SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

URF
PRÉPARONS LA MOBILITÉ DE DEMAIN

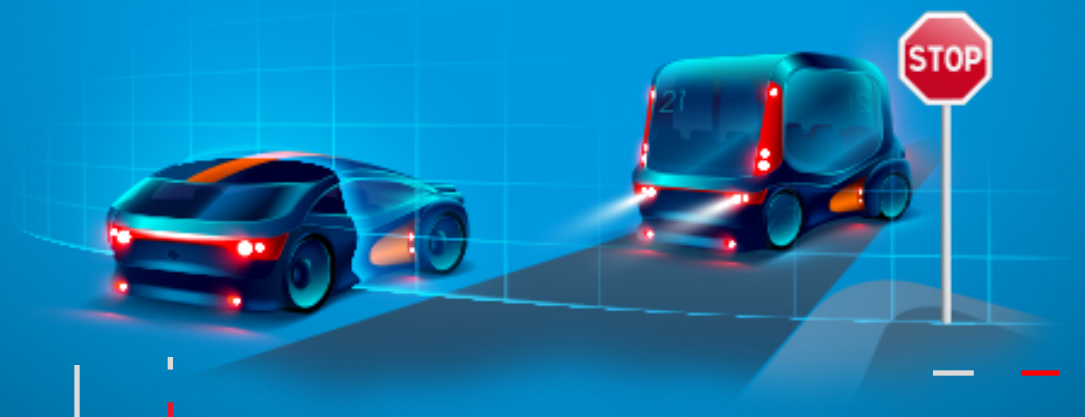
QUELLES INTERACTIONS

ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE ⇄ ÉQUIPEMENTS DU VÉHICULE

EQUIP AUTO 2017

Le rôle de la signalisation routière pour le véhicule autonome

Frédéric GRAVIER – SER



LA PROMESSE DU VÉHICULE AUTONOME

AUJOURD'HUI

DEMAIN

+ DE SECURITE

+ DE FLUIDITE

+ DE TEMPS UTILE

- DE POLLUTION

LA ROUTE : NOTRE PLUS GRAND RÉSEAU SOCIAL

UN ATOUT ÉCONOMIQUE

80% du transport

UN PATRIMOINE

1 million de kms

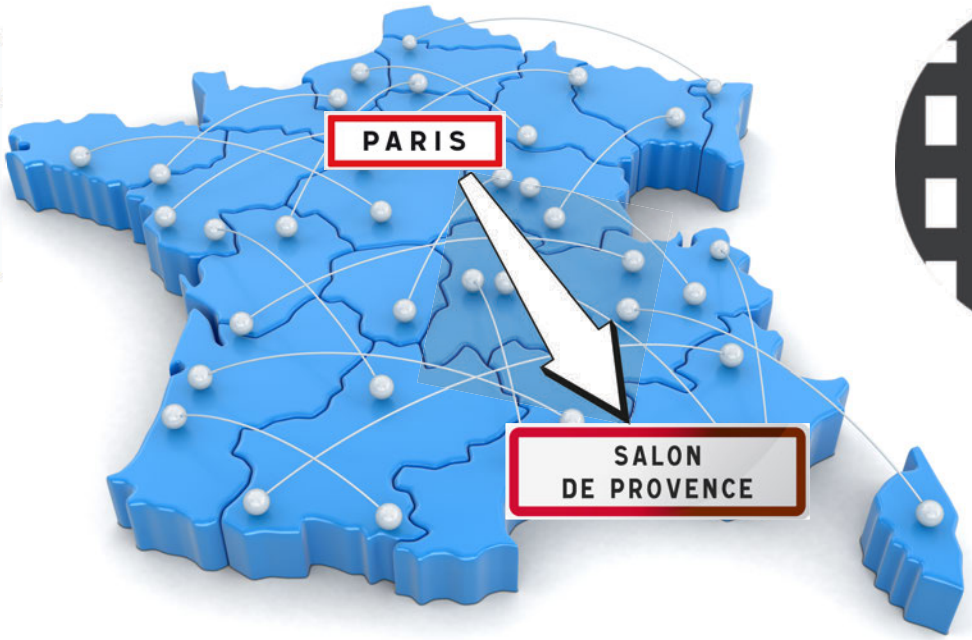
- 673 000 Km de routes et rues gérées par les communes
- 379 000 Km de routes gérées par les départements
- 12 000 Km de routes gérées par l'état (dont 7000 Km d'autoroutes ou 2x2 voies)
- 9000 Km d'autoroutes gérées par des sociétés concessionnaires

