



# Lot 5 : Monitoring and Cloud Support

---

## L5.2 : Système IHM pour tous les acteurs impliqués

Programme	FUI23
Référence	L5.2
Version	1.0
Date	16 / 11 / 2020
Porteur	Exoskills
Auteur(s)	É.Rapiau
Contributeurs(s)	



Financé par



Pôles de labellisation



## Auteurs

<b>Nom</b>	<b>Entreprise</b>	<b>Email</b>
Émilie Rapiou	Exoskills	emilie.rapiou@exo-skills.com

## Table des matières

1	Introduction.....	4
2	L'application mobile.....	5
2.1	Analyse du besoin .....	5
2.2	Fonctionnement.....	5
2.2.1	Connexion de l'utilisateur .....	6
2.2.2	Visualisation de la carte.....	6
2.2.3	La commande d'une voiture .....	7
2.2.4	Préparation de la voiture .....	8
2.2.5	Pendant le trajet .....	8
2.2.6	À la fin de la mission.....	9
3	Le tableau de bord opérateur .....	10
3.1	Analyse du besoin .....	10
3.2	Fonctionnement.....	10
3.2.1	Connexion de l'opérateur .....	10
3.2.2	Gestion des infrastructures.....	11
3.2.3	Détail d'une infrastructure.....	12
3.2.4	Gestion des véhicules .....	13
3.2.5	Détail d'un véhicule .....	14
4	La messagerie instantanée .....	16
4.1	Dans l'application mobile.....	16
4.2	Dans le tableau de bord opérateur .....	16
	Conclusion .....	18

## Table figures

Figure 1	Diagramme d'enchaînement IHM .....	5
Figure 2	Écran de connexion .....	6



Figure 3 La carte, la position de l'utilisateur et les voitures .....	7
Figure 4 La carte, la position de l'utilisateur et les voitures.....	7
Figure 5 Choix de la destination.....	7
Figure 6 Calcul du trajet.....	8
Figure 7 Pendant le trajet.....	8
Figure 8 Fin de la mission .....	9
Figure 9 Diagramme d'enchaînement IHM .....	10
Figure 10 Diagramme d'enchaînement IHM .....	10
Figure 11 Page de connexion d'un opérateur .....	11
Figure 12 Gestion des infrastructures .....	12
Figure 13 Panneau de détails d'une infrastructure .....	13
Figure 14 Gestion des véhicules.....	14
Figure 15 Panneau de détails d'un véhicule .....	15
Figure 16 La messagerie instantanée via l'application mobile.....	16
Figure 17 Onglet messagerie - liste des conversations .....	17
Figure 18 Onglet messagerie - détail d'une conversation .....	17



## 1 Introduction

Les véhicules autonomes et plus généralement les objets connectés nous permettent de récupérer énormément de données. Il est nécessaire de les analyser et de réussir à les mettre en valeur afin qu'elles soient comprises par le plus grand nombre. Le projet Tornado a nécessité la mise en place de nombreux outils connectés entre eux, ce qui a généré beaucoup d'informations.

L'objectif ici était de créer deux Interfaces Homme-Machine (IHM) :

- Une application mobile qui permet de réserver une voiture-taxi ainsi que d'avoir des informations sur les navettes circulant au sein de la Zone Commercial du Bel Air à Rambouillet.
- Un tableau de bord réservé aux opérateurs, permettant d'avoir une vision globale et en temps réel de la flotte de véhicules (voitures et navettes) et infrastructures connectées.

Et pour réaliser cet objectif, nous avons une double problématique à résoudre :

- Une problématique fonctionnelle : comment répondre aux besoins des utilisateurs ?
- Une problématique technique : comment assurer la communication entre les IHM et les véhicules et l'infrastructure ?

Pour résoudre du mieux possible la problématique fonctionnelle, nous nous sommes aidés de la communauté d'utilisateurs de Rambouillet lors d'atelier UX.

Nous avons également développé un prototype graphique permettant de faire découvrir l'interface aux utilisateurs et de leur faire valider des idées de fonctionnalités.

C'est le résultat du travail de conception et de développement fournis suite à ces ateliers que nous vous présentons dans ce document.

En ce qui concerne la problématique technique, nous avons pu le résoudre à l'aide d'API développées par les autres partenaires.

Ainsi, comme détaillé dans le livrable du Lot 5, nous nous sommes connectés à l'interface mise en place par Easymile pour récupérer toutes les informations relatives aux véhicules, missions et points d'arrêt. Afin de récupérer les positions et les états des véhicules en temps réel, nous avons utilisé la technologie des Websockets. Nous avons pu également, via leur interface, envoyer des ordres de mission aux véhicules.

En ce qui concerne les informations des infrastructures, nous nous sommes connectés à l'interface de Neavia.

## 2 L'application mobile

L'application mobile devait répondre à plusieurs besoins :

- Commander un véhicule pour relier la Gare de Gazeran à la zone commerciale du Bel Air
- Visualiser les informations des navettes circulant au sein de la zone commerciale.

### 2.1 Analyse du besoin

Commander, avec un smartphone, une voiture pour relier un point A à un point B existe déjà. Nous pouvons prendre l'exemple des applications *Uber* ou bien *Heetch*. L'appareil mobile, via son système de GPS, permet de localiser l'utilisateur. On peut définir le point A à partir de cette information. Ensuite, l'utilisateur choisit sa destination, ce qui nous donne le point B. Le système à mettre en place pour Tornado est le même, sauf que notre point B est ici choisi parmi une liste de destinations préenregistrées.

