

CONNECTED  
TECHNOLOGIES  
FOR A **SMARTER  
WORLD**



## L'innovation via les infrastructures intelligentes et connectées

**Nawel LAFIOUNE**  
Chercheuse  
Consultante indépendante

**Stéphane GERVAIS**  
EVP Innovation Stratégique  
LACROIX Group

# Numérisation des données, Flux des données



# Sécurité des données





## Projet de Candiac



Projet de recherche ACTIVE-AURORA  
(université de l'Alberta et université de la Colombie  
Britannique)

Projet pilote de l'Ontario

**Nom du projet :** Projet Pilote de Candiac

**Date de début :** Mars 2017

**Date du 1<sup>er</sup> essai :** 14 octobre 2018

**Localisation :** Montérégie, province du Québec

**État d'avancement :** au stade expérimental

# Projet pilote de navette autonome NÉA



**Nom du projet :** Projet Pilote de navette autonome NÉA

**Date du 1<sup>ER</sup> essai :** du 06 au 09 juin 2017 sur 82 Km

**Date du 2<sup>ÈME</sup> essai :** du 27 juin au 4 août sur 1.4KM

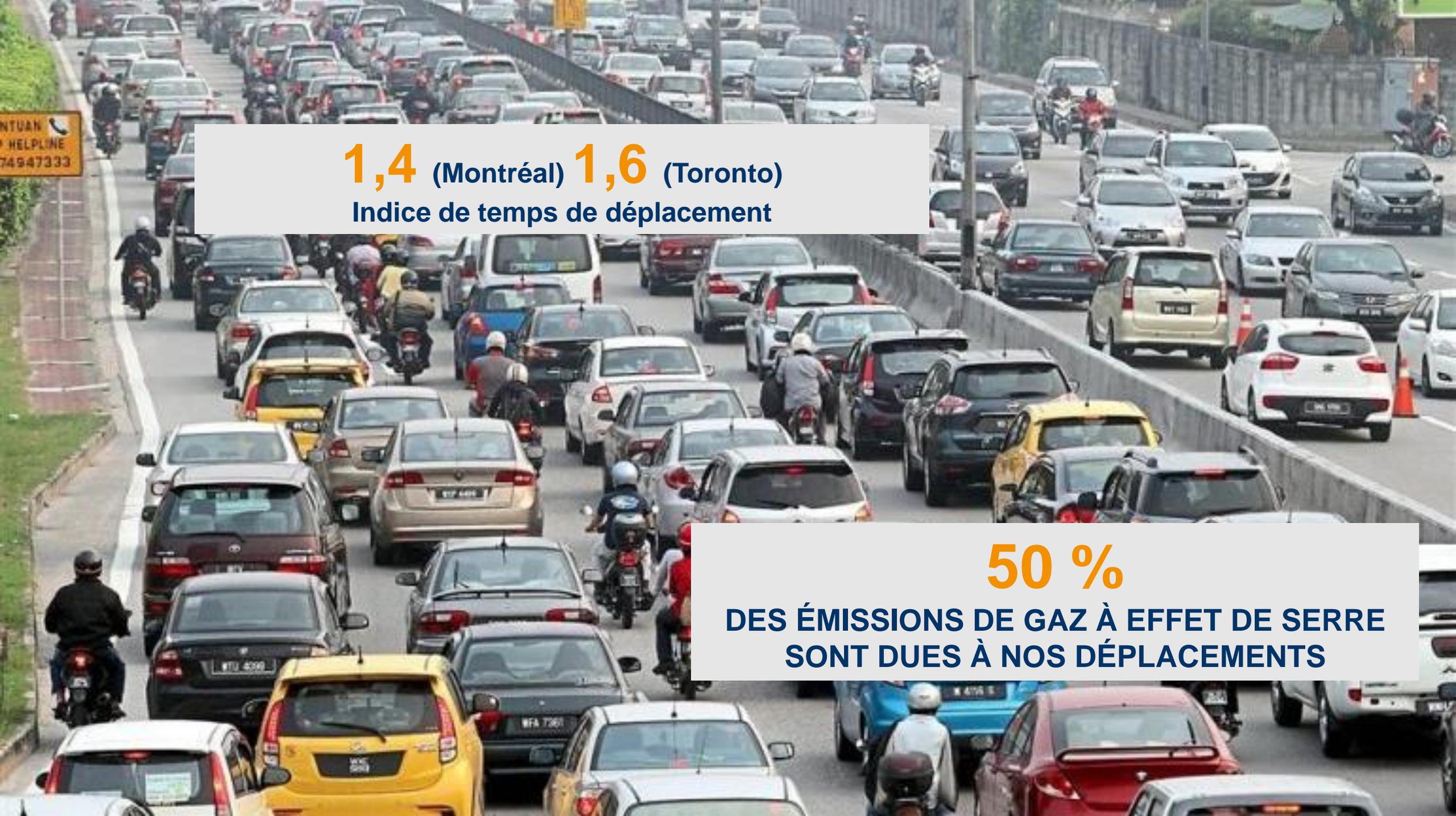
**Localisation :** Montréal Québec (à l'intérieur du Parc olympique)

