

# MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION D'UNE VRTC ET D'UNE VR2+ À NANTES

27 juin 2022  
JOURNÉES MOBILITÉ DU RST  
CEREMA OUEST

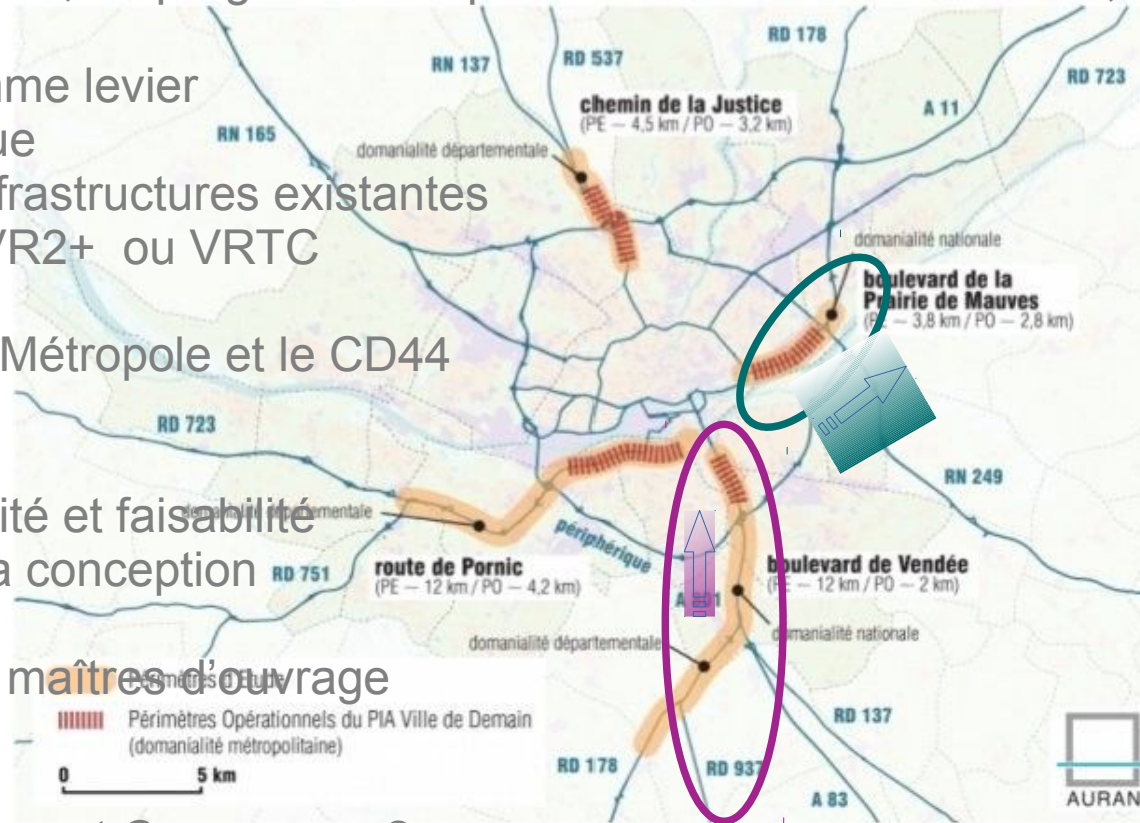
---

Marie-Amélie Horvath 1, @

1 : Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement  
- Direction Ouest Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et  
l'aménagement

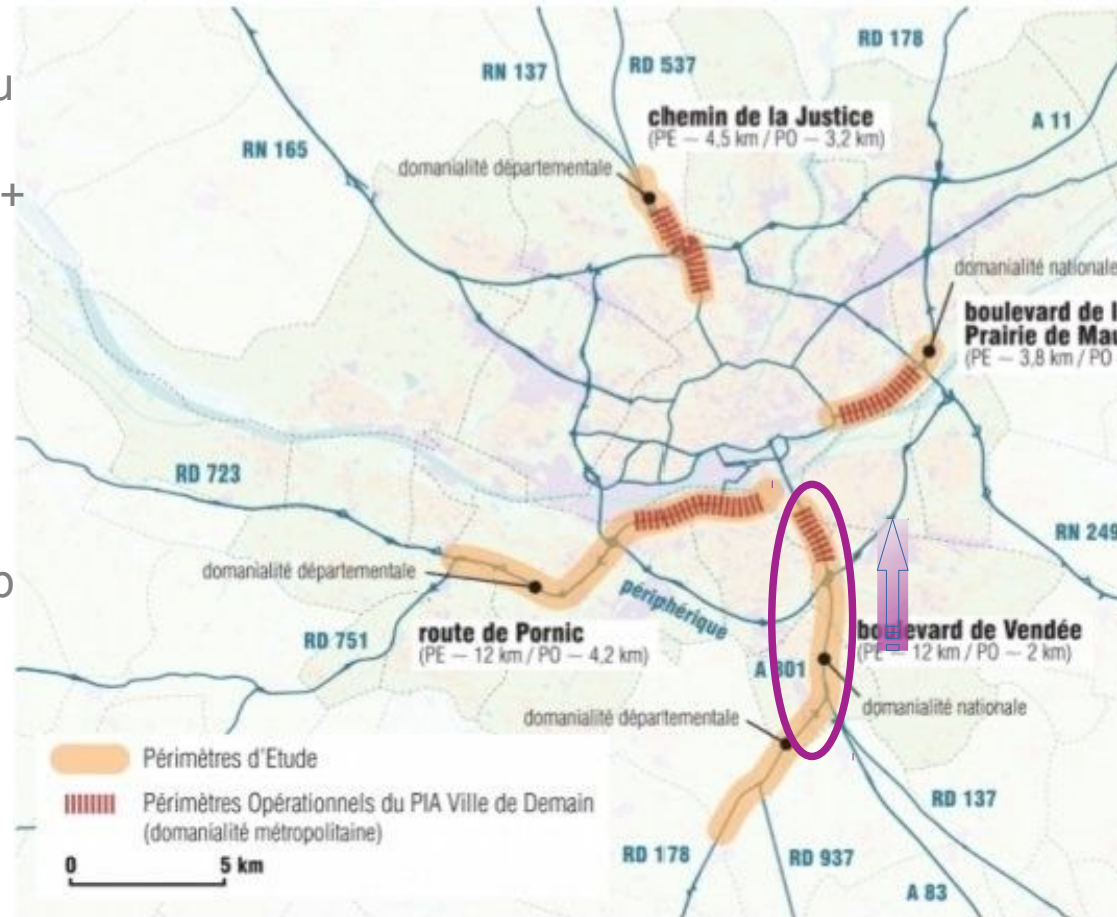
# PLUSIEURS PROJETS DE VOIES RÉSERVÉES

- Cadre du PDU métropolitain, du programme départemental Route de Demain, du SDAGT de la DIRO
- Covoiturage identifié comme levier
  - Transition énergétique
  - Pour optimiser les infrastructures existantes
  - Développement de VR2+ ou VRTC
- Partenariat entre Nantes Métropole et le CD44
- 4 itinéraires identifiés
  - Etudes de l'opportunité et faisabilité
  - AMO Cerema pour la conception
- 4 contextes particuliers 3 maîtres d'ouvrage
- Evaluation : accompagnement Cerema sur 2 axes



# VRTC BOULEVARD DE VENDÉE (SUD AGGLO)

- Pénétrante routière principale du sud de l'agglomération
- Fortes congestions en PPMatin + pointe estivale
- 65 000 veh/j deux sens confondus sur la section la plus chargée de l'A83
- Axe emprunté par 6 lignes Aleop
- En PPM : Trafic TC notamment étudiants et lycéens
- Fréquence max de 1 bus toutes les 2,5 minutes par sens
- Axe retenu en VRTC, sens entrant dans Nantes



