



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



# Les Rencontres de la MOBILITÉ INTELLIGENTE

PARIS • BEFFROI DE MONTROUGE • 26-27 JANV. 2016

## C. Montano et D. Marquois Prédiction de trafic à 1h et gestion de trafic urbain : quels usages possibles ?

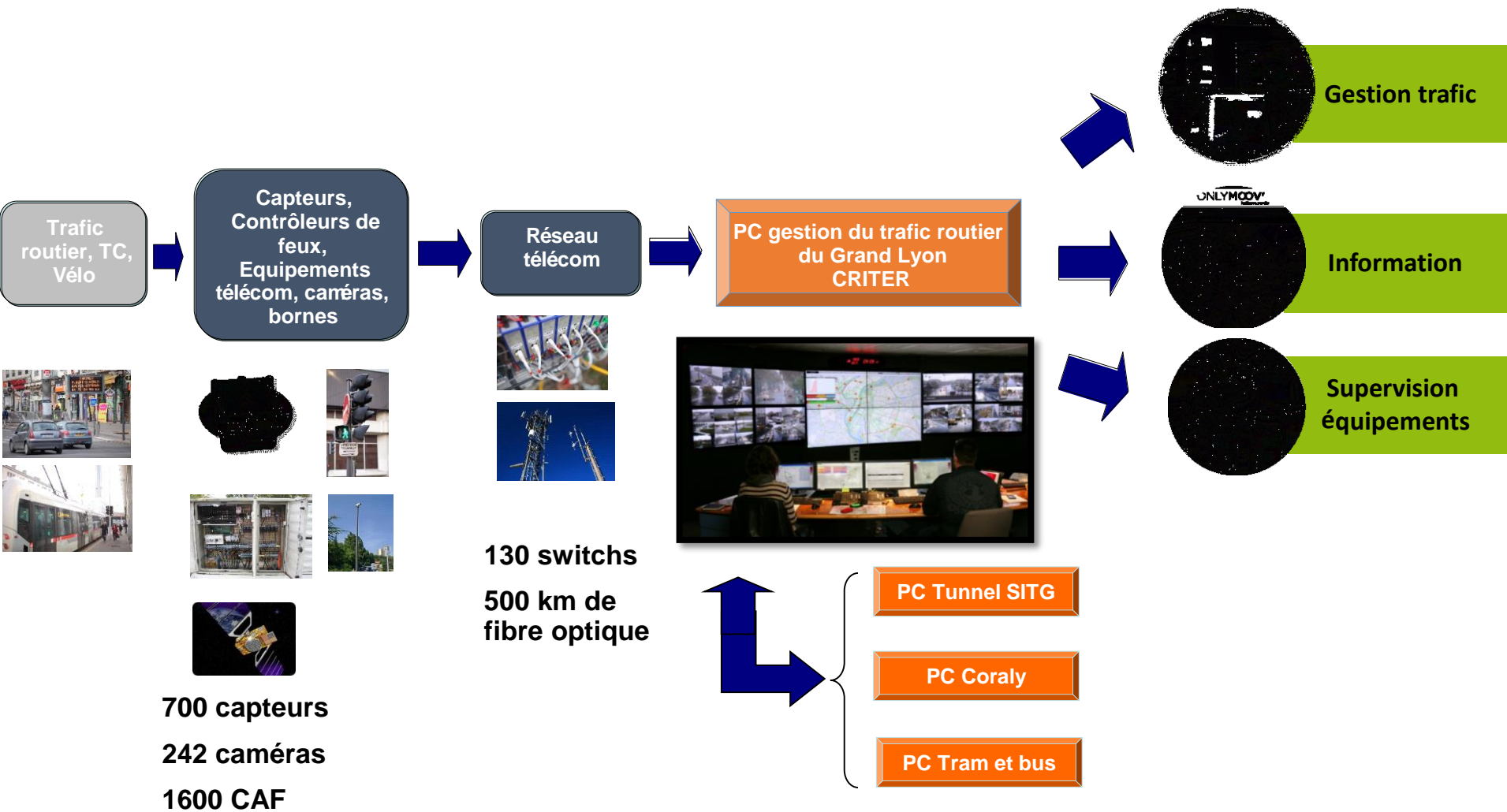


NOS PARTENAIRES :



