



# Rapport final

## Présentation des livrables

Programme	FUI23
Référence	R0.3
Version	1.0
Date	03 / 03 / 2021
Porteur	Renault SAS
Auteur(s)	Gilles ABDELAZIZ
Contributeurs(s)	



Financé par



Pôles de labellisation

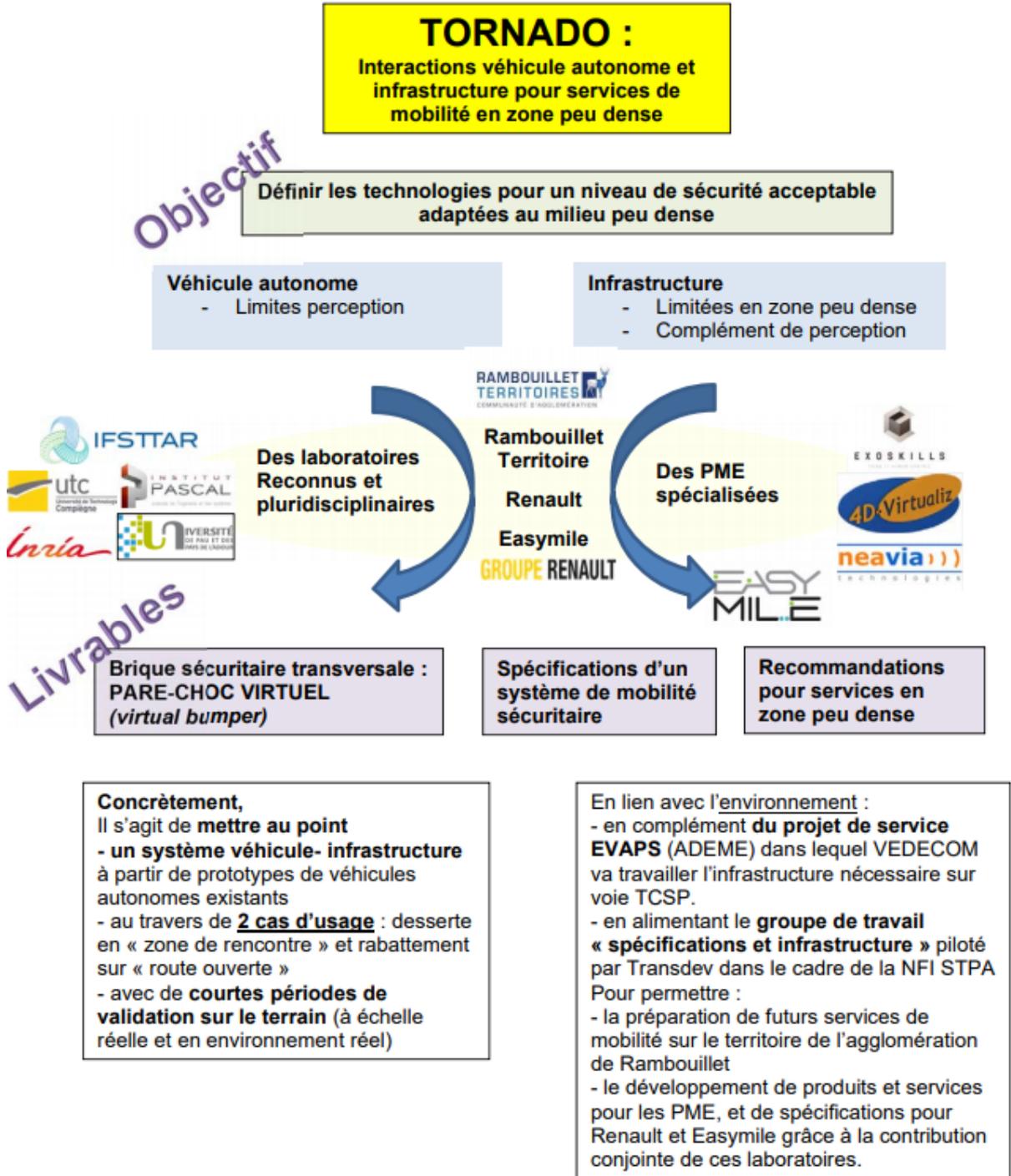


## Table des matières

1	Résumé du projet.....	1
1.1	Rappel des objectifs .....	1
1.2	Description des lots et organisation .....	2
1.3	Evènements ayant impacté le déroulement du projet .....	3
1.3.1	Défection du partenaire BMCP .....	3
1.3.2	Impact des confinements sanitaires liés à la COVID19 .....	3
2	Présentation des résultats .....	4
2.1	Résultats obtenus.....	4
2.2	Livrables finaux du projet .....	5
2.2.1	Liste des livrables .....	5
2.2.2	Contenu des livrables de l'année 3 .....	6