**Date du 1<sup>ER</sup> essai opérationnel sur voie publique :** du 06 au 09 juin 2017 sur 82 Km

**Localisation :** entre le stade olympique et le marché Maisonneuve

**État d'avancement :** au stade expérimental pour le choix de navette plus développée

Des enjeux de plus en plus importants  
une complexité de plus en plus forte



**1,4** (Montréal) **1,6** (Toronto)  
Indice de temps de déplacement

**50 %**  
DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE  
SONT DUES À NOS DÉPLACEMENTS

Au Canada en 2017  
**154 886 accidents corporels**  
ayant provoqué **1679 décès**





...des solutions  
de plus en plus  
intelligentes



### LACROIX City

Développe des équipements pour l'orientation, l'optimisation et la sécurisation des flux de véhicules et de personnes.

### LACROIX Environment

Développe des équipements pour le contrôle et la gestion à distance de réseaux d'eau et d'énergie

### LACROIX Electronics

Industrialise les fonctions électroniques des produits de ses clients.



**667M\$**  
De chiffre  
d'Affaires

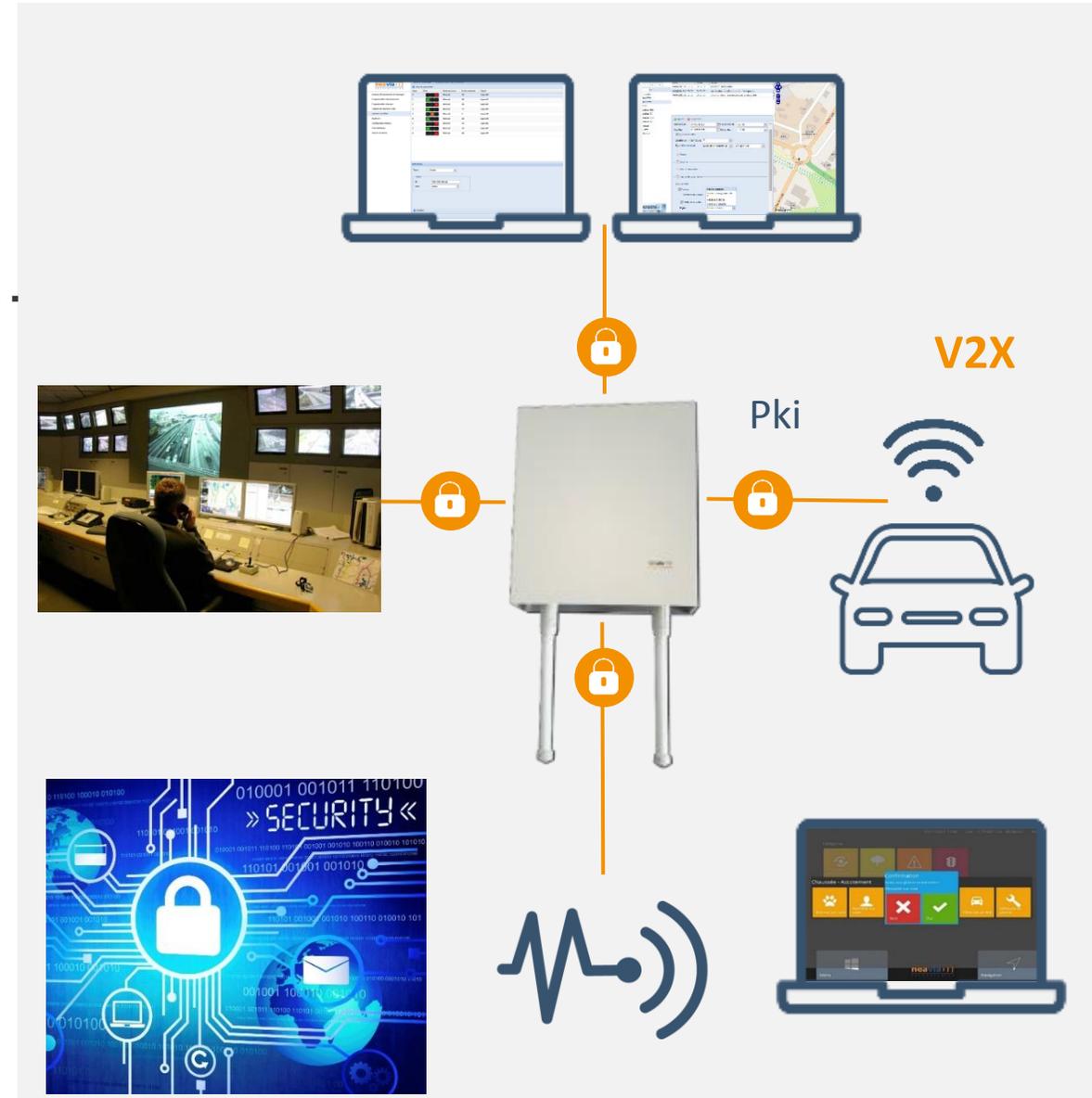
**4000**  
Collaborateurs







- **Sécurité, sécurité, sécurité**
  - ▶ Différents types de capteurs
  - ▶ Communication « intelligente »
  - ▶ Et si...
  
- **Informers les passagers, piétons, cyclistes...  
...et tous les autres usagers**
  
- **Systemes de communication fiables**
  - ▶ V2X et C-V2X pour la communication véhicule-infrastructure en temps réel
  
- **L'interopérabilité est clef**
  - ▶ Interface infrastructure, vehicle, transport public ....
  
- **Des choix durable à faire:**
  - ▶ Régulation
  - ▶ Technologies
  - ▶ Sécurité
  - ▶ Sureté
  - ▶ ...