# Pourquoi la régulation de trafic va devenir un outil majeur de la mobilité urbaine?

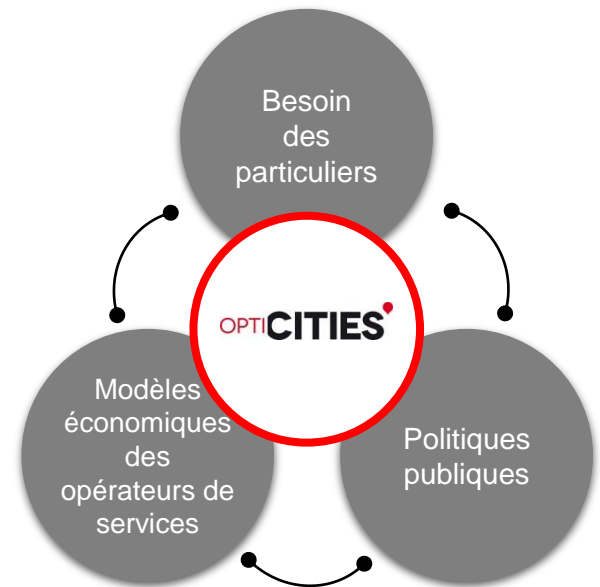
- **Plus de 500 000 voitures qui entrent chaque jour dans l'agglomération lyonnaise, mais des marges de manœuvre : Taux d'occupation de la voiture pour les trajets domiciles / travail = 1 : les réserves de capacité de la voiture (partagée) sont très importantes.**
  - **Un trafic automobile qui augmente pour accéder à l'agglomération, alors qu'il a baissé dans l'hypercentre (-22% en 10 ans)**
  - **Une évolution des véhicules avec des voitures hybrides rechargeables et à 2l/100 km annoncée en petites citadines dès 2020 par tous les constructeurs, à 0g de CO2 en urbain : non polluante avec une baisse du cout d'usage par deux soit ~ 8 ct/km (soit quasi équivalent au prix des TCL en abonnement déduction faite de la participation employeur)  
... mais toujours 10 m2 au sol**
  - **Une baisse des prix du pétrole : de 115 € à 35 € en 18 mois, qui induit un réinvestissement de la VP : + 8% de consommation de carburants entre déc 2013 et dec 2014**
  - **Des lignes fortes de TC saturées en heure de pointe, des difficultés certaines à desservir de manière efficiente les zones moins denses et au delà du périmètre de la métropole**
  - **Une forte tension sur les budgets publics, une faible marge et compétitivité des entreprises françaises, ce qui fragilise le modèle économique des TC (Usagers + Versement Transport + subvention Métropole de Lyon)**
- ➔ **Face à ces enjeux, la régulation du trafic routier va devenir centrale dans les politiques de mobilité**



**Un outil qui permet d'assurer la priorité tram aux CAF, d'en augmenter de 5% l'offre**

**Et de réduire très notablement les congestions**

- Appel à projet lancé par la Commission Européenne
- Durée de 3 ans (démarrage au 1<sup>er</sup> novembre 2013)
- Budget de 13M€ dont 9M€ financé par la CE
- 25 partenaires issus de 8 Etats membres de l'UE
  - 6 villes pour les terrains de jeux
  - des industriels et des fournisseurs de services (dont SPIE) pour la mise en œuvre
  - des institutions (dont des universités) pour la normalisation, l'expérimentation et l'évaluation
- Grand Lyon, instigateur et pilote du projet
- SPIE, partenaire du Grand Lyon et fournisseur du PC CRITER
- Contact : Jean COLDEFY (Grand Lyon)  
[www.opticities.com](http://www.opticities.com)
- Forts enjeux de mobilité urbaine

