

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON



**ÉCOLE URBAINE
DE LYON**

Université de Lyon

Inria

INVENTEURS DU MONDE NUMÉRIQUE

Villes intelligentes et Intelligence Artificielle

Hervé Rivano

Agora Citi Lab, Insa Lyon, Inria

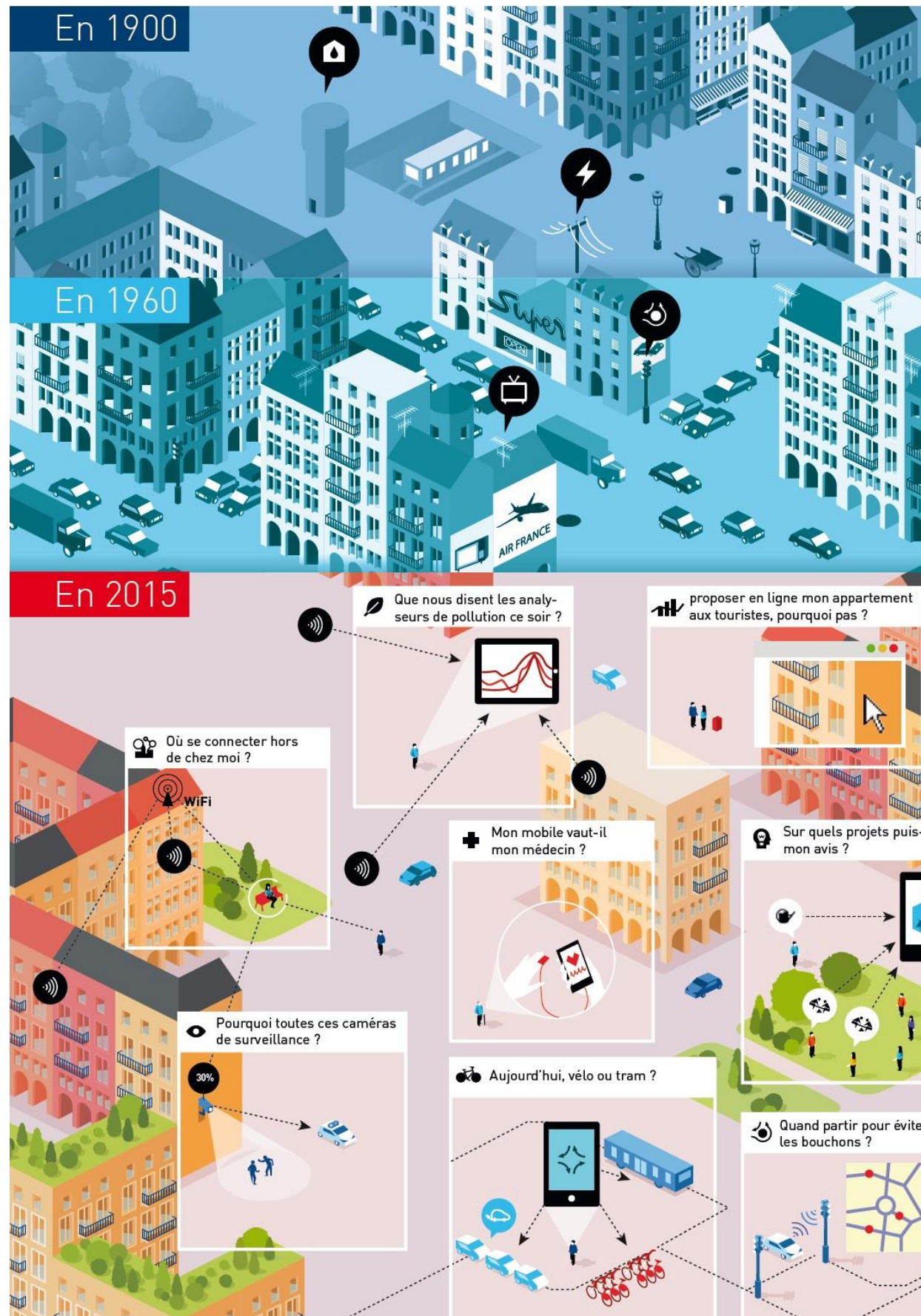
L'approche aux origines du concept de Ville Intelligente

- Ville = système de systèmes
 - Complexité à maîtriser
 - Métriques à optimiser
 - Système à coordonner
- Rappel : IBM leader du marché
 - Systèmes d'exploitation mainframe
 - Logiciels d'optimisation
 - => espoir de croissance horizontale
- Mettre fin aux fonctionnements en silo
 - Service par service (« department »)
 - Mise en synergie
 - Similitude avec data analytics



Pourquoi des villes intelligentes ?