# 1 Résumé du projet

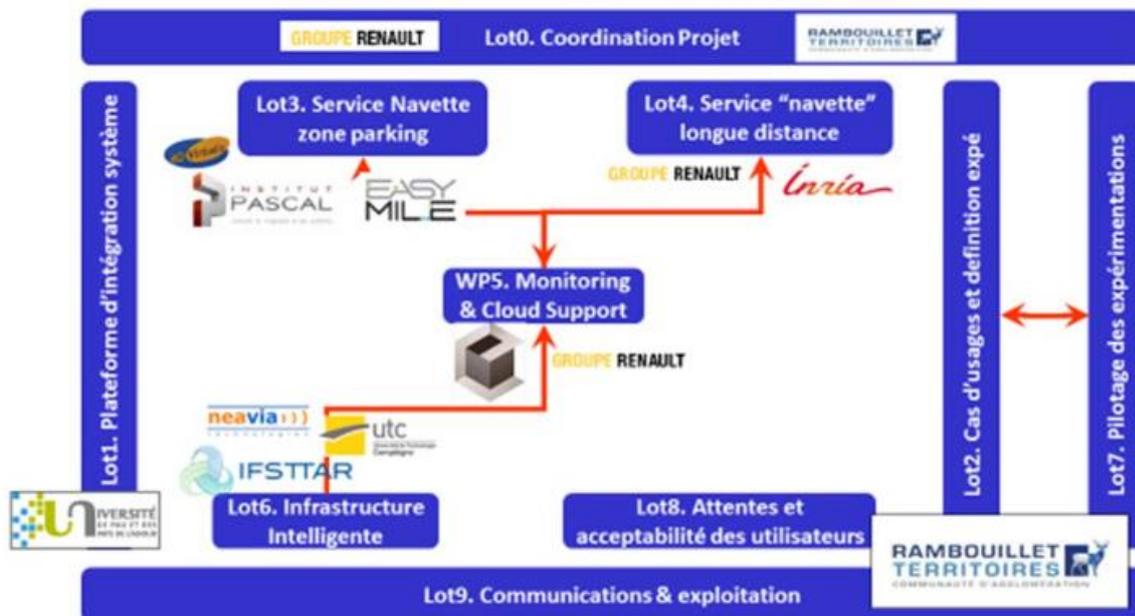
## 1.1 Rappel des objectifs



Note : partenaire PME manquant sur cette infographie :

## 1.2 Description des lots et organisation

	Description des lots	Pilote
Lot 0	Management et Coordination de projet	Renault
Lot 1	Plateforme d'intégration système	UPPA
Lot 2	Cas d'usage et définition des expérimentations	RT
Lot 3	Service navettes zone parking	Institut Pascal
Lot 4	Service "navettes" longue distance (route)	Renault
Lot 5	Monitoring and Cloud Support	Exoskills
Lot 6	Infrastructure intelligente	IFSTAR
Lot 7	Pilotage des expérimentations	RT
Lot 8	Attentes et acceptabilité des utilisateurs	RT
Lot 9	Communication et exploitation	RT



Les livrables correspondant à chaque lot sont décrits plus bas (§2.2)

Les résultats sont organisés en 2 cas d'usage fédérateurs complémentaires devant faire l'objet des démonstrations à échelle et en environnement réel.



2 cas d'usage synchronisés :

*Service de rabattement/diffusion à partir des gares sans logique de point d'arrêt  
3 techno / 3 Zoé (Renault, UTC, INRIA)*

*Service selon une logique de dessertes de point d'arrêt en « zone de rencontre »  
1 navette (Institut Pascal)*

## 1.3 Evènements ayant impacté le déroulement du projet

### 1.3.1 Défection du partenaire BMCP

Suite à une mise en liquidation judiciaire notifiée le 1<sup>er</sup> août 2019, la société BM-CP, partenaire du projet, n'a pu assurer la suite des travaux lui incombant, notamment ceux liés au lot 8 sur l'acceptabilité. Renault SAS et Rambouillet Territoires ont temporairement supporté une partie de ces tâches.