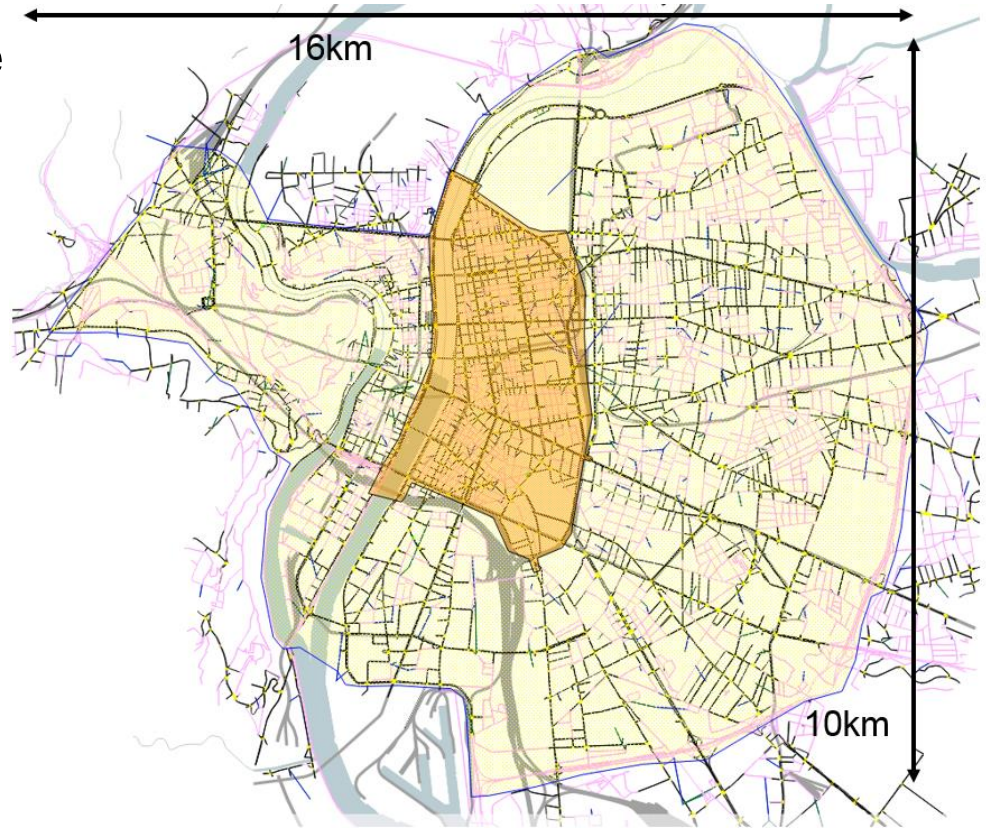


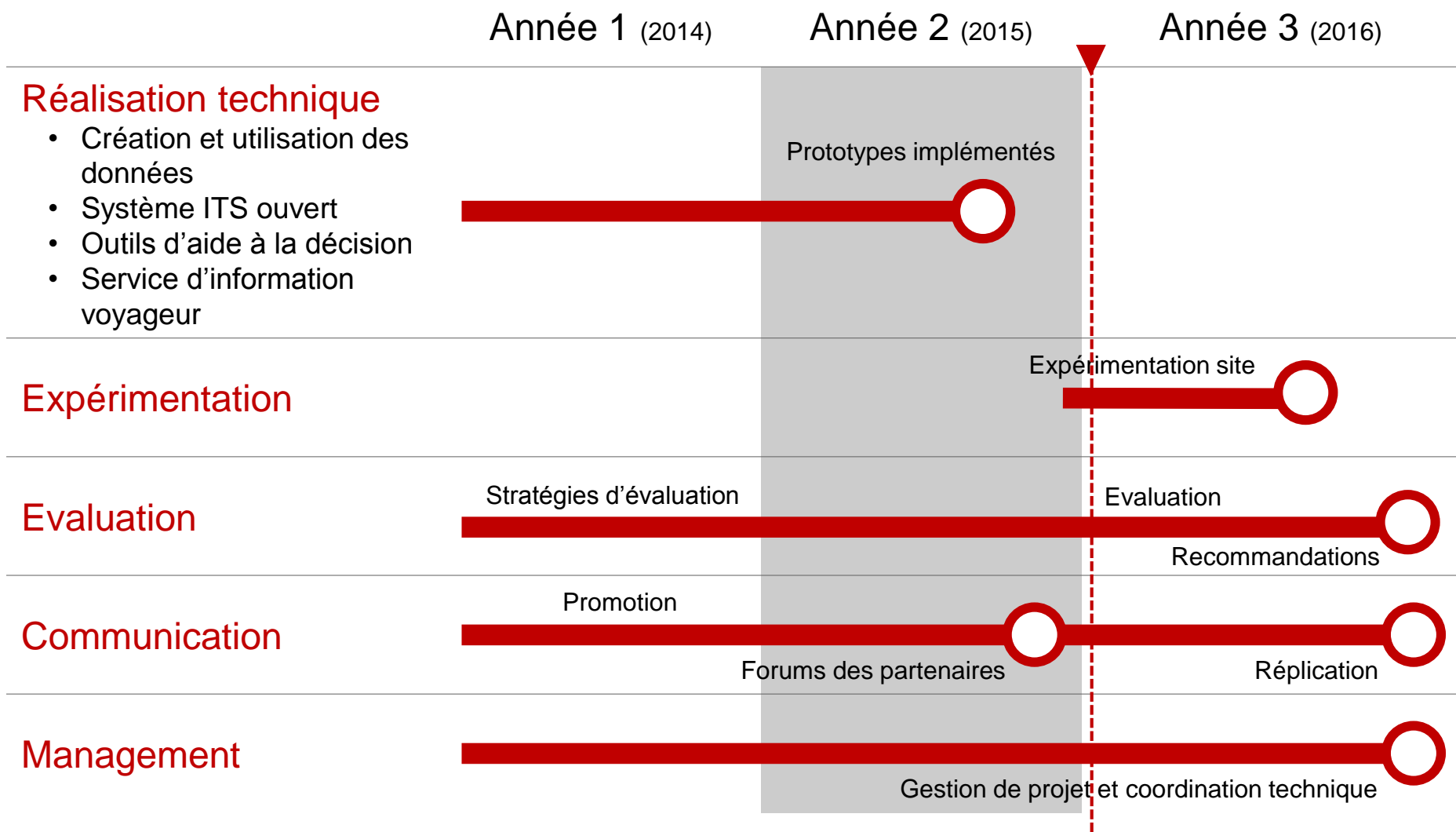
- Objectif : Etre proactif sur la régulation du trafic en se dotant d'un outil d'optimisation et d'aide à la décision dans la régulation trafic
  - Comment ?
    - Prédire l'état du trafic à 54 minutes par simulation dynamique, avec deux pas intermédiaires (18' et 36')
    - Simuler jusqu'à 4 stratégies de régulation (situation actuelle + 3 stratégies)
    - Faciliter le choix d'une stratégie à mettre en place en fonction d'indicateurs
    - Mise en place des actions de régulation avant la formation de la congestion
- ➔ Intégrer la prédiction de trafic dans le système CRITER de gestion de trafic du Grand Lyon



# Zone d'expérimentation

- Couverture de la zone :  
60km<sup>2</sup>, 650 000 habitants
- Périmètre de simulation en jaune  
(836 carrefours, 441 détecteurs)
- Périmètre d'action en orange  
(266 carrefours, 170 détecteurs)  
Possibilité d'opérer des modifications de plan de feux pour agir sur le trafic en fonction des évènements et alertes
- Modélisation du réseau
  - 1 360 km de route, 16 000 sections
  - 7 300 intersections, 700 centroïdes
  - 172 000 véh./h à l'heure de pointe
  - 3 types de véhicule  
(camion, voiture et bus-transport en commun)