UNE OPPORTUNITÉ DE CRÉER TOUJOURS PLUS DE LIEN ENTRE LES TERRITOIRES

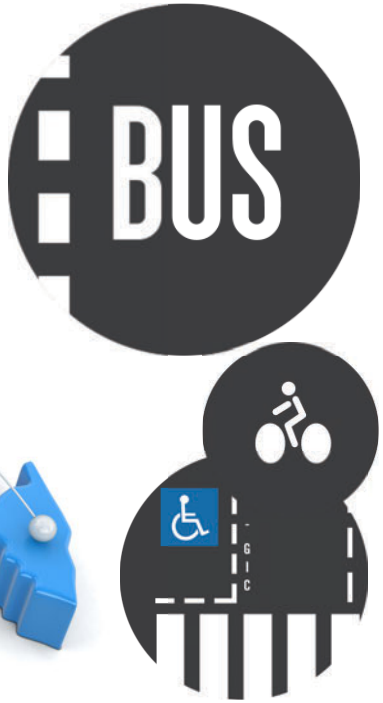
QUEL EST LE ROLE DE LA SIGNALISATION ROUTIÈRE?

LA SIGNALISATION ROUTIÈRE MATÉRIALISE LE CODE DE LA ROUTE

SIGNALISATION VERTICALE



SIGNALISATION HORIZONTALE



FONCTIONS DE LA SIGNALISATION

Guider, orienter

Informer en temps réel

Alerter des dangers

Baliser les chantiers

Valoriser le patrimoine

FAIRE COHABITER DIFFÉRENTS TYPES D'USAGERS

AUJOURD'HUI

LA SIGNALISATION PERMET DE MATERIALISER LE CODE DE LA ROUTE

POUR PERMETTRE A TOUS LES USAGERS DE CIRCULER ET PARTAGER LA VOIRIE EN TOUTE SÉCURITÉ

ET DEMAIN

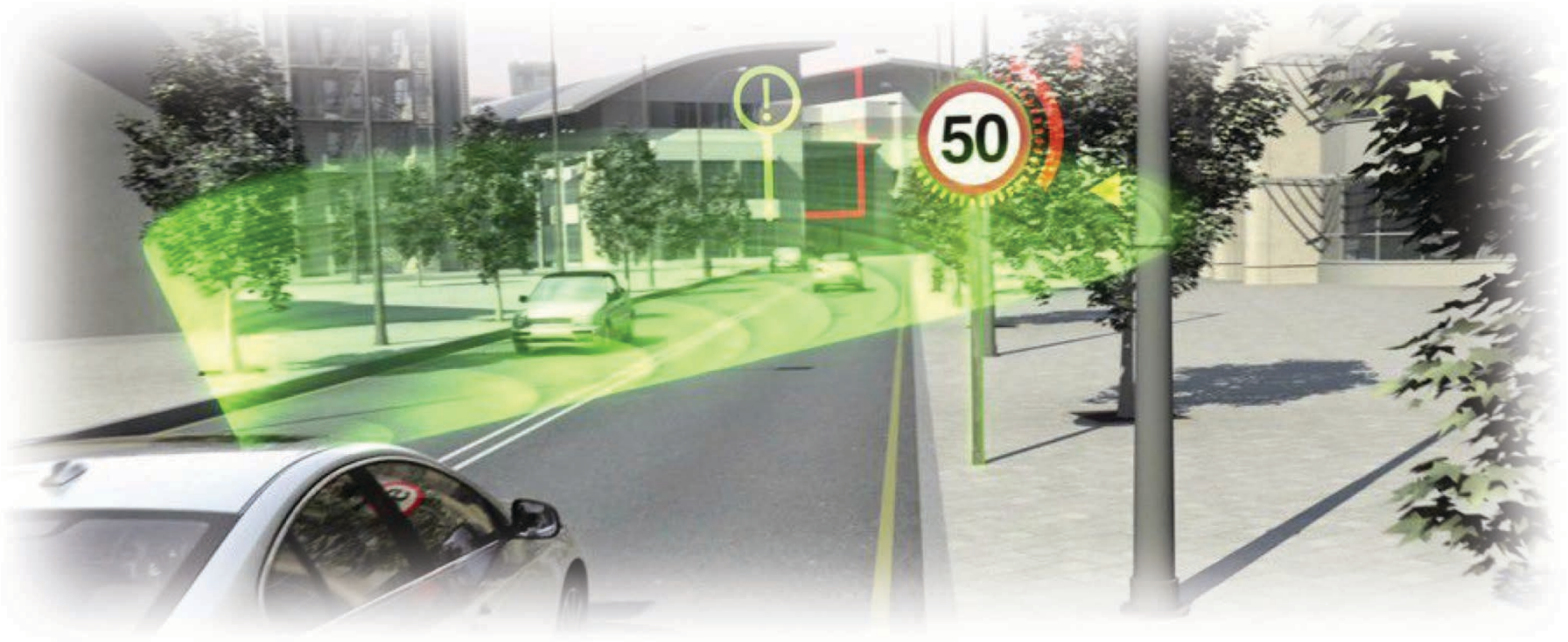
LA SIGNALISATION ROUTIÈRE FAIT LOI

SELON LA CONVENTION DE VIENNE, LE CONDUCTEUR DOIT MAÎTRISER SON VÉHICULE.

PAS DE DÉLÉGATION DE RESPONSABILITÉ MÊME S'IL Y A DÉLÉGATION DE CONDUITE PARTIELLE.

CARTOGRAPHIE NUMÉRIQUE (GPS)

LES PANNEAUX DE SIGNALISATION : « AMERS » DE LA ROUTE



UNE REDONDANCE NÉCESSAIRE POUR SÉCURISER LA TRAJECTOIRE DU VÉHICULE

25 MILLIONS DE PANNEAUX…

UTILES AU VÉHICULE AUTONOME…

- La Signalisation Verticale est la référence en terme de réglementation