Étant donné que ce système d'application existe déjà, nous nous sommes appuyés sur l'expérience déjà connus des utilisateurs : cela permet une meilleure acceptation de la technologie. L'utilisateur est déjà familier avec ce type de fonctionnement, il a donc déjà ses repères.

### 2.2 Fonctionnement

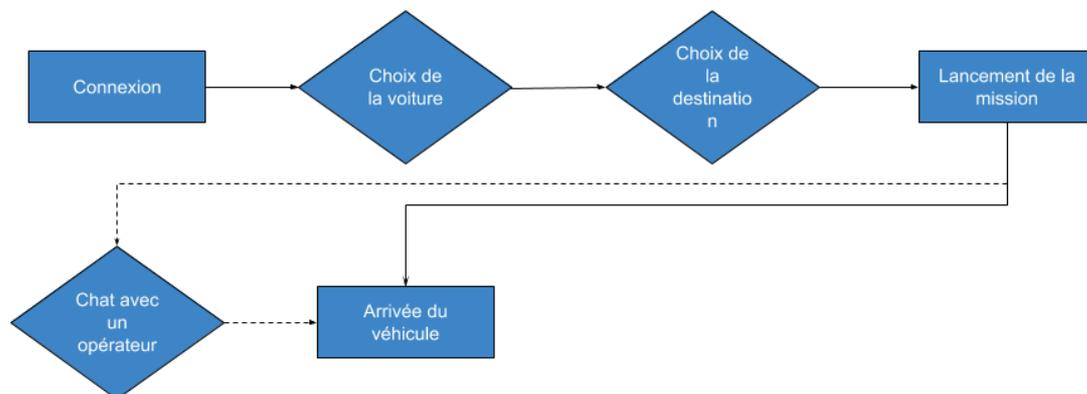


FIGURE 1 DIAGRAMME D'ENCHAINEMENT IHM

### 2.2.1 Connexion de l'utilisateur

La première étape pour l'utilisateur est de se connecter. Pour cela, il est lui demandé d'inscrire son identifiant ainsi que son mot de passe.

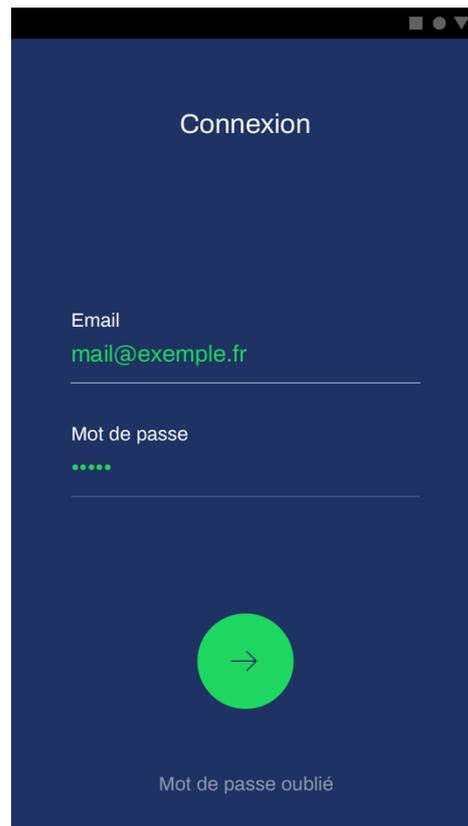


FIGURE 2 ÉCRAN DE CONNEXION

### 2.2.2 Visualisation de la carte

Après s'être authentifié, l'utilisateur arrive sur l'écran lui permettant de visualiser une carte, sa position, ainsi que les voitures et leur statut.

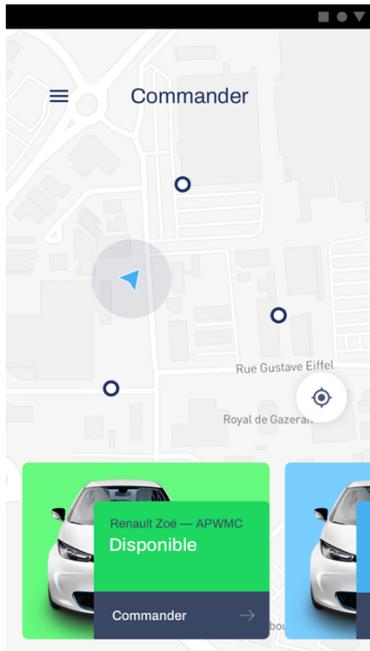


FIGURE 3 LA CARTE, LA POSITION DE L'UTILISATEUR ET LES VOITURES

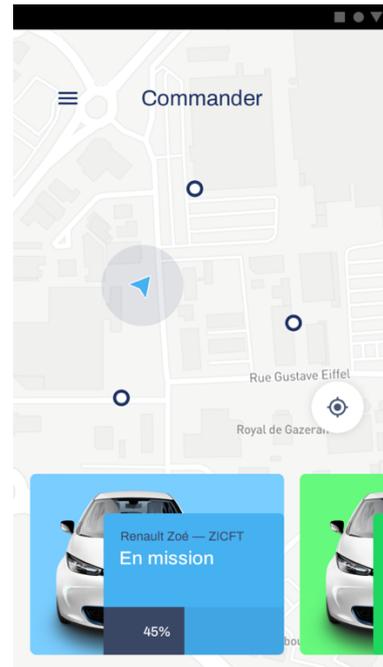


FIGURE 4 LA CARTE, LA POSITION DE L'UTILISATEUR ET LES VOITURES

### 2.2.3 La commande d'une voiture

Après avoir sélectionné une voiture avec le statut Disponible, l'utilisateur doit choisir une destination.