Expérimenter l'adoption de la navette autonome tout en innovant



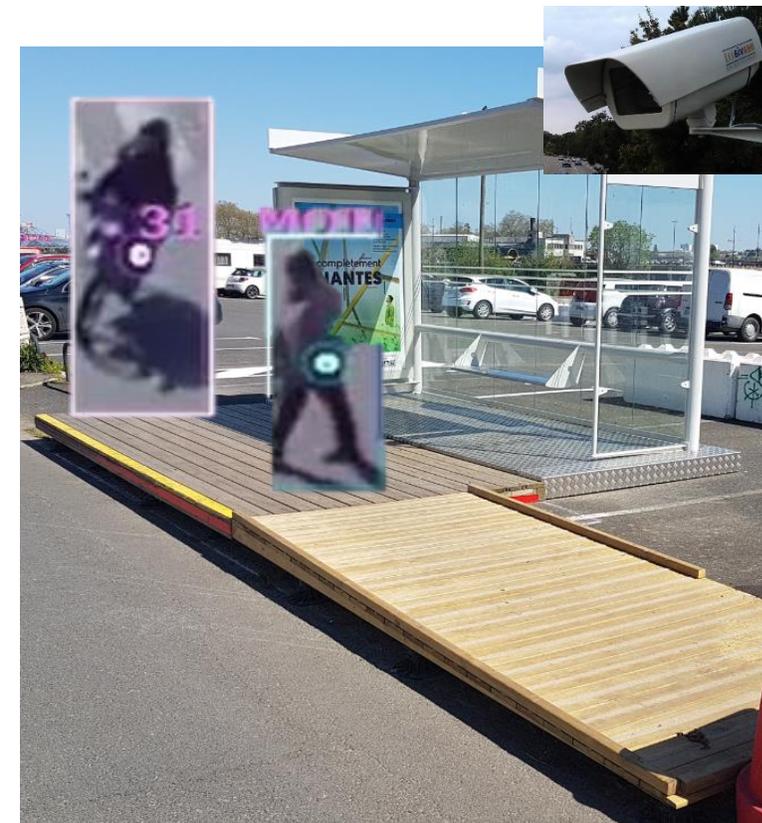
Rue à énergie positive



Prévenir les piétons  
et cyclistes



V2X + capteurs  
Feux connectés



Détection des futurs passagers

**Nantes City Lab**  
L'expérimentation grandeur nature

- Une véritable coopération est la clé pour stimuler l'énergie et la créativité... Mais les citoyens manquent encore dans cette équation
- Nous commencerons à faire évoluer le gouvernement (?)
- Etonnante adoption citoyenne...Cela devient le salon où l'on cause!
- Adoption de la navette autonome par la ville :
  - ▶ Excellent complément aux transports en commun existants
  - ▶ Convient particulièrement aux citoyens âgés et handicapés
  - ▶ L'infrastructure connectée et intelligente est indispensable
  - ▶ Mixer cyclistes et d'autres véhicules est... un cauchemar
  - ▶ Pas assez d'anticipations des navettes à la circulation
  - ▶ La sécurité et la redondance des systèmes sont d'une importance capitale
  - ▶ La vitesse n'est que de 18 km/h
- Adresser les enjeux de manière proactive: NAVWAY



### Objectifs:

- Moyen de transport plus efficace que l'existante (bus) pour relier l'aéroport de Nantes
- Développement d'un service de mobilité à court et moyen terme
- Utiliser une flotte de navettes autonomes circulant à 50km/h
- S'assurer de sa fiabilité et de son adoption

### Valeurs ajoutées du projet :

- Navette autonome circulant jusqu'à 50 km/h, plus sûre avec une plus grande capacité de transport que les navettes autonomes opérationnelles aujourd'hui, dont le 80% du linéaire serait en site propre (une voie ou un espace de circulation qui lui est réservé).

### Quelques chiffres:

- Parcours de 2,4km
- 900 passagers par jour
- 3 ou 4 navettes sur voie partagée avec les bus
- Vitesse: 50km/h