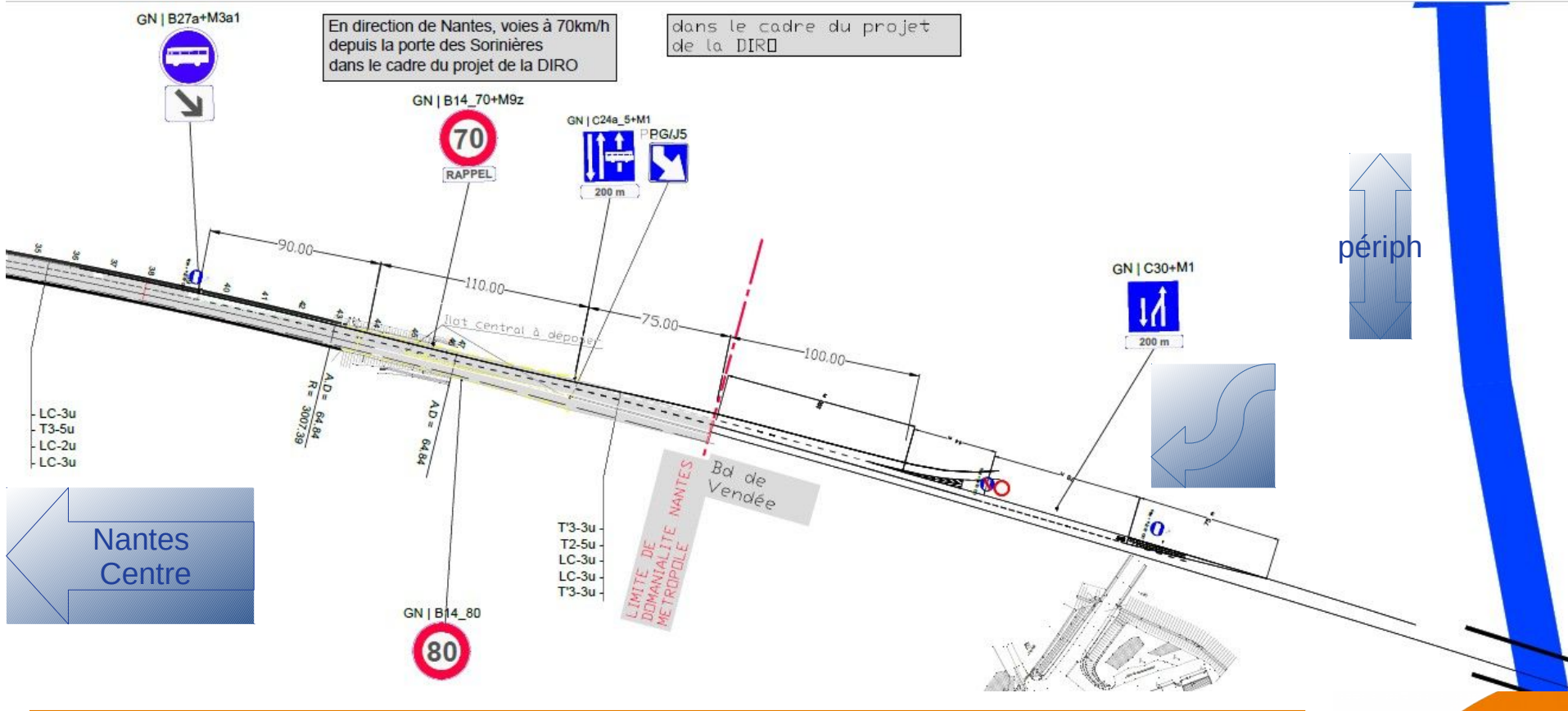
# VRTC BOULEVARD DE VENDÉE (SUD AGGLO)

- Continuité avec VRTC sur BAU sur A83 (DIR Ouest)
  - Nantes Métropole : 1km
  - DIRO /A83: 3,5 km
  - (CD44 : projet sur RD178 )
- Problématiques :
  - Connexion à A83 et périphérique de Nantes
  - Franchissement échangeur périph
  - Arrivée sur P+R
  - Discontinuité d'itinéraire TC sur échangeur
    - Cisaillements E/S sur échangeur
    - Cisaillement E dans P+R



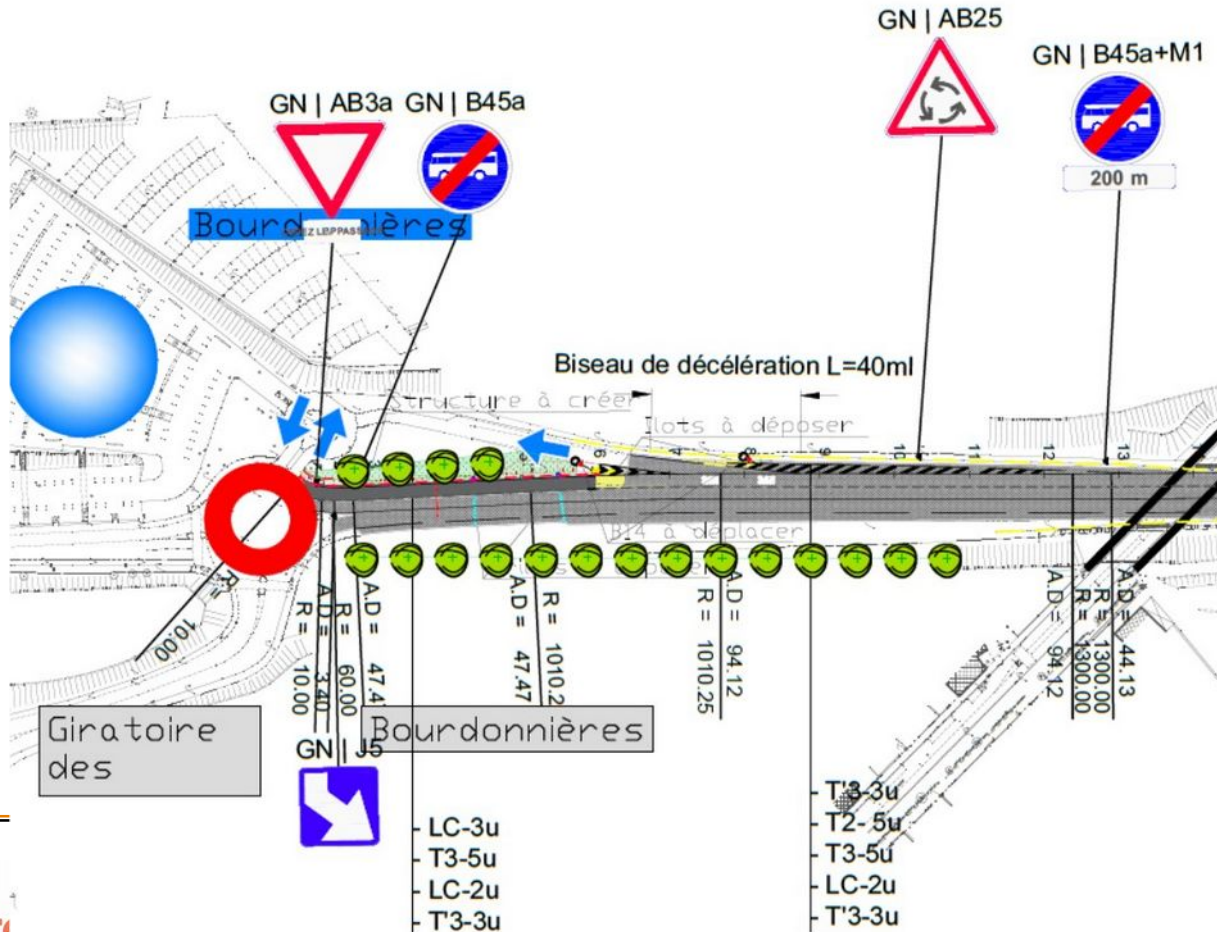
# VRTC BOULEVARD DE VENDÉE (SUD AGGLO)