Fin 2019, des discussions avec la société VIPAIR, détentrice de la propriété intellectuelle utilisée par BMCP, ont mené à une proposition d'une reprise du reste à faire des tâches concernées par la société AVAIRX.

Après une validation notamment perturbée par l'impact du confinement sanitaire, AVAIRX a intégré le projet au 1<sup>er</sup> juillet 2020 pour préparer l'atelier de restitution du 5 novembre et produire les livrables finaux liés au lot 8 du projet.

### 1.3.2 Impact des confinements sanitaires liés à la COVID19

Le confinement sanitaire entré en vigueur mi-mars 2020 a entraîné la fermeture de plusieurs laboratoires et la mise en chômage partiel de plusieurs partenaires. De plus, les conditions ne permettaient plus d'effectuer des expérimentations de mise au point sur le terrain avec les véhicules. Ces conditions ont compromis la possibilité de terminer les travaux et d'effectuer la démonstration finale prévue en juillet 2020.

Lorsque les partenaires ont pu reprendre leur activité dans des conditions satisfaisantes, en juillet 2020, il a été décidé de demander un prolongement du projet aux organismes financeurs, à iso-budget, jusque fin février 2021.

Cette demande a été acceptée fin août 2020, et a permis de reprendre les travaux pour organiser la démonstration finale le 5 novembre 2020.

La décision d'un second confinement sanitaire début novembre 2020, a contraint l'essentiel des partenaires à annuler leur démonstration sur site, et à transformer l'évènement de restitution prévu le 5 novembre en une conférence de présentation des résultats réalisée à distance.

Ces changements ayant impacté le projet ont été officialisés dans l'avenant N°1 à l'accord de partenariat, signé par tous les partenaires en février 2021.

## 2 Présentation des résultats

### 2.1 Résultats obtenus

La conférence du 5 novembre 2020 a permis de présenter les résultats du projet.

---





# TORNADO

Démonstration des conditions d'utilisation des navettes et véhicules autonomes en zone péri-urbaine et rurale

## 5 NOVEMBRE 2020

## PROGRAMME

**9h30 - 10h00**

- Introduction par M. Thomas Gourlian, président de Rambouillet Territoires
- Intervention de M. Patrick Bastard, directeur de la recherche du Groupe Renault

**10h00**

- Présentation par les partenaires

**14h00 - 16h10**

**Ateliers thématiques : le véhicule autonome en zone peu dense**

- 14h00 - 14h40 : Retour d'expérience utilisateur et intérêt du service
- 14h45 - 15h20 : Sécurité des véhicules autonomes
- 15h30 - 16h10 : Infrastructure nécessaire pour accueillir les véhicules autonomes

**Partenaires**



**Financeurs**



---

Ces résultats n'ont pour l'essentiel\* pas pu faire l'objet d'une démonstration sur site en 2020 du fait des restrictions liées au confinement.

(\* La démonstration faite par Renault SAS a pu être réalisée pendant les jours précédents et dont des extraits apparaissent dans la vidéo présentée lors de la conférence).

Les vidéos correspondantes sont accessibles sur le site du projet :

<https://www.tornado-mobility.com/index.php/rediffusion-des-presentations-de-la-journee-du-5-novembre-2020/>