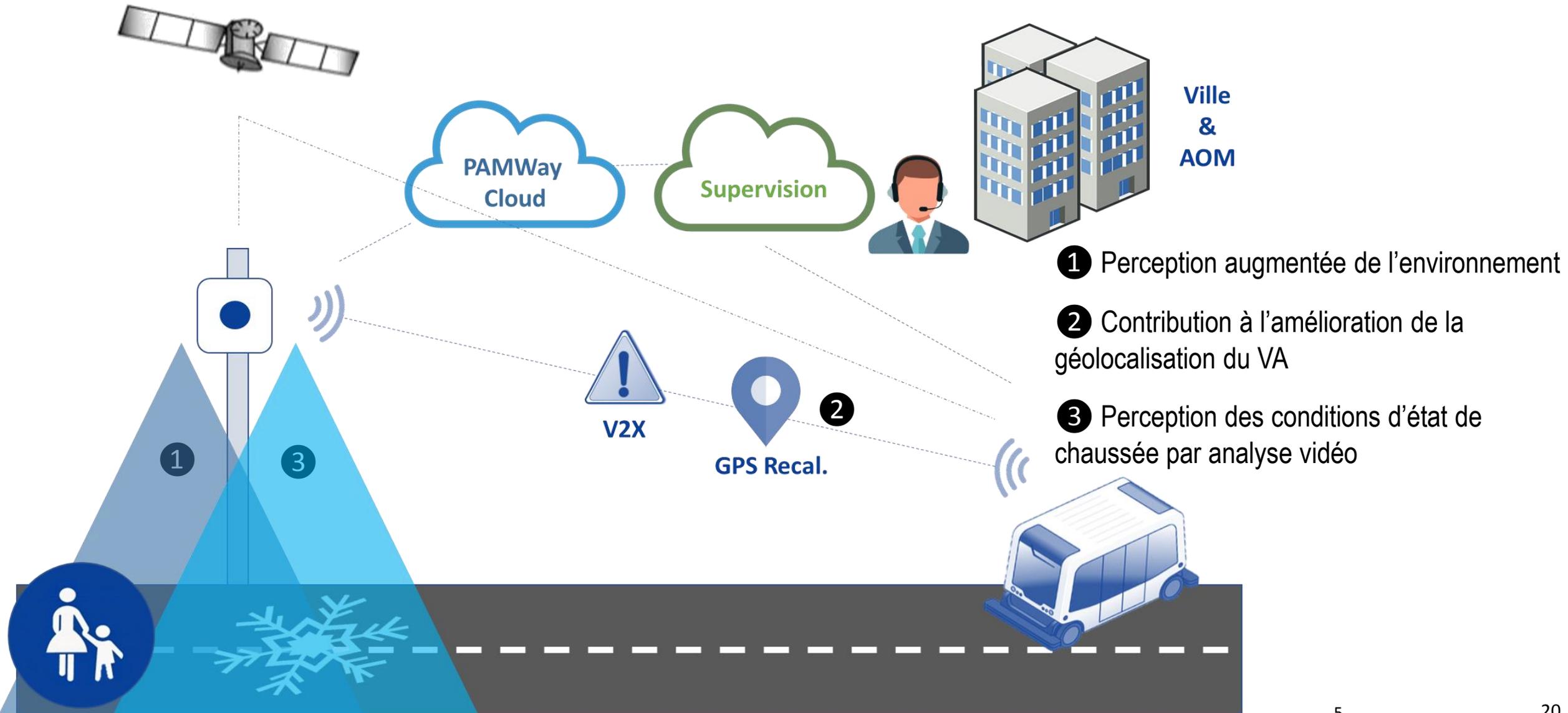
Développer une **nouvelle infrastructure routière de perception avancée** pour le **véhicule autonome de transport en commun**.

- Besoin de montée en vitesse sécurisée des véhicules : jusqu'à 50 km/h
- Meilleure expérience pour les usagers
- Simulation numérique, test sur route fermée, route semi-ouverte

Développement :

- De moyens matériels et logiciels permettant la **perception d'objets par l'infrastructure** (vulnérables, véhicules...), et son utilisation par les algorithmes de navigation du VA
- D'équipements et services fournissant les **informations de géolocalisation** précise via des équipements de route V2X
- D'outils permettant la captation de l'état de chaussée et leur utilisation par les algorithmes de navigation du VA
- D'une brique de communication V2X pour la diffusion de messages spécifiques
- D'un cloud de supervision produisant des données pertinentes et valorisables pour les collectivités





## **Perception augmentée de l'environnement :**

- Nouvelle génération d'UBR avec Lidar
- Technologies de type Deep Learning pour analyser et classifier les objets
- Algorithme de perception véhicule capable d'intégrer des « données tierces »

## **Contribution à l'amélioration de la géolocalisation du véhicule autonome - Géolocalisation précise sans RTK :**

- Algorithme de localisation véhicule capable de gérer les données issues de capteurs embarqués vs. infra (fusion de données)
- Développement d'un modèle de capteur GNSS

