



**CONGRÈS DE
L'IDRRIM**
Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

MERCREDI 15 JUN 2016 / 14H00 – 15H30
SESSION N°13 : USAGES PARTAGEES DES VOIES
URBAINES ET PERI-URBAINES

14 • 15 JUIN

PARIS • PORTE DE VERSAILLES
PAVILLON 1

➤ USAGES PARTAGEES DES VOIES URBAINES ET PERI-URBAINES

- ✓ Les voies réservées : un instrument pour une exploitation durable
- ✓ Résorption des points durs piétons-vélos à travers l'exemple des ouvrages d'art dans la métropole de Lyon
- ✓ Site banal et zones piétonnes : quand le tramway partage ses voies





Les voies réservées: instrument pour une exploitation durable

Simon Cohen, IFSTTAR

> Plan de la présentation

- Objectifs des voies réservées
- Illustration des principales pratiques
- Les effets des voies réservées
 - sur le trafic
 - sur la pollution
 - sur la sécurité
- Constat et perspectives

> Les voies réservées : objectifs

Voie réservée : espace de circulation alloué à une ou plusieurs catégories de véhicules, pendant une période de temps.

- Maîtriser la congestion
- Favoriser l'intermodalité
- Promouvoir les transports collectifs
- Soutenir des pratiques durables

1 Les pratiques



> Les principales pratiques*

- Voies supplémentaires
 - BAU aux heures de pointe ou **voie auxiliaire**
 - Voies « plus »
- Voies réservées TC sur voirie rapide
- Voies réversibles
- Voies favorisant l'usage des TC et des véhicules à fort taux d'occupation
 - Voies de covoiturage (HOV), voies à péage

* **Nomenclature « Guide Gestion dynamique des voies », Certu, 2009**

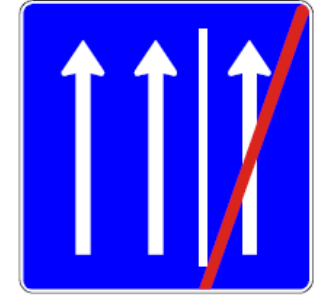
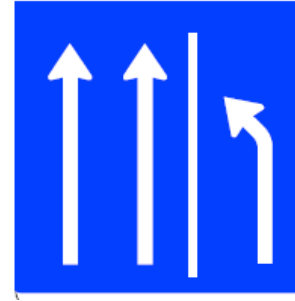
Usage de la BAU aux heures de pointe



Pays-Bas



HSR lane



M4, Allemagne



Mode d'utilisation de la BAU (HSR*)



M42, Birmingham

- Dynamique
- Utilisation permanente depuis 2014 (Highway Agency)

Hilleroad motorway, Danemark



* Hard Shoulder Running

Utilisation de la BAU (HSR)



Ouverture si $V < 60$ km/h



Corée du sud : 23 sites (≈150 km)

BAU réservée aux poids lourds



Mestre (Italie)

> Les voies « plus »



Voie plus (Pay-Bas)

- Voie supplémentaire de **surcapacité**
 - réduction de la largeur de toutes les voies
 - la BAU conserve son statut

Voies réservées aux autobus (1)



Voie bus sur A48 Grenoble (2007)



Voie taxis et bus sur A1 (2009/2010)



Voie bus sur A51 Marseille (2015)

Voie réservée aux autobus (2)



Gyeongbu expressway (40 km)
entre Osan et Séoul (Corée du sud)

- Véhicules autorisés
 - Autobus
 - Van (>6 personnes)
- Ouverture 7h-9h

Voies réversibles



Pont de Saint-Nazaire



Madrid : voie réversible bus et covoiturage

Voies de covoiturage



Leeds



Tronçon de la voie ouvert aux bus et au covoiturage (Certu)

Madrid

en Europe : Autriche, Suède, Norvège

> Voies de covoiturage (HOV*)



Etats-Unis : 130 sites
> 5500 km en 2010

Californie: plus de 1900 km de
voies HOV

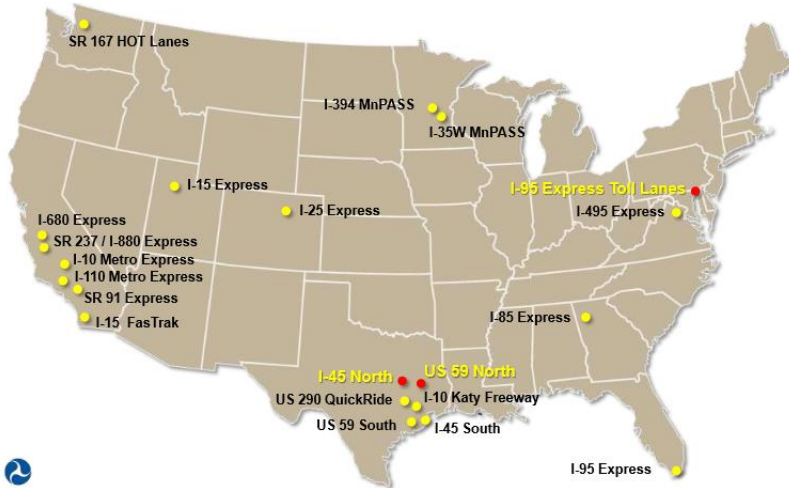


*High Occupancy Vehicle lane

Voies à péage (HOT*)



- Principe : utiliser les HOV à l'optimum de capacité en acceptant
 - Des véhicules à 1 seul occupant
 - Payant un péage, éventuellement fortement variable



21 sites HOT aux USA en 2014



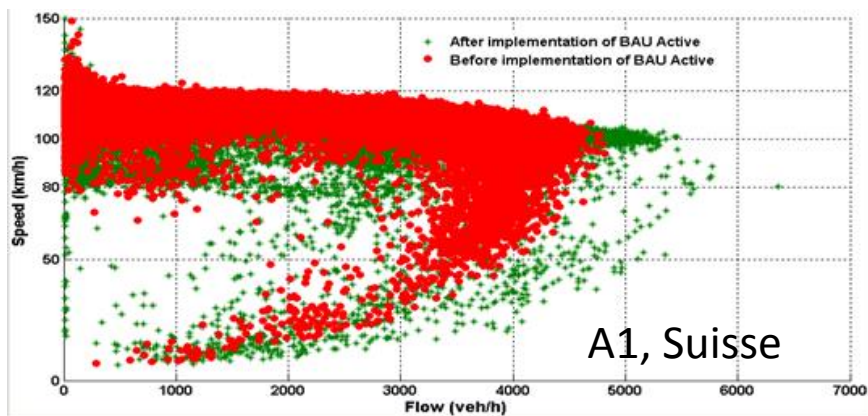
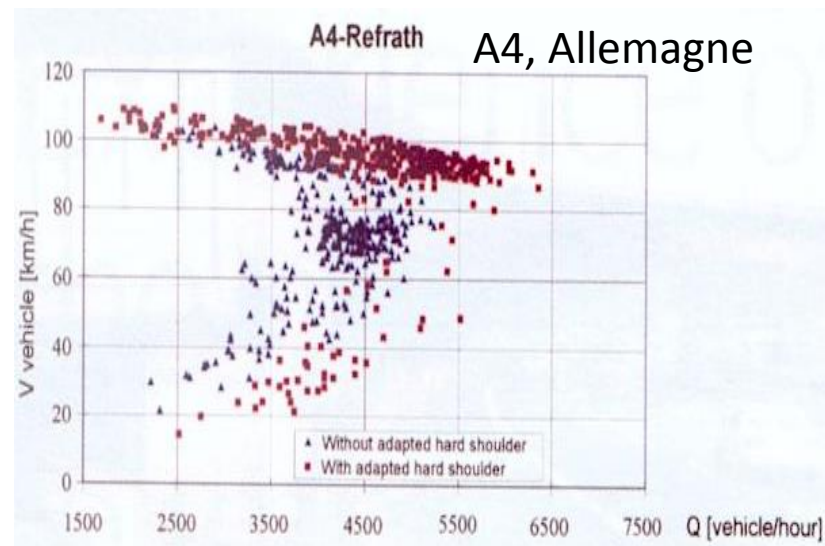
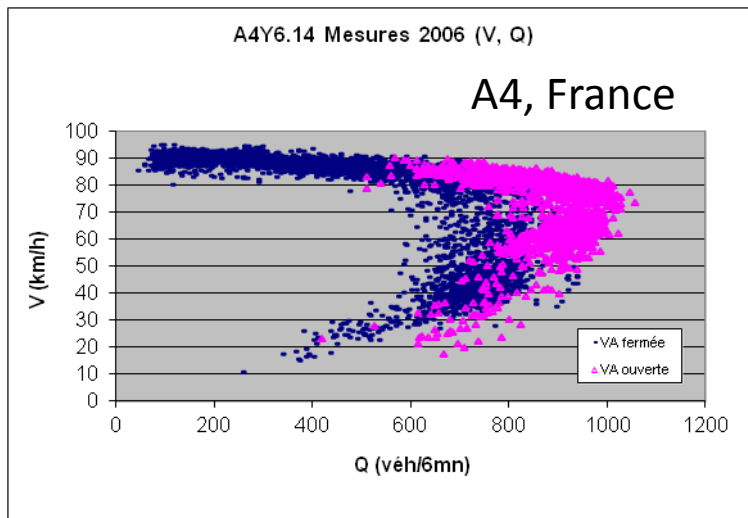
*High Occupancy Toll lane