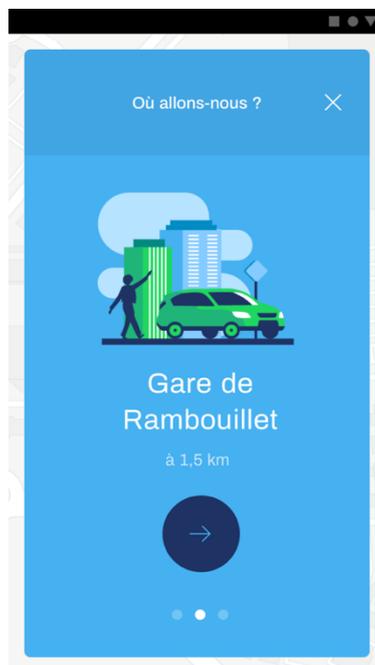


FIGURE 5 CHOIX DE LA DESTINATION

## 2.2.4 Préparation de la voiture

Une fois la destination choisie, la voiture prépare son trajet



FIGURE 6 CALCUL DU TRAJET

## 2.2.5 Pendant le trajet

Quand la voiture est en route, l'utilisateur voit la voiture se diriger vers la destination en temps réel sur la carte.

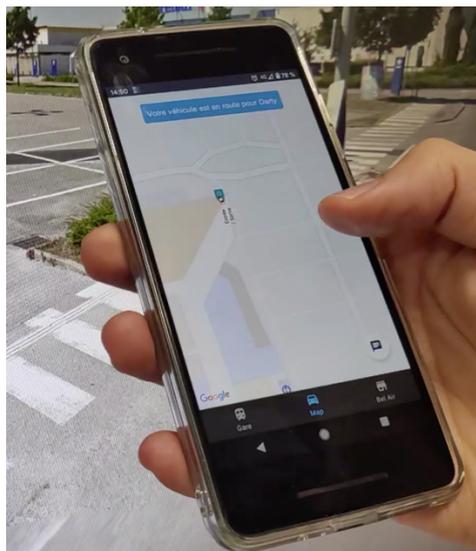


FIGURE 7 PENDANT LE TRAJET

## 2.2.6 À la fin de la mission

Lorsque la voiture est arrivée à destination, l'utilisateur est notifié.

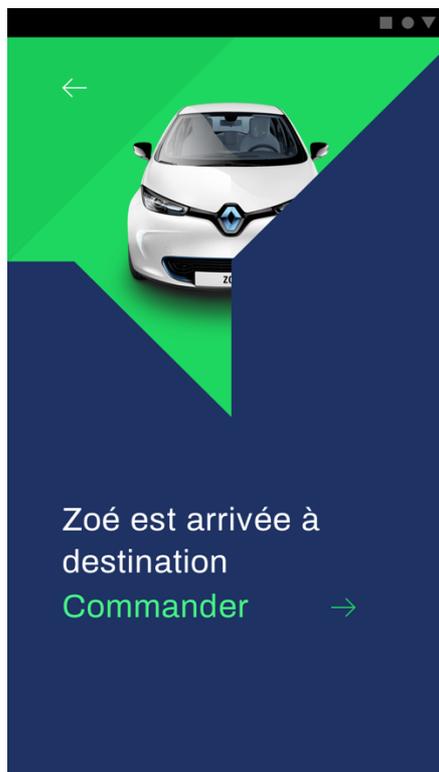


FIGURE 8 FIN DE LA MISSION

## 3 Le tableau de bord opérateur

### 3.1 Analyse du besoin

L'autre IHM est un tableau de bord qui permet à un opérateur humain d'avoir une vision globale sur la flotte de véhicules ainsi que sur les infrastructures connectées.

L'idée ici est qu'il est important que quelqu'un puisse agir en fonction des différentes alertes remontées par les voitures et infrastructure afin de garantir le bon fonctionnement du service.

### 3.2 Fonctionnement



FIGURE 9 DIAGRAMME D'ENCHAINEMENT IHM

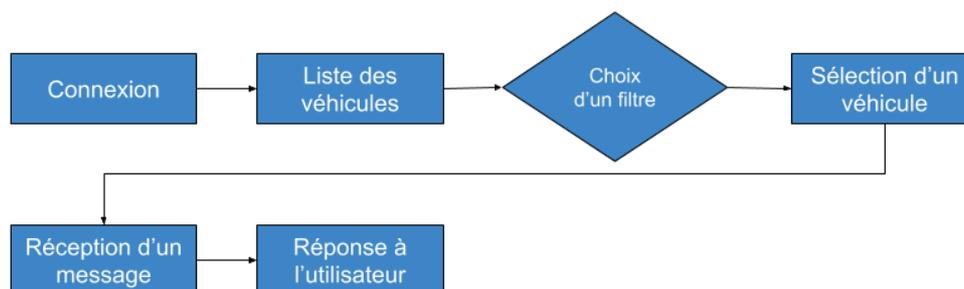


FIGURE 10 DIAGRAMME D'ENCHAINEMENT IHM

#### 3.2.1 Connexion de l'opérateur

L'opérateur doit commencer par s'identifier sur la plateforme, via son adresse mail et un mot de passe.