- Elle est présente partout
- Elle est reconnaissable et exploitable dans toutes les conditions, les capteurs des VA lisent parfaitement la signalisation
- D'autres fonctions pourraient être rajoutées à la signalisation pour fournir des informations fiables aux véhicules autonomes

…ET AUX AUTRES

- Les véhicules autonomes devront cohabiter avec l'ensemble du parc de mobilité existant.

LE MARQUAGE AU SOL : « RAIL DE LA ROUTE »

QUELLES CONDITIONS POUR QUE CELA FONCTIONNE ?

UNE SIGNALISATION VISIBLE ET LISIBLE PAR TOUS LES TEMPS, DE JOUR COMME DE NUIT

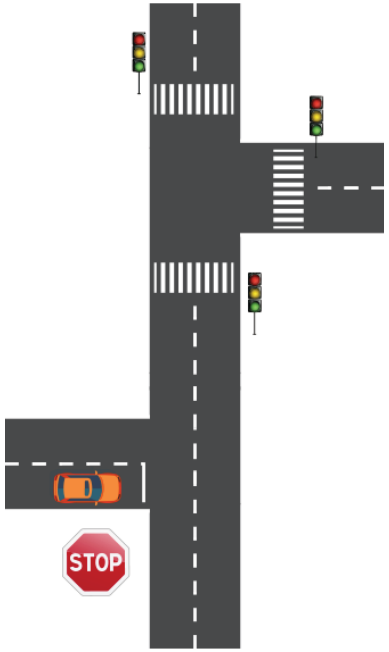
UNE SIGNALISATION BIEN ENTRETENUE NÉCESSITE UNE GESTION RIGOUREUSE ET DYNAMIQUE DU PATRIMOINE ROUTIER

UNE SIGNALISATION CONFORME À LA RÉGLEMENTATION

BESOIN D'HARMONISATION : LE VÉHICULE AUTONOME NE S'ARRÊTE PAS A LA FRONTIÈRE

EXEMPLE DE COMPLÉMENTARITÉ

Réalité
avec une photo



Cartographie
statique

Chantier
de courte
durée

Cartographie
dynamique
Lecture de la
signalisation
temporaire

Communication
véhicule - véhicule
véhicule - infrastructure

ROUTE, SIGNALISATION, ET VÉHICULE AUTONOME : QUELS SONT LES GRANDS DÉFIS ?