2 Les effets

Sur le trafic



Usage de la BAU : impact sur la capacité



**Utilisation de la BAU :
+ 1200 à 1500 véh/h**

➤ Usage de la BAU : temps de parcours

- Gains de temps de parcours **faibles**
 - moins de 5% sur la VSP Grenoble



M42, Birmingham

- Temps de parcours plus **réguliers**
 - Diminution de la variabilité (-32% sur M42)
 - Gain **ressenti par les usagers** plus substantiel

➤ Impact des voies de covoiturage



- **Sous-utilisation**
 - Plus de 80% des débits mesurés aux heures de pointe sont < 1400 véh/h/voie
- **Perte de capacité**
 - Débit maximum 1600 véh/h/HOV au lieu de 2000 véh/h/voie
- Gain de temps **par véhicule faible et assez peu incitatif**
 - Sur un trajet de 16km, gain de 1,7 min par rapport aux voies banalisées
 - Gain **par passager non négligeable** (effet covoiturage)
- Temps de parcours plus **réguliers**
- Légère **baisse** de la congestion



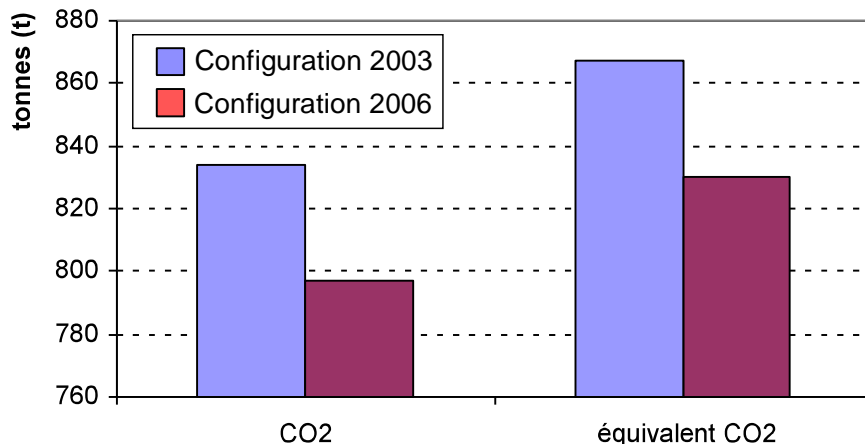
➤ 1900 km de voies HOV
Californie

3 Les effets

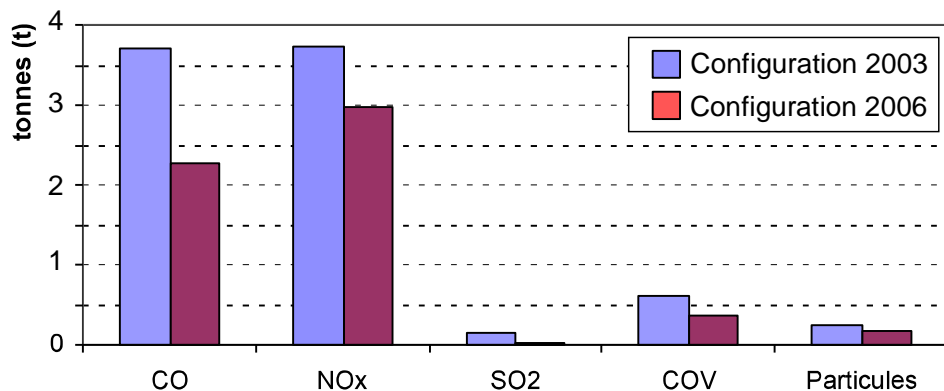
Sur la pollution



Utilisation BAU et impact pollution



A6-A86 : bilan journalier pollution, consommation

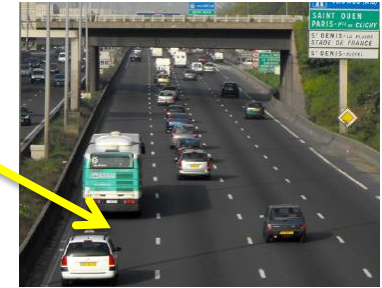
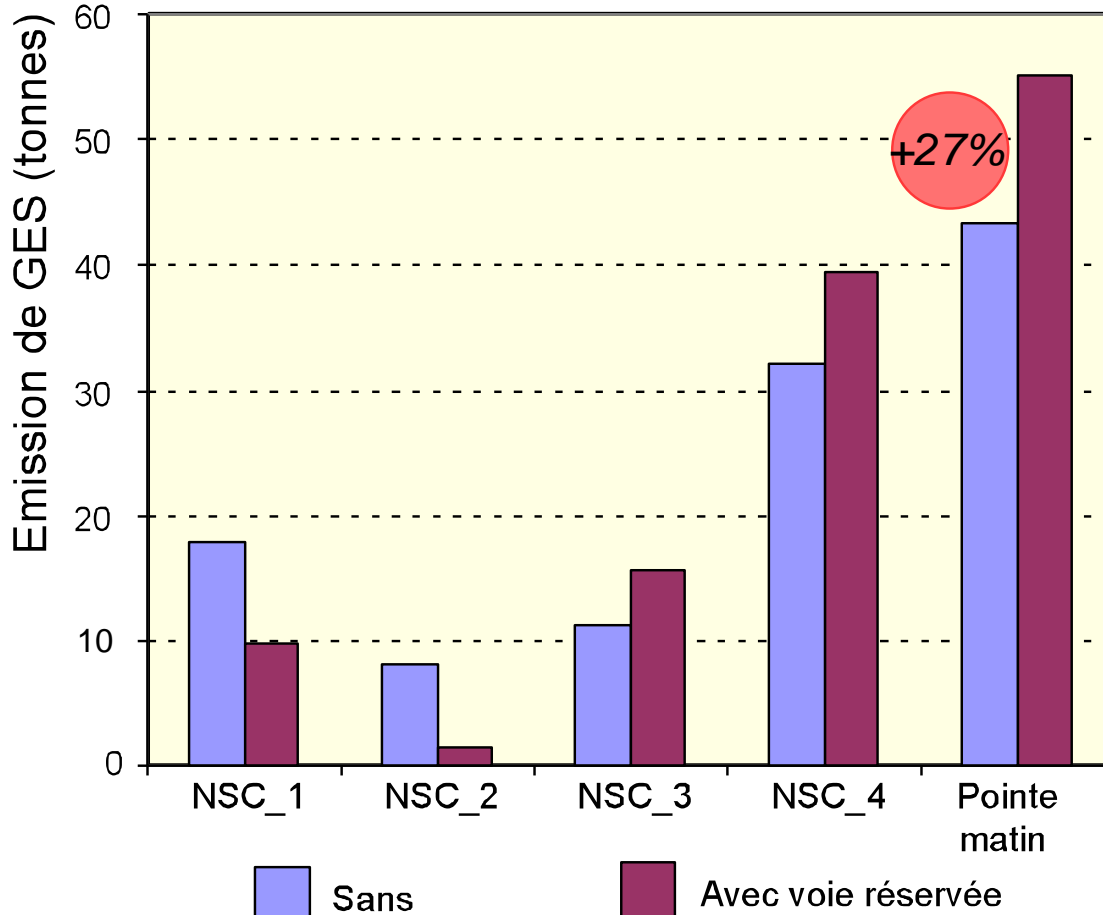


