

Navette électrique autonome Expérimentation Nantes City Lab

Colloque de l'ORT Pays de la Loire
Véhicules autonomes et connectés
Jeudi 13 juin 2019
IFSTTAR



❑ Nantes City Lab (*avril 2018*)

- Faciliter l'émergence de projets innovants associant partenaires publics et privés

❑ Présentation du projet (*septembre 2018*)

- EDF,
- SEMITAN,
- LACROIX + LOGIROAD
- CHARIER,
- ID4Car

❑ Lancement validé en décembre 2017 – Durée 1 an (location)

❑ 2 déploiements

- Sur les quais de la Loire (*juin 2018*)
- En zone industrielle (*mars à mi mai 19*)

❑ Objectifs

➤ Entreprises :

- Développement et valorisation du savoir-faire

➤ Métropole :

- Expérience
- Tester acceptabilité public et conducteurs
- Valorisation du dynamisme du territoire

Nantes City Lab
L'expérimentation grandeur nature

Objet de l'expérimentation

❑ Expérimenter des innovation sur un véhicule électrique autonome

- **Autonomie de conduite** avec mais superviseur TAN à bord
- **Autonomie énergétique** : tester un revêtement photovoltaïque de la chaussée, et utilisation de cette énergie pour recharger la navette
- **Autonomie de gestion de l'environnement** : détection élargie des conflits, détection automatique des passagers en attente aux arrêts



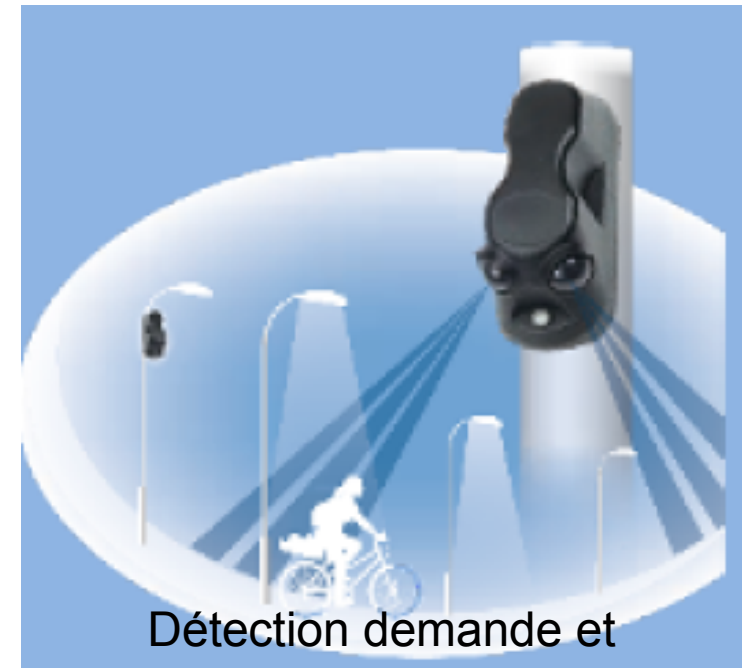
170km d'autonomie/ jour



Production d'énergie par la voirie.



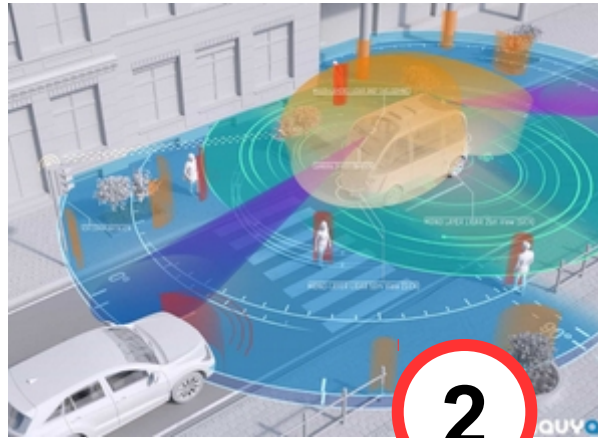
Détection des mouvements en conflit



Détection demande et comptages automatique

Présentation de la Navette

- Elle suit au cm près un itinéraire programmé, dont elle ne peut pas s'écarter automatiquement, comme un tram.
- Elle scanne en permanence son environnement.
- Elle le compare à l'environnement normal et suit la position et le mouvement des objets.
- Elle adapte sa vitesse pour garantir la sécurité.
- Supervision par le PC de Navya à Lyon



2

100 % Autonome • Sans Conducteur •
Électrique • Disponible

• Avec Superviseur

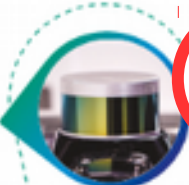
5

Caméras

Détection des obstacles et estimation de leur position par rapport au véhicule. Analyse de l'environnement (signalétiques, feux) et extraction d'informations.