- Densification urbaine
 - Fonctions urbaines
 - Santé publique
- Habiter c'est se déplacer
 - Transports et étalement
 - Modes de vies corrélés à la hiérarchie sociale
- Expérience urbaine individuelle
 - Valeurs et mode d'habitat
 - Diversités des urbanités
 - Révolution numérique



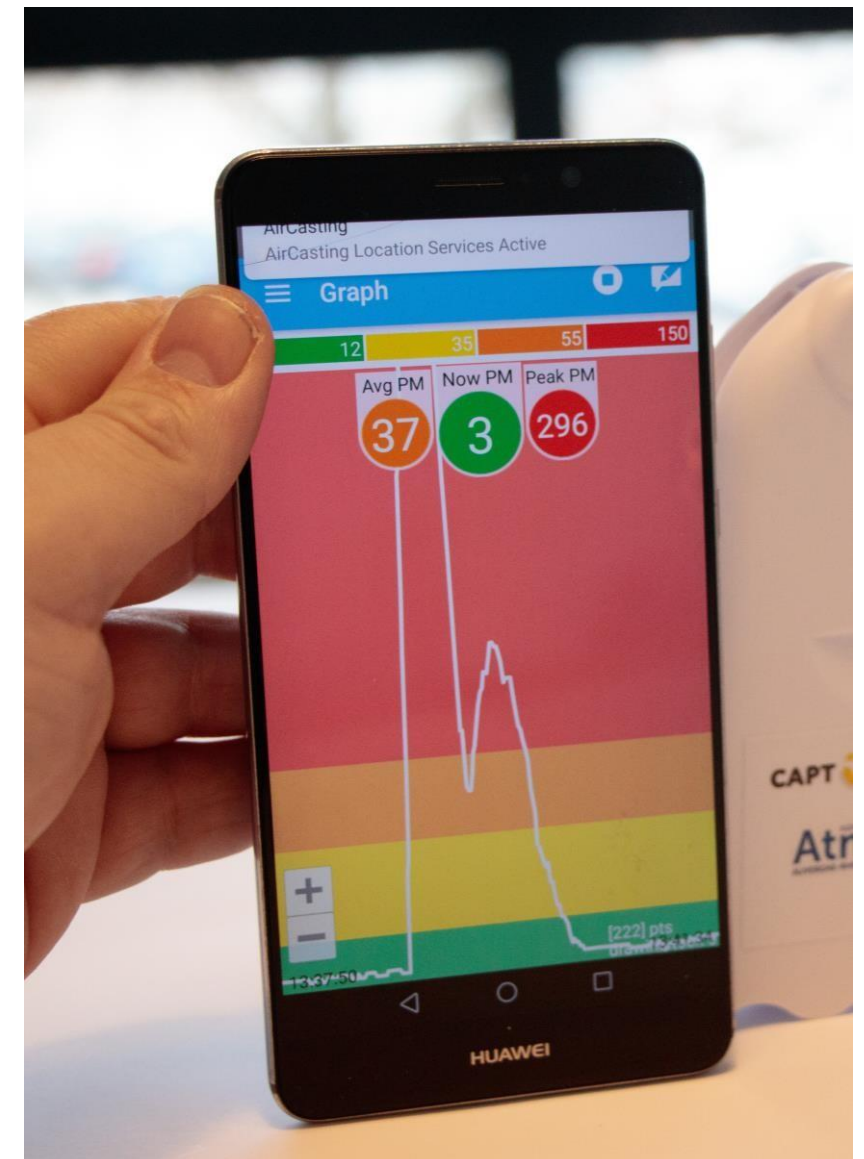
HYGIENISM
TECHNOPHILY « URBAN
ENGINEERING »

SATURATION &
CLOGGING
OPTIMIZATION OF
FLOWS

INDIVIDUALIZATION
INTERACTIONS
SERVICES

« Intelligentes » ?

