

# SERRES

## Action 1

### Nouvelles métrologies du trafic routier et des nuisances associées

### Bilan et perspectives

Séminaire de clôture

20 mai 2014 – la Défense

F. Peyret, Ch. Buisson, C. Le Bastard  
20 mai 2014



# Plan de l'exposé

1. Enjeux de l'action « Nouvelles métrologies du trafic routier et des nuisances associées »
2. Objectifs
3. Principaux résultats obtenus
4. Perspectives



# 1 - Enjeux de l'Action 1

Le **développement de nouvelles solutions** pour réduire les nuisances générées par la circulation routière, tout en préservant son efficacité, nécessite des **moyens de mesure du trafic et de ses nuisances** de plus en plus performants.



## 2 - Objectifs de l'Action 1

L'Action 1 de SERRES avait pour objectifs de faire  
**progresser la connaissance**

et

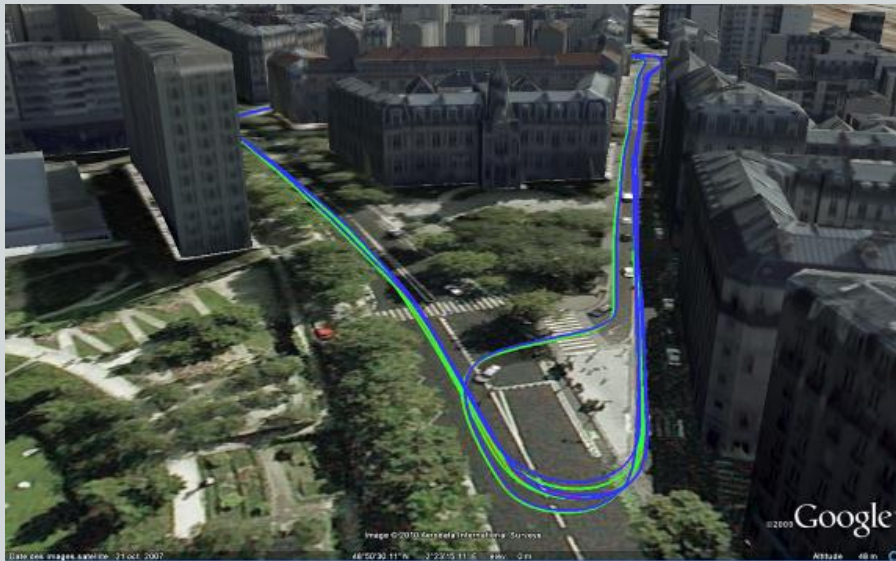
**expérimenter de nouvelles solutions** sur :

- La qualité de service du géo-positionnement par satellites des véhicules,
- La métrologie du trafic par les véhicules traceurs,
- La fusion de données entre capteurs traditionnels de l'infrastructure et véhicules traceurs,
- L'utilisation des capteurs de comptage attachés à l'infrastructure pour des mesures de temps de parcours et des estimations de matrices origine – destination par ré-identification,
- La collecte de mesures simultanées, ou aisément corrélables, du trafic et de la pollution qu'il engendre,
- Le développement d'un nouveau type de capteur capable de mesurer en temps réel et de façon synchronisée la pollution générée par le trafic.

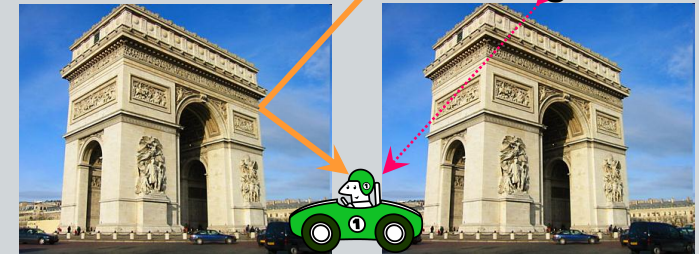


# 3 - Principaux résultats obtenus (1)

## Qualité de service du positionnement GNSS (Ifsttar/COSYS)



NLOS = *Non Line Of Sight*



Principale source d'imprécision du positionnement GNSS en ville : les signaux provenant de satellites masqués par les bâtiments (NLOS)

L'Ifsttar a développé 2 méthodes pour :