- Plan aménagement



# VRTC BOULEVARD DE VENDÉE (SUD AGGLO)

- Plan aménagement



# VRTC BD DE VENDÉE- ÉVALUATION

- Indicateurs retenus

Thématique	Indicateurs
Efficience de l'aménagement	Gain en TP usagers TC
	Effets sur la fiabilité des TP des usagers TC
	TP des autres usagers
	Effet sur la congestion : - heure d'apparition et disparition de la congestion -étendue de la congestion
	Evolution du trafic
	Respect de la voie réservée : Nombre de véhicules non autorisés à emprunter la voie <u>VRTC</u>
Sécurité routière et Accidentalité	Fréquence, Types d'accidents, Type d'usagers impliqués, (circonstances)
	Comportements / courtoisie / respect aux E/S de la VR TC
	Vitesses en section courante - vitesses > <u>VLA / V85</u> / distribution - différentiel de vitesse entre voies

# VRTC BD DE VENDÉE- ÉVALUATION EFFICIENCE

Indicateurs	Mesures/observations	Moyens de recueil	période d'observation	Durée d'observation	Qui produit les données ? Qui traite ?
<b>TP des usagers TC</b>	GPS des cars Aleop	Données GPS Cars Région PdL	Ex-ante / Ex-Post	2 semaines	NM (données issues de la Région PdL)
<b>Gain sur TP des usagers TC</b>	Evolution des Temps de parcours				
<i>Ensemble de l'itinéraire concerné par la VRTC</i>	Nombre d'usagers TC				Cerema analyse
<b>Effets sur la fiabilité des TP des usagers TC</b>	TP GPS des cars Aleop	Données GPS Cars Région PdL	Ex-ante / Ex-Post	2 semaines	NM (données issues de la Région PdL)
<i>Ensemble de l'itinéraire concerné par la VRTC</i>			HPM		Cerema analyse
<b>TP des autres usagers</b>	données FCD	FCD – marché de NM	Ex-ante / Ex-Post	2 semaines	NM (marché de prestation de comptages)
<i>Ensemble de l'itinéraire concerné par la VRTC</i>			HPM		Cerema analyse
<b>Effet sur la congestion</b>			Ex-ante / Ex-Post HPM	2 semaines	NM en lien avec l' AURAN
<i>Heure d'apparition et disparition de la congestion</i>	Traficolor	Copie d'écran du traficolor AURAN			Cerema analyse
<i>Etendue de la congestion</i>	Traficolor				
<b>Evolution du trafic</b>			Ex-ante / Ex-Post		
Débits et vitesse sur VRTC+ Voie circu générale	Q, V, To	Radar multivoies Cerema	HPM/HPS/HC	2 semaines	Cerema avec radars multivoies
<i>Bd de Vendée / en section</i>					Cerema analyse
Débit entrée giratoire Bourdonnières	Q, V, To	Caméra	Ex-ante / Ex-Post	9h sur 3 jours ouvrés	Cerema avec images vidéo
<i>Entrée giratoire branche sud</i>					Cerema analyse
			HPM/HPS/HC		
<b>Respect de la voie réservée :</b>			Ex-ante / Ex-Post		Cerema avec images vidéo Ou Enquête à vue
<p style="text-align: center;">JM RST 2022- Cerema Ouest</p> Nombre de véhicules non autorisés à emprunter la voie VRTC <i>Entrée giratoire branche sud + échangeur des Sorinières</i>	Vidéo ou enquete à vue	Vidéo ou enq à vue / Cerema	HPM	9h sur 3 jours ouvrés	Cerema analyse



# VRTC BD DE VENDÉE - ÉVAL SÉCURITÉ ROUTIÈRE

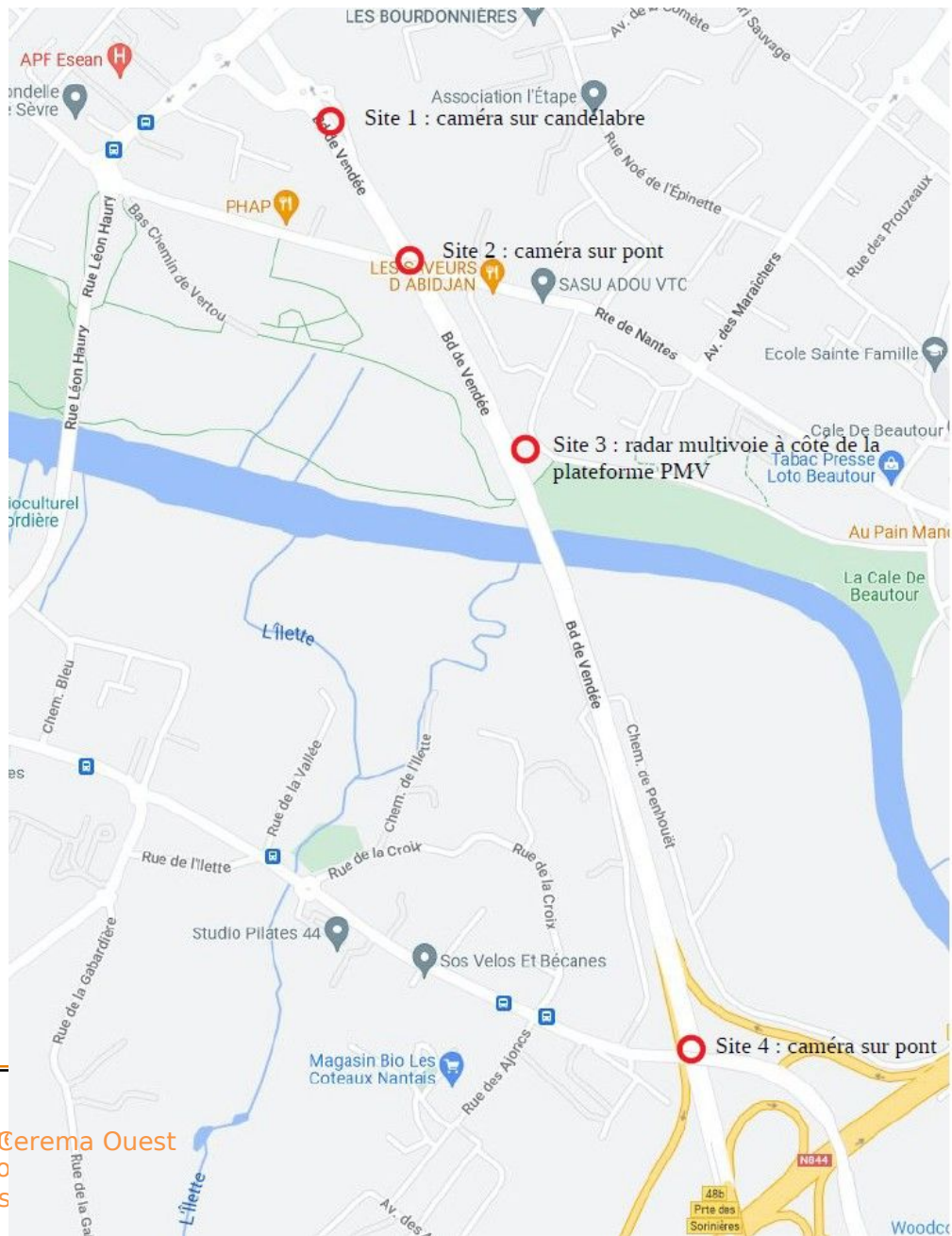
Indicateurs	Mesures/observations	Moyens de recueil	période d'observation	Durée d'observation	Qui produit les données ? Qui traite ?
<b>Fréquence, Types d'accidents, Type d'usagers impliqués, (circonstances)</b>	Informations des forces de l'ordre et pompiers	bases de données accidents et événements / NM	Ex-ante / Ex-Post	/	<b>NM (données accidento + SDIS)</b>
<i>Ensemble de l'itinéraire concerné par la VRTC (domaine de NM uniquement)</i>	Base de données des accidents corporels (!\ aux années de décalage)		1x / an durant a durée de l'expérimentation		<b>Cerema analyse</b>
<b>Comportements / courtoisie / respect aux E/S de la VR TC</b>	Observations qualitatives (caméra ou à vue)	Observation visuelle ou caméra Cerema	Ex-post	9h sur 3 jours ouvrés	<b>Cerema produit images vidéo</b>
<i>Entrée - Echangeur Sorinières bretelle de sortie périph intérieur vers Bd de Vendée</i>			HC et HPM	(3h x 3j)	<b>Cerema analyse + appui du NM/ pole SR ?</b>
<i>Sortie - Accès au le P+R depuis le Bd de Vendée</i>					
<b>Vitesses en section courante et VRTC</b>	vitesses individuelles et agrégées	Radar multivoies Cerema	Ex-ante / Ex-Post	2 semaines	<b>Cerema avec radars multivoies</b>
<i>- vitesses &gt; VLA / V85 / distribution</i>			HPM/HPS/HC		<b>Cerema analyse</b>
<i>- différentiel de vitesse entre voies</i>					