- Intelligence
 - Concept anthropomorphique
 - Compréhension et adaptation
- Smart
 - Concept issue de la cybernétique
 - Adaptation aux changements de l'environnement
 - Notion de résilience
- Mauvaise traduction pour les systèmes techniques
- Moins mauvaise pour la ville comme un tout
 - Incluant ses citoyens
 - Sans se limiter à l'approche technologique
 - Mais qui se fonde sur la ville numérique



- Représentation

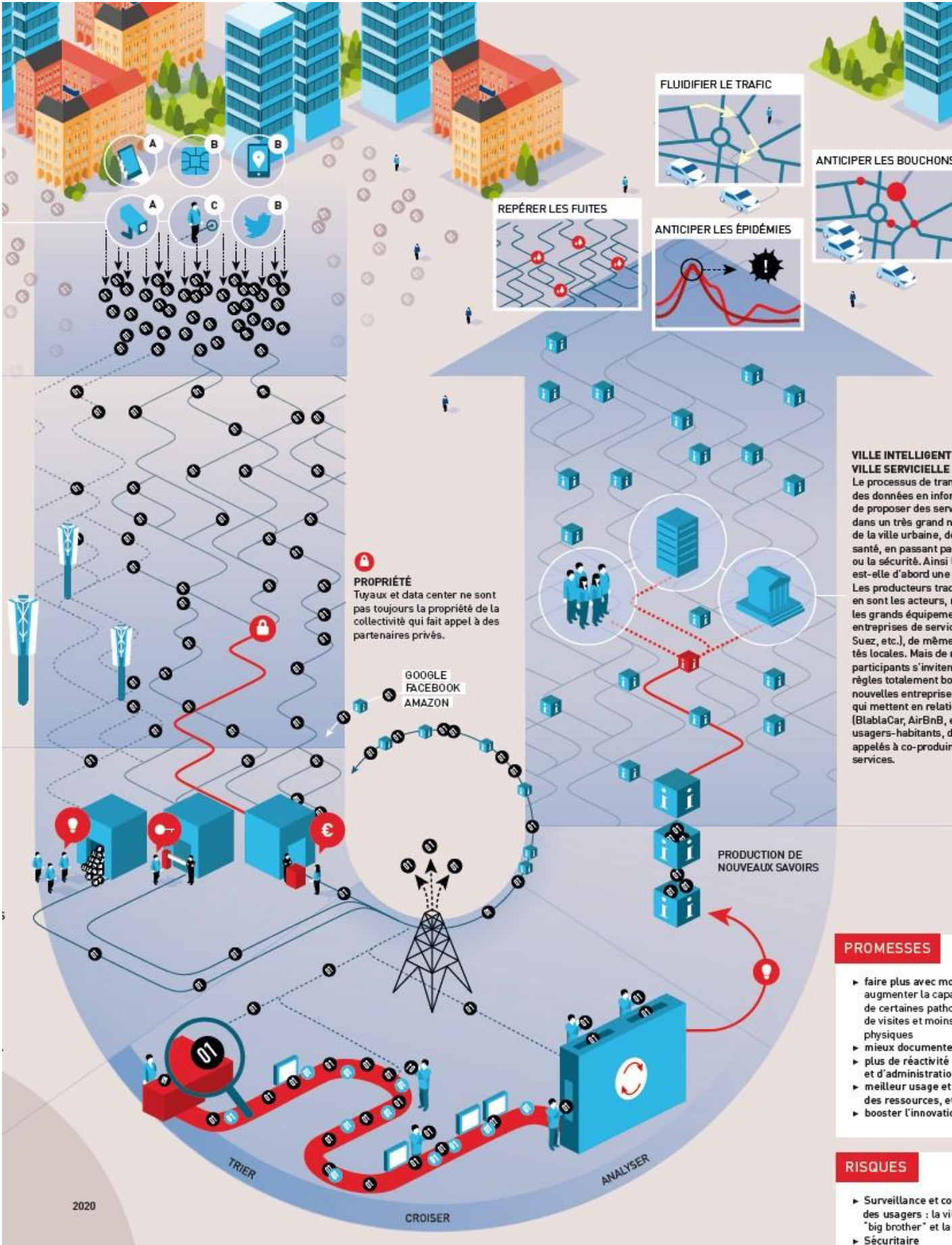
LES DATA, CARBURANT DE LA VILLE INTELLIGENTE

- Génération
 - Capteurs
 - Réseaux sociaux
 - Enquêtes
- Transport - Stockage
 - Standardisation
 - Hétérogénéité
- Tri - Analyse
 - Classification - Exploration
- Production de nouveaux savoirs et services
 - Personnalisation
 - IA

Opérateurs et industriels du réseau

Gestionnaires cloud - GAFAM - collectivités

Fournisseurs de services - collectivités



Un exemple d'usage de l'IA : les nouvelles mobilités urbaines

Trajets adaptatif

Crowdsourcing : Google waze / coyote ... tom-tom ?