- La signalisation routière : un capital essentiel au bon développement du véhicule autonome.

⇨ **UN POINT DE REPÈRE FIXE, PERMETTANT UNE REDONDANCE AVEC LA CARTOGRAPHIE EMBARQUÉE POUR SÉCURISER LA TRAJECTOIRE DU VÉHICULE AUTONOME**

- Une route équipée d'une signalétique conforme, de qualité, visible et lisible de jour comme de nuit, et par tous les temps.

⇨ **LA GESTION DU PATRIMOINE ROUTIER EST UNE PRIORITÉ**

- Des équipements déjà installés, présents sur tout le territoire

⇨ **UTILISER LE POTENTIEL DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES POUR PRÉPARER LA ROUTE DE DEMAIN.**

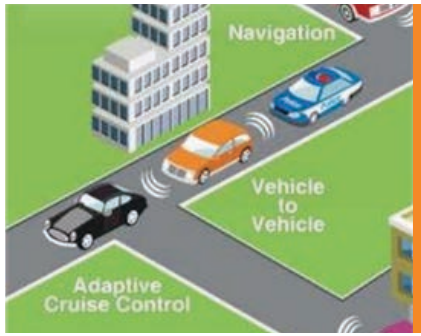
Optimiser la régulation de trafic avec les véhicules connectés et autonomes

Johan Gachon – SER

ÉQUIPEMENTS DE RÉGULATION DU TRAFIC

- Connectés aux SAGT (Systèmes d'aide à la Gestion de Trafic)
- A destination de tous les véhicules
- Prêts à évoluer pour accompagner l'insertion des véhicules autonomes

OU EN EST-ON AU NIVEAU DES TECHNOLOGIES ?



V2V
Véhicule à véhicule
→ Lien radio

UEV
Unité embarquée véhicule

V2I / V2V
Véhicule à véhicule et infrastructure
→ Lien radio

UBR
Unité de bord de route

V2X

C-ITS pour systèmes coopératifs

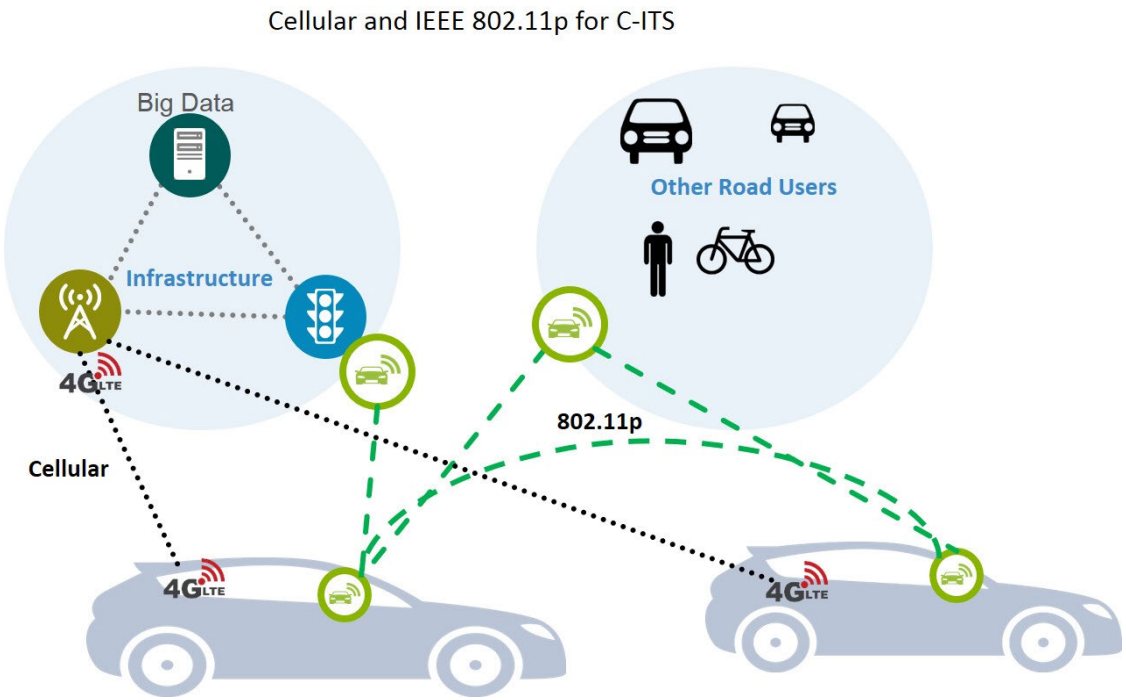
2 PHÉNOMÈNES :

- Mise en place de la **TECHNOLOGIE G5** à bord des véhicules
- Développement des C-ITS et des communautés connectées

LE 802.11P : LA TECHNOLOGIE SUPPORT AUX C-ITS

- Aujourd'hui **la technologie support aux C-ITS** est le 802.11p, sorte de Wifi dédié à la route.