Indicateur	Variation (%)
CO	-39%
NO _x	-20%
SO ₂	-85%
Particules	-31%
COV	-40%
GES	-4,25%
Essence	-15%
Diesel	-1%

Voie réservée taxis et bus sur A1 (2009/2010)



Autoroute A1 (CDG à Paris)



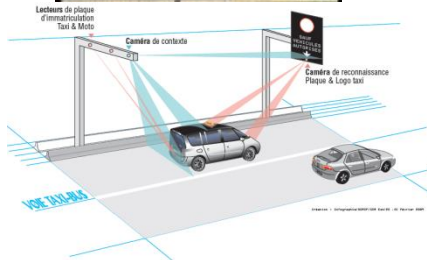
Effets négatifs
aux niveaux de service :
NSC_3 : capacité
NSC_4 : **congestion**

4 Les effets

Sur la sécurité routière



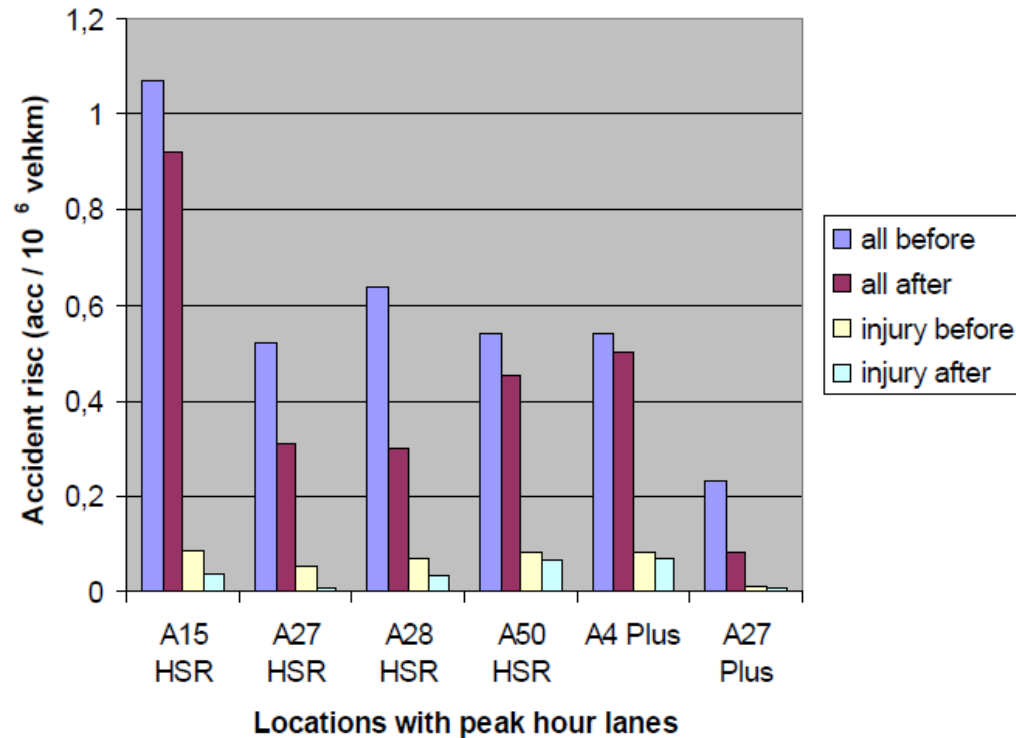
➤ Impact sur les accidents (1)



■ *Prérequis*

- Surveillance Renforcée (DAI)
- Limitations ou régulation des vitesses
- Contrôle sanction (CSA)
- Interdiction de dépassement PL
- Création de refuges

Impact sur les accidents (2)



(Source Rijkswaterstaat 2008)

- Pays-Bas
 - Impacts *positifs* (DAI)
- M42 Birmingham
 - *Baisse* des accidents corporels
- A4-A86 (IdF)
 - Tendances *favorables*, mais non significatives

5 Quelques coûts



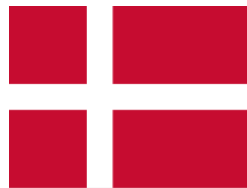
➤ Quelques coûts en Europe



- BAU dynamique (M42)
 - 3,5 M€/km/sens
- Highway Agency : HSR 6 fois moins cher qu'un élargissement



- BAU permanente ou temporaire
 - 0,5 M€/km/sens



- BAU dynamique (M13)
 - 0,775 M€/km/sens

➤ Coûts et rentabilité (IdF)



- BAU permanente A3-A86
 - 21 M€ (0,65km/2 sens)
 - Rentabilité économique sur 4 à 8 ans



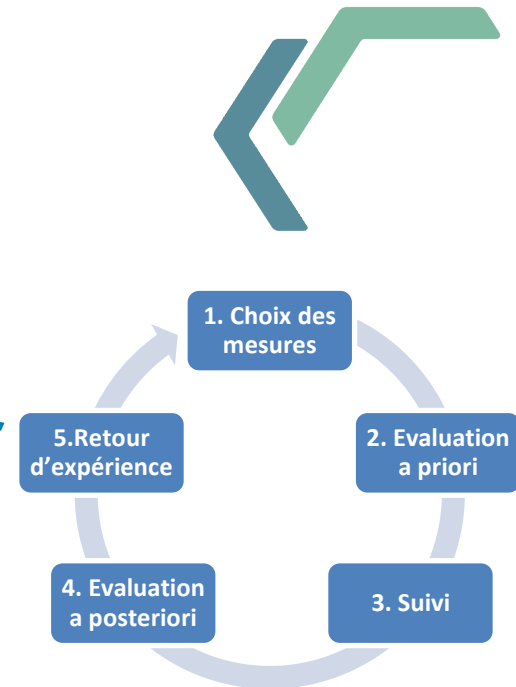
- BAU dynamique A4-A86
 - 19 M€ (2,5km/2 sens)
 - Rentabilité sur 1 an

Constat et perspectives



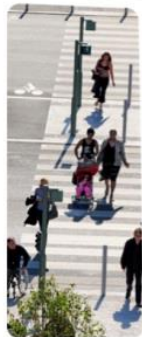
> Constat et perspectives

- Des pratiques **hétérogènes**, encore inégalement déployées
 - Absence actuelle de doctrine
- Des impacts bien **identifiés** et dépendant de la géométrie des **configurations** mises en œuvre
- Des domaines à **approfondir**
 - Accidentalité, comportements, report modal
- Des évaluations multicritères à **systematiser**
 - Evaluations a priori et a posteriori
 - Retours d'expériences



CONGRÈS DE L'IDRIM

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité



Contacts IFSTTAR

simon.cohen@ifsttar.fr

regine.seidowsky@ifsttar.fr




**CONGRÈS DE
L'IDRIM**

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

**DES INFRASTRUCTURES INDISPENSABLE, INNOVANTES
ET ENGAGÉES POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE**

14 • 15 JUIN

**PARIS • PORTE DE VERSAILLES
PAVILLON 1**



Les voies réservées : un instrument pour une exploitation durable

Bruno LEVILLY, Cerema

La constitution d'un référentiel technique



> Le constat

- Des premières **réalisations hétérogènes** de voies réservées et voies auxiliaires, en l'absence de doctrine technique,
- Souvent mises en service sous le statut de l'**expérimentation** vis-à-vis des règles relatives à la signalisation routière,
- De **nombreux projets**, dans la plupart des métropoles,
- Des **attentes fortes**, en matière d'optimisation de l'usage des infrastructures existantes : amélioration des conditions de déplacement sans modification lourde des infrastructures (gain en délai, en coût).

