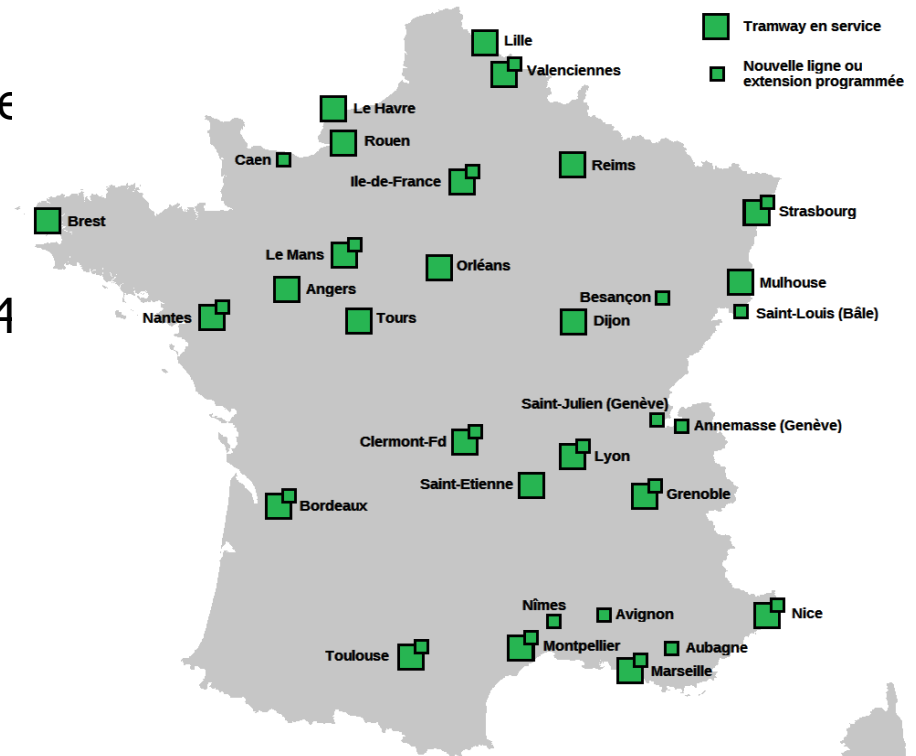
Tramway sur pneus de Clermont-Fd



# Systemes tramway en France en 2014

## 23 agglomérations à tramway « fer »

- Dont des agglomérations de taille moyenne (Le Mans, Brest...)
- Unique « vrai » tram-train (Mulhouse)
- Des réseaux qui s'étendent : Montpellier (4 lignes, 56 km), Lyon (5 lignes, 53 km), Bordeaux (3 lignes, 44 km), Strasbourg (6 lignes, 39 km), Nantes (3 lignes, 40 km)...



## Quelques agglomérations à tramway « sur pneus »

- Clermont-Fd, Île-de-France

## Encore de nombreux projets

	Capacité (voy/h/sens)	Coût (M€/km)	Vitesse moyenne (km/h)
Métro	12 000 à 32 000	> 70	> 30
Tramway	1 300 à 6 400	15 à 40	15 à 20

# Systemes tram-train

## Systeme intermediaire entre le tram et le train

- Interconnexion entre reseau tramway urbain et ferroviaire
  - Permet la desserte des secteurs peripheriques
- Tram-train en France : Mulhouse, Nantes, Lyon (circulant principalement sur le reseau RFN)



Tram-train de Mulhouse



Dans les pays germanophones, on parle de « Stadtbahn ». En Belgique, on parle de « Préméto ». Dans les pays anglophones, de « Light Rapid Transit »

# Systemes BHNS : le concept

**Comment approcher les performances du tramway avec un bus et des ressources limitées ?**

- « Bus à Haut Niveau de Service »

*fréquence – vitesse – régularité – confort – accessibilité*

**Systeme basé sur le « Bus » (capacité limitée)**

- Véhicule routier soumis au code de la route :  
en France : longueur limitée à 24,5 m - largeur limitée à 2,55m - présence de rétroviseurs.

**Nombreux choix technologiques**

- BHNS guidé / BHNS non-guidé
- Motorisation : thermique, électrique ou hybride



Le concept de BHNS est inspiré des systèmes de « Bus Rapid Transit » ou « BRT » mis en place depuis les années 1970 dans différents pays d'Amérique du Nord, du Sud et d'Asie-Pacifique



BusWay de Nantes



TEOR à Rouen

# Systemes BHNS en France en 2013

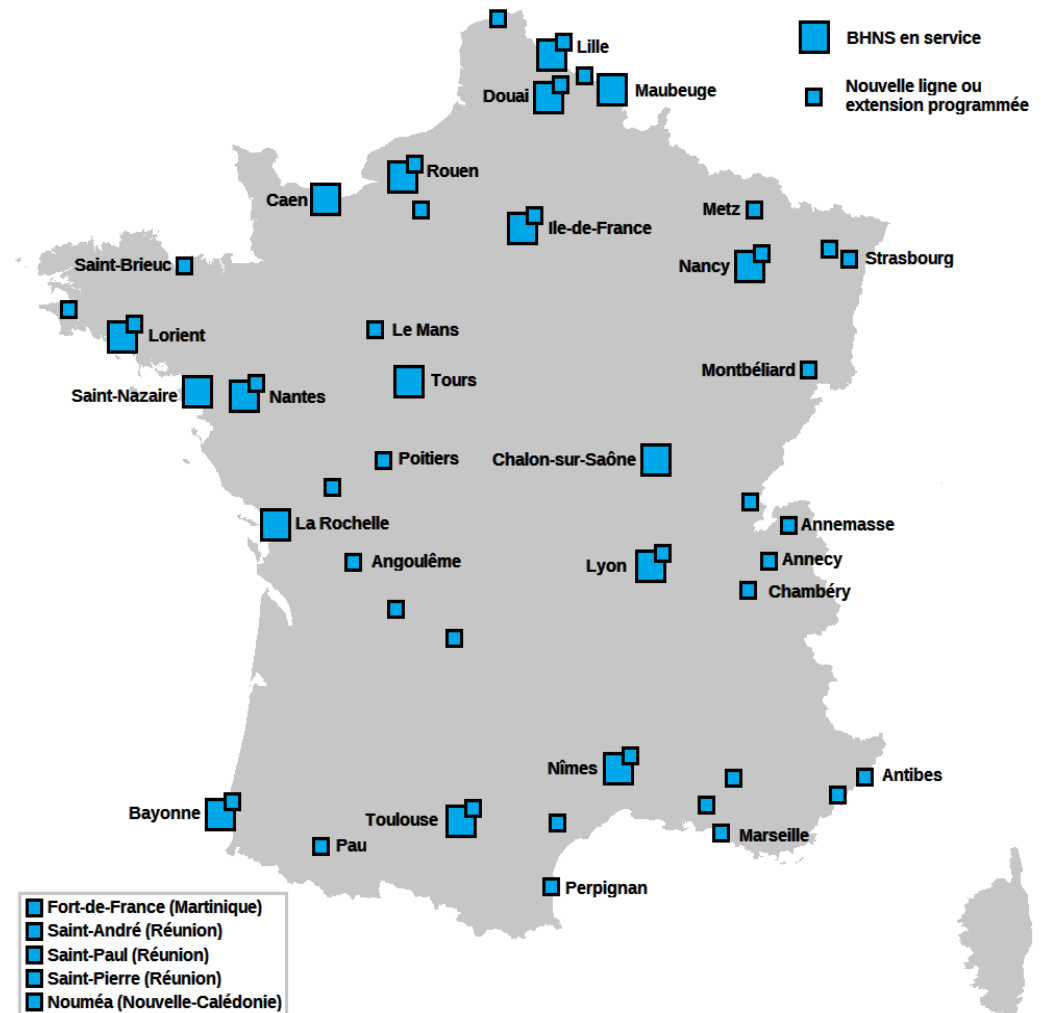
## Développement récent et rapide

- TEOR en 2001 à Rouen
- Nantes, Lorient et Maubeuge entre 2006 et 2008
- 17 agglomérations à BHNS déclarés en 2013

## Plus de 50 projets recensés

- Près de 30 « nouvelles agglomérations » à BHNS d'ici 2017 (Metz, Saint-Brieuc, Angoulême, Montbéliard, Pau, Marseille...)
- Et bien plus avec le 3ieme AAP !