03/06/22

# VRTC BD DE VENDÉE

## Capteurs Cerema

- 3 caméras
- 1 radar multivoie

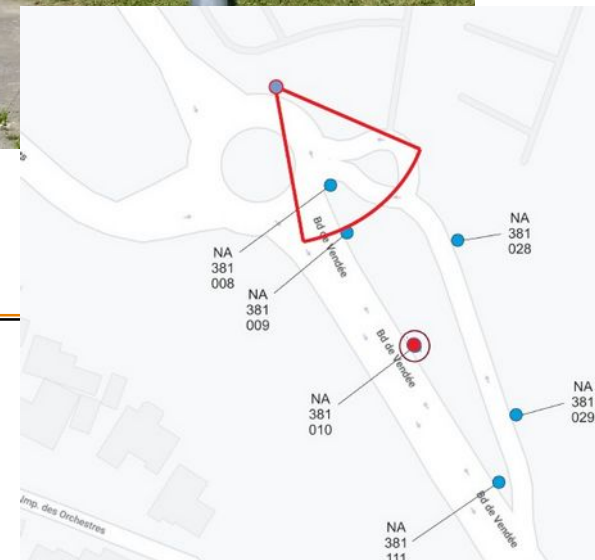
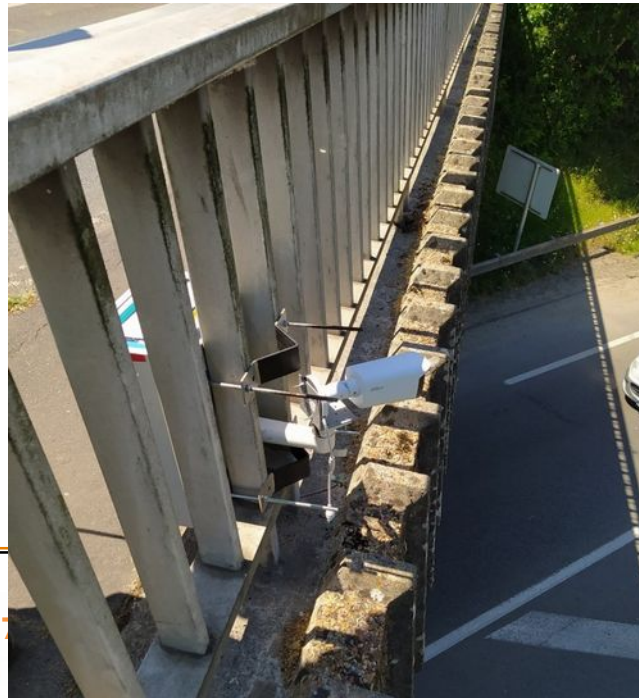


JM RST 2024 Cerema Ouest  
régio  
Oues

# VRTC BD DE VENDÉE – CAPTEURS CEREMA

2 caméras pour évaluer

- Débits entrée dans giratoire
- Cisaillements entrée du P+R



# VRTC BD DE VENDÉE – CAPTEURS CEREMA

## 1 caméra pour évaluer

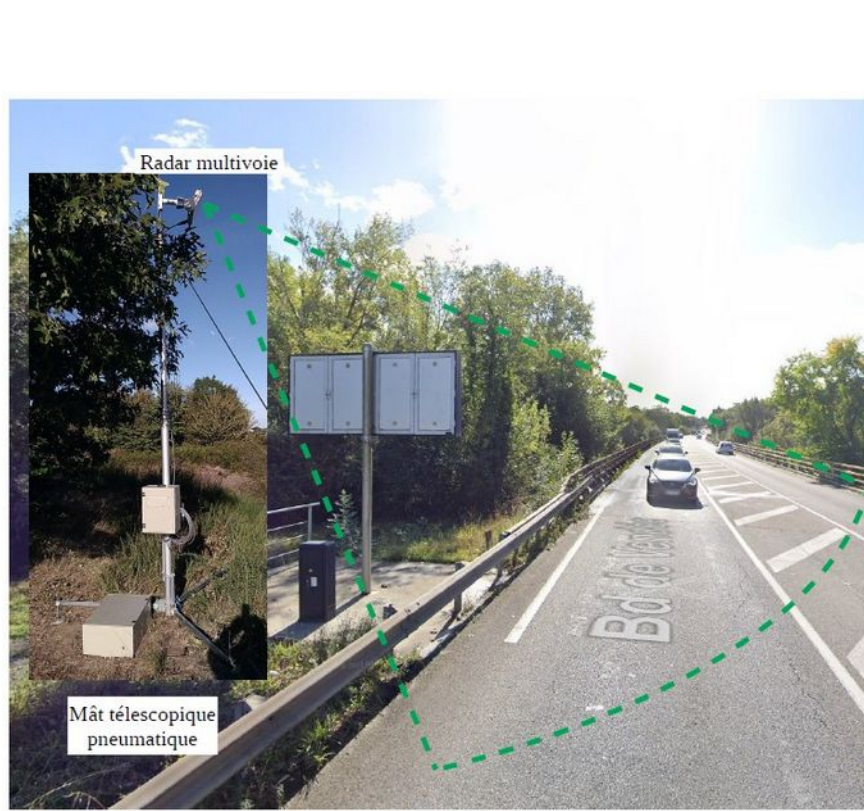
- Débits sur chaque voie (AI4Traffic)
- Cisaillements bretelle entrée périph/ VRTC
- Respect de la VRTC / contrevenants



# VRTC BD DE VENDÉE – CAPTEURS CEREMA

1 radar multivoie pour évaluer

- Débits sur chaque voie
- Vitesses sur chaque voie
- (Nombre de véhicules non autorisés → VL)

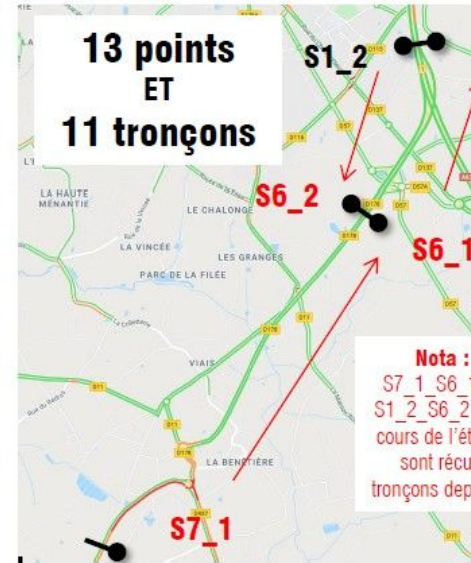


# VRTC BD DE VENDÉE – DONNÉES CONGESTION

Traitements réalisés par l'AURAN (agence d'urba de Nantes)