> La commande

- La Direction des Infrastructures de Transport (DIT) a confié au Cerema la **constitution du référentiel technique**,
- Ce travail est piloté par la MARRN, et réalisé en lien avec la DSCR,
- Il vise à stabiliser le cadre juridique et technique pour permettre le développement des voies réservées et des voies auxiliaires (des expérimentations qui doivent devenir l'exception ; des projets qui doivent rester simples et peu coûteux, tant en investissement qu'en exploitation),
- au travers d'un programme d'action couvrant l'évaluation des projets, les questions de modélisation/simulation, la géométrie, la signalisation, la conception des échanges, l'exploitation...

Un nombre restreint de configurations

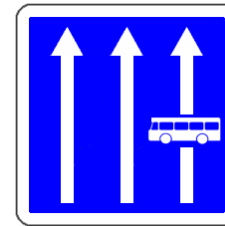


> 3 ouvrages pour 3 configurations

- Un nombre limité de configurations pour une meilleure compréhension/lisibilité de ces nouveaux objets :
 - ♦ la voie réservée aux services réguliers de transport collectif, aménagée sur l'ancien espace de la BAU,
 - ♦ la voie réservée ouverte à diverses catégories de véhicules, aménagée en lieu et place d'une voie de circulation générale,
 - ♦ la voie auxiliaire, aménagée sur l'ancien espace de la BAU.

› la voie réservée aux services réguliers de TC, aménagée sur l'ancien espace de la BAU

- Un guide de conception dont la rédaction est finalisée. Ouvrage en cours d'édition,
- Une voie :
 - ♦ dont le débit est volontairement limité pour lui conférer des fonctions similaires à celles d'une BAU,
 - ♦ de largeur 3,50m (3,20m minimum),
 - ♦ où la vitesse est limitée à 70 km/h (parfois 50 km/h),
 - ♦ signalée par un marquage T3-5u et une signalisation verticale fixe basée sur les panneaux B27a et C24



› la voie réservée aménagée en lieu et place d'une voie de circulation générale

- Un rapport en cours de rédaction suite à la promulgation de la loi de transition énergétique pour la croissance verte, issu d'un travail commun entre la DGITM, la DSCR et le Cerema,
- Article 56 : « *Dans un délai d'un an à compter de la promulgation de la loi, le Gouvernement remet au Parlement un rapport évaluant l'opportunité de réserver, sur les autoroutes et les routes nationales comportant deux chaussées de trois voies séparées par un terre-plein central et traversant ou menant vers une métropole, une voie aux transports en commun, aux taxis, à l'auto-partage, aux véhicules à très faibles émissions et au covoiturage.* »
- Un guide de conception à suivre.

› la voie auxiliaire, aménagée sur l'ancien espace de la BAU

- Un guide de conception prévu pour fin 2016-début 2017

Pour plus d'information...



Bruno LEVILLY
Cerema Territoires et Ville
bruno.levilly@cerema.fr




CONGRÈS DE L'IDRIM

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité



Merci de votre attention



Résorption des points durs piétons/vélos : le cas des ouvrages d'art

Mathieu MEYLAN – Métropole de Lyon

Un Plan d'actions pour les Mobilités Actives



> 5 enjeux majeurs

- Environnement : améliorer la qualité de l'air
- Santé publique : pratiquer une activité physique
- Qualité de vie : redécouvrir la beauté de la ville
- Sécurité routière : apaiser les circulations
- Efficacité de système de mobilité : réduire la congestion et désaturer le réseau de transports en commun

Des objectifs ambitieux

- Tripler l'usage du vélo d'ici 2020 pour atteindre 7,5% de part modale
- Conforter la marche et accroître la portée moyenne des déplacements piétons à 1 km (contre 650 m actuellement)
- Conduire plus de 400 projets en faveur de la marche et du vélo avec :
 - 90 M€ mobilisés sur le mandat 2008-2014
 - 160 M€ sur le mandat 2015-2020



