

COVOITURAGE : UNE ACCÉLÉRATION DE L'OUVERTURE DES VOIES RÉSERVÉES DÈS 2022 ?

L'étude d'une voie réservée
expérimentale sur la RN88

Rendez-vous mobilités – 09 novembre 2021

Emprises VR2+ St Etienne
Cerema Centre-Est
30/10/2020

- A_72_sortant
- A_72_entrant
- N_88_sortant
- N_88_entrant

N88

St Chamond

0 0.5 1 1.5 km

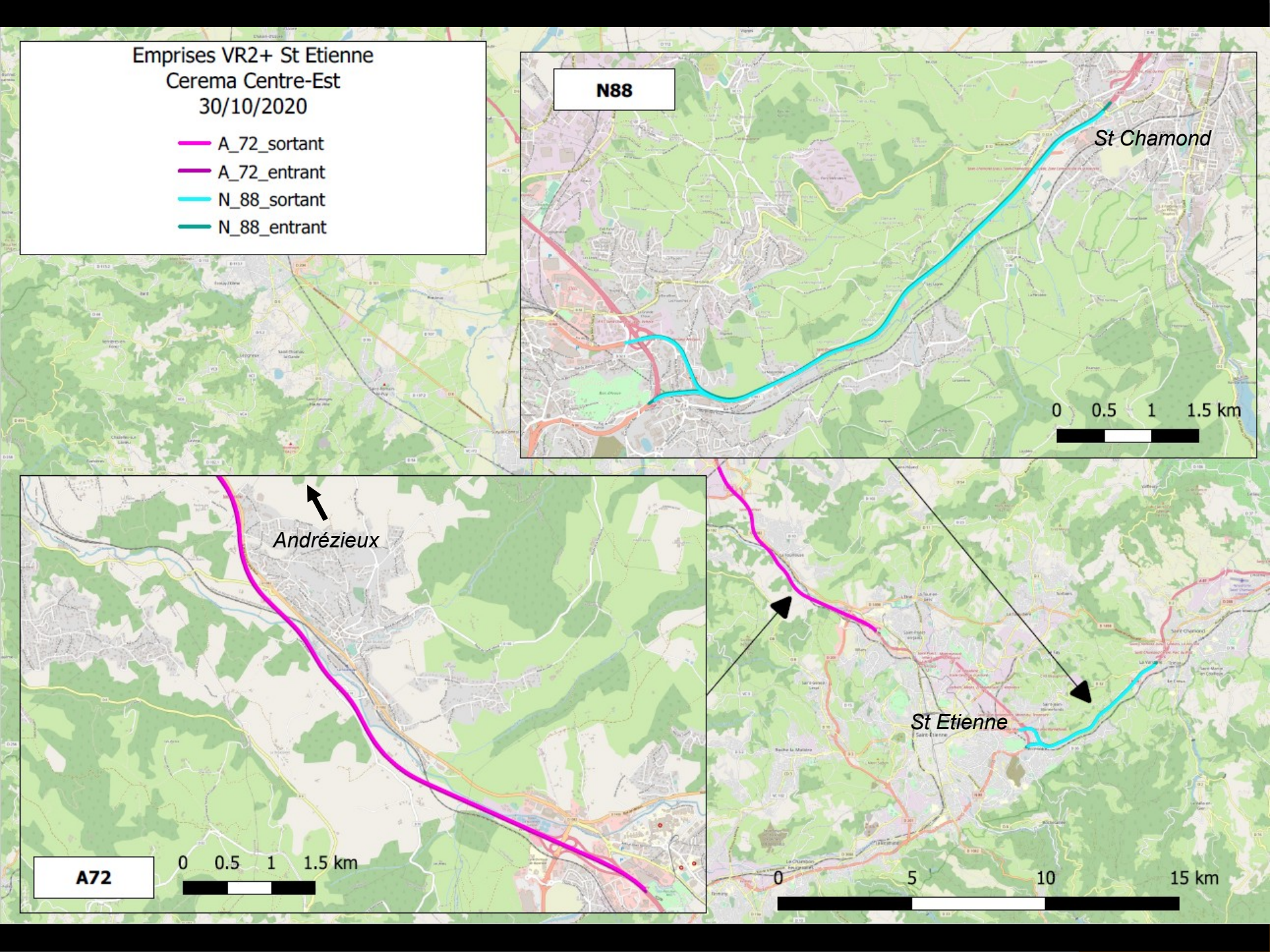
Andrézieux

A72

0 0.5 1 1.5 km

St Etienne

0 5 10 15 km



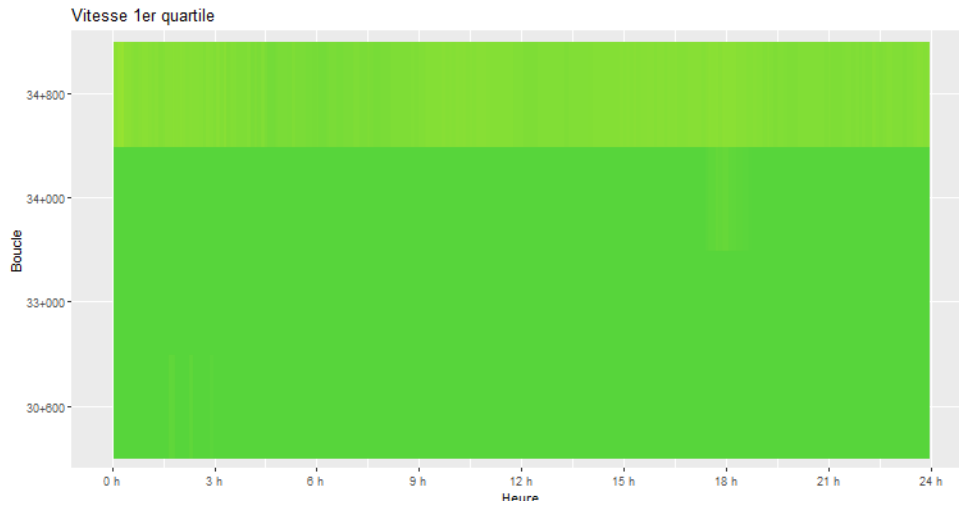
SCÉNARIO ENVISAGÉ

Scénario	Type d'aménagement	Aménagements	Vitesses	Exemples de profils	Remarques sur les exemples de profils présentés
1	Voie réservée à horaires d'ouverture prédéfinis par mobilisation de la voie de gauche		HC : 90km/h ou 110km/h et HP : 50km/h	14 mètres	
2	Voie réservée permanente à gauche avec suppression de la BAU		Voies de circulation générale : 70km/h Voie réservée : 50km/h	Ancienne 3 voies : 14m Ancienne 2 voies : 11m	- Ancienne BAU structurée pour la circulation PL - Trafic PL faible et interdiction de dépassement des poids lourds - Compensations associées à la suppression de la BAU : voir chapitre 3.2 ci-dessus
3	Voie réservée à horaires d'ouverture prédéfinis par mobilisation de la voie de gauche, avec VRTC à droite		Voir le détail ci-dessous.	14,5 m voie	- Trafic PL faible et interdiction de dépassement des poids lourds en cas de profil en travers limité à 14 m
4	Voie réservée permanente à droite avec suppression de la BAU		Voir le détail ci-dessous.	Ancienne 3 voies : 14m Ancienne 2 voies : 11m	- Ancienne BAU structurée pour la circulation TC - Trafic PL faible et interdiction de dépassement des poids lourds - Compensations associées à la suppression de la BAU : voir chapitre 3.2 ci-dessus