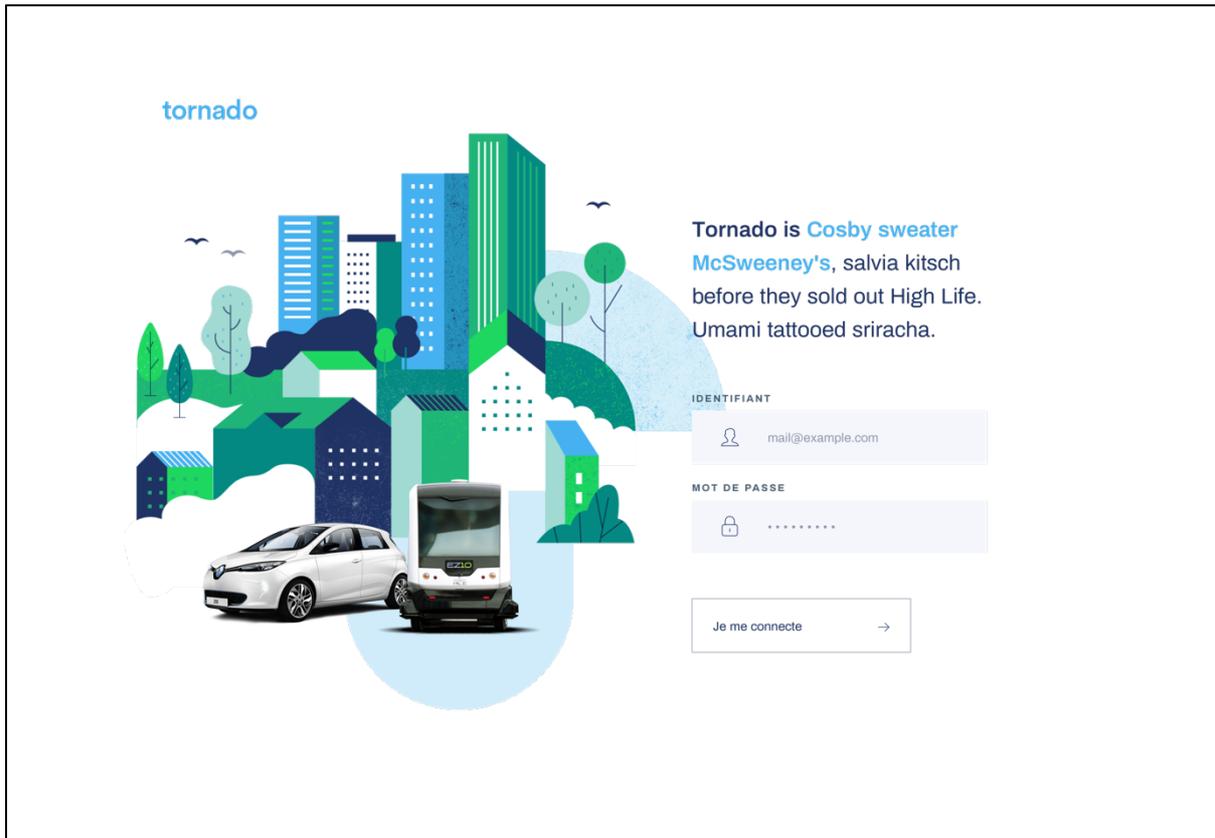


FIGURE 11 PAGE DE CONNEXION D'UN OPERATEUR

### 3.2.2 Gestion des infrastructures

L'opérateur peut choisir de voir les infrastructures, celles-ci étant représentées sur la carte grâce aux informations de localisation qu'elles nous envoient. Il a également la possibilité de choisir les infrastructures à afficher à l'aide d'un menu de filtres.