400
projets

160
millions d'euros



3 volet d'actions

1

INFRASTRUCTURES

2

SERVICES

3

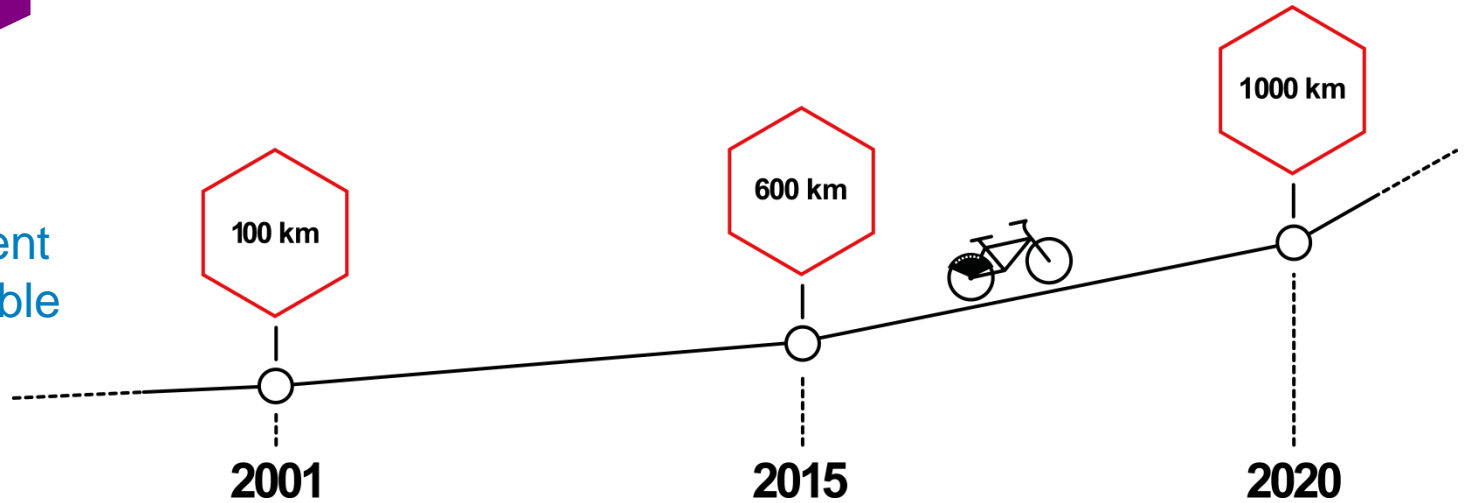
COMMUNICATION ET
CONCERTATION

1

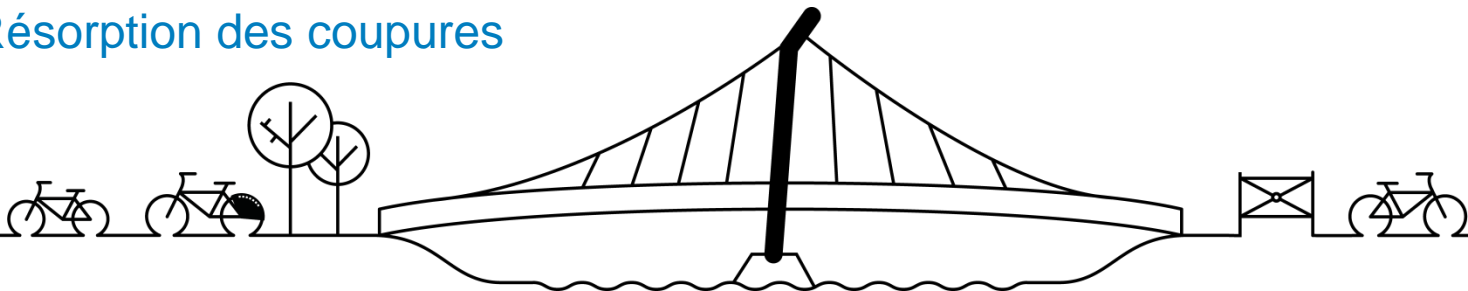
INFRASTRUCTURES

Deux ambitions pour les infrastructures

1. Développement du réseau cyclable



2. Résorption des coupures

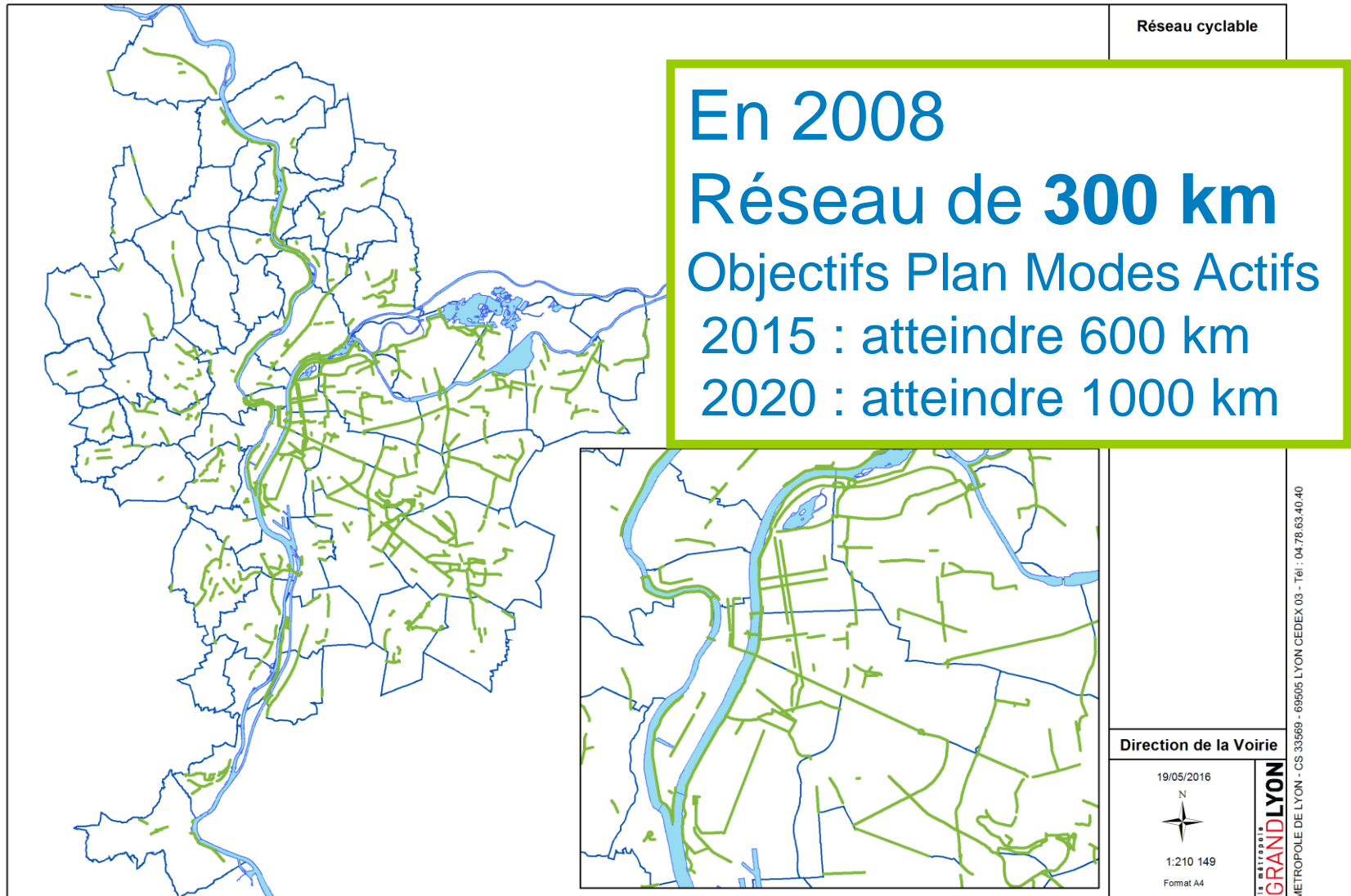


Infrastructures :

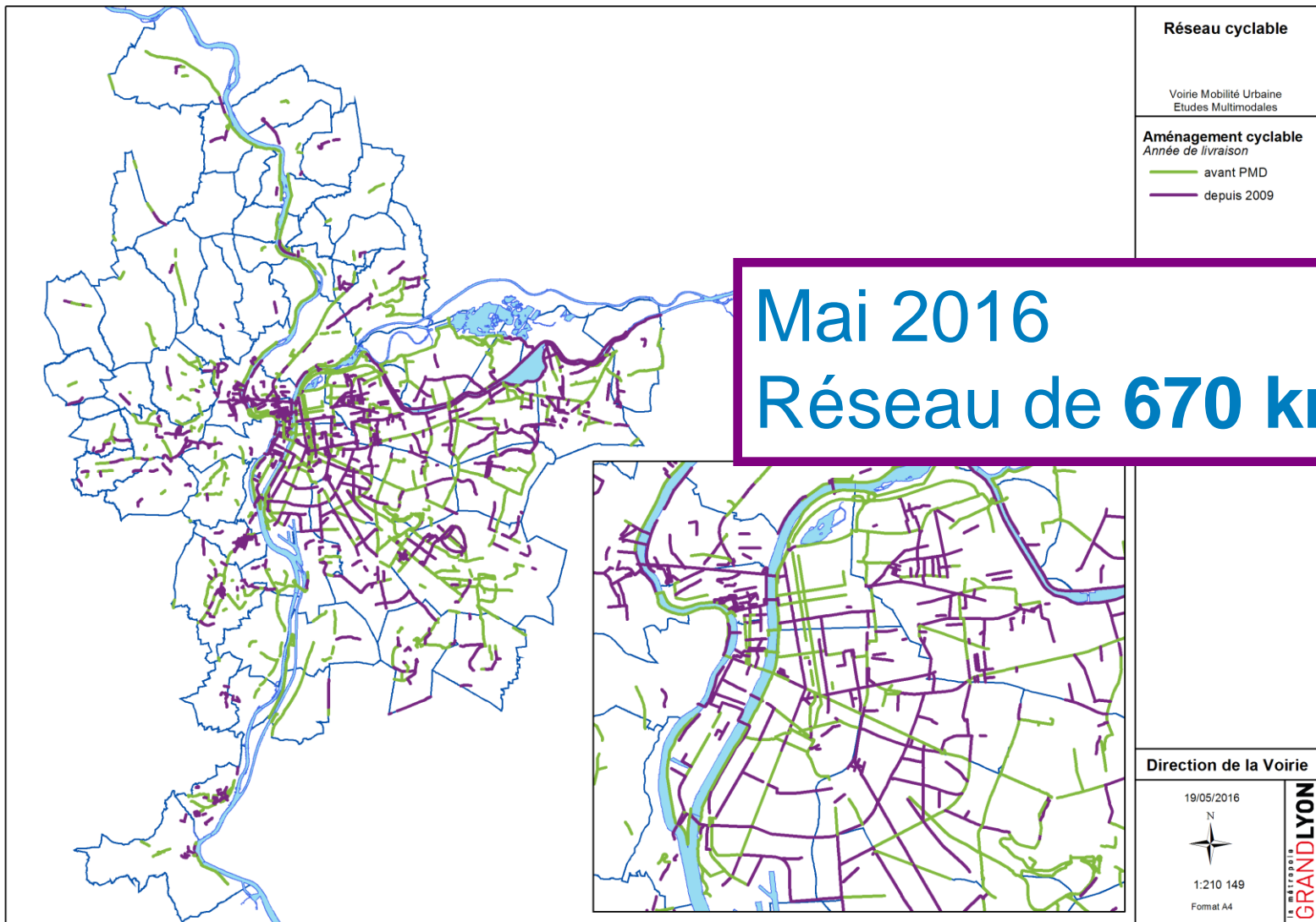
1. le développement du réseau cyclable sur les grands axes



➤ Réseau cyclable : d'une constellation...