Trajets fonction de la pollution ?

Fonction de l'exposition à la pub ?

Nouvelles micro-mobilités

Nouvel usage de l'espace public

Manque de régulation et infrastructure

Capacité de réguler la mobilité

Plan de déplacement urbain ?

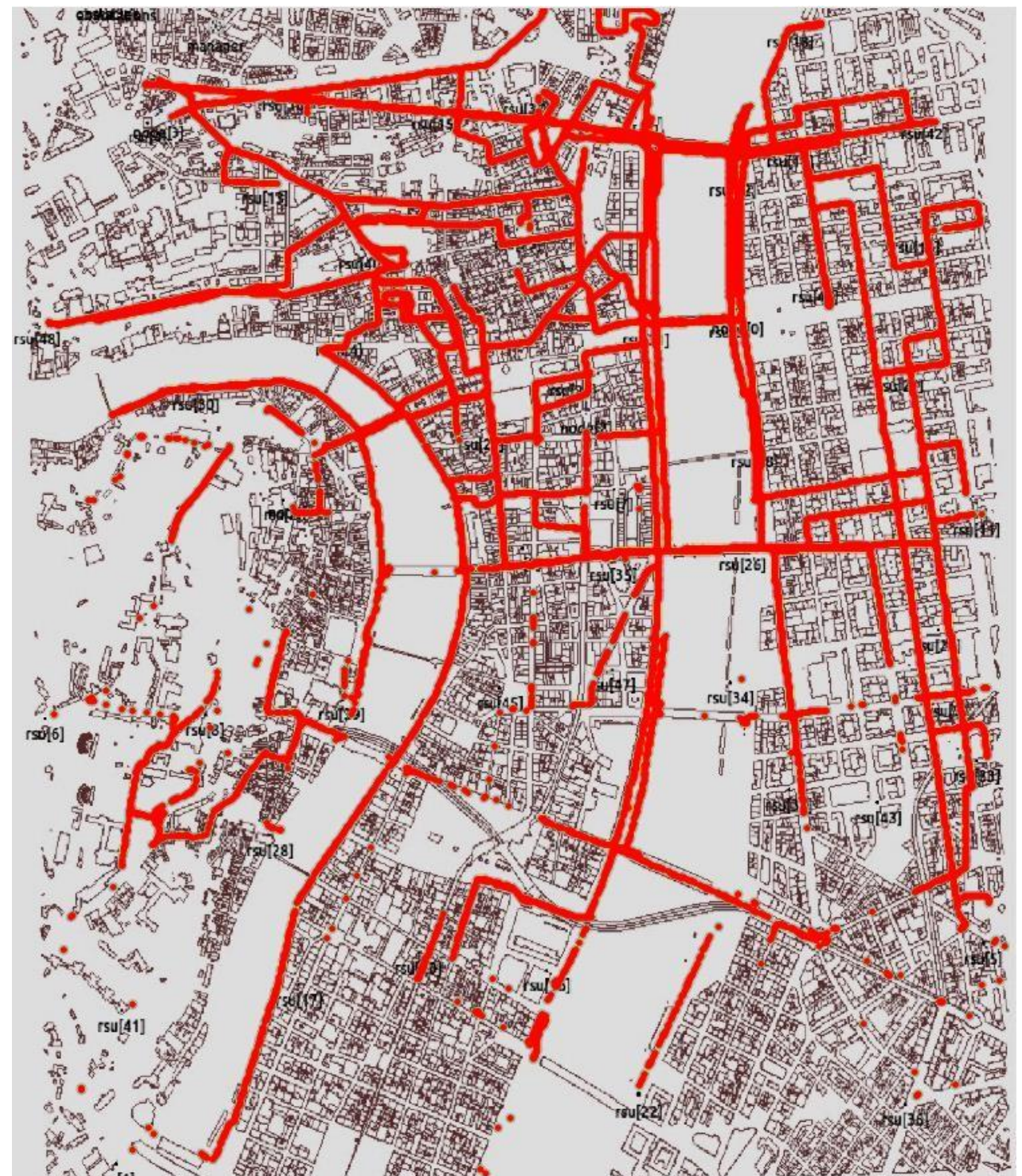
Rapport de force

Loi LOM



- Représentation

Mobilités douces, un autre usage spatial



Détours pour confort et sécurité

Adapter l'infrastructure à ces modes

Urbanisme tactique

Infrastructure dynamique

Régulation du partage d'espace

Un autre exemple : prédiction environnementale

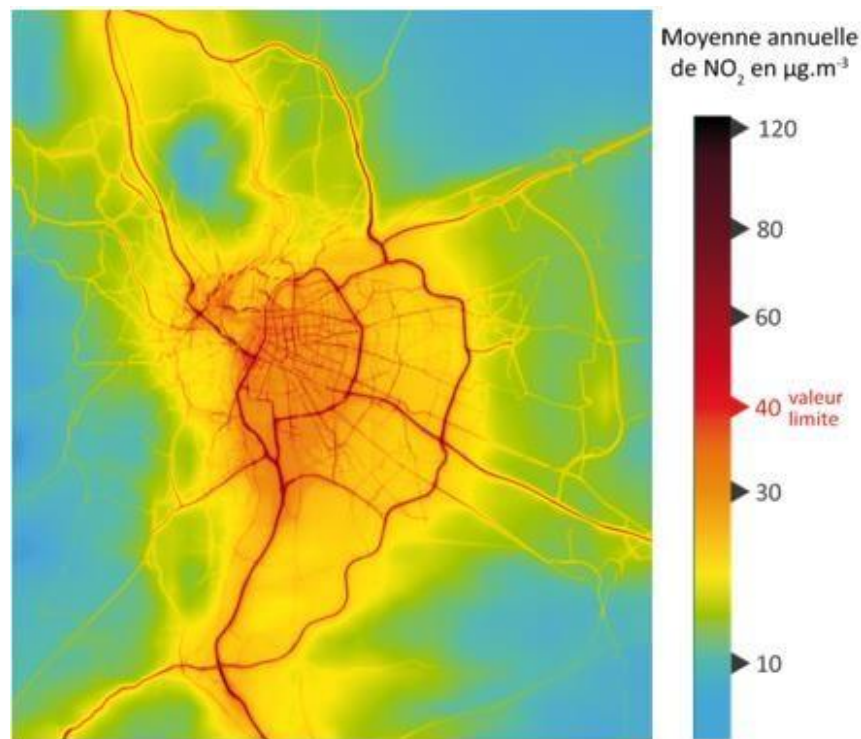
Cartographie de la pollution de l'air

Modèles : dispersion physicochimique (SIRANE, ADMS, etc.)

Entrée: positions des sources de pollution, taux d'émission, données météorologiques ...

Mesures: stations de référence, précises, chères, peu nombreuses

Traditional Monitoring Solutions



NO2 Concentrations in Lyon in 2012
(Air-Rhone-Alpes)



Traditional monitoring stations, Paris, France

Methodologie

Air Quality Mapping

Measurements

Measurements +
other variables

Φ -model

Measurements
+ Φ -model

Measurements

Measurements

explanatory
variables

Emissions
Inventory

Urban
topography

Meteo
parameters

Measurements

Simulated
maps

Observation-
based
interpolation

Artificial
Intelligence
Methods

Physicochemical
dispersion models

Data assimilation

Estimated Maps

Estimated Maps

Estimated Maps

Estimated Maps