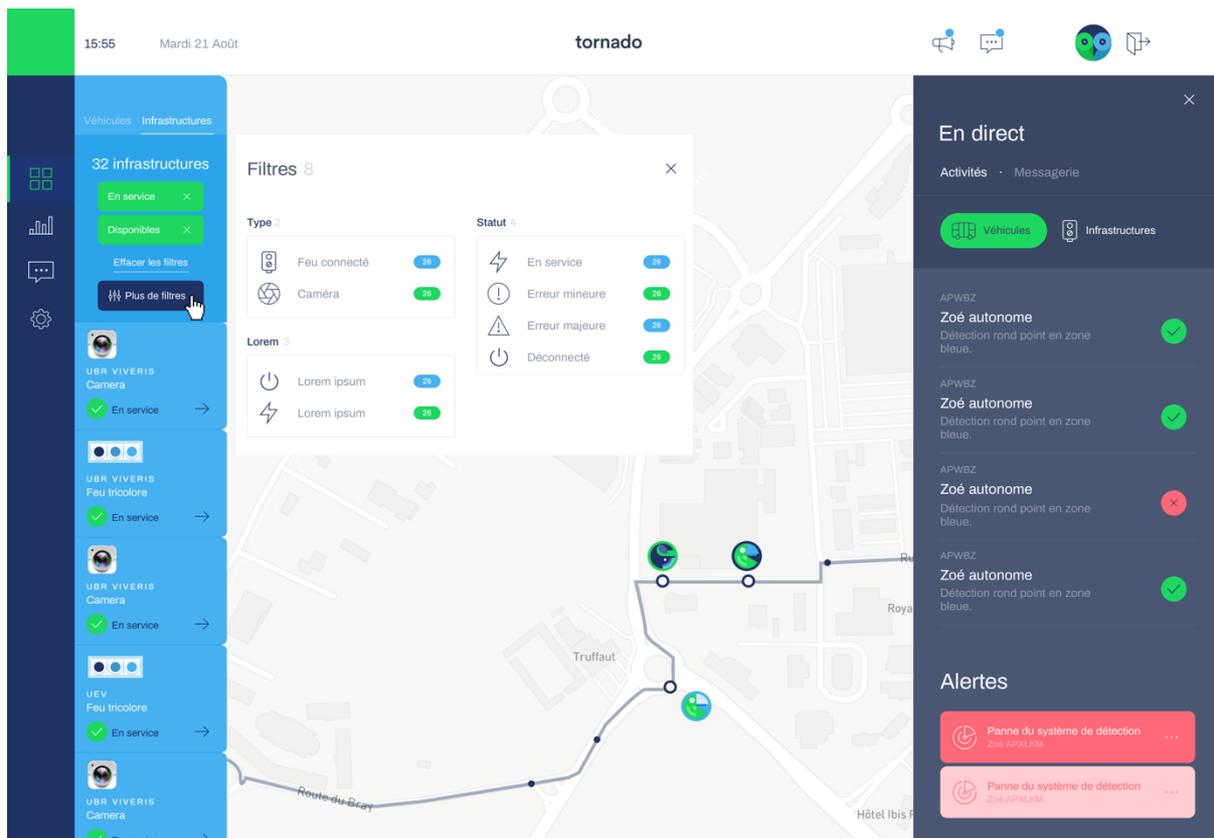


FIGURE 12 GESTION DES INFRASTRUCTURES

### 3.2.3 Détail d'une infrastructure

En cliquant sur une des cartes infrastructure sur le panneau de gauche, l'opérateur a accès à de plus nombreuses informations concernant l'infrastructure sélectionnée.

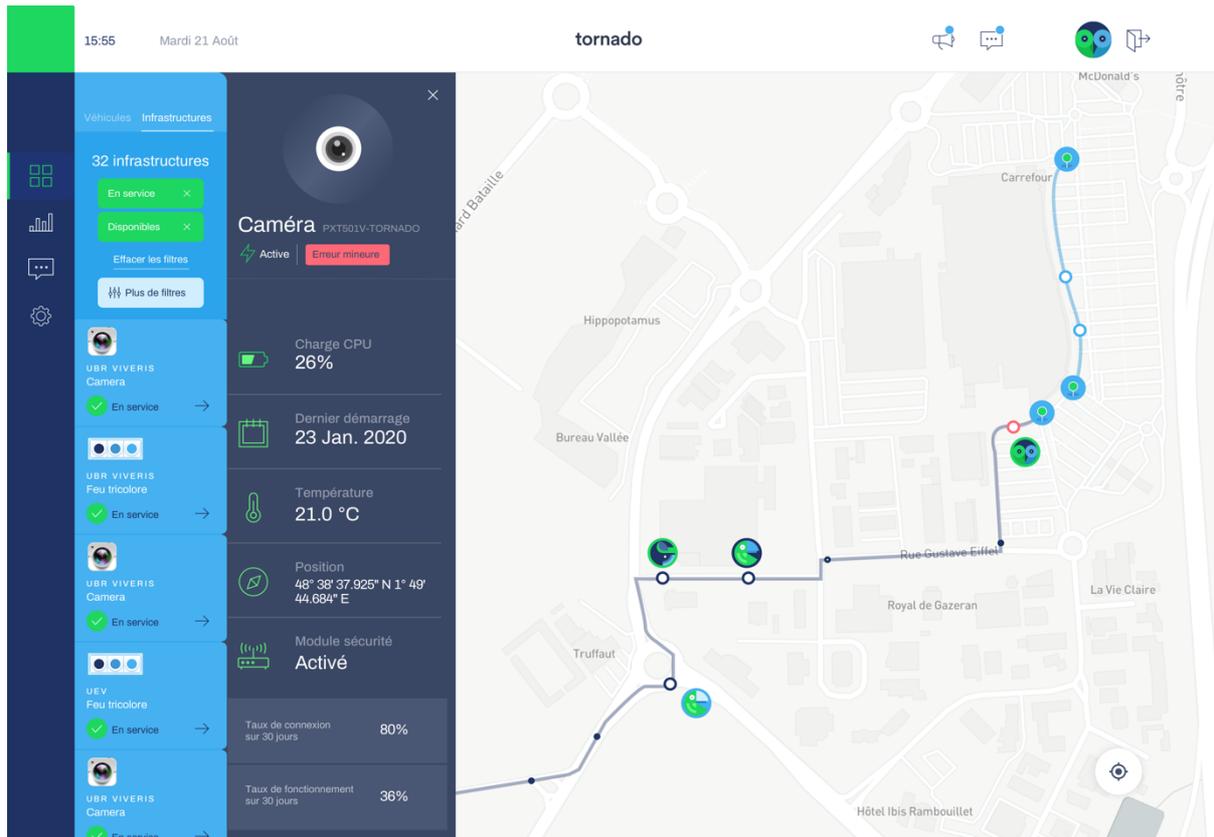


FIGURE 13 PANNEAU DE DETAILS D'UNE INFRASTRUCTURE

### 3.2.4 Gestion des véhicules

L'opérateur peut voir la liste des véhicules sur le panneau de gauche et peut également utiliser le menu de filtres pour affiner ses recherches.