3



Capteurs LIDAR

Perception 2D et 3D pour cartographier l'environnement, garantir une position précise et assurer la détection d'obstacles.

(Positionnement et détection obstacles)



Antenne GNSS

Communication entre un capteur GPS et une base de référence pour déterminer à tout moment et de manière précise la position du véhicule.

(Positionnement satellite)



4

Odométrie (vitesse)

Mesure de la vitesse des roues pour estimer la vitesse du véhicule et confirmer sa position.



15 passagers
Assis 11
Debout 4



Vitesse de fonctionnement
25 km/h



Dimensions
Longueur 4,75 m
Largeur 2,11 m
Hauteur 2,65 m
Poids vide / PTC
2 400 kg / 3 450 kg



Autonomie moyenne
9 heures
170 Km

1

Mode manuel



1er Déploiement Gare Maritime et Carrière Miséry (650m)

- ❑ **1ere expérimentation hors circulation générale**
 - Sur les quais : mélangée avec piétons + cyclistes
 - Sur la voirie : couloir bus-vélo neutralisé et réservé à la Navette
- ❑ **Contraintes à prendre en compte**
 - **Procédure** de demande ministérielle d'autorisation (minimum 3 mois) → dossier d'analyse des risques et des réponses apportées
 - **Véhicule**
 - Réception satellite (qualité)
 - Points de repères confirmation position LIDAR
 - Réactions (détections des risques, freinage, vitesse)
 - **Conteneur**
 - Accessibilité
 - Alimentation électrique
 - **Parcours**
 - Restitution continuité cyclable du couloir bus-vélo
 - Conflits potentiels avec autres usagers
 - Contrôles d'accès



Quelques aménagements



□ Fréquentation

- 24 jours d'activité (du 1^{er} au 30 juin)
- 1029 voyages
- 5200 personnes transportées
- Excellent accueil des usagers



□ Fonctionnement

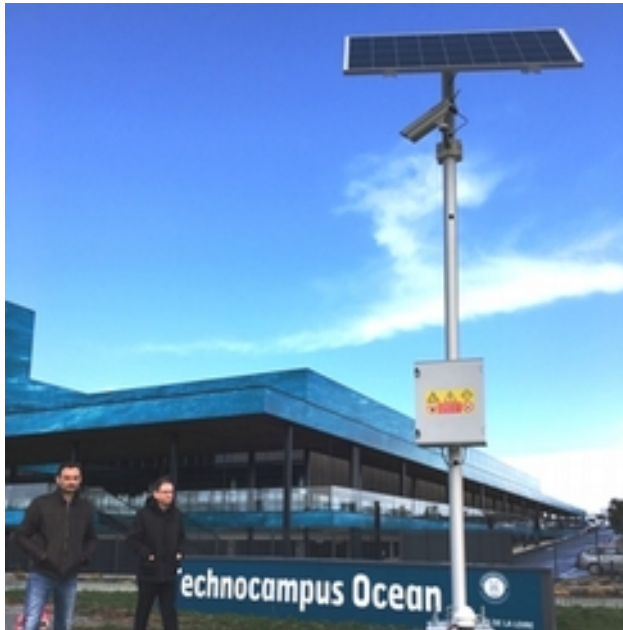
- Vitesse moyenne 10 km/h et maximale de 12,6 km/h.
- 2 freinages d'urgence (pigeon + carton)
- Pas d'accident
- Satisfaction des superviseurs



2^{ème} Déploiement : Principales adaptations réalisées

- **Information** en entrée de zone pour avertir les automobilistes
- **Vitesse limitée** à 30mk/h sur les voies concernées (au lieu de 50km/h)
- **1 Mini-giratoire** temporaire
- **1 Feux tricolore** temporaire : communication avec navette + prise en compte anticipée pour déclenchement du vert navette.
- **2 Caméras** de comptage automatique des passagers au arrêts
- **Neutralisation du stationnement interdit** gênant dépassant sur la chaussé sur 265 mètres,
- Aménagement de **3 points d'arrêts** pour la navette
- **Kakemonos** placés sur 35 candélabres pour LIDAR
- Seuls les **passagers assis et ceinturés** sont acceptés, pour éviter des chutes en cas de freinages d'urgence automatiques.

Quelques aménagements



□ **Fréquentation**

- 50 jours d'activité
- 500 voyages
- 854 personnes transportées
- Intérêt des passagers

□ **Fonctionnement**

- Bonne gestion : carrefour à feux, ronds-points, vélos, piétons
- Vitesse maximale de 18 km/h sur rue de l'Halbrane
- Pas d'accident
- Ralentissements/arrêts sans raison apparente
- Freinage de la navette lors des dépassements

2nd déploiement : L'heure du bilan

- ❑ Objectifs atteints pour les partenaires et la Métropole
- ❑ Évaluation en cours par le CEREMA



- ❑ Vidéo de 2'16" : <https://vimeo.com/329531644/7e10026fd1>

**Merci de votre
attention**