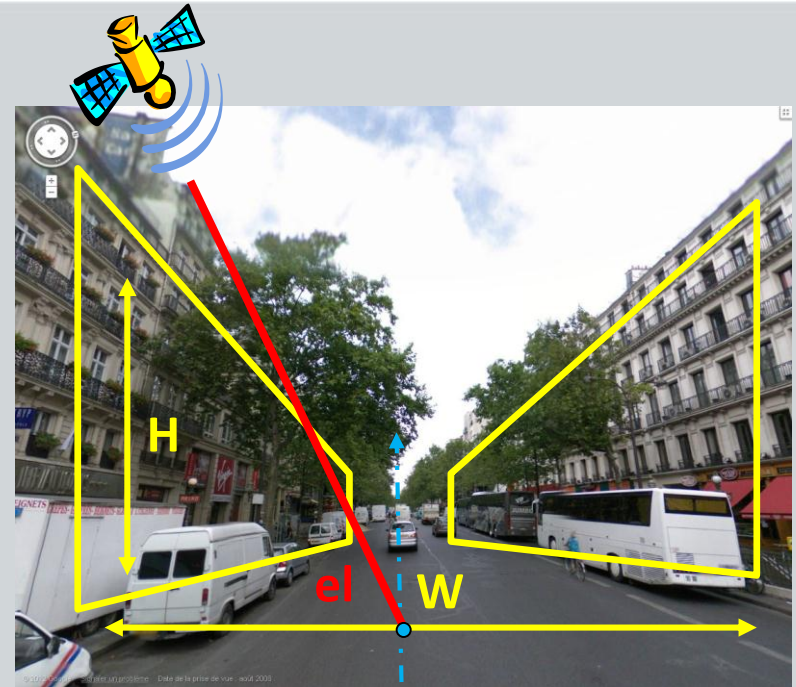
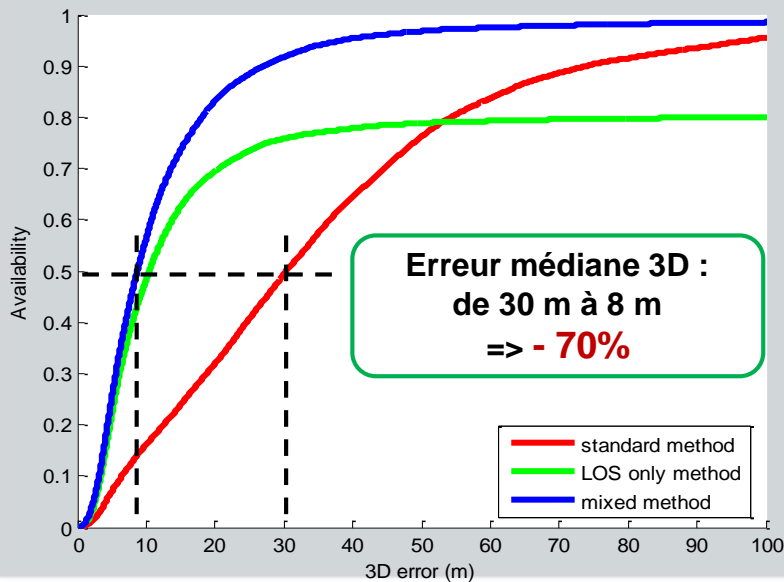
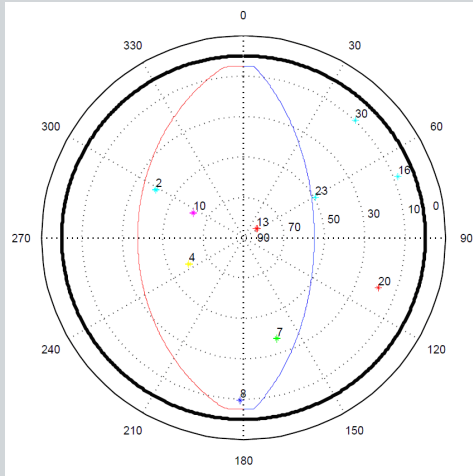
- identifier les satellites NLOS et éventuellement corriger leurs mesures,
- calculer une position avec des mesures provenant de satellites en vue directe (LOS) et de satellites masqués (NLOS).



# 3 - Principaux résultats obtenus (2)

## Qualité de service du positionnement GNSS (Ifsttar/COSYS)

Projets **INTURB**  
(INTégrité en  
environnement  
URBain)  
Financés par la  
DGITM



Amélioration significative de la précision  
tout en conservant la disponibilité.