## 2.2 Livrables finaux du projet

### 2.2.1 Liste des livrables

DETAIL DES LIVRABLES (Pilote)	Année 1	Année 2	Année 3
<b>L0 - Management et coordination du projet (Renault)</b>			
R0.1 - Résultats du projet de première année (Renault)	X		
R0.2 - Résultats du projet de la deuxième année (Renault)		X	
<b>R0.3 - Résultats finaux - présentation des livrables (Renault)</b>			X
<b>L1 - Plateforme d'intégration système (UPPA)</b>			
R1.1 - Spécification et analyse des besoins (UPPA)	X		
R1.2 - Conception du système et des sous-systèmes (Easymile)		X	
R1.3 - Conception détaillé de la plateforme d'intégration (UPPA)		X	
<b>L2 - Cas d'usage et démonstration (RT)</b>			
R2.1 - Rapport sur la définition des cas d'usage (BMCP)	X		
<b>L3 - Service navettes zone parking (Pascal)</b>			
R3.1 - Rapport du système de simulation à courte distance (4D-Virtualiz)		X	
R3.2 - Rapport pour le système complet de courte distance (Inst. Pascal)			X
R3.3 - Rapport système « virtual bumper » (Inst.Pascal-Easymile)			X
<b>L4 - Service « navettes » longue distance (Renault)</b>			
R4.1 - Rapport pour le système complet de longue distance (Renault)			X
<b>L5 - Monitoring and Cloud Support (Exoskills)</b>			
R5.1 - Interface Cloud et définition de données (Renault-Easymile)			X
R5.2 - Système IHM pour tous les acteurs impliqués (Exoskills)			X
<b>L6 - Infrastructure intelligente (IFFSTAR/UGE et NEAVIA/LACROIX CITY)</b>			
R6.1/6.2 - Rapport sur les systèmes de communication I2V et les algorithmes de traitement (UTC-UGE)			X
R6.3 - Rapport sur la compréhension de la scène étendue du véhicule (INRIA)			X
<b>L7 - Champs des expérimentations (RT)</b>			
<b>L8 - Attente et Acceptabilité des utilisateurs (RT)</b>			
R8.1 - Questionnaire d'étude d'acceptabilité (BMCP)=> RT+AVAIRX			X
R8.2 - Analyse d'acceptabilité et rapport final (AVAIRX)			
<b>L9 - Communication et exploitation (RT)</b>			
R9.1 - Site Web Tornado et outil collaboratif (Renault-UPPA)	X		
R9.2 - Rapport final sur les publications techniques (UPPA)			X
R9.3 - Rapport final sur la couverture médiatique sur le projet (RT)			X

Note : les livrables techniques sont rédigés en anglais.

## 2.2.2 Contenu des livrables de l'année 3

### **LOT 0 : Management et coordination du projet**

Le livrable R0.3 correspond à ce document.

### **LOT 1 : Plateforme d'intégration système**

Aucun livrable en année 3.

### **LOT 2 : Cas d'usage et démonstration**

Aucun livrable en année 3.

### **LOT 3 : Service navettes zone parking**

Le livrable R3.2 correspond à la description du système complet (véhicule, capteur, modules de perception de l'environnement intégrés et interaction avec l'infrastructure) pour faire évoluer une navette de façon autonome dans une zone partagée telle que le long d'un centre commercial.

Le livrable R3.3 correspond au «virtual bumper », la brique technique de pare-chocs virtuel et de son intégration dans la navette.

### **LOT 4 : Service véhicule autonome longue distance**

Le livrable R4.1 décrit les 3 systèmes développés respectivement par Renault, INRIA et UTC pour adresser l'intégralité ou certains verrous technologiques pour la circulation en milieu peu dense, représentée par le parcours entre le parking de la zone commerciale du Bray à Rambouillet et la gare de Gazeran

### **LOT 5 : Supervision et support dans le cloud (*Monitoring and Cloud support*)**

Le livrable R5.1 décrit les interfaces d'échange développées pour la supervision des différents types de systèmes véhicules et de cas d'usage impliqués dans le projet.

Le livrable R5.2 décrit les interfaces homme-machine (IHM) développées pour permettre l'interaction des usagers et des opérateurs avec les systèmes véhicules.

### **LOT 6 : Infrastructure intelligente**

Le livrable commun R6.1/6.2 décrit les interfaces entre les systèmes véhicules et les infrastructures contribuant à la sécurité. Il couvre les échanges véhicule-infrastructure (V2I), les conditions d'échange avec un système de perception fixe basé sur des caméras et leur impact sur les algorithmes, ainsi que le type d'équipement proposé pour la gestion d'un point critique tel que le tunnel à une voie.

Le livrable R6.3 décrit l'architecture d'un système de perception complémentaire dont l'intégration et l'utilisation sont décrites dans le livrable R3.2.

### **LOT 7 : Champ des expérimentations**

*A noter que suite à la défection de BMCP, le choix a été fait de fusionner les livrables du lot 7 avec ceux du lot 8. AVAIRX a repris les éléments disponibles dans sa compilation finale.*

*Ainsi les livrables R7.1 (recommandations pour les expérimentations), R7.2 (rapport d'évaluation des usages) et R7.3 (évaluation de la performance des systèmes et recommandations) ont été intégrés au livrables R8.1/8.2*



### **LOT 8 : Attente et acceptabilité des utilisateurs**

Le Livrable R8.1/8.2 compile, sur la base de livrables intermédiaires, la démarche, les résultats et les recommandations issues du projet suite aux travaux effectués avec le panel d'utilisateurs

### **LOT 9 : Communication et exploitation**

Le livrable R9.2 liste les publications techniques liées aux activités du projet

Le Livrable R9.3 présente la communication du projet ainsi que la couverture médiatique des différents évènements organisés pendant le projet.