PAS DE BAU STRUCTURÉE



RN88 TRAFIC

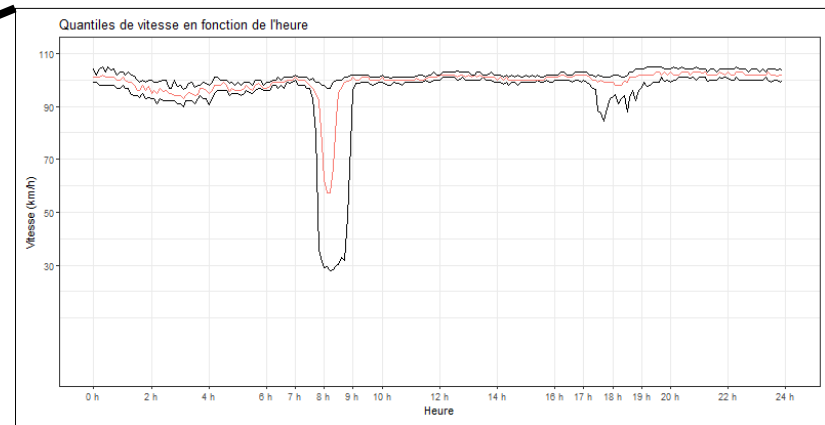
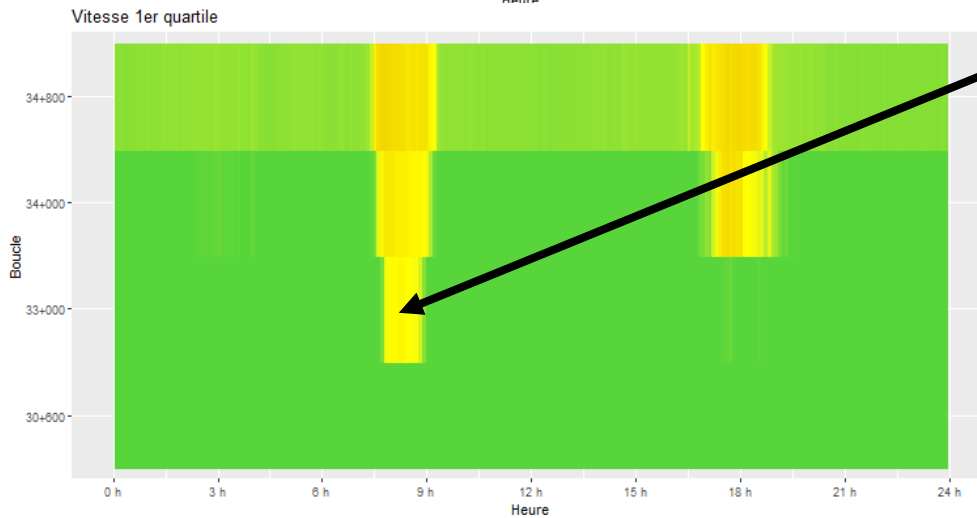