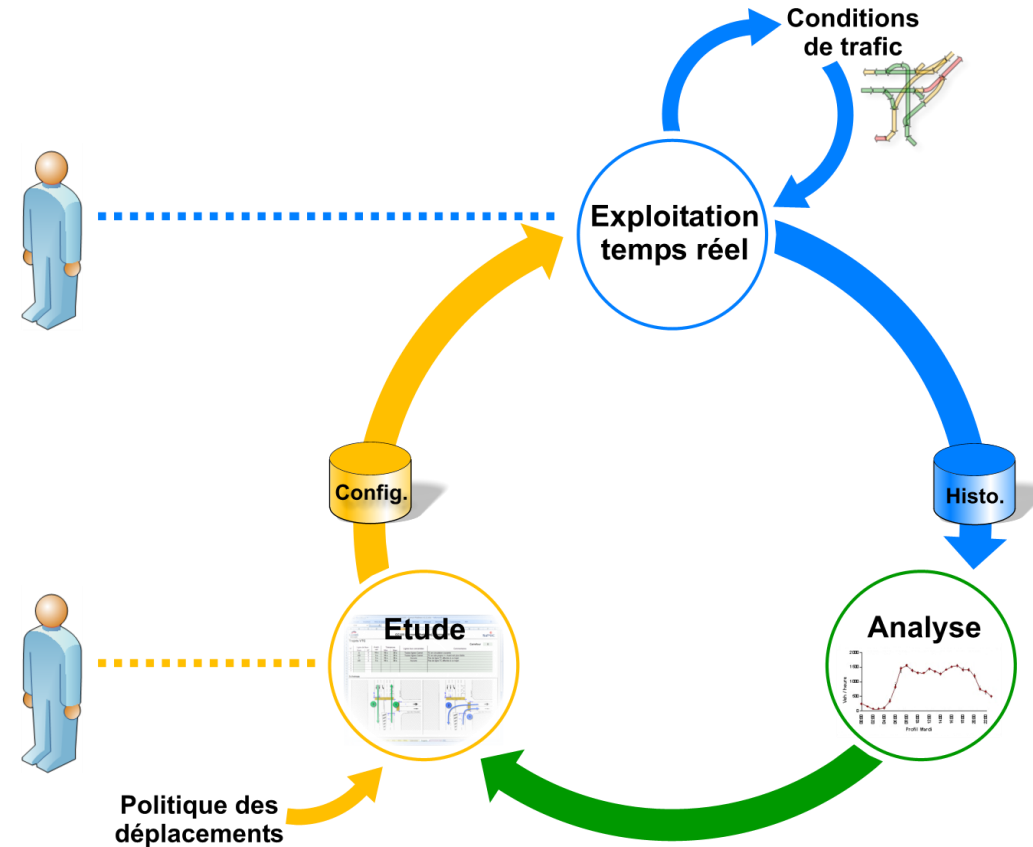




# Un PC de régulation, aujourd'hui...

- Optimisation du trafic par l'exploitation temps différé des données
- Cycle très long d'adaptation à une situation anormale  
Conception et validation par les études de la modification du fonctionnement du feu tricolore, puis mise en service sur le terrain