## Des systèmes BHNS très différents les uns des autres



# Systemes BHNS : l'approche système

## Véhicule

- Moderne, confortable, propre

## Infrastructure et stations

- Le bus devant, hors de la congestion
- Stations confortables, accessibles, facilement identifiables
- Billettique et information aux voyageurs



15 Bucheggplatz		Stopp		
Anschlüsse		Gleis/	Status	Wissens
		Karte		
07:53	32	Holzerhurd		n.b.
07:54	69	ETH Hönggerberg		n.b.
07:54	32	Strassenverkehrsamt		n.b.
07:56	11	Auzelg		n.b.
07:57	69	Milchbuck		n.b.
07:57	72	Triemli		n.b.
07:59	72	Milchbuck		n.b.
08:01	40	Glaubtenstrasse		n.b.

## Exploitation

- Priorité, régularité
- Image
- Identification de la ligne

**TEOR**  
m-é-t-r-o-b-u-s



# BHNS: un système flexible et évolutif

**Partage possible des sites propres** (vélos, taxis, autres lignes de bus...)

- ✓ Insertion dans des espaces contraints
- ✓ Mais la flexibilité n'est pas nécessairement recherchée
  - Partage de site propre : risque de dégradation du niveau de service
  - Image et lisibilité moindres



Lorient



Rouen



Nantes

## Un système évolutif

- Une première phase avant un tramway?
- Conception d'une ligne de BHNS comme une ligne BHNS d'un futur réseau? Le BHNS permet de conserver des marges d'adaptation et de développement du HNS.

# Différentes places du BHNS dans le réseau

Mode **principal** dans les grandes agglomérations

- Niveau de service équivalent à celui du tram

Mode **structurant** dans les agglomérations moyennes

- Si la demande de transport ne justifie pas le choix d'un tramway

Système **intermédiaire** entre tramway et bus

- Objectif de hiérarchiser le réseau de bus
- Niveau de service du BHNS sensiblement meilleur que pour les bus classiques

**Rabattement** vers un métro ou un tram

- Veiller à la qualité des échanges

Nantes



Lyon



# Des systèmes émergents et complémentaires : la navette fluviale et le transport par câble

+

Possibilité de franchissements  
(dénivelés, coupures urbaines...)

Travaux peu pénalisants (site propre  
naturel pour les navettes)

-

Moindre souplesse d'itinéraire  
(longueur, nombre d'arrêts?)

Coûts d'exploitation ?

Innovations technologiques ?





## 2. Les critères de choix du système

# TCSP et projet de territoire

Projet de TCSP = projet global de transport :

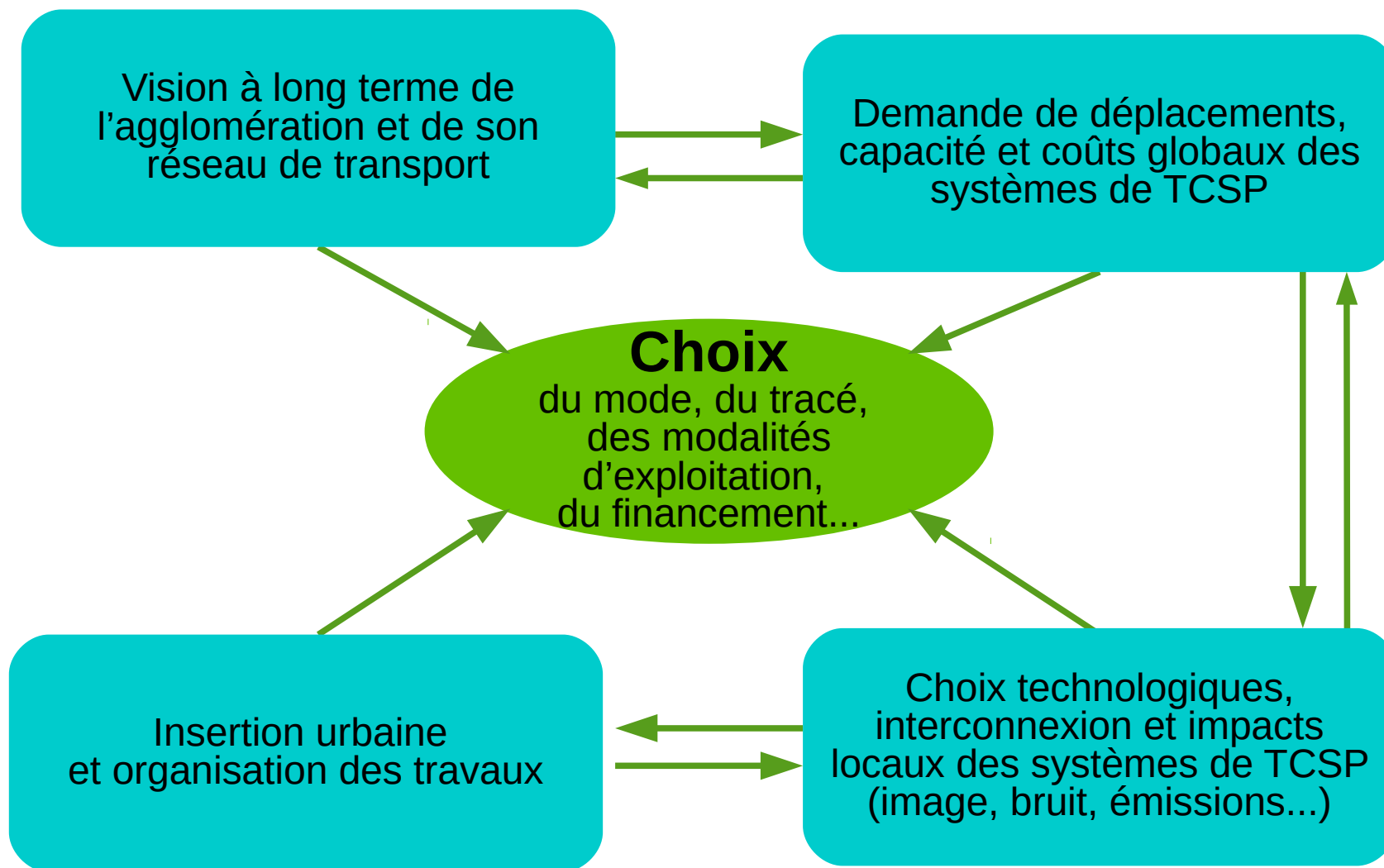
- Un moyen de transport rapide, fiable, confortable...
- Un levier en matière de transport public, de circulation, de stationnement...

Mais plus encore :

Projet de TCSP = projet de ville :

- Une opportunité de requalification des espaces traversés
- Un levier en matière de développement urbain

# Un processus itératif



# Projet urbain à long terme

Quelle ville de demain (dans 10, 20, 50 ans...) ?

- Localisation des ménages, des activités et des équipements
- Quelles formes urbaines ? Quelle polarisation ? Quels axes structurants ?
- Quelle organisation des flux de déplacements ?