## 02 Périmètre d'étude

axe n°3 - sud : le boulevard de Vendée / l'A83



Source : Google Maps - 05/11/2019

# VRTC BD DE VENDÉE – PLANNING / FINANCEMENT

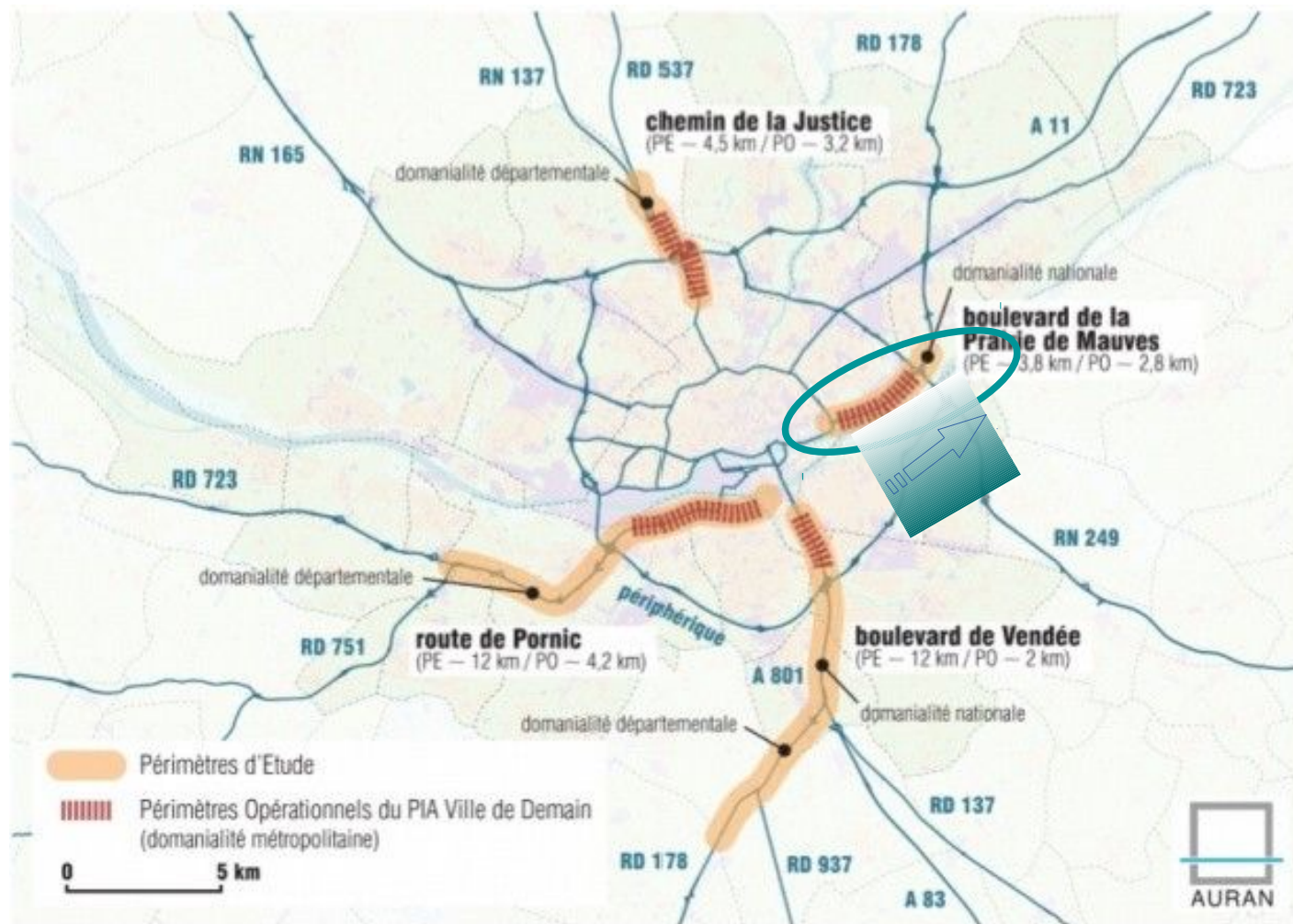
## Planning

- Mesures Ex-ante mai 2022
- MES sept 2022
- Mesures Ex-post sept/oct 2022
- (éventuelle autre campagne ex-post)

## Financement évaluation

- Mission 2022-2023- évaluation efficience et SR
  - Mission 1 : Cadrage et définition du protocole de mesures
  - Mission 2 :
    - Évaluation avant MES de la VR2+ (1 période)
    - Évaluation MES de la VR2+ (**2 périodes**)
- En option : nouvelle campagne d'évaluation
- Mode de contractualisation : **Convention Coop° Public-Public**

# VR2+ BD PRAIRIE DE MAUVES

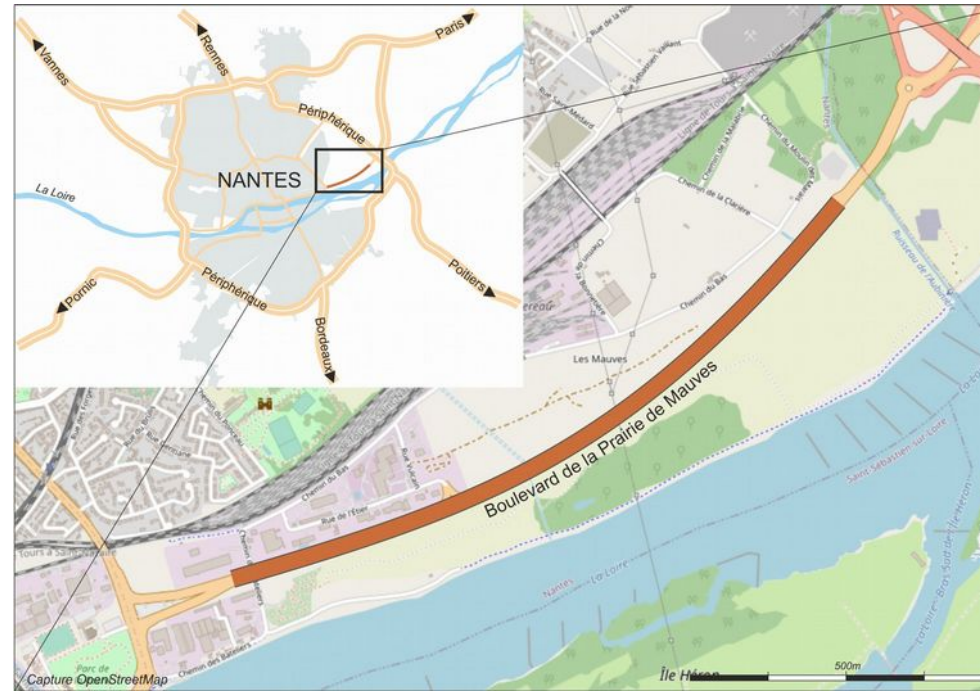




# VR2+ BD PRAIRIE DE MAUVES

## Pour Nantes Métropole

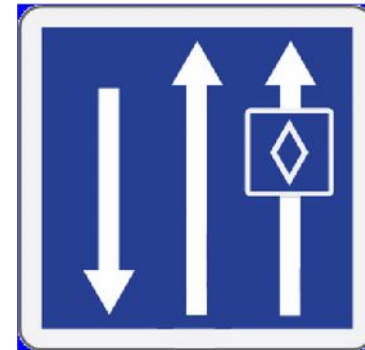
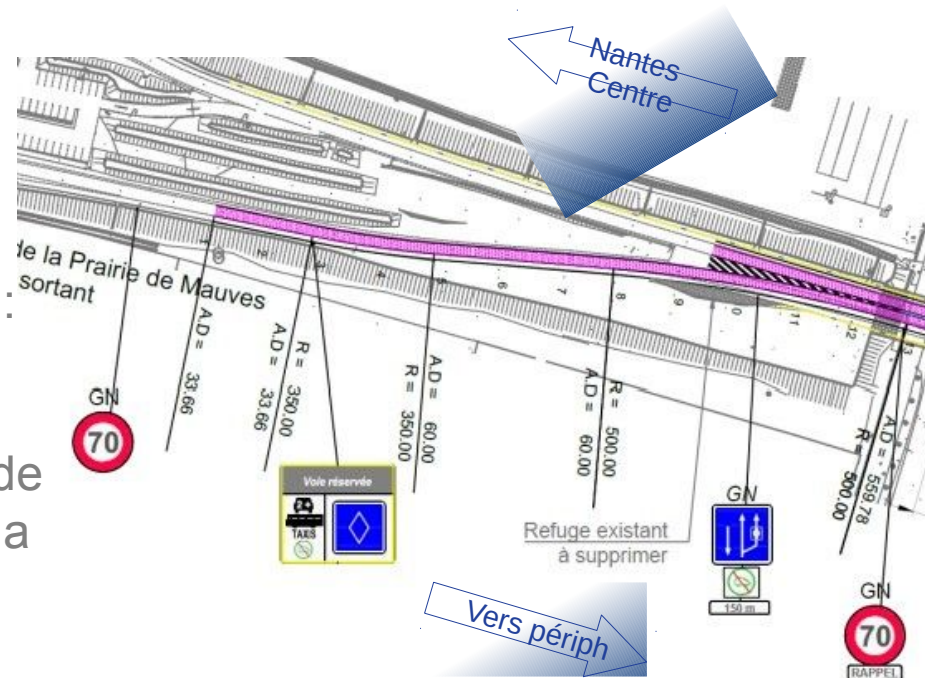
- Congestions récurrentes en HPS (liée à l'insertion sur périph et franchissement de la Loire)
- Mise en place d'VR2+ en sens sortant de Nantes
- Réutilisation d'une voie actuellement neutralisée
- Linéaire de 2300 m
- Ouverte en permanence aux véhicules transportant 2+, TC, taxis et véhicules de secours (pas les VTFE)
- Souhait d'un projet qui impacte le moins possible l'infrastructure routière + caractère réversible