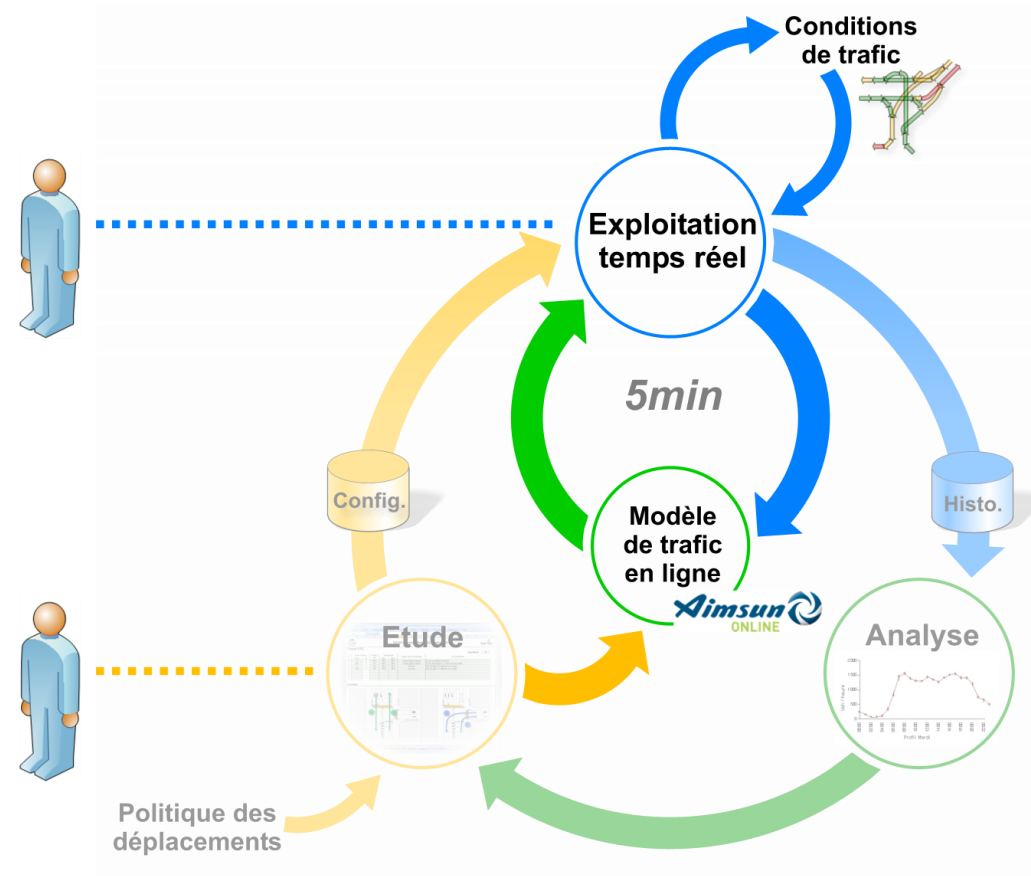
➔ Rendre plus réactif le PC de régulation trafic en temps réel