Articulation Transport/Urbanisme dans la planification

- SCOT ; PDU ; PLU

# Réseau de transport long terme

## Diffuser le haut niveau de service dans le temps et dans l'espace

- Intérêt de mettre tous les moyens mobilisables sur 20 ans sur une seule ligne de tramway ou de métro ?
- TCSP lourd pas nécessairement gage de réussite !

## Problématique de la desserte de l'hypercentre...

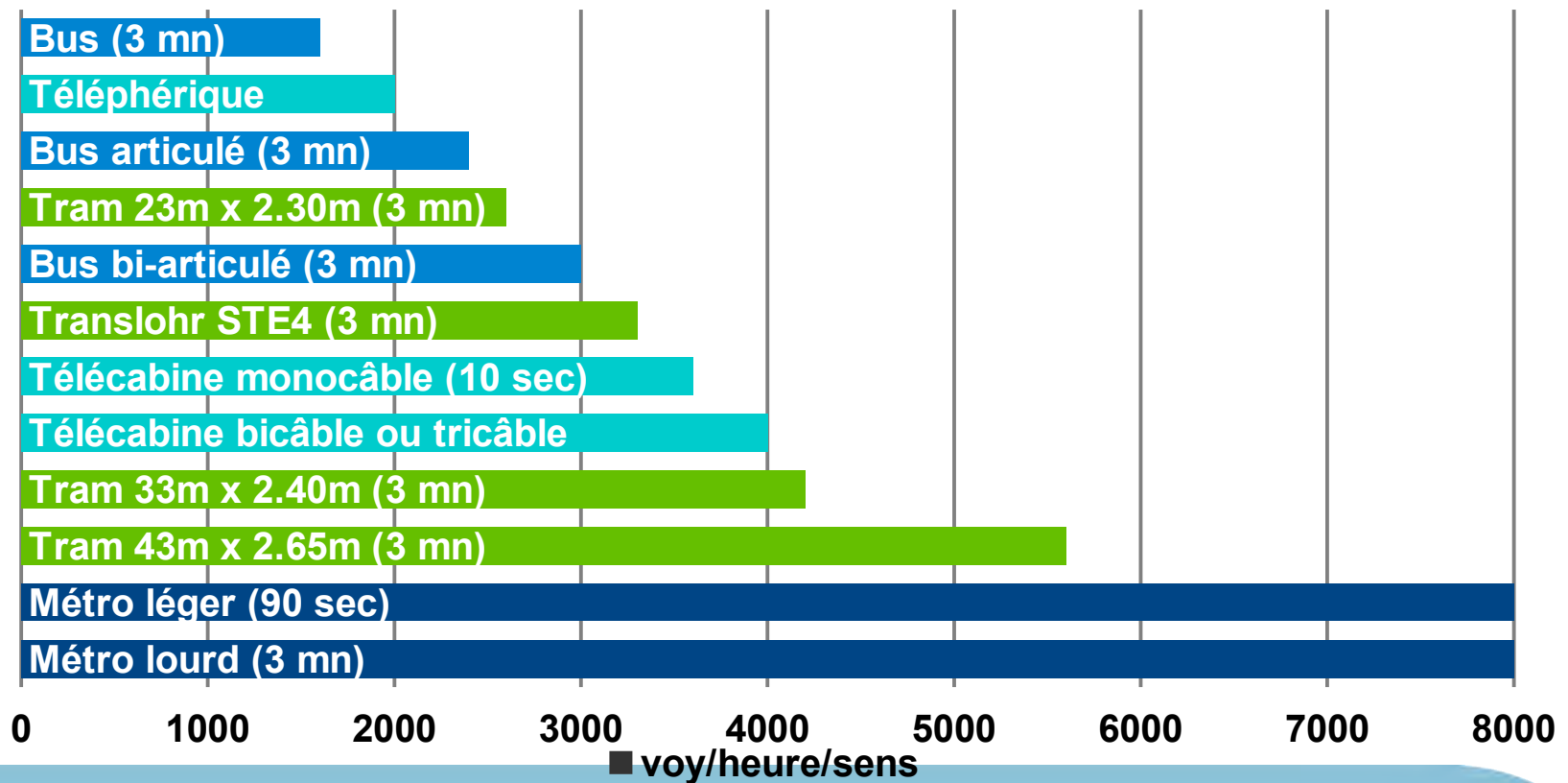
Dijon



# Analyse de la demande

Capacité maximale des matériels :

- Calculée sur la base de 4 personnes / m<sup>2</sup>
- Dépend des conditions réelles d'occupation...



# Analyse des coûts

Attention aux idées préconçues

- Les coûts d'investissement dépendent du projet et des aménagements
- Penser à la durée de vie des matériels et des infrastructures
- Les coûts d'exploitation varient avec la taille du réseau

Système	BHNS	Tramway	Métro léger	Métro lourd
<b>Coût d'un véhicule</b>	400 à 900 k€	1,5 à 3 M€	3 à 4 M€	5 à 9 M€
<b>Coût d'investissement d'une première ligne hors véhicules</b>	2 à 10 M€ par km de site propre	13 à 25 M€ par km de ligne	60 à 80 M€ par km de ligne	90 à 120 M€ par km de ligne
<b>Durée de vie des matériels</b>	15 à 25 ans	30 à 40 ans	30 à 40 ans	30 à 40 ans
<b>Coûts d'exploitation d'une première ligne</b>	4 à 6 € par km	6 à 9 € / km	8 à 10 € / km	10 à 16 € / km

# Choix technologiques

## Technologies offrant des garanties ?

- L'avantage des technologies éprouvées
- Pérennité et économies d'échelle (coût) des technologies industriellement développées
- Plusieurs constructeurs=plusieurs solutions possibles (long terme)+concurrence (coût)
- Des exemples et contre-exemples :
  - Tramway fer vs système TVR de Bombardier
  - APS et système « Translohr »
  - Les bus, le trolleybus



TVR de Nancy

## Des évolutions

- Vers des tramways « optimisés » (Besançon...)
- Recherches en cours (récupération d'énergie, « biberonnage »..)
- Programme « Bus du futur »



Translohr Clermont



# Penser aux impacts locaux

Bruit / vibrations

Tramway de Reims

Pollution CO2

Impact sur les activités

Image

- Bonne image du tramway (design, insertion soignée...) mais cela a un coût !
- Le BHNS a aussi des atouts sur ce point



BHNS de Nantes



# Penser l'insertion urbaine pour le choix tramway / BHNS

## En courbe

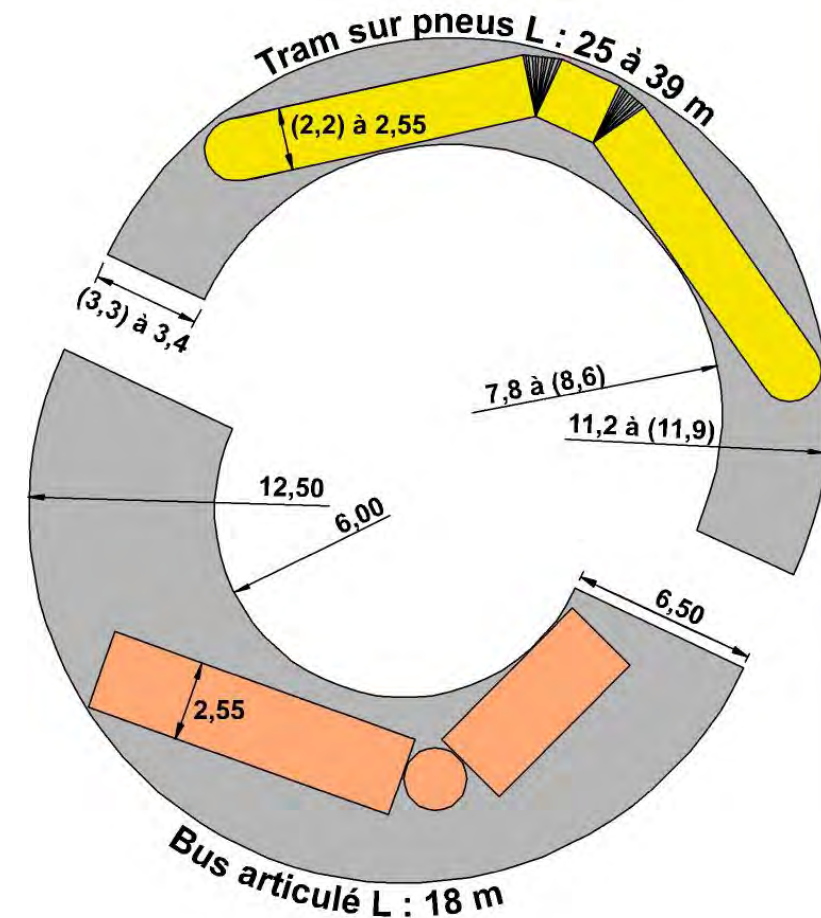
- Systèmes sur pneus plus performants :
  - Rayon minimal : 12m avec un bus
  - 25 à 30m avec un tramway
- Systèmes monotrace s'insèrent mieux