# VR2+ BD PRAIRIE DE MAUVES

## Arrêté d'expérimentation nécessaire

- Aménagement d'une VR2+ implanté sur la voie de droite (bidirectionnelle en 2 voies +1)
- Signalisation verticale et horizontale : panneaux d'information, de présignalisation, de position, d'indication et de fin de prescription de la voie réservée et un marquage de la macle sur chaussée
- Vitesses 70km/h ou 50km/h sur voie TV, 50km/h sur VR2+
- Problématiques actuelles :
  - Demis-tours (acc corporels)
  - 2RM utilisent de la voie neutralisée
- Evaluation confiée au Cerema



# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

- Indicateurs retenus

Thématique	Indicateurs
Acceptabilité de l'aménagement	(à déterminer par la consultation des usagers menée par Nantes Métropole. Exemples : Compréhension de l'aménagement et de la signalisation expérimentale, intérêt à l'utilisation de la VR2+)
Efficience de l'aménagement	Temps de parcours sur l'itinéraire de la VR2+ (pour les auto-solistes, pour les co-voitureurs, sur VR et voie de circulation générale)
	Evolution du débit par rapport aux données ex-ante
	Evolution de la vitesse par rapports aux données ex-ante
	Respect de la voie réservée : 1/ Nombre de véhicules non autorisés empruntant la voie VR2+, ou véhicules à 2 occupants ou plus qui n'empruntent pas la voie réservée 2/ Taux d'occupation dans les véhicules sur chaque voie
Sécurité routière et Accidentalité	Fréquence, Types d'accidents, Type d'usagers impliqués, (circonstances)
	Différentiel de vitesse entre voies (VR et voie de circulation générale)
	Comportements / courtoisie / respect aux entrées et sortie de la VR2+
	Comportements au 1/2 échangeur vers rue de l'Etier – risques de 1/2 tours

# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

Thématique	Indicateurs	Mesures	caractéristiques	période d'observation	durée d'observation estimée	agrégation	Besoins capteurs	horaires de recueil
★	Temps de parcours sur l'itinéraire de la VR2+	Temps de parcours	Par sens		1 semaine	15 minutes		
	Temps de parcours sur chaque voie			HC et HP			2 Capteurs Bluetooth (Cerema)	Mesures de 15h à 20h a minima
★	2 points de mesures : entrée et sortie de VR		par sens					
	Temps de parcours sur VR2+ seule			HP	1 semaine	15 minutes	Veh Flottants (Cerema) -1 seul veh	3h en HPS x 2jours
Efficience	parcours de la section sur la VR2+		sens entrant					
	Evolution du trafic par rapports aux données ex-ante	Débits	Par sens, par voie, distinction VL/PL	HC et HP	2 semaines	6 minutes	3 radars multivoies	H24
	ensemble de la section						+ 1 station automatique	H24
	Evolution de la vitesse par rapports aux données ex-ante	Vitesse	Par sens, par voie, distinction VL/PL	HC et HP	2 semaines	6 minutes	3 radars multivoies	H24
★	Respect de la voie réservée : 1/ Nombre de véhicules non autorisés à emprunter la voie VR2+	observations par enquêteurs + caméra Cerema	Par voie, distinction catégorielle	HPM et HPS	3 jours	N.A	Enquête à vue (marché presta de NM) + caméras Cerema	HPS 16h-19h + HC
	2/ Taux d'occupation dans les véhicules sur chaque voie	observations par enquêteurs	Distinction veh auto-soliste ou plus de 2 occupants, par voie	HPS	3 jours		Enquête à vue (marché presta de NM)	HPS 16h-19h

★ Observations ex-post uniquement

# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

Thématique	Indicateurs	Mesures	caractéristiques	période d'observation	durée d'observation estimée	agrégation	Besoins capteurs	heures de recueil
SR ★	Comportements / courtoisie / respect aux E/S de la VR2+ entrée et sortie de VR	Observations qualitatives via des caméra	par sens, sur des points singuliers	HC et HP	3h x 3 jours / période	S.O	2 caméras Cerema	2h en HPS, 1h en HC x 3 jours
	Comportements – risques de 1/2 tours échangeur vers rue de l'Etier	Observations qualitatives Vidéo	Visu assez large pour observer les 1/2 tours	HPM et HPS	20h sur 1 semaine (par ex 4 HC et 16 HP)	S.O	3 caméras Cerema → déjà réalisé en fév 2021	15h en HPS 16h-19h et 4h en HPM 7h9h
★	Différentiels de vitesse (entre VR et voie circu générale) 3 points de mesures (E+-S+ section)	Vitesse Par sens, par voie, distinction VL/PL	(débits+vitesse) Cerema	HC et HP	2 semaines	6 minutes	3 radars multivoies	H24
	Fréquence, Types d'accidents, Type d'usagers impliqués, (circonstances) Ensemble de l'itinéraire concerné par la VR2+ (!/aux années de décalage)	Informations des forces de l'ordre et pompiers Base de données des accidents corporels	par sens	1x / an durant a durée de l'expérimentation	annuelle	annuelle	NM pour la remontée de données Cerema pour le traitement	S.O

★ Observations ex-post uniquement

# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

- **Données Nantes Métropole**

- Débits uniquement
  - 1 station RDT fixe
- Relevés taux occupation des véhicules (sous-traitance NM)
  - Recensement des auto-solistes ou non (plus de 2 occupants dans le véhicule)
  - avec distinction par voie
  - agrégés par pas de 15 minutes
  - 2 postes d'enquêteurs sens sortant de Nantes et sens entrant dans Nantes

		Date			
		TOTAL PAR 1/4 HEURE			
		1P	2P	Plus de 2P	Total véhicules
créneau 1h	07H30-07H45				
	07H45-08H00				
	08H00-08H15				
	08H15-08H30				
créneau 1h	08H30-08H45				
	08H45-09H00				
	09H00-09H15				
	09H15-09H30				
<b>Total</b>					
<b>%</b>					

# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

- **Capteurs Cerema**

- 4 caméras
  - Observations des demis-tours au carrefour rue de l'Etier)
  - Usages concernant la zone neutralisée



# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

- **Installation des caméras**
- Fixation sur le mobilier urbain présent
- Alimentation par batteries, stockage des vidéos en local
- Installation totalement autonome en énergie