Sens Sortant

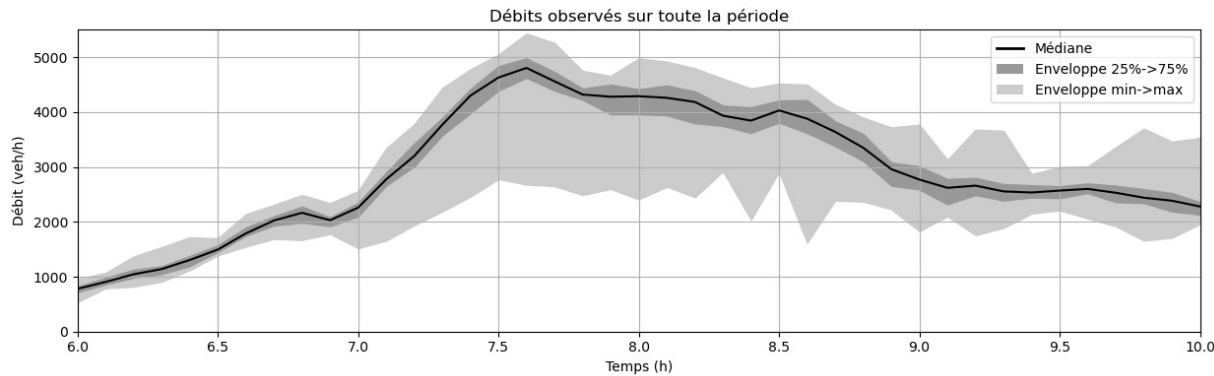
- Pas de congestion donc pas de VR2+

Sens Entrant

- Congestion principalement en HPM donc étude VR2+ CCC (Fiche 1) en HPM



CHOIX D'UN JOUR DE RÉFÉRENCE

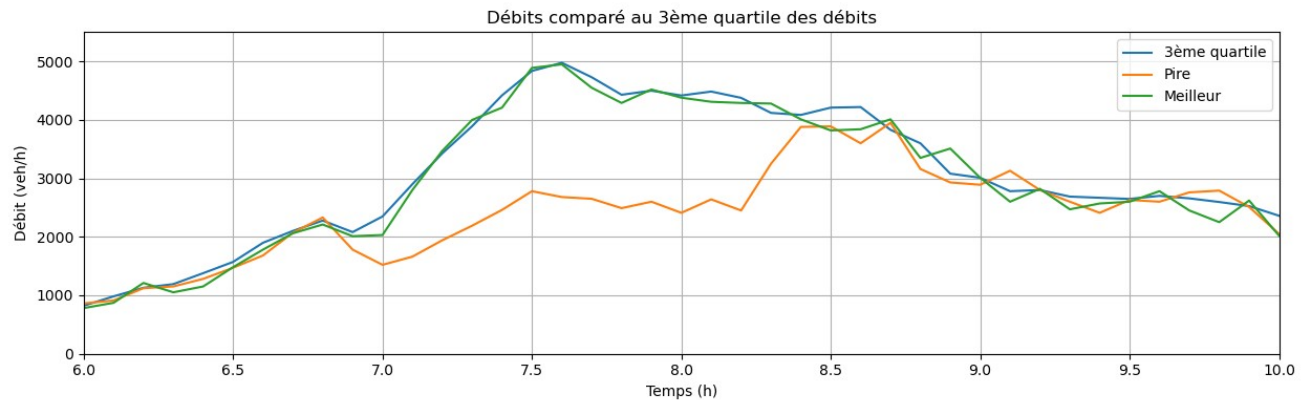