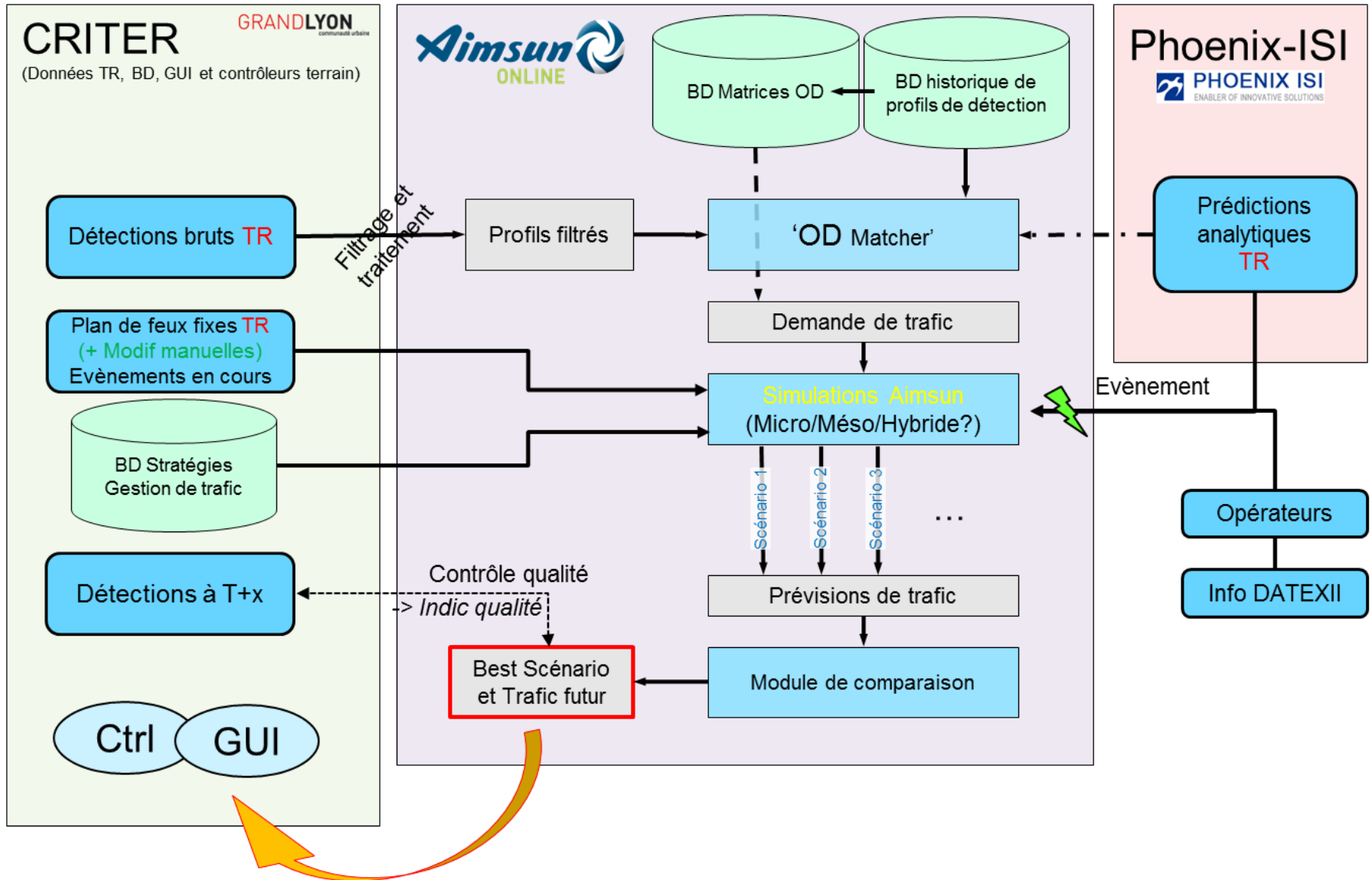


## Demain avec OptiCities...

- Prédiction de trafic 54min à l'avance
- Alerte de l'opérateur sur des points de congestion stratégiques à surveiller
- Simulation (sur demande de l'opérateur) de l'efficacité de différentes stratégies ou politiques de déplacement (évaluation d'indicateurs de performance)
- Aide à l'opérateur pour visualiser l'impact de ses actions au niveau global et être beaucoup plus réactif sur les commandes



# Architecture



# Fonctionnement : Simulation automatique

Simulation automatique



- Toutes les 18 minutes
- État du trafic à 54' et pas intermédiaires à 18' et 36'

The screenshot shows the main interface of the traffic simulation software. It features a central map with traffic flow lines in various colors (red, orange, yellow, green). To the right of the map, there is a control panel with the following elements:

- Top bar: User name 'Gilles VERNOUX', system name 'SRVOPTICITIES', and a clock showing '14:39'.
- Section: 'Animation du taux des détecteurs' with a time slider from 14:37 to 15:07.
- Checkmark and text: 'SIM - Simulation automatique'.
- Color-coded status indicators: 18% (red), 11 min (red), 47 km (yellow), 40 s/km (green), 42 km/h (green).
- Buttons: 'Menu', 'Lock', and 'Temps de parcours global : 11 min Description:'.

Alertes



- Sur la prévision à 54'
- Taux/Débit/Vitesse/Densité

This screenshot shows an alert notification window. At the top, it displays a red warning icon and the text: 'La situation trafic dans 30min présentera 3 alertes 55%'. Below this, a list of alerts is shown:

- Alerte 1.2
- Alerte 2.20
- Det. 01\_45 > 10%

At the bottom of the window, there are three buttons: 'Gestion des alertes', 'Voir la simulation', and 'Créer une simulation'.

This screenshot shows the configuration settings for an alert. It includes a list of alert types and their configurations:

- Nom**: Permanent, Sec. 1677256 CRS LAFAYETTE Q == 360, Det. 01\_45 > 10%, Det. 03 > 30%, Alerte 2.20, Alerte 1.2
- Inhibé**: Checkboxes for each alert type.
- Configuration de l'alerte**:
  - Fonctions**: Vitesse, Taux, Densité, Débit
  - Opérateurs**: Inférieur à (<), Supérieur à (>)
  - Comb.**: Et, Ou
- Tableau de configuration**:
 