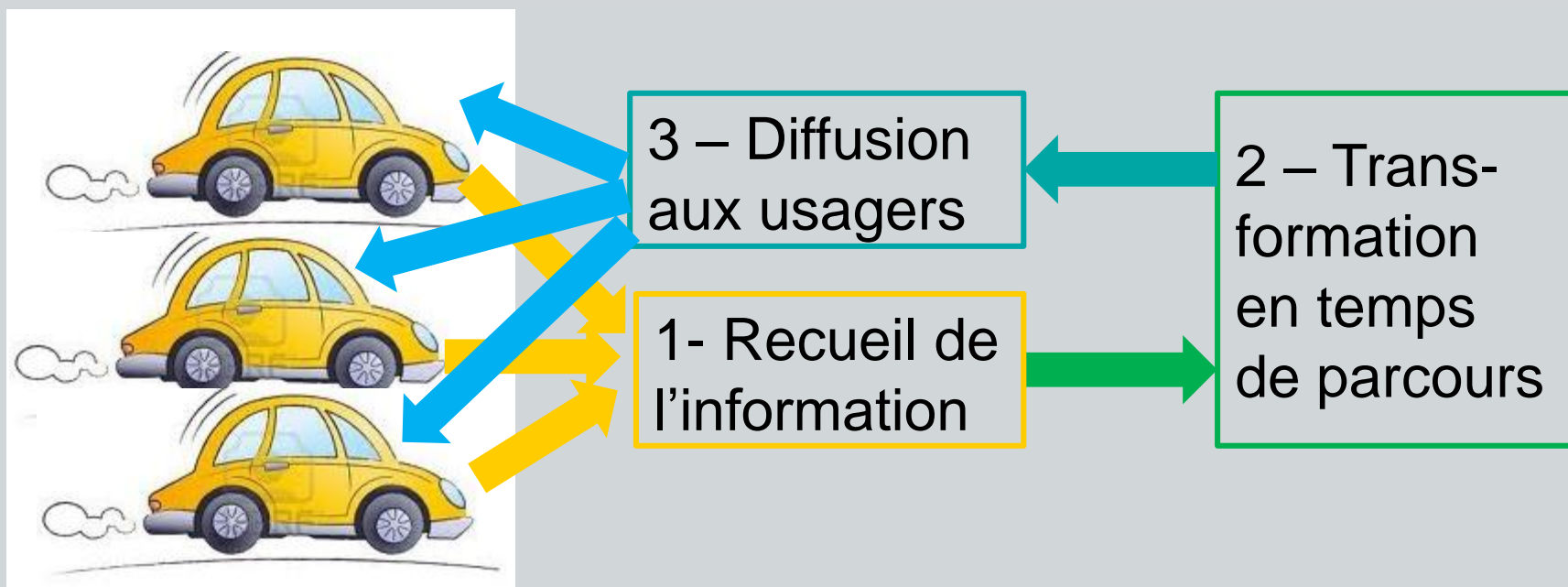
Exploite une carte standard de navigation  
complétée par des attributs de largeur et  
de hauteur des bâtiments.

➔ **Poster : INTURB (D. Bétaille)**



# 3 - Principaux résultats obtenus (3)

Véhicules traceurs et Temps de parcours (Cerema, Ifsttar)



Foisonnement récent de l'offre de détermination des temps de parcours

- ▶ panorama critique des méthodes disponibles

Besoin de qualifier le service rendu à l'utilisateur et à l'exploitant

- ▶ synthèse sur les méthodes d'évaluation :
  - point de vue métrologique et point de vue « service rendu »