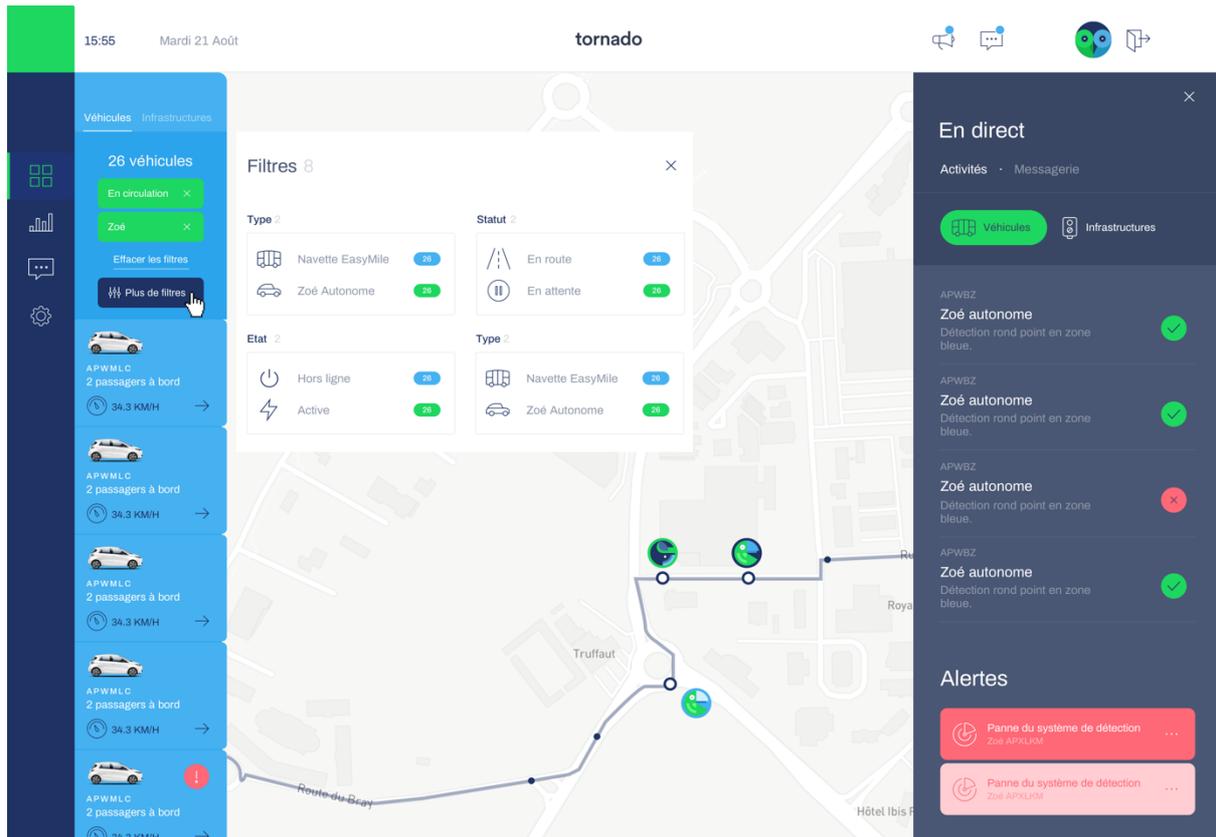


FIGURE 14 GESTION DES VÉHICULES

### 3.2.5 Détail d'un véhicule

En cliquant sur une carte véhicule sur le panneau de gauche, l'opérateur a accès à de nombreuses informations concernant le véhicule sélectionné