## En ligne droite

- Avantage au tramway :
  - Largeur 2,20 à 2,65 m avec un tram
  - 2,50 à 2,55 avec un bus

## En pente

- Avantage aux systèmes sur pneus



# La phase travaux

## Des travaux contraignants

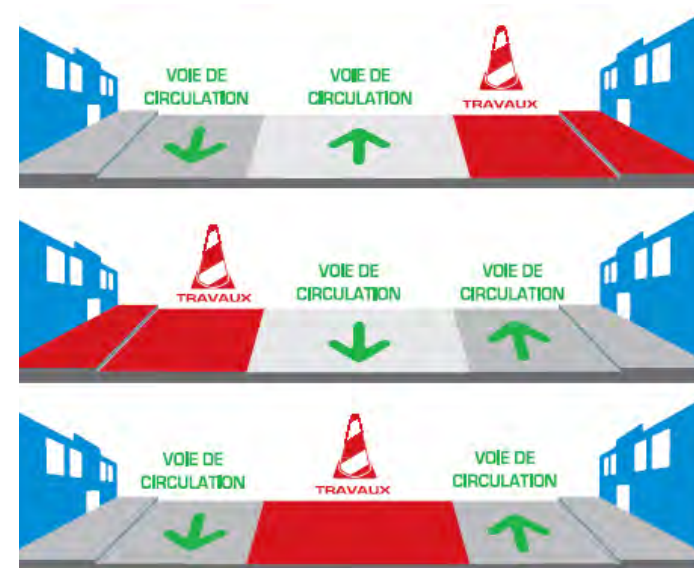
- Tramway : environ 3 ans de travaux
- BHNS: environ 18 mois

## Impacts

- Circulation
- Accès aux commerces, riverains...

## Comment limiter les impacts ?

- Organisation des travaux dans l'espace et le temps
- Plan de circulation
- Gestion des livraisons
- Information, concertation
- Indemnisations



Travaux du BHNS de Douai

# 3. Penser réseau et intermodalité

# Penser réseau en s'appuyant sur le PDU

La mise en œuvre du PDU implique :

- De penser transports en commun et intermodalité
  - raisonner en termes de réseau
  - maillage territorial
- De penser aux aménagements de voirie
  - espace public
  - stationnement
- D'intégrer les modes doux et nouveaux services à la mobilité
  - Co-voiturage, auto partage, transport à la demande, vélos en libre service

# Favoriser l'intermodalité

Beaucoup de réticences à effectuer des trajets intermodaux :

- Méconnaissance / peur de rater une correspondance
- Complexité : pas de lisibilité, juxtaposition des systèmes
- Problème de confort (rupture de charge) / coût (plusieurs titres)



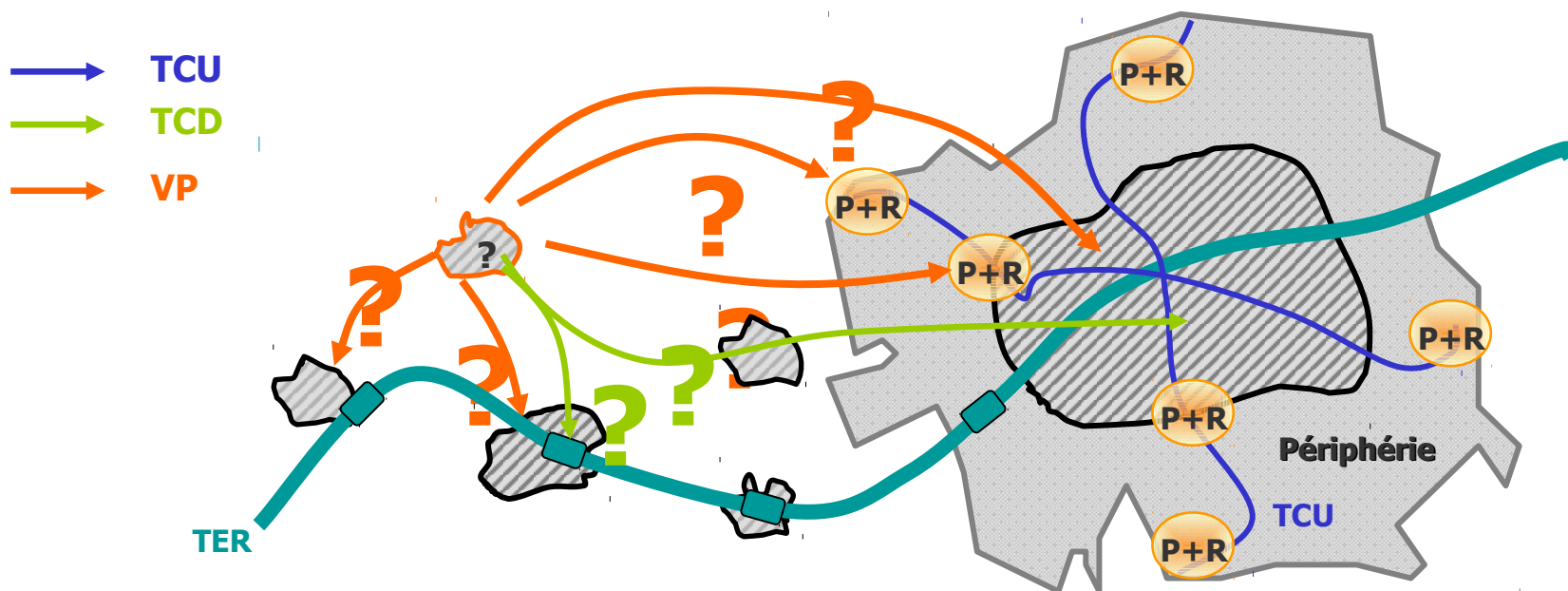
Panneaux d'informations des différents opérateurs dans le pôle d'échanges de Châteaueux à Saint-Etienne (Source : Richer, 2007)



Bornes pour composer les titres de transport à Firminy (Source : Richer, 2007)

# Coordination des offres

- ✓ Ramener la réflexion au territoire : quelles offres les plus pertinentes ?
- ✓ Quel rabattement ? Que faire des VP ?
- ✓ Rabattement P+R ? Développement des Cars HNS ? Covoiturage ?  
(ne pas sombrer dans le « trop de P+R » et le « trop de correspondances »)



(Source : CERTU)

# Coordination des offres : les différentes offres TC

- ✓ Cadencement, performance de la connexion (Coordination et fiabilisation des horaires)
- ✓ Lisibilité des offres intermodales (Compréhension aisée)
- ✓ Performance de chaque offre (Mise à niveau des offres les plus faibles)