La ville apprenante

Mise en lumière d'informations invisibles avant

- Une ville agile qui s'adapte à ses citoyens
- Evolution des rapports sociaux

Une approche spatio-temporelle des données

- Vision renouvelée du territoire, de l'histoire
- Puissants outils de croisement d'informations

Rapport à l'espace urbain, diversité des urbanités

- Le rapport au territoire change
- Logement > flux de mobilité > flux d'informations
- Refonder une relation politique à partir de ces flux



Des enjeux de société importants

Qui fait quoi des données ? « Pour les citoyens » vs « avec les citoyens »

- Automatisation de la ville : optimisation mais post-démocratie
- « Empowerment » des citoyens et participation à la décision publique
- Open Data : transparence à outrance et restitution du pouvoir

Une profusion de mesures et une grande capacité d'analyse mais

- Risque d'un e-panoptique « surveiller et punir »
- Observer et décrire n'est pas comprendre : dimension humaine nécessaire

Refonte des processus délibératif et organisationnels

- Moins de fonctionnement en silo, vision de système complexe
- Définition d'une citoyenneté numérique « informée » ?

Question centrale : l'inclusivité des villes intelligentes

Agora

et donc, voilà

team.inria.fr/agora/

Inria

INVENTEURS DU MONDE NUMÉRIQUE

INSA | INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

citi Center of Innovation in
Telecommunications and
Integration of Service
lab