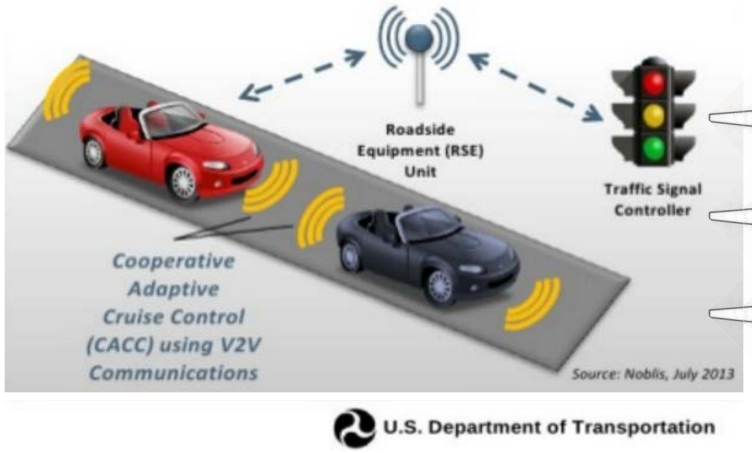
- Les bandes de fréquence ont été allouées par la Commission Européenne en 2008 et elle a pu être validée par des projets de déploiements sur les différents continents.



INCONTOURNABLE POUR LE V2V ET LE V2I DÈS LORS QUE NOUS FAISONS FACE À DES BESOINS DE LATENCE TRÈS FAIBLE (SOUVENT)

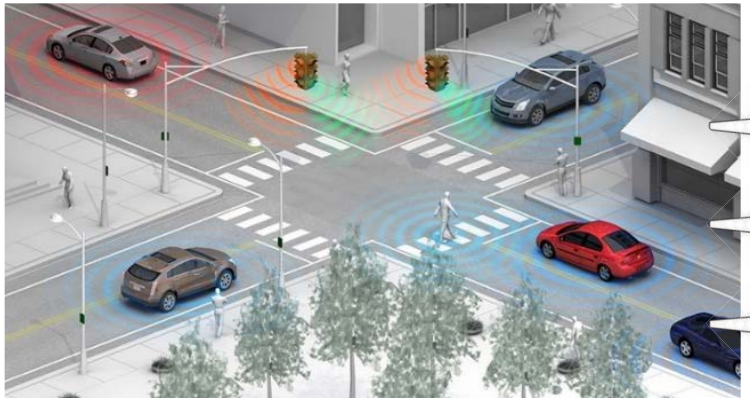
LE CARREFOUR À FEUX : AU CŒUR DE LA VILLE ET DES ÉCHANGES COOPÉRATIFS

COLLABORATION INFRASTRUCTURE + CAPTEURS ET V2I



L'ONDE VERTE ÉLECTRONIQUE (GLOSA)

- Le feu diffuse les durées des phases rouge/vertes restantes
- Le véhicule régule sa vitesse pour obtenir tous les passages au vert
- Trajets plus confortables et avec une empreinte environnementale optimisée



DÉTECTION DE VIOLATION DE SIGNAL

- Détection via radar pour prévenir les véhicules autonomes ou équipés
- Détection d'un franchissement par un véhicule équipé
- Alerte, freinage d'urgence …

COLLABORATION INFRASTRUCTURE + CAPTEURS ET V2I

PRIORITÉ POUR LES VÉHICULES D'URGENCE

- Prise en compte au plus tôt et adaptation des temps de cycles pour donner un vert « au bon moment »
- Alerte aux autres véhicules, adaptation du comportement