# Pôles d'échanges multimodaux : une double fonction

## La fonction transport : accueillir tous les modes

- Concentration des modes de transport
- Facilitation des cheminements, des correspondances
- Offres à l'utilisateur de services mutualisés : parkings vélos, information multimodale

## La fonction urbaine

- Des lieux de concentration des flux et d'opportunités économiques
- Des « **morceaux de ville** »
  - Amoindrir la coupure urbaine
  - Perméabilité des espaces environnants
  - Favoriser les modes doux notamment les piétons
  - Accueillir des **services**  
(*ex : relais colis, magasins journaux...*)

# Informers les voyageurs des différents systèmes de transport

Généraliser les systèmes d'informations multimodales, d'informations en temps réel

**multitud'**

  
[www.vialsace.eu](http://www.vialsace.eu)

Information intermodale :

- Calcul d'itinéraire multimodal (prenant en compte l'accessibilité PMR, le temps réel, l'autopartage, le calcul de la tarification...)
- Valoriser l'information bus en temps réel
- Information sur les lieux d'échanges (P+R...) , en termes d'horaires, d'accès et de cheminements...

# L'exemple de multitud'

Prend en compte l'offre de transport de 18 réseaux du Rhône, de la Loire, de l'Ain, du Nord Isère et du Maconnais

The screenshot displays the 'multitud'' website interface. At the top, there are navigation links: 'Se souvenir de moi', 'Mot de passe oublié', and 'S'inscrire'. Below this is a search bar with the text 'Votre itinéraire en un clic' and a navigation menu with links for 'Trajet', 'Horaires', 'Carte interactive', 'Tarifs', and 'Infos pratiques'. The main content area is divided into three tabs: 'Trajet', 'Horaires', and 'Carte interactive'. The 'Trajet' tab is active, showing a search form with fields for 'Départ' and 'Arrivée' (both with 'Adresse, lieu, arrêt...' as a placeholder), a 'Date' dropdown set to 'Mercredi 4 Novembre', and radio buttons for 'Partir à' and 'Arriver à' (with '09h' and '05' selected). A 'Recherche avancée' link and a 'Trouver un trajet' button with a magnifying glass icon are also present. To the right of the form is a map of the Lyon region with various locations marked, including Paray-le-Monial, Mâcon, Bourg-en-Bresse, Roanne, Villefranche/Saône, Trévoux, Lyon, Bron, Saint-Etienne, Vienne, and Bourgoin-Jallieu. A 'Légende' button is located at the bottom of the map. Below the map, there is a 'Perturbations' section with a warning icon and a list of three items: 'TIL - Loire - LIGNE TIL 214 HORAIRES MODIFIES ET ARRETS NON DESSERVIS', 'STAS - Saint-Etienne - Ligne 47: travaux à Genilac', and 'STAS - Saint-Etienne - Ligne 76 : travaux rue des Mineurs'. A 'Voir toutes les perturbations' link is provided. To the right of the perturbations is a photo of a parking sign with a 'P+R' symbol and a 'Voir toutes les actualités' link.

# Encourager l'intermodalité via la tarification

L'existence de titres intermodaux encourage l'intermodalité TC-TC :

- ✓ Par un **tarif avantageux pour l'utilisateur**
- ✓ Par une **unicité de titre de transport**

Aller vers des **tarifications intégrées** :

- ✓ à l'échelle du PTU ou supérieure (Metrocéane en Pays de Loire par exemple)
- ✓ et une gamme plus ou moins étendue adaptée à chaque territoire

S'appuyer sur les opportunités technologiques :

- ✓ développement du **post-paiement** (Nantes, Belfort, Angers)
- ✓ mise en place de systèmes de **billettique** interopérables



# 4. L'enjeu des territoires périurbains

# Contexte de mobilité dans le périurbain

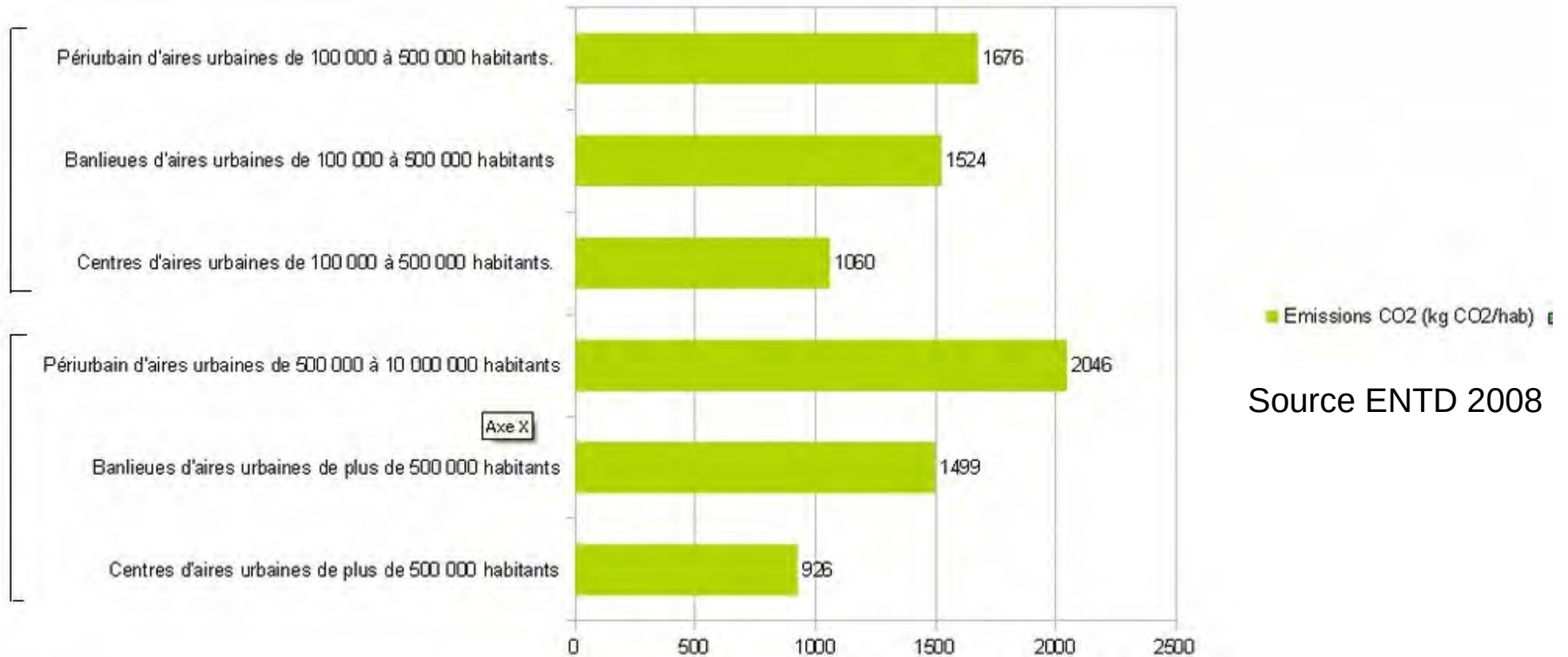
- Croissance démographique
- Distances de déplacements plus élevées
- Taux de motorisation élevé et part modale VP plus élevée dans le périurbain

	péri-urbain	urbain
motorisation	1,5 voit/ménage	1,1 voit/ménage
Taux de croissance de La population	1 % / an	0,3 % / an
Part modale de la voiture (mobilité quotidienne)	Entre 70 et 80 %	Entre 50 et 60 %

D'après ENTD 2008

# Enjeux environnementaux et sociaux

- Émissions de CO2 plus élevées dans le périurbain



Une consommation énergétique plus élevée donc une population plus vulnérable énergétiquement