À l'amorce d'un réseau maillé



Infrastructures :

2. la résorption des coupures urbaines



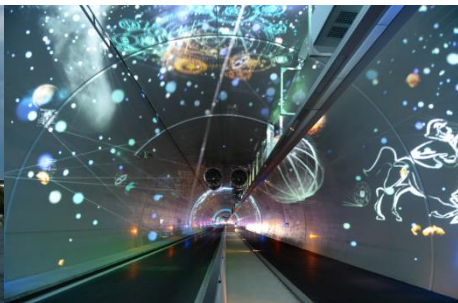
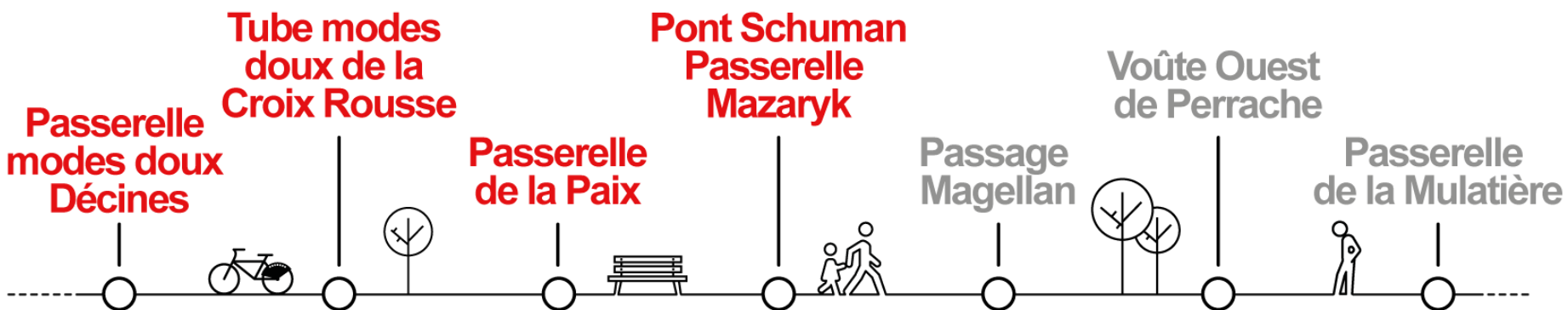
> 30 coupures majeures identifiées...

- Franchissements du Rhône et de la Saône
- Passages inférieurs et supérieurs des faisceaux ferroviaires
- Echangeurs des voies rapides : autoroutes, boulevard périphérique, rocade est, boulevard urbain sud...
- Reliefs : collines de la Croix-Rousse et de Fourvière



à résorber pour relier les territoires

avec des aménagements légers (piste cyclable sur les ponts existants par exemple) mais également des ouvrages d'art emblématiques



➤ Piste cyclable du pont Morand



- Sur le Rhône
- Usage : vélos
- Longueur : 150 m
- Largeur : 3 m
- Coût : 600 K€
- Date de livraison : novembre 2011
- Fréquentation : 4800 vélos/jour

Passerelle modes doux de Décines



- Sur le canal de Jonage (Rhône)
- Usage : vélos + piétons
- Longueur : 140 m
- Largeur : 4m
- Coût : 5,5 M€
- Date de livraison : octobre 2013
- Fréquentation : 600 vélos/jour la semaine, 1500 le week-end

➤ Piste cyclable du pont de Lattre de Tassigny



- Sur le Rhône
- Usage : vélos
- Longueur : 150 m
- Largeur : 3 m
- Coût : 250 K€
- Date de livraison : août 2013
- Fréquentation : 2600 vélos/jour

> Tube modes doux de la Croix-Rousse



- Sous la colline de la Croix-Rousse
- Usage : vélos + piétons + bus
- Longueur : 1 763 m
- Largeur : 10 m
- Coût : 283 M€
- Date de livraison : décembre 2013
- Fréquentation : 2600 vélos/jour

➤ Pont Raymond Barre



- Sur le Rhône
- Usage : vélos + piétons + tramway
- Longueur : 262 m
- Largeur : 17,50 m
- Coût : 20 M€
- Date de livraison : février 2014
- Fréquentation : 1300 vélos/jour

Passerelle de la Paix



- Sur le Rhône
- Usage : vélos + piétons
- Longueur : 220 m
- Largeur : 8,5 m
- Coût : 15,7 M€
- Date de livraison : mars 2014
- Fréquentation : 800 vélos/jour

➤ Pont Schuman



- Sur la Saône
- Usage : vélos + piétons + voitures
- Longueur : 176 m
- Largeur : 12 m
- Coût : 48,8 M€
- Date de livraison : novembre 2014
- Fréquentation : 600 vélos/jour

Passerelle Masaryk



- Sur la Saône
- Usage : vélos + piétons
- Longueur : 170 m
- Largeur : 6,5 m
- Coût : 200 K€
- Date de livraison : décembre 2014
- Fréquentation : 400 vélos/jour

> Et d'autres projets en gestation...

- Encore quelques grands ouvrages d'art programmés :
 - Passage Magellan
 - Voûte Ouest de Perrache
 - Passerelle de la Mulatière
- Et des projets plus simples :
 - Pistes cyclables dans les échangeurs du boulevard périphérique : route de Vienne, pont de Cusset, Puisoz...
 - Voie verte avec alternat voiture sur le boulevard urbain sud entre Vénissieux et Feyzin