# 3 - Principaux résultats obtenus (4)

## Fusion boucles magnétiques - véhicules traceurs (Ifsttar/COSYS)

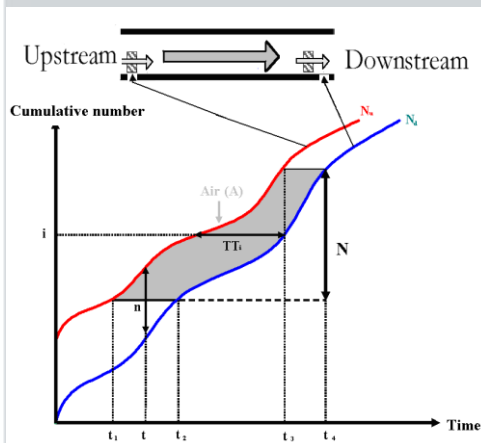
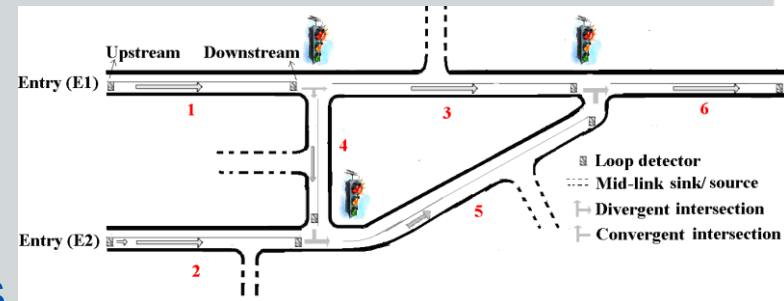
**Objectif** : calculer le temps de parcours (TP) d'un réseau urbain

**Approche** : modélisation d'état, filtrage bayésien prédictif/estimateur

**Etat** :

- TP des arcs du réseau
- nombre d'entrées et de sorties
- débit et perturbation (fuite/source) arc par arc

**Prédiction** : modèle d'écoulement du flux  
supposé stationnaire et mesuré par boucles



**Estimation** : véhicules traceurs (position horodatée)  
+ map-matching = observation directe du TP

**Principales contributions** : fusion démontrée en simulation sur un réseau simple (erreur TP < 10%), sans affectations connues aux carrefours, avec un taux de VT de l'ordre de 1 %, avec identification des perturbations et détection de valeurs aberrantes



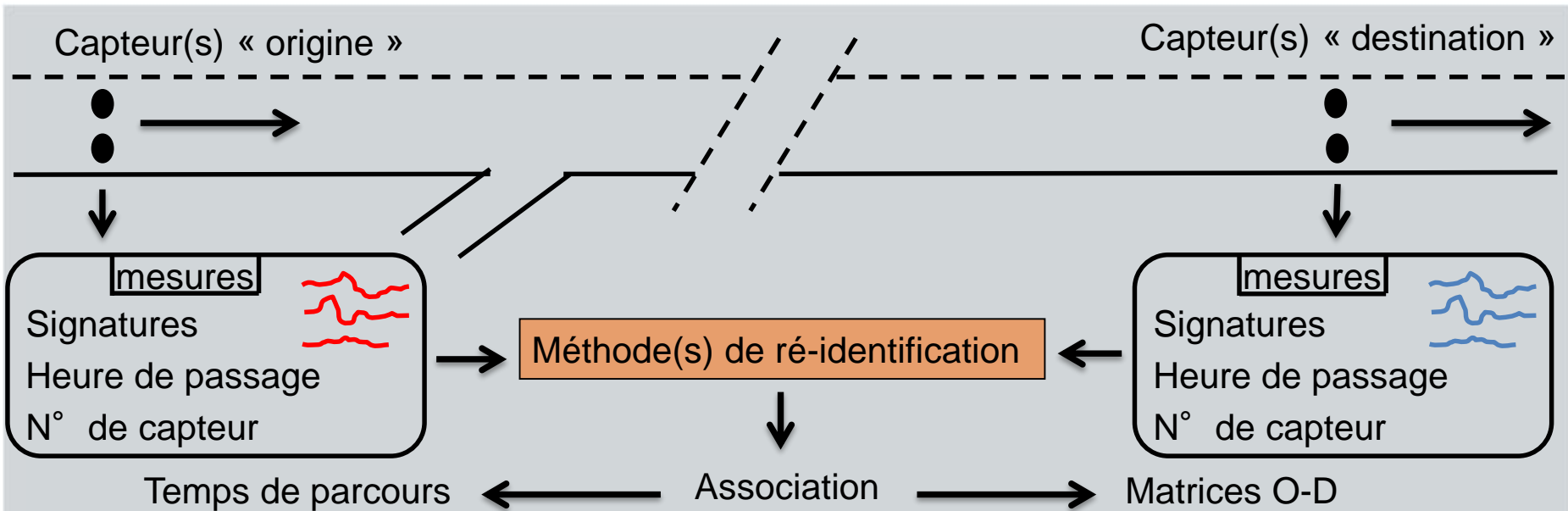
**Poster** : Estimation du TP par fusion de données (D. Bétaille)