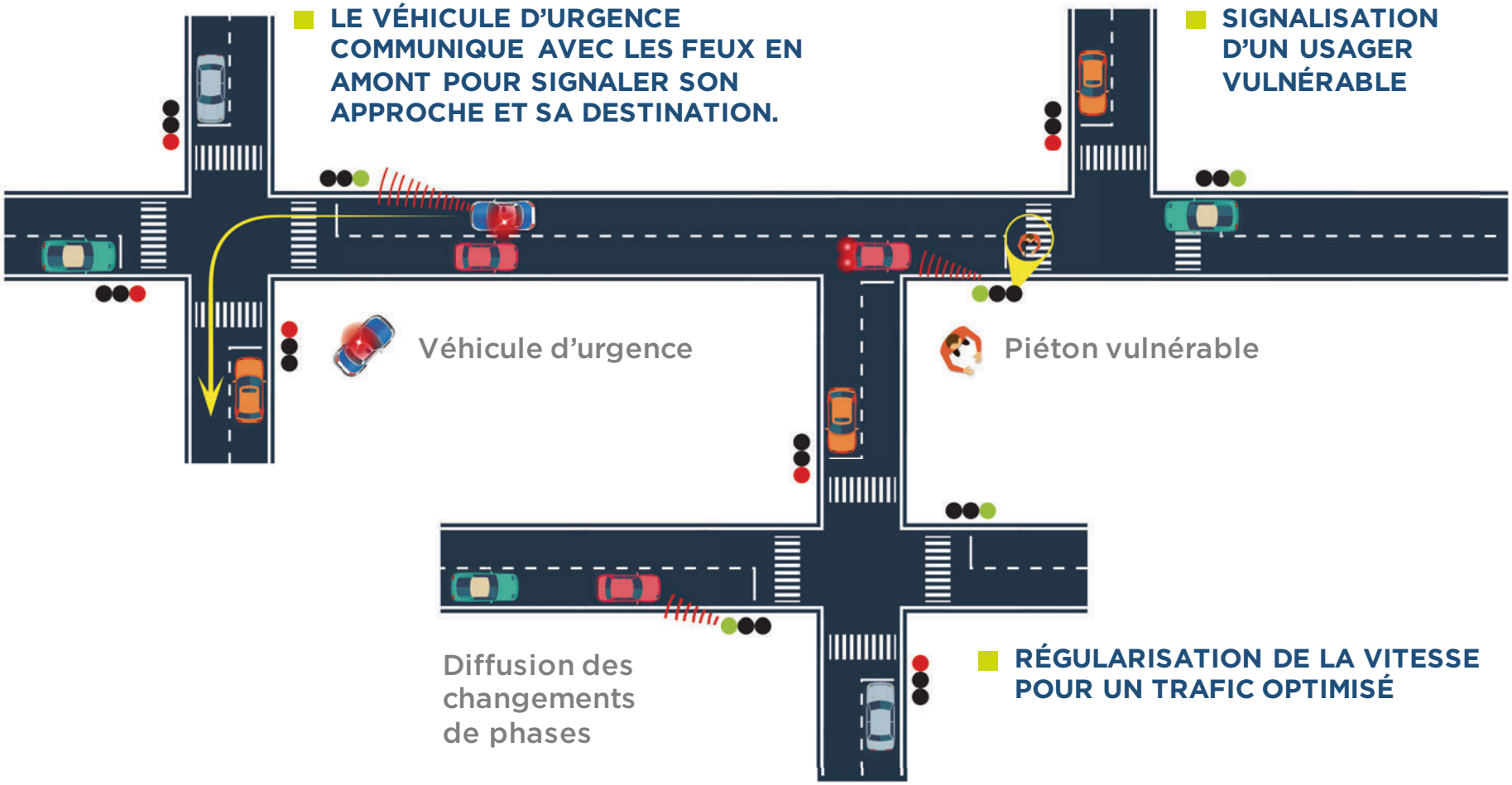
PRIORITÉ POUR LES VÉHICULES DE TRANSPORT EN COMMUN / NAVETTES AUTONOMES

- Prise en compte au plus tôt et adaptation des temps de cycles pour donner un vert « au bon moment »

PRENDRE EN COMPTE LES USAGERS VULNÉRABLES (MOBILITÉS ACTIVES)