Élément	Fonction	Op.	Valeur	Comb.
PTM_1	Taux	>	10	Et
PTM_47	Densité	<	25	Et
PTM_21	Vitesse	>	45	

# Fonctionnement : Simulation à la demande

## Simulation de Stratégies

- 3 stratégies de régulation + 1 situation actuelle
- Configuration préétablie ou en temps réel
- Résultats affichés en 5 minutes

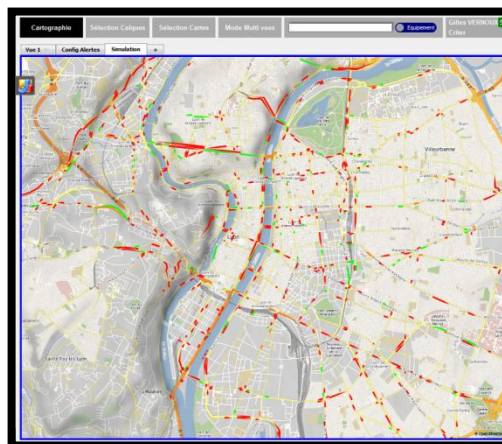
## Indicateurs de qualités

- Aide à la décision

## Déploiement

- En fonction de l'analyse des indicateurs

Screenshot of the simulation configuration interface. The top bar shows the time 14:30 and a 'Quitter' button. Below, the 'Nom de la simulation' field is empty. The 'Liste des stratégies' section shows three strategies: S1(2), S2(6), and S3(4). S2(6) is selected. A list of traffic patterns follows, including 'PF n°0 BTS', 'Stalingrad Nord', 'Stalingrad', 'Lyon 4 Caluire', 'PF02 HPM-HPS BTS', 'HERBOUVILLE RAT', 'PF00 HN BTS', 'PI HENRI LACASS', 'PF05 Sortie Match Gerland Sans Ass.', and 'L7033'. Each pattern has edit and delete icons.



Screenshot of the simulation results interface. The top bar shows the time 17:39 and a 'Quitter' button. Below, the 'Animation du taux des détecteurs' section shows a slider from 17:31 to 18:01. The 'SIM - Simulation automatique' section is checked. The 'Simulation' section shows three strategies: S1 (1), S2 (1), and S3 (1). Each strategy has a progress bar and performance metrics: 52% completion, 69 min, 55 km, 95 s/km, and 26 km/h. S3 (1) has 48% completion and 33 km/h. A 'Menu' dropdown and a 'Lock' button are at the bottom.

- **Fluidité globale** : « *garantir sur les axes structurants* »

Différence entre le temps de parcours en condition libre et le temps de parcours simulé.

- **Congestion dynamique** : « *répondre à la demande* »

L'évolution du niveau de congestion dans le réseau. Il pénalise les congestions en fin de simulation (non résorbées).

- **Respect de la hiérarchie du réseau** : « *préserver les zones apaisées* »

Coefficient de détermination des valeurs de comptage sur les axes structurant. (Comparaison entre les valeurs de la simulation et les valeurs de la prévision analytique)

- **Confort pour les piétons** : « *indicateur multimodal* »

Nombre de lignes de feux piéton global dont le retard moyen piéton est supérieur ou égale à 20 secondes sur l'ensemble des carrefours du réseau.

- **Nombre d'alerte inhibée.**

- **Expérimentation en cours :**

- Questionnaire OptiCities à destination des utilisateurs;
- Enregistrement de l'ensemble des simulations et des résultats;
- Rechargement possible des simulations pour analyse approfondie;
- Retour d'expérience (guidelines).

- **Usages attendus :**

- Être proactif dans la mise en place d'action de régulation;
- Obtenir des informations trafic sur des zones dépourvues de capteur;
- Simuler en temps réel, et sur demande, différents scénarios de régulation de trafic;
- Aider l'opérateur dans ces choix de régulation;
- Évaluer la pertinence des plans de feux disponibles.

- **Réserves :**

- Maintenir à jour le référentiel afin de garantir la qualité des simulations;
- Définir des plans de feux variés afin de construire des stratégies de régulation pertinentes.