On cherche le jour qui se rapproche le plus du 3^{ème} quartile des débits observés.

➤ Sur la demande = au niveau de la boucle MYL42.E

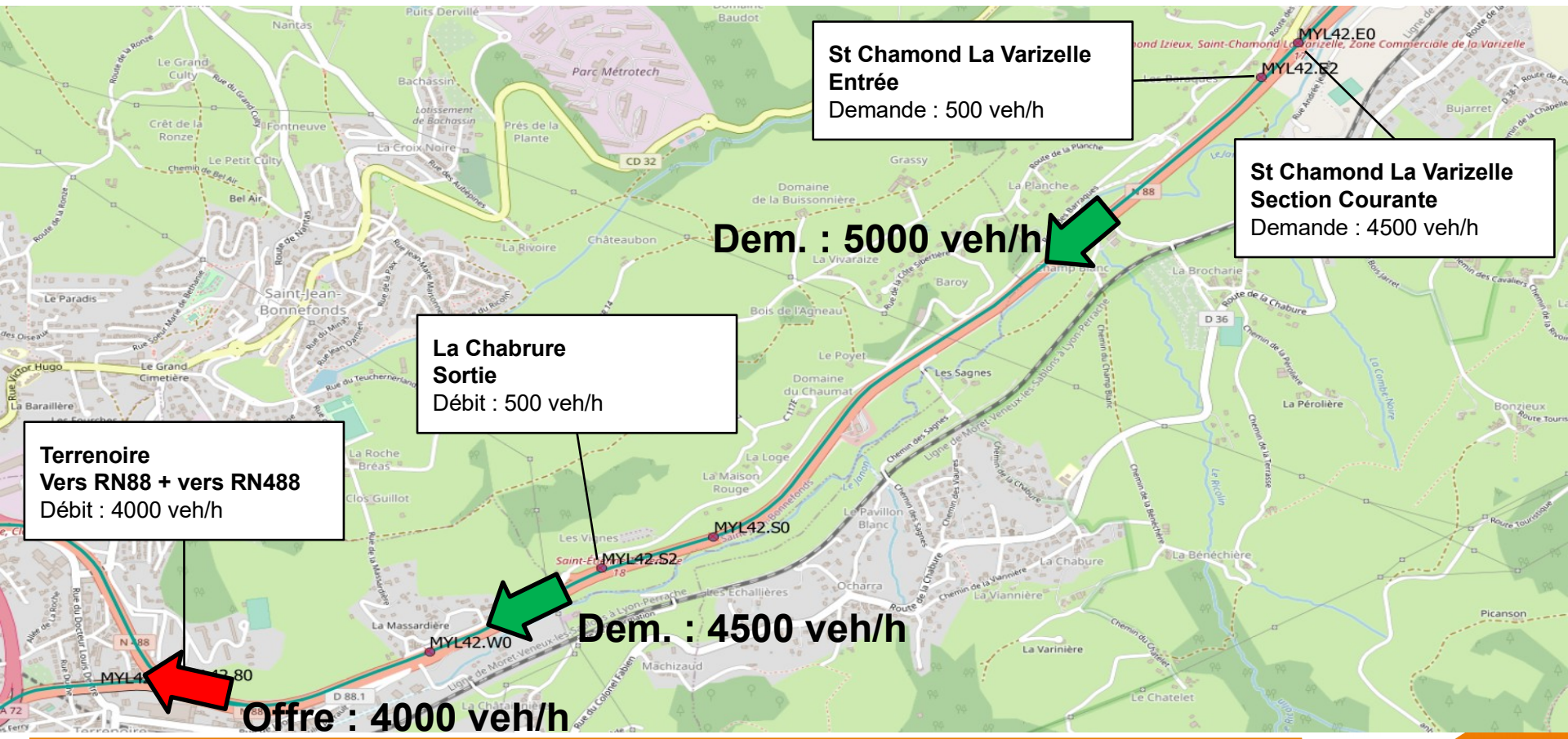
Le jour qui correspond est celui qui suit le mieux la courbe du 3^{ème} quartile au sens d'un indicateur (argmin. du RMSE¹)