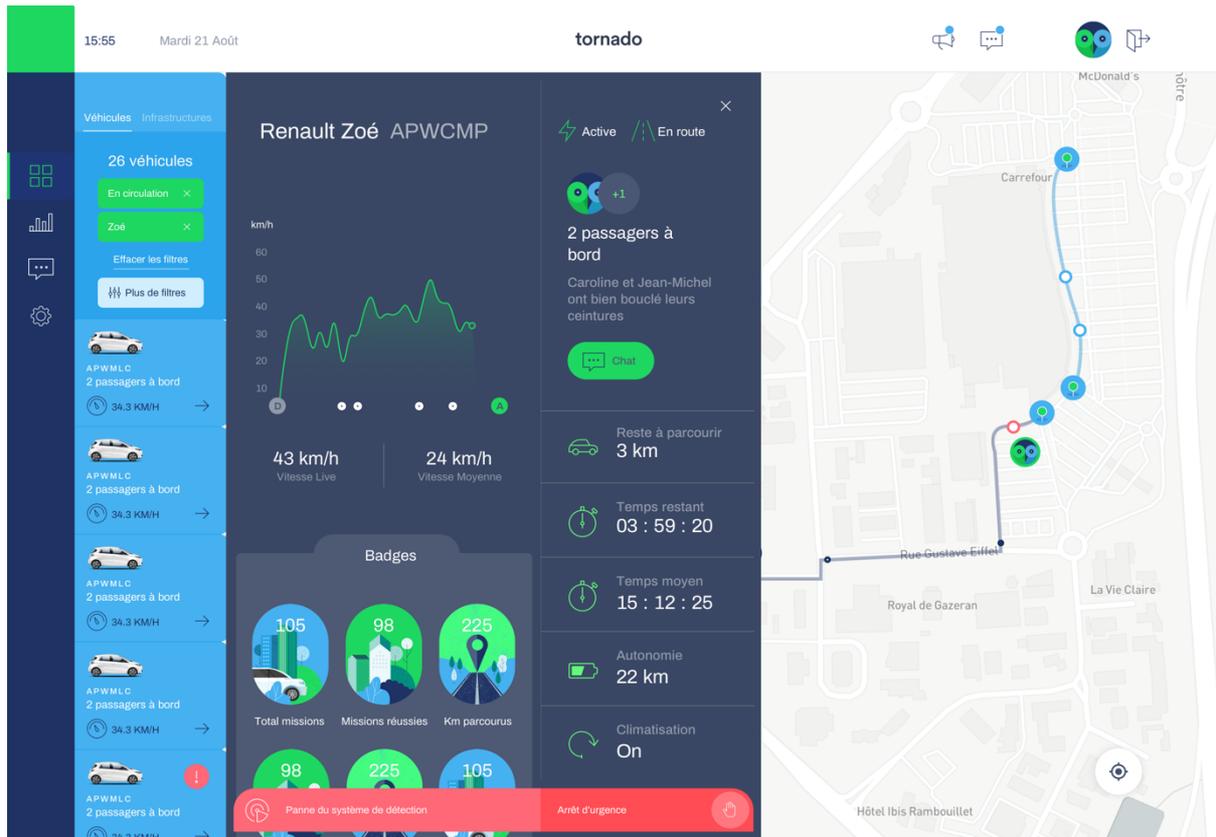


FIGURE 15 PANNEAU DE DETAILS D'UN VEHICULE

## 4 La messagerie instantanée

Comme nous l'ont montré les différentes réponses aux questionnaires réalisés auprès de la communauté d'utilisateurs de Rambouillet, il était important d'apporter de l'humain dans ces IHM. Nous avons donc mis en place un système de messagerie instantanée.

### 4.1 Dans l'application mobile

Lorsqu'un utilisateur a commandé une voiture, il a la possibilité de contacter un opérateur via un onglet dans l'application mobile.

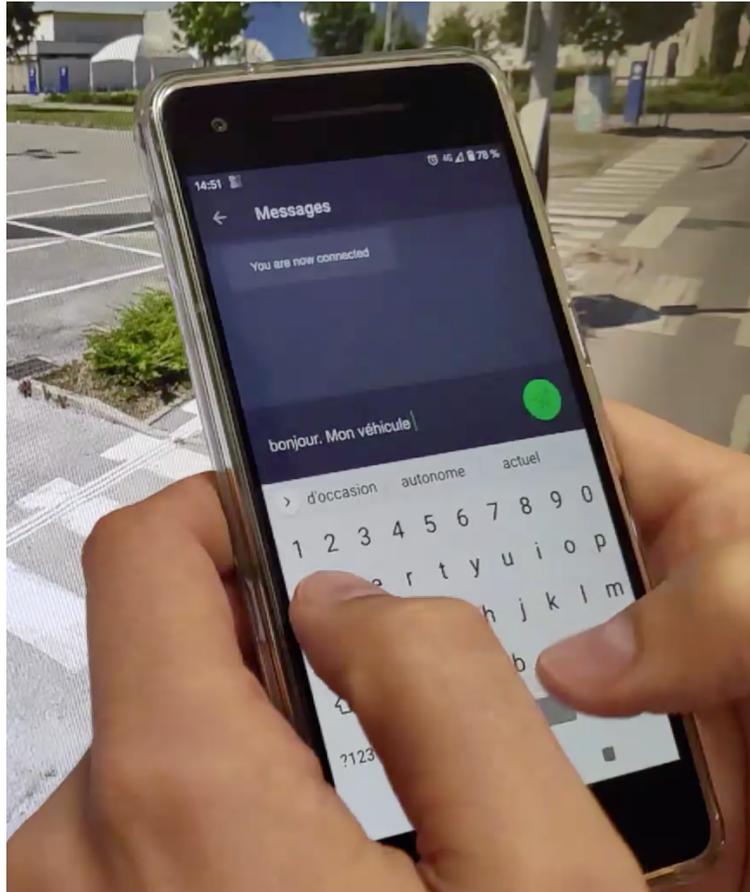


FIGURE 16 LA MESSAGERIE INSTANTANÉE VIA L'APPLICATION MOBILE

### 4.2 Dans le tableau de bord opérateur

L'opérateur ne peut pas engager la conversation avec un utilisateur si ce dernier n'en a pas fait la démarche. Cependant, lorsqu'il reçoit un message, l'opérateur reçoit une notification sur le tableau de bord et à accès à un onglet Messagerie.