# Regard vers les pays voisins : des approches sensiblement différentes

## **Suisse : forte volonté d'offrir des TC sur tout le territoire**

- Offre kilométrique ferroviaire conséquente
- Choix de desservir plus équitablement le territoire
  - Certains cantons définissent par voie réglementaire les objectifs de niveaux de service
    - Zurich : toute zone de plus de 300 habitants/emplois doit être à moins de 400 m d'un arrêt de tram ou bus, ou moins de 750 m d'une gare (avec 12 A/R par jour mini)

## **Allemagne : culture de forte coopération (tarifs) dans le domaine des transports et financement plus centralisé**

- Pas de distinction urbain et interurbain - distinction modale
- Gestion du financement: centralisation au niveau des Länder et répartition selon règles spécifiques entre AOT



# Concept de S-Bahn

**Né en Allemagne, essaimé dans plusieurs pays (Suisse, Autriche, Espagne, Danemark..) - desserte périurbain**

- **Mode ferroviaire**

- Coordination avec les réseaux urbains et le réseau ferroviaire régional
- Cadencement
- Fréquence adaptée selon clientèle potentielle
- Nombre d'arrêts adapté à la densité du tissu urbain traversé
- Large amplitude horaire
- Distances inter-station «courtes» pour desservir finement le territoire
- Lisibilité

- Concept décliné **quelle que soit la taille de l'agglomération** (Lausanne, Fribourg en Suisse)

- Matériel roulant **performant** : matériel dit «tram-train», freinage et accélération rapides (proche du tramway urbain)