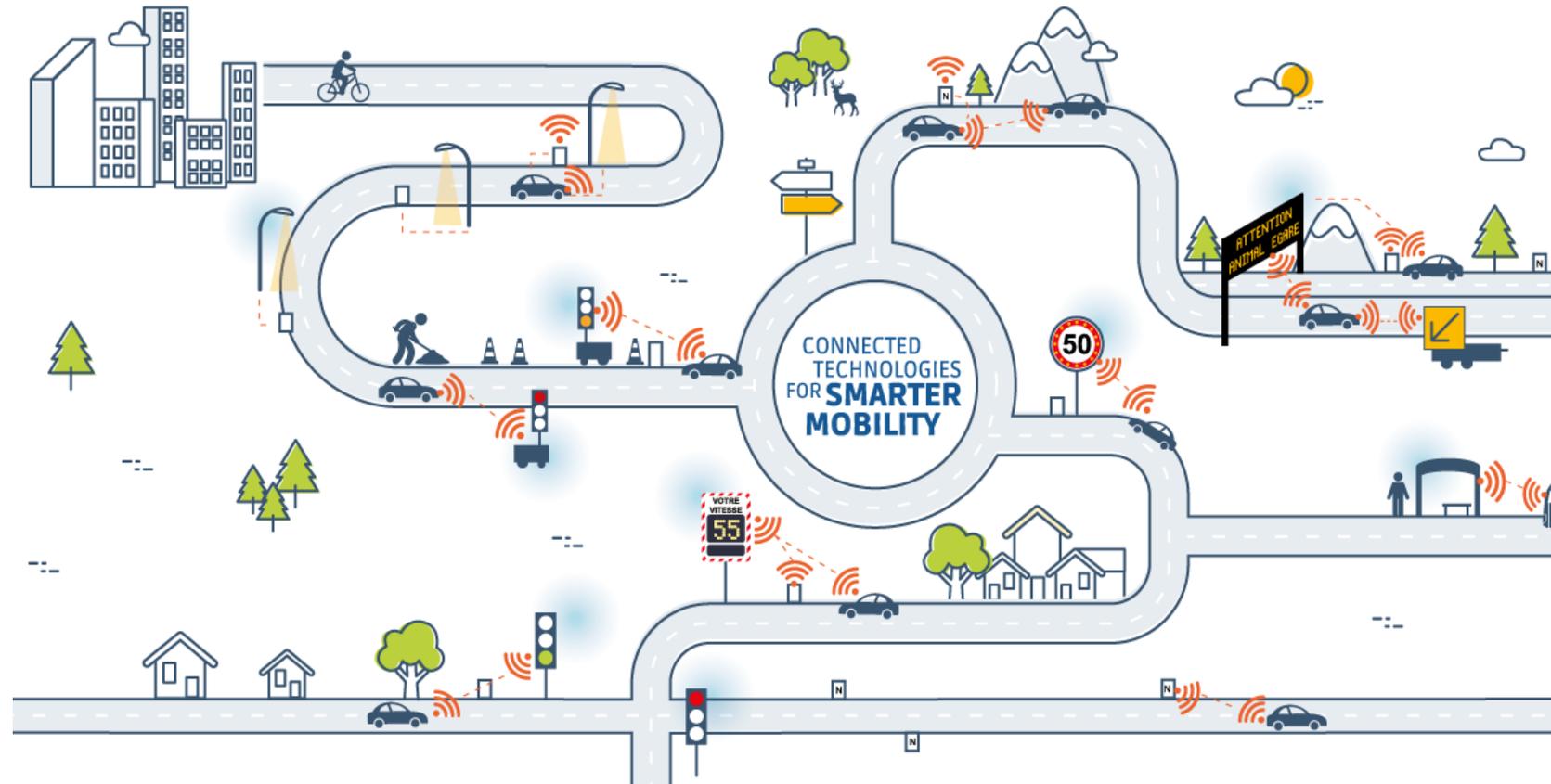
## **Perception des conditions d'adhérence :**

- Modélisation de l'adhérence du véhicule en fonction de l'état de la chaussée
- UBR intégrant un capteur non intrusif
- Algorithme de navigation de véhicule capable d'adapter sa vitesse au regard de l'état de chaussée

L'ensemble s'appuie sur un socle commun :

- ▶ Technologie de communication V2X standardisée, interopérable & cybersécurisée
- ▶ Une plateforme cloud de données et de supervision

Développer, tester, valider, standardiser les technologies et imposer les normes (niveau d'intégrité de la sécurité, cybersécurité, communication V2X...) est primordial



- L'écosystème coopération et les infrastructures connectées et intelligentes sont indispensables
- Construction de la mobilité de demain **ENSEMBLE** :
  - ▶ Responsables des villes et territoires, citoyens, industriels: constructeurs automobiles et fournisseurs d'infrastructures urbaines principalement ... et avec le gouvernement