



# Expérimentation du véhicule routier automatisé

## Service de rabattement sans opérateur à bord à Toulouse Oncopole

Expérimentation pilotée par :



Opération réalisée avec le concours  
des Investissements d'avenir de  
l'Etat confiés à l'ADEME

## Service de rabattement sans opérateur à bord à Toulouse Oncopole

### Description de l'expérimentation / du service

**Localisation :** Toulouse / 31 Haute Garonne / Occitanie

#### Organisation des acteurs :

- Pilote(s) de l'expérimentation : EasyMile, Alstom
- Autres partenaires impliqués (territoriaux notamment) : Toulouse Métropole et IUCT Oncopole
- Cadre de financement : AAP EVRA – Opération réalisée avec le concours des Investissements d'avenir de l'Etat confiés à l'ADEME

**Type de service :** passagers

**Type de zone / parcours :** péri-urbain

#### Description de l'expérimentation ou du service :

- Démonstration de la sécurité d'un système de transport autonome sans opérateur à bord sur voie publique en France
- Déploiement et exploitation du premier - et unique - système de transport autonome L4 sur voie publique en Europe
- Les opérations permettent de transporter des personnes entre le Parking et l'entrée de l'hôpital, en complémentarité avec le service de la navette thermique

#### Zone d'expérimentation :

- Longueur du parcours : 900m
- Description du parcours : Deux parties distinctes :
  - Une voie dédiée au véhicule autonome, symbolisée par des marquages au sol, avec forte présence de piétons et présence régulière de vélos (B0 + M9z)
  - Un carrefour giratoire, partagé avec tout type de circulation. Les entrées dans le carrefour giratoire sont protégées par des feux tricolores équipés du système Alstom
- Cartographie :



**Éléments de volumétrie :**

- Nb de jours d'expérimentation du service : 376
- Nb de véhicules testés : 1
- Nb de km prévus et parcourus :
  - 2021 : 2614 km
  - 2022 : 4763 km parcourus en autonome
  - 2023 jusqu'au 30/09/2023 inclus : 4383 km parcourus en autonome sans opérateur à bord
- Nb d'utilisateurs ou d'usagers transportés : 4121

**Description des véhicules :**

EasyMile, EZ10 Gen3

**Description de l'infrastructure et des équipements déployés :**

Feux tricolores équipés du système Alstom pour assurer la sécurité de communication V2i

**Planning de l'expérimentation :**

- Date de début des roulages (DT) : Mars 2021 avec opérateur/superviseur à bord
- Date de début de l'expérimentation avec enregistrement de données (DXp) : 29/07/21
- Date de début du service avec passagers : Mars 2021 avec opérateur/superviseur à bord
- Date de passage sans superviseur à bord avec passagers : janvier 2022
- Date de fin de l'expérimentation (FXp) : 27/12/2023

**Niveau de performances atteint :**

- Vitesse maximale d'opération : 13km/h
- Vitesse commerciale : 8km/h
- Taux de fréquentation (passager /km) :
  - Du 29/07/21 au 17/10/23 : 4121 passagers / 11 939km = 0,34
- Présence d'un superviseur à bord : non
- Passage au feu rouge : aucun

**Retours d'expérience sur l'évaluation du service**

**Type de données collectées :**

- Nuages de point
- KPI : distance, ratio manuel/autonome, passagers transportés, km parcourus, nombre de trajets

**ODD atteint :**

- Infrastructure routière : carrefour giratoire en trafic mixte sur route ouverte, et voie partagée navette/piétons
- Contraintes opérationnelles (vitesse, trafic) : 30kmh avec autres usagers de la route (trafic mixte) (voiture, ambulances, bus)
- Voie dédiée au véhicules autonomes, avec forte cohabitation avec piétons et vélos
- Objets (signalétique, usagers de la route, obstacles) :
  - Signalisation sur la voie : voie interdite à tout véhicule sauf navette autonome (B0 + M9z )
  - Signalisation sur le carrefour giratoire : feux tricolores équipés du système Alstom (niveau de sûreté SIL4)
- Connectivité (véhicule, info trafic, capteurs, fleet management) :
  - Fleet Management : EasyMile, Supervision en continu (obligatoire dans la réglementation française)
  - V2i avec feux tricolores
  - Etat du feu communiqué de manière sûre empêchant tout passage au feu rouge
- Conditions environnementales (météo, éclairage, etc.) :
  - De nuit comme de jour : éclairé la nuit, bonne visibilité
  - Météo : Température de -10°C à + 35°C, vent, brouillard, pluie
  - Végétation : sur le côté jusqu'à 30cm de haut
- Zones d'intérêt : N/A

**Contributions de l'expérimentation aux domaines d'évaluation :**

- Sécurité : Scénarios fonctionnels (40) / Scénarios logiques (259) / Scénarios concrets (0)
- Domaine d'emploi : Infrastructure / Météo / Environnement / Connectivité / Perception embarquée
- Acceptabilité : Utilisateurs
- Sécurité routière et comportement des usagers : Autres usagers de la route / Incivilité

**Enseignements positifs, bénéfiques obtenus :**

- Évolutions notables de la technologie EasyMile :
  - Intégrité
  - Vitesse moyenne
  - Robustesse
  - Supervision
- Accueil à bord amélioré, en particulier avec une évolution de communication sonore et visuelle (annonces sonores et visuelles en extérieur et intérieur)
- Sécurité d'un système V2i de feux tricolores à un carrefour giratoire (Alstom)

- Co activité avec les autres usagers de la route : piétons et cyclistes, voiture, bus, ambulances...
- Acceptabilité de la solution véhicule autonome par les usagers

**Enseignements négatifs, difficultés rencontrées :**

- Les largeurs de voirie restent un point fondamental pour un déploiement des véhicules autonomes. La voie initialement envisagée pour la phase 2 s'est révélée trop étroite pour pouvoir croiser sans avoir à dévier de trajectoire les bus 12m circulant sur cette rue. Là où un conducteur humain pourrait se déporter, voire d'accrocher sur la ligne de bas-côté, ce comportement est beaucoup plus complexe pour un véhicule autonome
- Il existe un grand écart entre le code de la route et la réalité observée : parking sauvage, non-respect des sens uniques ou des voies dédiées. Ceci renforce l'idée qu'une analyse de risque stricte et exhaustive est nécessaire, et doit être validée par une période de roulage avec chauffeur à bord permettant de vérifier sa pertinence.
- La végétation, en particulier au printemps si elle n'est pas suffisamment entretenue, peut générer des faux positifs et gêner la fluidité du service.
- Gestion des obstacles transitoires : La présence de gros oiseaux (pies), non effrayés par le véhicule qui se déplace de manière assez silencieuse, a pu perturber le service.
- Brouillard épais / condensation provenant des égouts que la navette détecte
- Gestion des cyclistes qui doublent fréquemment proche de la navette

**Suite donnée à l'expérimentation :**

Prolongation jusqu'au 27/12/2023 pour :

- Continuer les enseignements notamment sur la communication V2i sécurisée avec Alstom
- Garder un site pilote à proximité des locaux EasyMile