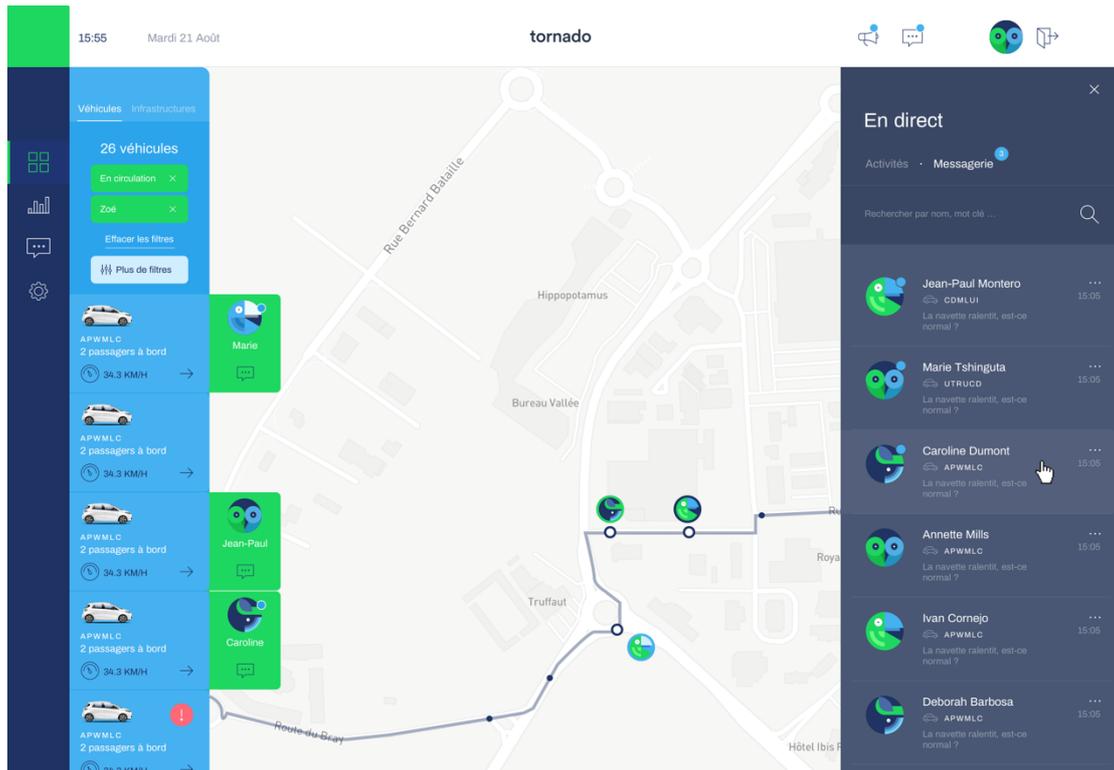


FIGURE 17 ONGLET MESSAGERIE - LISTE DES CONVERSATIONS

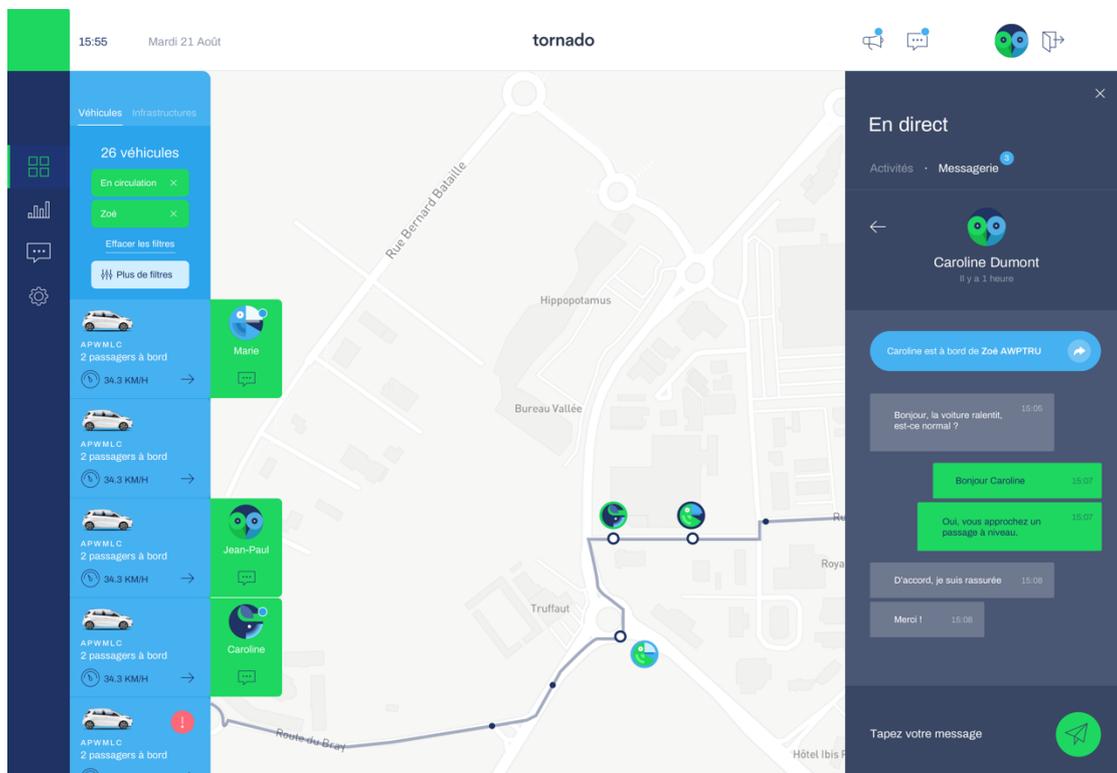


FIGURE 18 ONGLET MESSAGERIE - DETAIL D'UNE CONVERSATION



## Conclusion

Un service de véhicule autonome est centré sur le besoin des utilisateurs. Les environnements peu denses étaient considérés, en 2017, comme antinomiques avec ces projets de voitures autonomes, plutôt imaginés dans les milieux urbains. Cela soulevait des interrogations d'acceptabilité, de pertinence notamment. A travers ce projet, il était nécessaire de les prendre en compte et d'y répondre de la meilleure manière qu'il soit.

Grâce aux différents ateliers menés par Rambouillet Territoire auprès des utilisateurs, nous avons pu cibler les craintes et interrogation des utilisateurs, les points de friction auxquels il était indispensable de répondre. La mobilité est très contrôlée par l'utilisateur, il y a donc une perte de repères très forte avec l'expérience des voitures autonomes et de ce nouveau service.

Pour répondre à toutes ces interrogations, craintes et besoins, il a été nécessaire de mettre à disposition des outils qui cachent la technologie. Un gros travail en *User Experience* (UX) et en *User Interface* (UI) a été nécessaire pour rendre ces IHM compréhensibles, simples, intuitives et épurées. En effet, en quelques clics, l'utilisateur arrive à ses fins, sans avoir à faire trop de choix, tout en étant guidé dès le début et tout au long de son expérience au sein des véhicules autonomes.

Malheureusement, la crise sanitaire liée au Covid-19 ne nous aura pas permis de tester l'ensemble des fonctionnalités de nos applications mais la satisfaction des utilisateurs et les résultats prometteurs obtenus lors du test mené avec Renault en 2019 et lors des tests menés avec Easymile sur leur véhicules simulés nous confortent dans nos choix.