Rue Vulcain



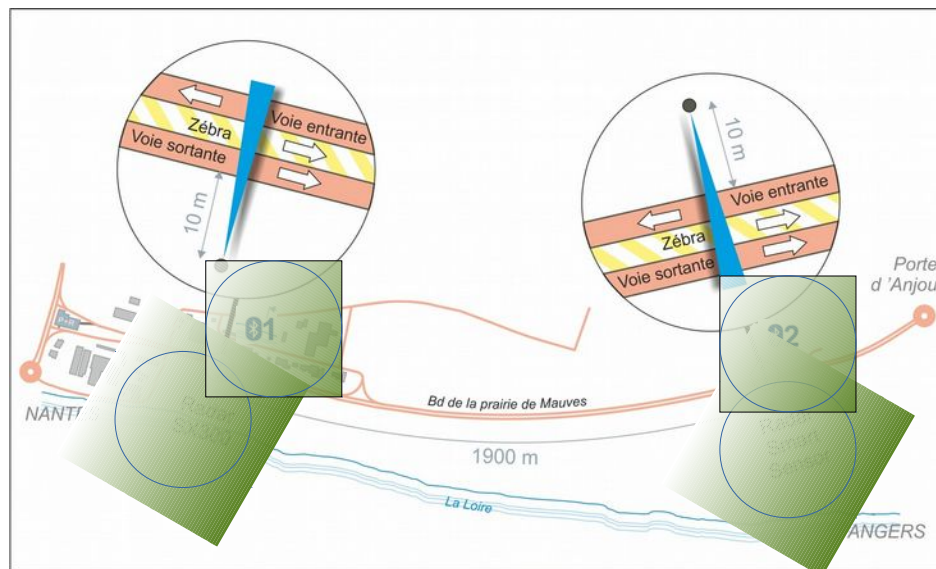
Panneau d'information Radar





# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

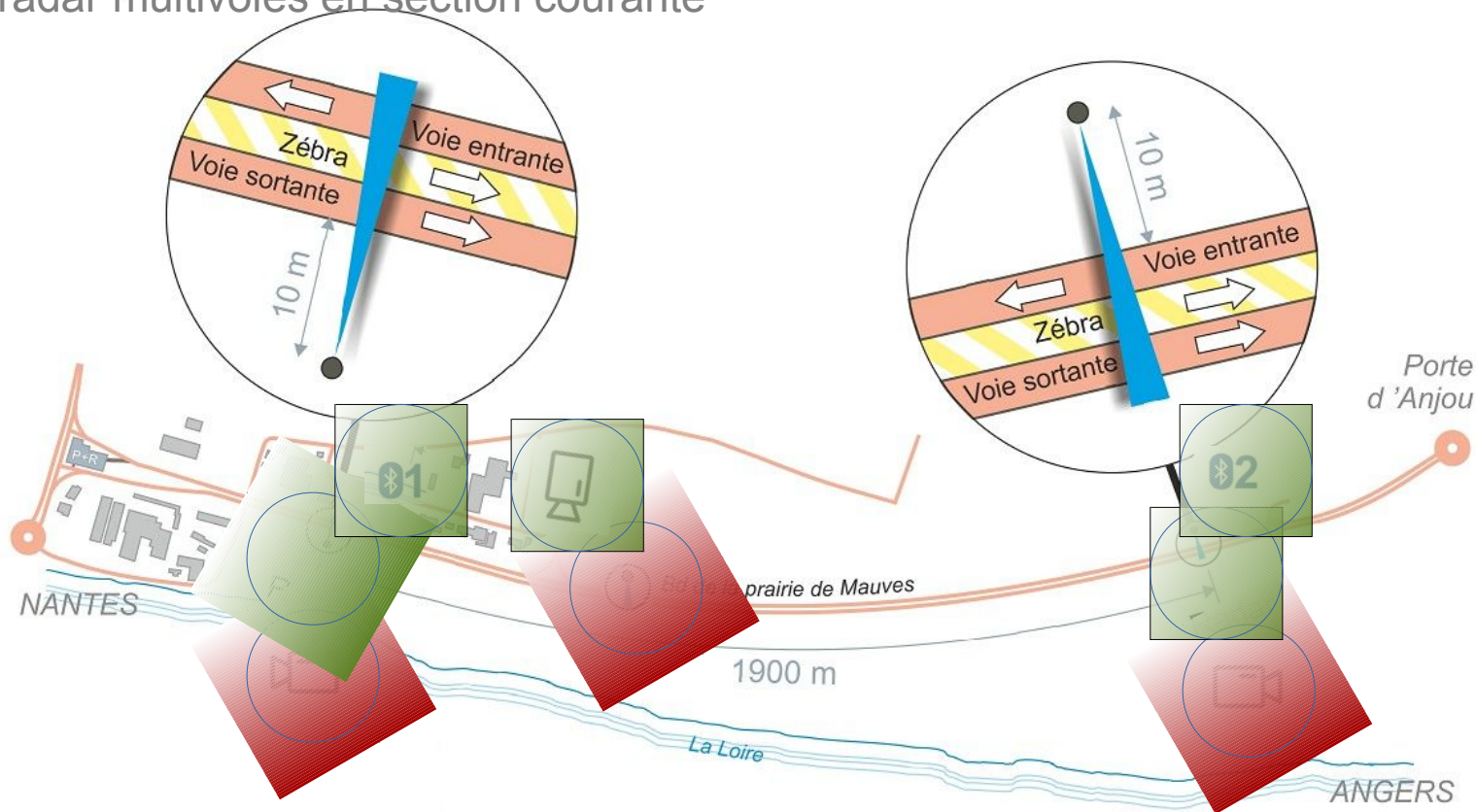
- Capteurs Cerema
- Débits / vitesses
- 2 radar multivoies
- Temps de parcours
- 2 capteurs Bluetooth
- Véhicules flottants (relevés GPS)
  - 3 soirs en PPS
  - Trop peu de points



		TRANCHE horaire																							
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
←	28/06/2021																								
→	28/06/2021											90,5	84,8	87,2	85,9	87,1	154,7	410,2	424,0	89,5	81,2	77,0	81,5	75,1	
←	29/06/2021	82,1	80,8	73,5	81,5	78,2	79,3	83,5	95,9	180,5	116,7	85,6	87,0	86,3	87,5	88,0	87,0	85,8	84,0	82,8	86,8	81,8	83,5	81,4	85,9
→	29/06/2021	80,6	76,9	65,0	70,2	78,4	76,7	83,1	85,5	89,1	86,1	87,5	84,9	87,5	87,2	85,4	87,6	167,7	487,7	283,2	83,8	79,7	80,9	82,8	78,3
←	30/06/2021	78,8	77,3	71,0	75,0	91,5	77,9	81,6	91,0	108,6	90,2	86,8	88,1	88,3	91,5	89,3	88,8	88,2	86,1	84,8	83,8	82,5	79,7	79,5	81,3
→	30/06/2021	78,0	78,2	89,0	77,0	69,9	78,7	81,0	88,4	90,0	86,1	90,2	86,3	84,8	86,5	85,8	86,0	138,4	318,7	385,9	81,5	80,3	81,1	80,3	83,8
←	01/07/2021	73,8	80,3	71,7	80,5	77,2	80,5	81,9	99,1	195,5	91,9	89,6	87,9	86,4	92,9	89,2	87,6	86,7	85,0	87,5	82,2	82,6	81,5	83,0	86,5
→	01/07/2021	80,6	77,3	83,5	75,2	74,7	80,1	81,3	86,8	90,8	87,0	85,8	85,6	84,8	87,9	87,0	89,5	242,2	347,3	730,9	1100,1	156,9	81,4	83,1	81,7
←	02/07/2021	82,4	81,0	72,5	80,3	84,8	76,2	80,8	90,1	96,4	88,5	87,9	87,6	87,2	87,3	89,5	89,0	191,5	133,5	91,3	86,4	92,7	82,5	84,4	87,2
→	02/07/2021	75,7	80,6	75,4	68,1	79,4	77,3	80,2	84,4	89,9	86,9	86,1	85,3	85,6	88,0	88,2	318,7	327,9	410,9	213,1	85,0	84,1	82,9	80,1	83,3
←	03/07/2021	85,8	86,6	76,1	73,0	75,8	77,9	80,2	78,2	83,4	87,0	89,9	88,2	88,1	85,7	86,5	88,5	85,3	87,5	86,5	87,3	83,2	79,0	84,0	83,8
→	03/07/2021	83,8	76,3	76,6	75,0	71,2	82,3	75,7	82,8	84,8	85,3	87,3	86,0	85,1	84,0	84,8	86,8	83,3	86,3	84,0	83,4	82,7	78,2	81,2	84,1
←	04/07/2021	80,7	82,8	82,6	73,2	69,3	79,7	83,4	79,3	79,1	81,8	83,3	85,8	83,4	84,4	82,8	85,5	86,2	85,9	88,4	85,5	83,6	85,9	84,1	97,6
→	04/07/2021	85,9	77,7	78,1	78,6	77,9	81,2	74,0	77,5	78,9	82,0	85,0	84,1	83,2	80,2	81,4	82,8	84,8	82,0	83,3	81,3	84,3	84,3	95,3	79,3
←	05/07/2021	89,0	92,6	79,3	94,3	77,0	80,0	82,9	101,4	91,4	90,4	89,5	87,5	87,6	94,9	91,7	90,3	88,1	85,9	86,2	87,8	84,5	83,0	85,9	89,2
→	05/07/2021	88,7	80,5	67,8	77,3	88,4	82,5	78,4	85,2	162,9	85,7	85,1	88,0	86,1	86,5	86,5	90,2	376,7	487,2	442,4	249,5	80,1	78,4	86,7	78,8
←	06/07/2021	84,2	72,8	75,2	77,0	77,5	80,3	83,9	103,3	181,6	91,7	91,1	88,7	84,7	89,5	89,7	90,2	90,3	86,9	81,6	84,8	84,8	81,1	82,2	89,3
→	06/07/2021	71,5	73,8	71,0	78,0	78,0	74,9	81,1	87,0	92,2	85,9	85,5	85,8	85,5	88,9	86,5	117,2	160,0	523,2	335,6	319,3	81,9	82,2	83,5	83,2

# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR


- **Nouvelles observations en phases ex-post**
- **Comportements / cisaillements aux E/S de la VR2+**
  - 2 caméras supplémentaires (entrée + sortie de la VR)
- **Différentiel de vitesse entre les voies**
- **Distribution des vitesses (vs VMA)**
  - 1 radar multivoies en section courante



# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES- ÉVAL EFFICENCE ET SR

- **Nouvelles observations en phases ex-post**
- **Temps de parcours par voie**
- Impossibilité d'installer des LAPI sur chacune des voies (pas de TPC)

=> méthode exploratoire proposée utilisant des capteurs Bluetooth

- Equipements Bluetooth en entrée et sortie de tronçon 
- Analyses statistiques des temps de parcours individuels reconstitués par les données Bluetooth des deux capteurs
- Distinction d'une distribution statistique bimodale des temps de parcours
- Éventuellement validée
  - par quelques points issus véhicules flottants
  - par données LAPI sur VR uniquement

# VR2+ PRAIRIE DE MAUVES – PLANNING / FINANCEMENT

## Planning

- Mesures Ex-ante en juin 2021
- Mesures Ex-post → **en attente arrêté d'expérimentation**
- Si arrêté publié à l'été 2022 → travaux oct 2022 → MES nov 2022
  - Éval 1 mois après

## Financement évaluation

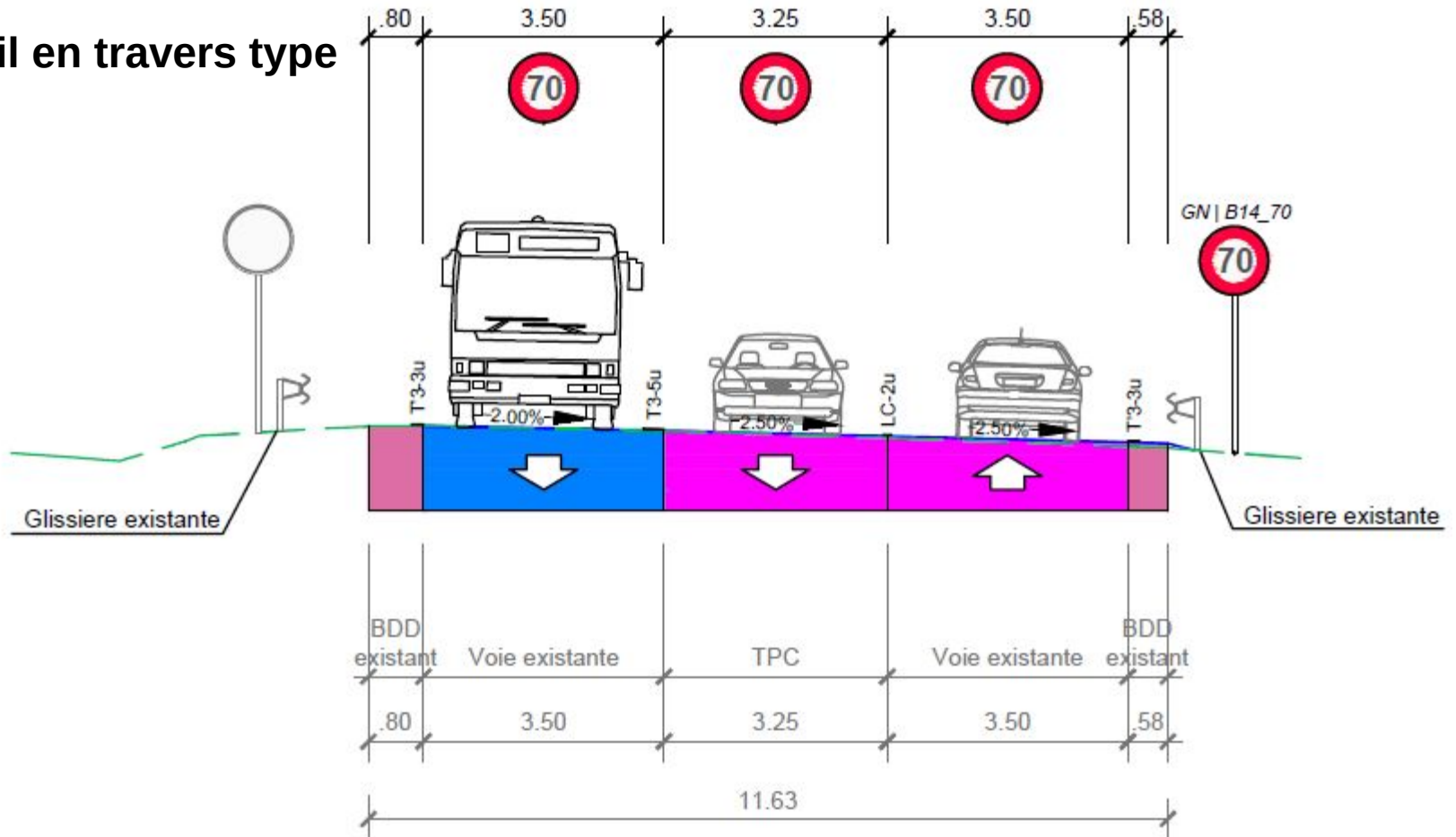
- **Mission 2021-2023- évaluation efficience et SR**
  - **Mission 1 : Cadrage et définition du protocole de mesures**
  - **Mission 2 :**
    - **Évaluation avant MES de la VR2+ (1 période)**
    - **Évaluation MES de la VR2+ (2 périodes)**
    - Pose de capteurs Q,V + temps de parcours + caméras d'observation cisaillements aux E/S de la VR + carrefour plan (risques de 1/2 tours)
    - Exploitation différents types de données
- Mode de contractualisation : **Convention Coop° Public-Public**

**MERCI**

**Contact : [marie-amelie.horvath@cerema.fr](mailto:marie-amelie.horvath@cerema.fr)**

# VRTC – BD DE VENDÉE

## Profil en travers type



# VR2+ BD DE LA PRAIRIE DE MAUVES

## Profil en travers type (susceptible d'évoluer)