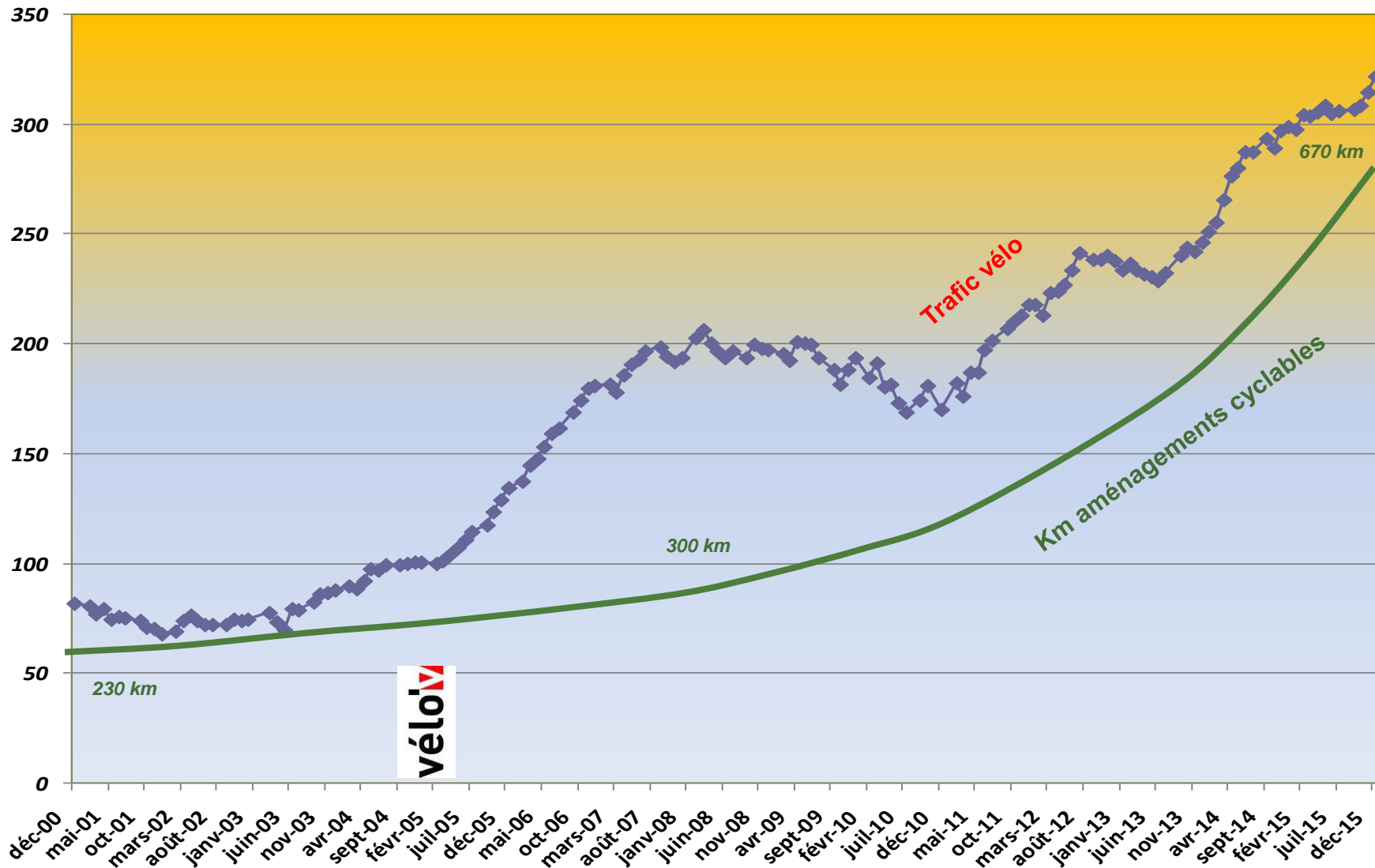
Les résultats

en terme de pratique du vélo





Un trafic vélo en forte hausse + 15% / an en moyenne depuis 2010



Données : comptages manuels mensuels sur 16 carrefours du Grand Lyon
Base 100 : janvier 2005 (lancement de vélo'v) - indice janvier 2016 = 333

CONGRÈS DE L'IDRIM

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité



Merci de votre attention



Quand le tramway partage ses voies

Marie Pierre TRICHET – Angers Loire Métropole

Dominique BERTRAND - Cerema

Généralités



Le renouveau du tramway français

- Le besoin d'imposer un mode qui avait (presque) disparu, par rapport aux autres et notamment à la voiture
- La recherche d'un haut niveau de service
 - vitesse commerciale
 - régularité
 - fréquence
- Une volonté de requalification des espaces avec une image moins routière



=> un recours massif au site propre



Le renouveau du tramway français

en même temps...

- la nécessité de passer par les centres villes,
- la volonté de desservir des secteurs résidentiels,
- des contraintes de tracé

d'où

- une implantation dans des emprises réduites,
- avec nécessité de préserver la vie locale

=> des solutions basées sur des compromis en secteur contraint

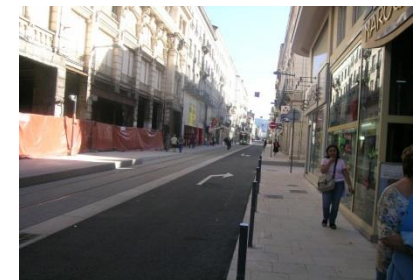
- mixité : *tramway dans la circulation générale*
- suppression de certaines fonctions : *tramway en zone piétonne*



Le tramway en site banal

- Des conditions nécessaires
 - des trafics faibles
 - peu de carrefours
 - la maîtrise du stationnement et des livraisons
- Des précautions à prendre
 - une séparation temporelle
 - le tram en tête de peloton aux carrefours
 - la lisibilité des aménagements
 - la pérennité des plans de circulation dans le temps

=> préférable à un découpage trop serré
=> acceptable sur des longueurs limitées



Le tramway en site banal

En pratique...

- un faible linéaire (2 % du total des lignes en 2014)
 - une grande diversité de situations
 - des configurations variées
 - site banal 2 sens ou mixte banal / réservé
 - circulation automobile à sens unique ou 2 sens
 - 1 ou 2 voies tram
 - des tronçons plutôt courts...
 - ouvrages d'art,
 - points singuliers,
 - stations
 - ...
- mais des exceptions



- => pas d'enjeu particulier au plan de la sécurité
- => un impact limité sur le niveau de service
- => mais des contraintes d'exploitation
- => et des sujétions de maintenance

➤ Le tramway en aire piétonne

- Des conditions nécessaires
 - de véritables aires piétonnes
 - peu de voies traversantes
 - des besoins modérés de livraisons et accès riverains
- Des précautions à prendre
 - une garantie des visibilité réciproques
 - des espaces latéraux confortables
 - la lisibilité de la plateforme
 - la maîtrise des accès par les véhicules



=> préférable à une zone de rencontre
=> acceptable sur des longueurs limitées

Le tramway en aire piétonne

En pratique

- un faible linéaire (3 % du total des lignes en 2015)
- une solution pour
 - des places de centre ville
 - des artères principales de plateaux piétonniers
 - des parvis des gares et pôles de correspondance
 - des sites latéraux sur emprises larges
 - des rues étroites



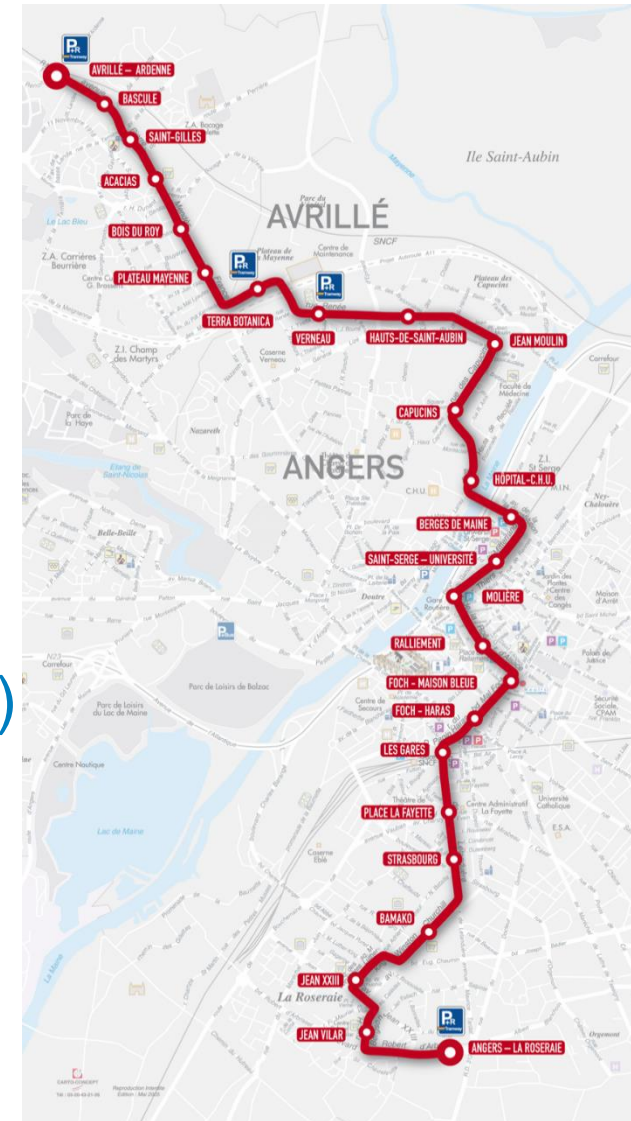
- => pas d'enjeu particulier au plan de la sécurité
- => un impact limité sur le niveau de service
- => mais des contraintes d'exploitation
- => la surveillance des accès et de l'occupation latérale