# 3 - Principaux résultats obtenus (5)

## Ré-identification par analyse de signatures (Cerema Dter Ouest)



- Le Cerema a développé des méthodes pour
  - réaliser du suivi anonyme de véhicule,
  - mesurer les temps de parcours individuels des véhicules,
  - estimer les matrices origine – destination.
- Boucles inductives & magnétomètres

8 livrables

➔ Poster : Détection et ré-identification par magnétomètre (D. Guilbert)



# 3 - Principaux résultats obtenus (6)

## Méthodes de mesure conjointes trafic/externalités (Cerema, Ifsttar)

- L'exploitation des réseaux de transports combine de nombreux objectifs :
  - ↳ de la congestion et des temps perdus
  - ↳ de la pollution, des GES et de la consommation ...
  - ↗ de la sécurité routière
- Besoin d'une évaluation conjointe des différentes externalités pour l'ensemble des actions d'exploitation
- Nécessite le développement de nouveaux capteurs et / ou de nouvelles méthodes de déploiement de capteurs connus
- Plusieurs actions :
  - Tests de capteurs bas coût de pollution après diffusion
  - MOCOPo (méthode de déploiement conjoint)
  - Développement du prototype LIDAR pour mesurer la pollution au plus près du trafic qui la cause



# 3 - Principaux résultats obtenus (7)

## Mesures simultanées trafic - pollution par nouveau capteur LIDAR (Cerema Dter Ouest)

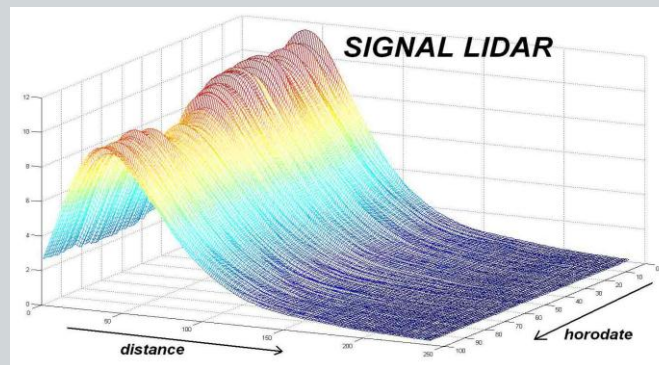
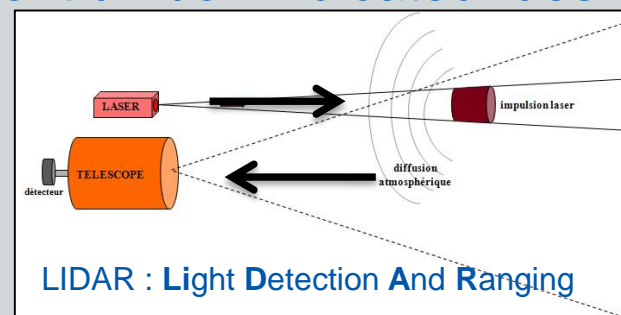
Verrou technologique : mesurer par voie optique la présence de PM10 (particules de taille inférieure à 10 microns) qui sont un bon indicateur des polluants émis par le trafic.

Principe : capter « l'écho » d'une impulsion laser sur les aérosols (suies, poussières, composés organiques...).

Résultats :

- ➔ Validation de la sensibilité relative de la mesure à la concentration d'aérosols
- ➔ Validation de la corrélation de la mesure avec le débit du trafic
- ➔ Modélisation de l'influence de la météo sur la mesure

➔ Poster : Détection des particules fines par LIDAR (V. Boucher)



# 4 - Perspectives

- Participation au développement de prototypes pré-industriels de systèmes de positionnement à haute qualité de service pour véhicules coopératifs au niveau européen (projet H2020).
- Elaboration de normes européennes sur la qualité de service des systèmes GNSS utilisés dans le transport routier.
- Rédaction d'un guide opérationnel d'évaluation des systèmes de calcul des temps de parcours à l'intention des ingénieurs routiers du Cerema.
- Enrichissement des modèles de simulation de trafic du RST avec des variables représentant la pollution engendrée et les outils d'analyse associés.
- Poursuite du développement du capteur LIDAR de mesure simultanée pollution-traffic.



**FIN !**

**Merci pour votre attention...**