- **Jour de référence :**
08/10/2019

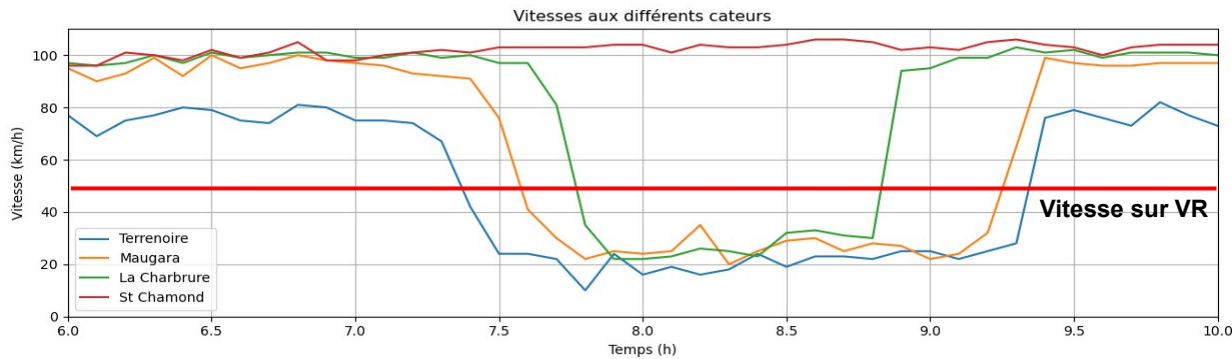


1. Root-Mean-Square-Error : Erreur quadratique moyenne

CONFRONTATION OFFRE/DEMANDE



ESTIMATION DE LA LONGUEUR DE CONGESTION

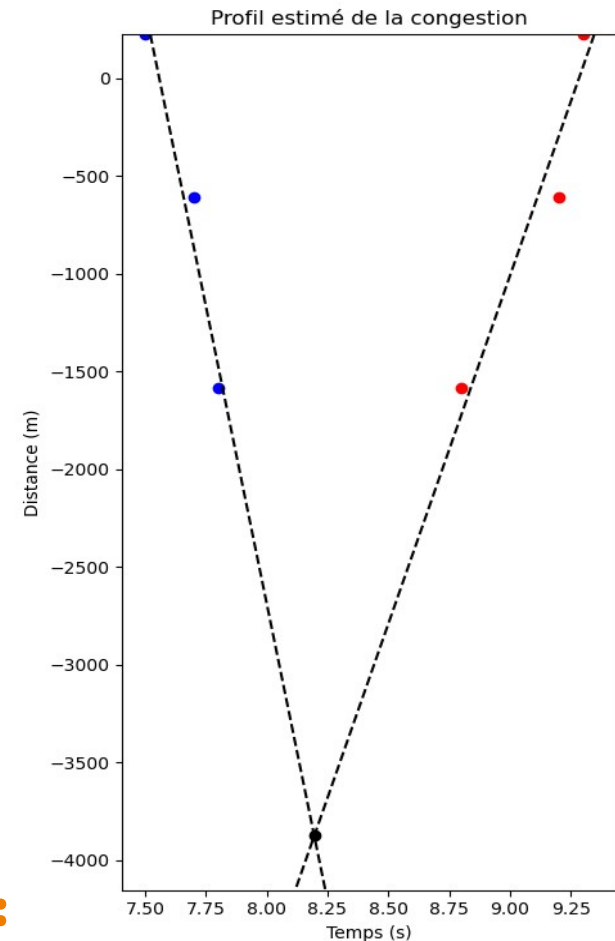


Le seuil de passage en congestion est défini à 40 km/h