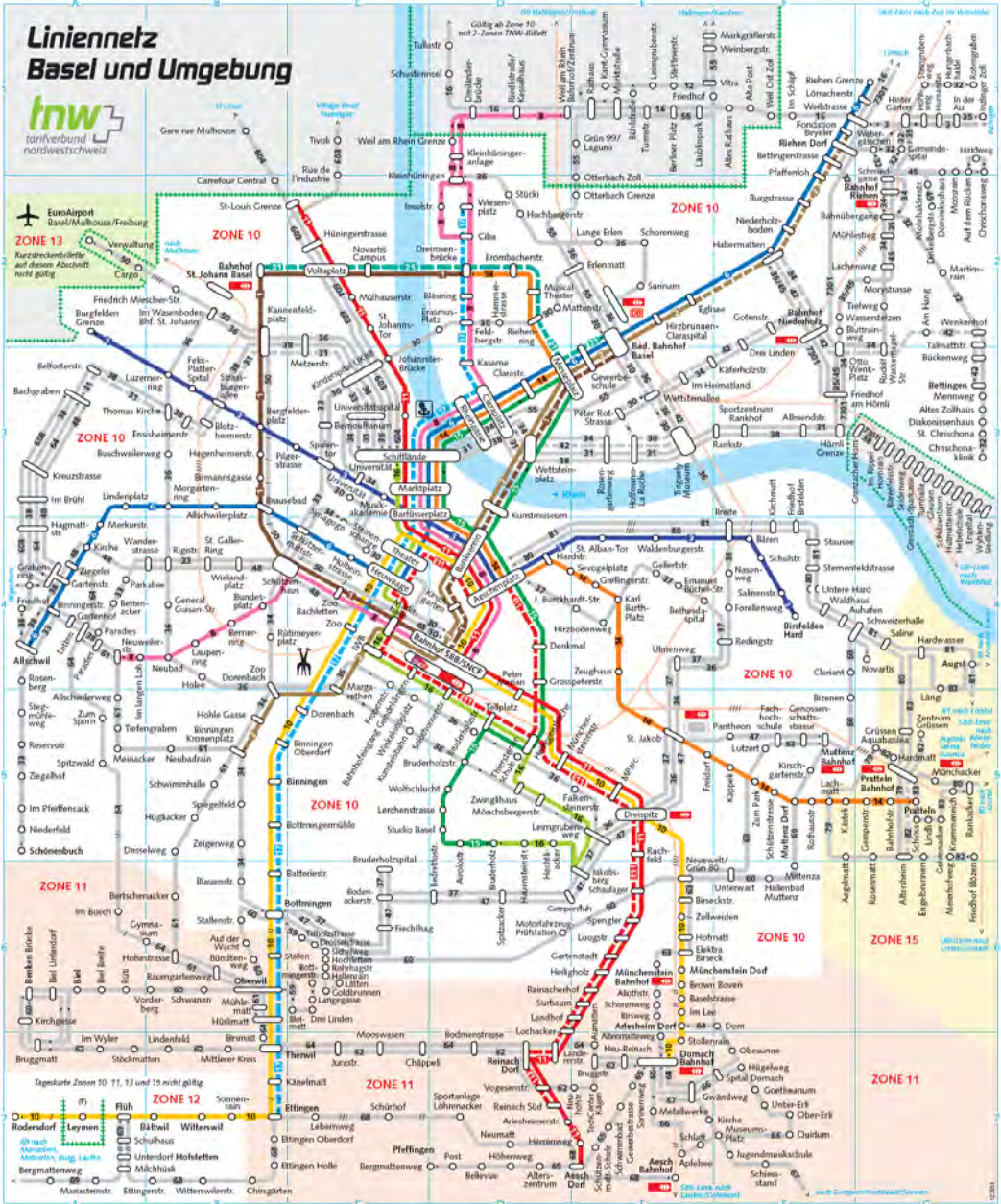


Matériel tram-train /Alstom

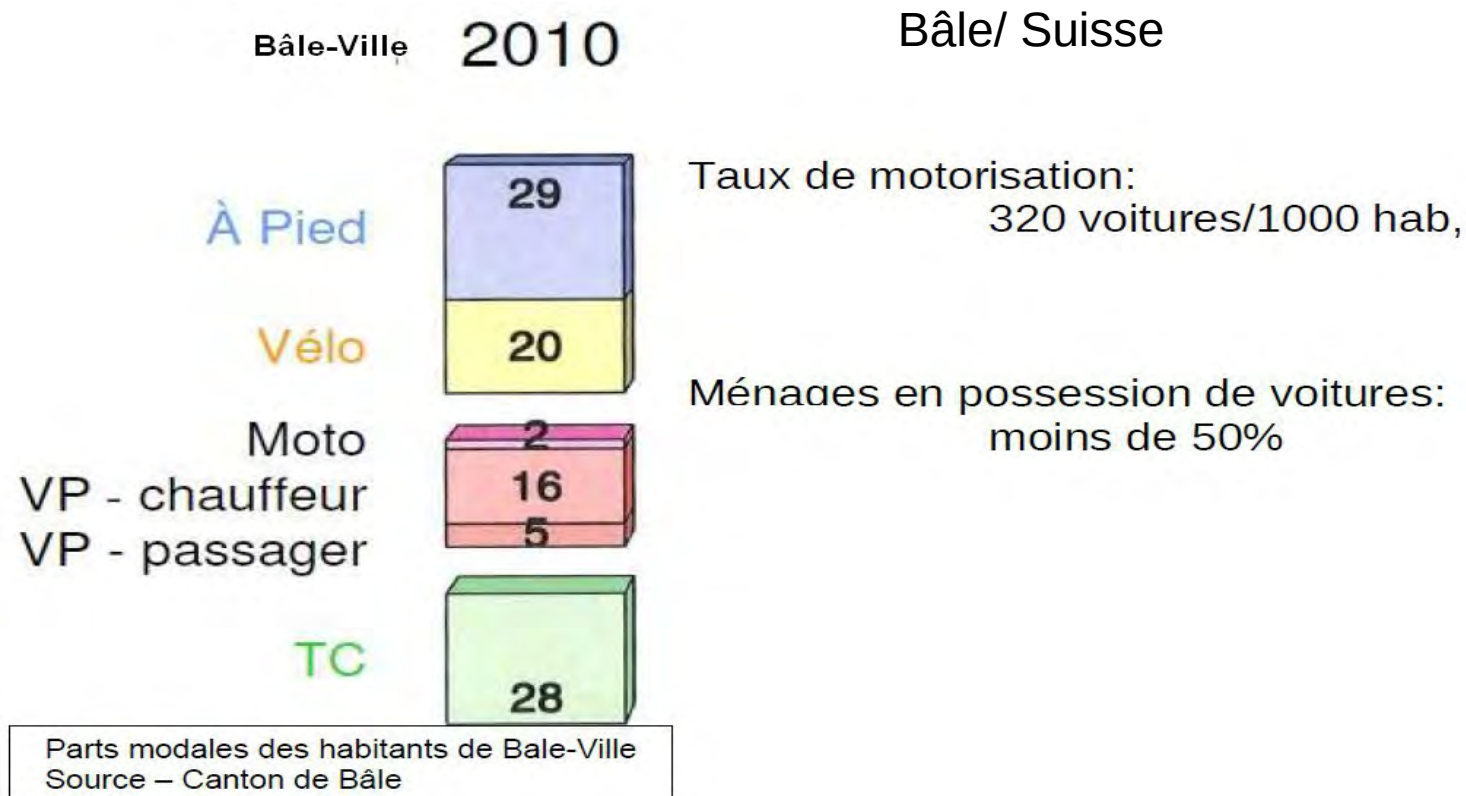
Matériel FLIRT /Stadler



# Le S-Bahn de Bâle, interconnecté avec le réseau régional



# Une ambition et un fort impact sur la mobilité dans les villes dotées de systèmes périurbains



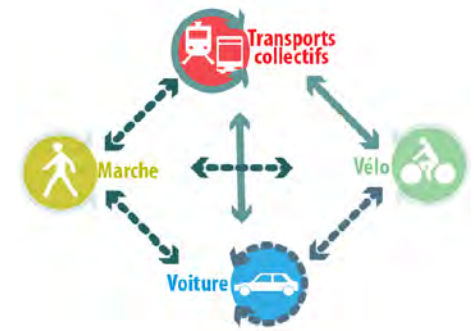
Et une part modale TC sur agglomération étendue plus élevée: 37 %

# En conclusion

**Penser réseau, mobilité globale et projet de ville** plutôt que ligne de transport

Conduire des approches centrées sur les besoins usagers

- Diversité et complémentarité des solutions de mobilité
- Sur la gouvernance et les politiques
  - cohérence des politiques publiques transports avec celles sur l'énergie, l'environnement, les territoires, l'urbanisme
  - les plans de déplacements urbains et les démarches assimilées de planification restent les outils d'anticipation de référence



# Pour en savoir plus

- Tramway et BHNS en France : domaines de pertinence en zone urbaine, Fiche « Le point sur » n°12 (Certu, 2009)
- Panorama des transports collectifs urbains dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants : situation 2008 et évolutions (Certu, 2010)
- Panorama des transports collectifs régionaux (Cerema 2014)
- Des propositions innovantes pour l'optimisation des réseaux de tramway, Fiche « Le point sur » n°24 (Certu, 2012)
- Transport collectif par voie d'eau en milieu urbain (Certu, 2013)
- Transport par câble aérien en milieu urbain (Certu , 2012)
- Projet de TCSP, recommandations pour la mise en œuvre (Cerema, 2014)
- Un réseau de transport collectif pour les territoires périurbains (Cerema, 2015)





Direction technique Territoires et ville  
Direction territoriale Ouest

# Merci

## Vos Contacts au Cerema

Marianne Delsaut - Direction territoriale Ouest [marianne.delsaut@cerema.fr](mailto:marianne.delsaut@cerema.fr)  
Mathieu Bossard - Direction territoriale Ouest – [mathieu.bossard@cerema.fr](mailto:mathieu.bossard@cerema.fr)

Isabelle TREVE – Direction technique Territoires et ville- [isabelle.treve@cerema.fr](mailto:isabelle.treve@cerema.fr)

# Annexes sur les systèmes et zoom sur les BHNS

# Synthèse : les métros

+

Débit (> 12 000 voy/h/sens)  
Vitesse (> 30 km/h)  
Régularité  
Automatisation possible

-

Rigidité itinéraire  
Travaux (> 3 ans)  
Coûts d'investissement  
extrêmement élevés  
(60 à 120 M€/km)





# Synthèse : les tramways

+

- Capacité (> 4000 voy/h/sens)
- Emprise en ligne droite (5,4 à 6,2 m)
- Accessibilité optimale
- Connexion tram-train possible
- Offre industrielle importante
- Faible risque technologique
- Bonne image
- Aménagements (gazon, pavés...)

-

- Pente (jusqu'à 8 %)
- Courbes ( $R_{min} > 25m$ )
- Rigidité itinéraire
- Travaux longs (3 ans)
- Coûts d'investissement élevés (15 à 35 M€/km)

# Synthèse : les tramways sur pneu



Débit (> 3 000 voy/h/sens)  
Accessibilité  
Faible emprise (5,40 m)  
Courbes ( $R_{min} > 12m$ )  
Pente (jusqu'à 13%)



Rigidité itinéraire  
Travaux longs ( 3 ans)  
Interconnexion impossible  
Usure chaussée  
Offre industrielle limitée  
Coûts d'investissement élevés (15 à 25M€/km)



# Synthèse : les BHNS

+

Pente (jusqu'à 13%)  
Courbes ( $R_{min} > 12m$ )  
Flexibilité  
Travaux réduits (1 à 2 ans)  
Coûts limités (4 à 10 M€/km)  
Offre industrielle

-

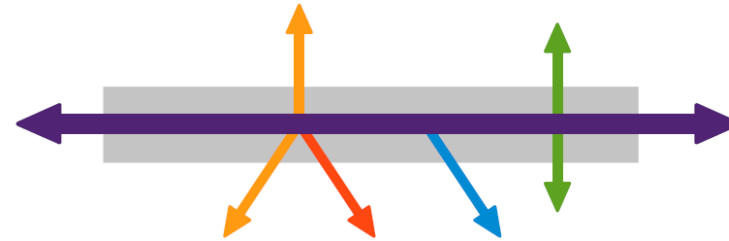
Capacité (< 3000 voy/h/sens)  
Confort moindre (?)  
Visibilité moindre (?)



# BHNS : différentes formes

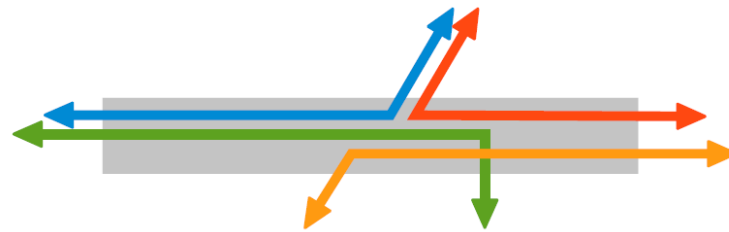
## Modèle « Busway »

- Quand les exigences de qualité de service sont fortes

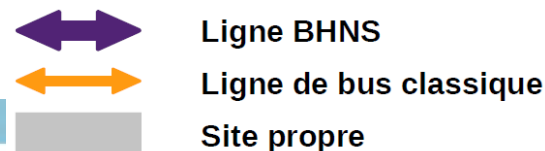
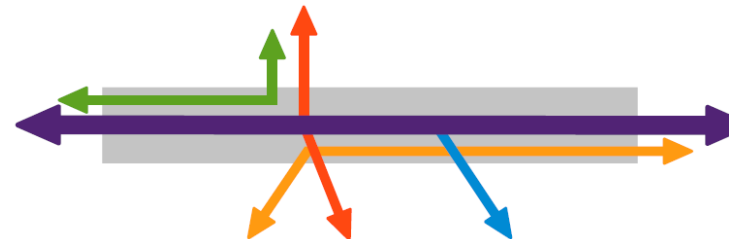