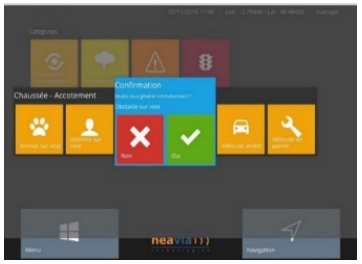
- Détection à l'aide de capteurs aux zones de conflits
- Diffusion d'alertes vers les véhicules

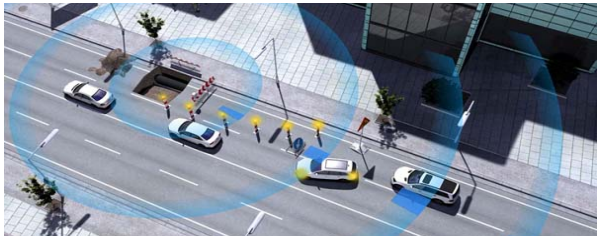
I2V USE CASES



SÉCURISATION DES CHANTIERS

ÉQUIPEMENT DES FLR, FEUX DE CHANTIER ET PANNEAUX D'INFORMATION

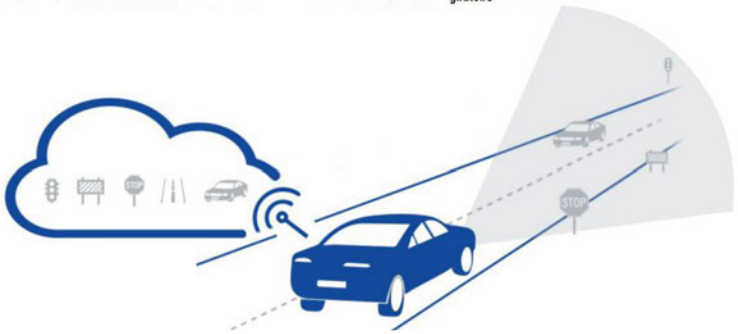




- **LES CHANTIERS SONT SIGNALÉS PAR DES UNITÉS MOBILES POUR ÉVITER LES ACCIDENTS**
- **L'INFORMATION TRAVAUX EST DIFFUSÉE PAR LES UNITÉS DE BORD DE ROUTE EN AMONT AUX VÉHICULES EN APPROCHE**
- **L'ORDINATEUR DE BORD ADAPTE LE COMPORTEMENT DU VÉHICULE :**
  - vitesse d'approche
  - changement trajectoire
  - déchiffrage du balisage temporaire

ALERTES INOPINÉES ET DÉMATÉRIALISATION DE L'INFRASTRUCTURE

Route temporairement glissante →
Véhicule arrêté →
Visibilité réduite →
Alerte freinage d'urgence →
Alerte queue de bouchon →
Animal sur la voie →
Accident →



POUR PRISE EN COMPTE PAR : LE CONDUCTEUR DU VÉHICULE CONNECTÉ OU DIRECTEMENT PAR LE VÉHICULE AUTONOME

DEMAIN : L'INFRA 100% CONNECTÉE

UN BESOIN ABSOLU DE RENDRE L'INFRASTRUCTURE CONNECTÉE ET AU SERVICE DE LA MOBILITÉ

Le V2X 802.11p est l'aboutissement de plus de 10 ans de travaux de normalisation :

- Une messagerie dédiée aux évènements routiers
- Une réactivité très forte
- Un réseau sécurisé

Les usages et les déploiements se multiplient à l'échelle mondiale

La sécurisation du réseau routier et l'objectif zéro mort passent par une connectivité obligatoire de l'infrastructure notamment pendant les phases d'introductions du véhicule autonome

CONCLUSION

ROUTE, EQUIPEMENTS DE LA ROUTE, ET VEHICULE AUTONOME : QUELS SONT LES GRANDS DEFIS POUR LES TERRITOIRES ?

- **EVITER LES « ZONES BLANCHES »**

  Préparer la mobilité de tous, partout en France

  Favoriser la cohabitation des véhicules autonomes et non autonomes.

- **UN ATOUT POUR LES TERRITOIRES :**

Pour favoriser la mobilité de tous

- Plus de sécurité des usagers
- Plus de fluidité dans les parcours
- Moins de pollution
- Plus de mobilité pour les Seniors
- La prise en compte et le développement des mobilités actives

Pour le développement des territoires

- Un vecteur d'image
- Un vecteur de développement économique