Retours d'expérience du tramway d'Angers



➤ La ligne A : principales caractéristiques

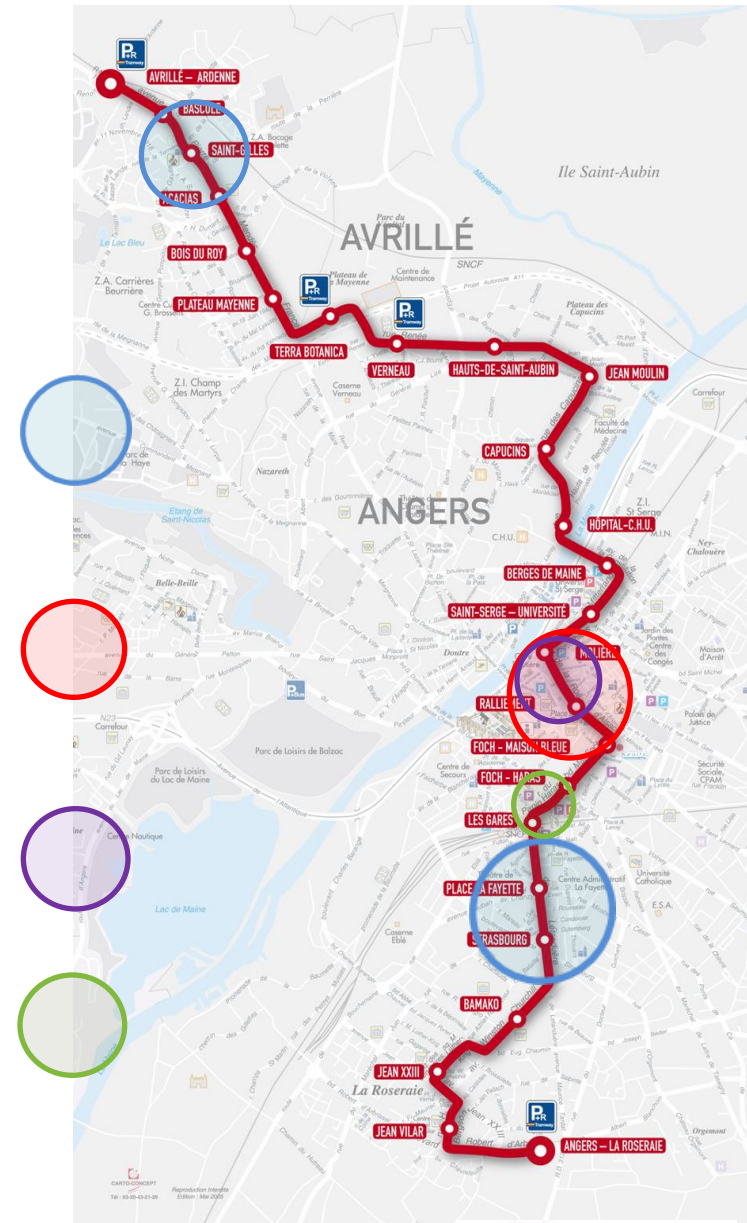
- Ligne Nord/Sud de 12,3 kms / 25 stations
- 2 communes Angers et Avrillé
- 6 minutes de fréquence
- 18,5 km/h de vitesse commerciale
- 17 rames en Alimentation Par le Sol (APS)
- Mise en service en juin 2011
- 35 000 voy/j en 2015



➤ La ligne A : spécificités

Une configuration de rues peu larges
Une desserte du cœur du centre ville

- Deux secteurs de mixité tramway et voitures dont 1 en APS sur Avrillé
- Un secteur piétonnier mixte tramway en APS
- Une rue du centre ville à voie unique
- Un secteur de mixité tramway/bus



Retours d'expérience : 5 ans après Quelques grandes généralités avant les détails



■ Avantages :

- Une desserte au plus près des besoins générant des voyages tramway
- Des rues « apaisées » du point de vue trafic et vitesse
- Une importance forte donnée au tramway sans « casser » autour...et en réaménageant les espaces urbains

■ Inconvénients :

- Une vitesse commerciale à adapter
- Des conflits potentiels d'usage pour les riverains, les autres modes
- Des conséquences sur la maintenance ultérieure des infrastructures

Deux secteurs de mixité tramway et voitures dont 1 en APS sur Avrillé avec également une mixité quai de station et terrasse de café !

avant



après



Retour d'expériences 5 ans plus tard.... mixité tramway et voitures à Avrillé



- Passage de site propre en site mixte difficile à identifier pour les automobilistes
- Trafic automobile diminué mais suffisant pour créer des dégradations sur caniveaux à grilles, entourages de tampons de regards, de coffrets, dégradations accentuées par la présence du troisième rail APS, des joints du béton désactivé)



› L'autre secteur de mixité tramway et voitures Sur une demi-plateforme

avant



après



Retour d'expériences 5 ans plus tard....

mixité tramway et voitures à Angers



- Passage de site propre en site mixte difficile à identifier pour les automobilistes, roulage sur les zones engazonnées pour éviter un détour....
- Trafic vélos important et chutes sur rails
- Présence d'un séparateur béton qui, mal perçu, entraîne des chutes de piétons se dirigeant vers les quais de station

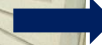


Un secteur piétonnier avec tramway en APS dont une rue à voie unique

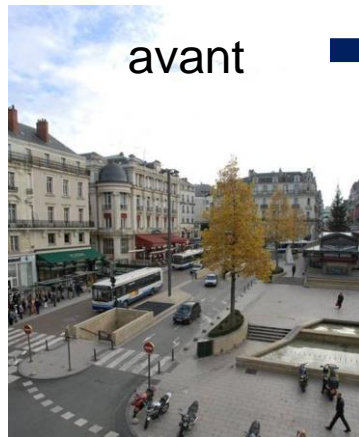
avant



avant



avant



> Retour d'expériences 5 ans plus tard....

> Secteur piétonnier

- Pas de difficulté d'exploitation sur ce tronçon, sauf manifestations festives ou non! (fonctionnement possible en demi lignes de part et d'autre)



- Trafic vélos moyen..... sans chutes sur rails

- Difficulté d'empêcher les entrées de véhicules non autorisés (hors riverains, livraisons)



- Interdiction de stationnement nocturne le long de la plateforme non respectée entraînant parfois l'arrêt d'une rame : réglé par la mise en place de vidéo-surveillance



Une rue de mixité tramway et bus : Sans station ni arrêt de bus Trottoirs mixtes vélos et piétons

avant



après



> Retour d'expériences 5 ans plus tard....

mixité tramway et bus

- Pas de difficulté d'exploitation sur ce tronçon
- Difficulté juste après mise en service d'empêcher les passages de véhicules « non autorisés », et donc non détectés pour gérer le feu au carrefour



- Pas de dysfonctionnement particulier : point de vigilance sur tenue du béton désactivé vu le trafic bus existant

> Pour en savoir plus...

Marie Pierre TRICHET

Directrice de la Mission Tramway

Angers Loire Métropole

marie-pierre.trichet@angersloiremetropole.fr

Dominique BERTRAND

Directeur d'études

Cerema / Territoires et ville

dominique.bertrand@cerema.fr

CONGRÈS DE L'IDRIM

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité



Merci de votre attention