## Modèle « tronc-commun »

- Quand les besoins de déplacements sont diffus



## Modèle « mixte »



# BHNS: un système flexible et évolutif

**Partage possible des sites propres** (vélos, taxis, autres lignes de bus...)

**Insertion dans des espaces contraints**

Mais la flexibilité n'est pas nécessairement recherchée

- Partage de site propre : risque de dégradation du niveau de service
- Image et lisibilité moindres



Lorient



Rouen



Nantes

**Un système évolutif**

- Une première phase avant un tramway?
- Conception d'une ligne de BHNS comme une ligne BHNS d'un futur réseau? Le BHNS permet de conserver des marges d'adaptation et de développement du HNS

# BHNS: l'option de guidage

## Différentes catégories de guidage

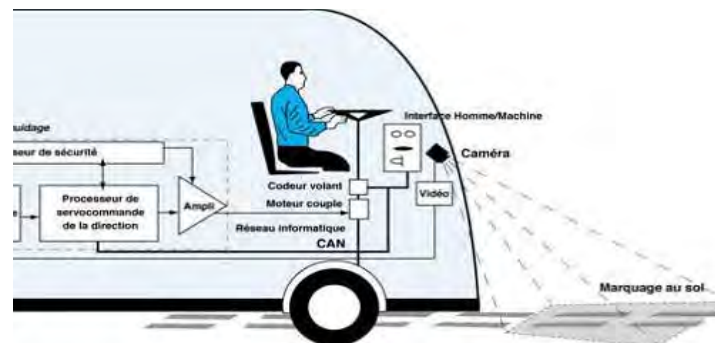
- Caméra, rail, galets, plots magnétiques...



Caen



Mannheim



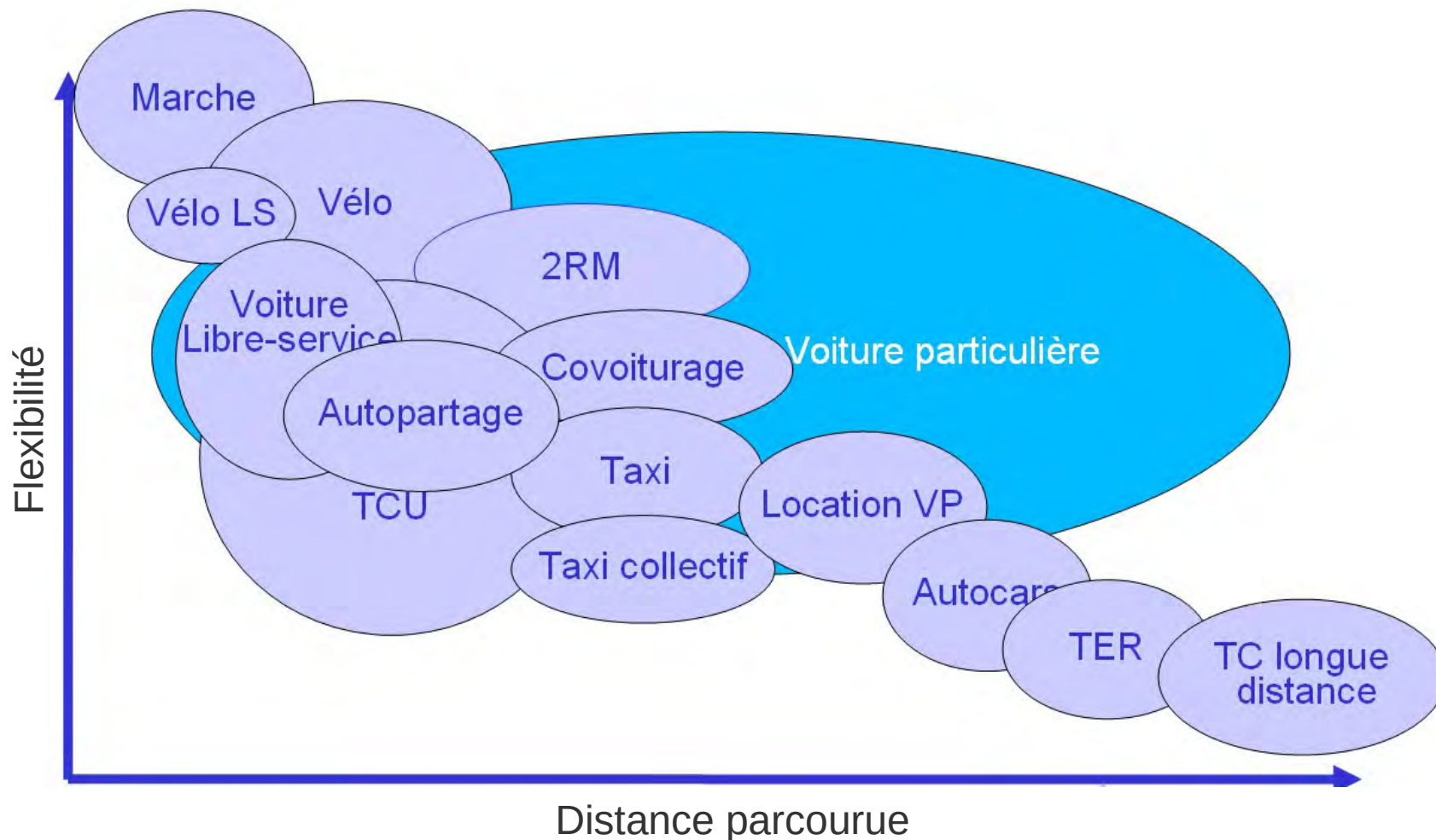
Rouen

## Quel intérêt ?

- Accessibilité PMR (interface quai/station) + gain de temps + régularité
- Gain de confort pour le conducteur (?) et visibilité du système et image moderne (?)
- Contrairement à une idée reçue, le guidage immatériel nécessite plus d'espace en section courante !

**La procédure STPG s'applique et impose une marge de rattrapage en cas de défaillance du système**

# Coordonner les différents modes



# Insertion urbaine

Systeme	Tramway 2,40 m	Tramway sur pneu	Bus guidé type TEOR	Bus non guidé
<b>Guidage</b>	2 rails porteurs	1 rail central	Optique	Non
<b>Systeme monorace</b>	Oui	Oui	Non	Non
<b>Emprise en ligne droite (voie double)</b>	5,6 à 5,8 m	5,4 m	6,7 à 7,3 m	6,5 à 7 m
<b>Rayon minimal acceptable</b>	25 m	10,5 m	12 m (non guidé) à 25 m (guidé)	11 à 12 m
<b>Emprise en courbe (voie double)</b>	7,0 à 7,5 m	6,7 à 7 m	9 à 11 m	10 à 12 m



# Pourquoi un réseau TC structurant dans le périurbain ?

## Dépasser l'opposition urbain / périurbain

- Répondre au potentiel de déplacements des populations déjà installées
- Structurer le développement « urbain » du territoire à long terme
- Une vision plus équitable du territoire

## Défis

- Organisation institutionnelle coordonnée qui croise les approches transport et urbanisme
- Gestion des ressources financières

### OPÉRATION LA MER POUR 1€

Une belle occasion de (re)découvrir le charme de nos stations balnéaires et de profiter des beaux jours sur notre littoral, pour 1€ seulement !



Tarifcation attractive en Haute Normandie