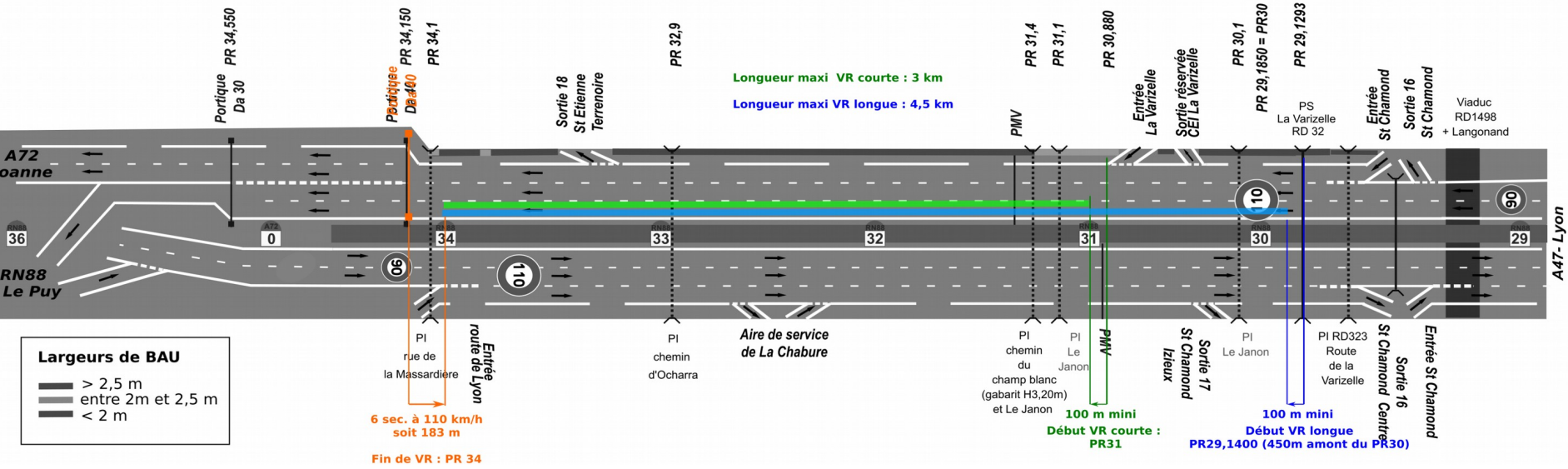
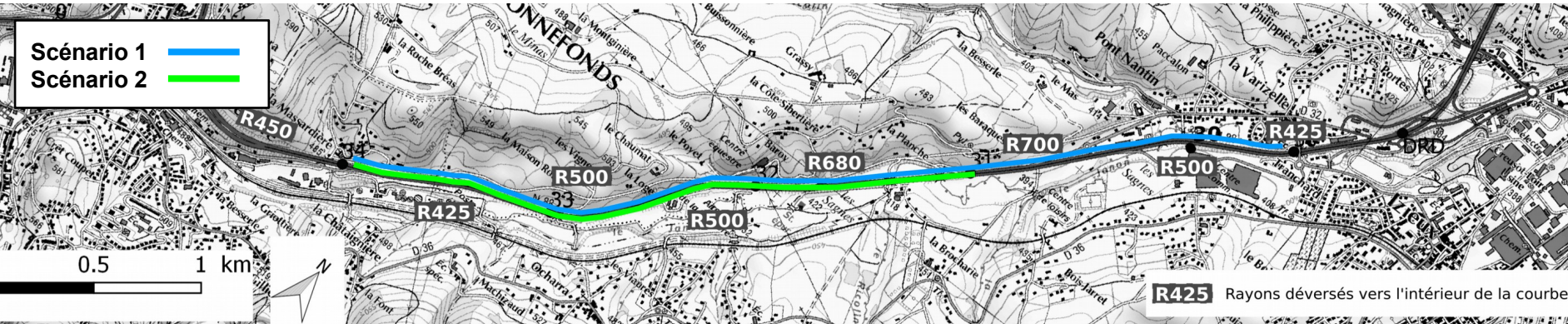
Protocole :

1. Estimation des instants de début de congestion au regard des chroniques
2. Régression linéaire pour faire l'approximation de l'onde de formation de la congestion
3. Refaire étape 1 et 2 pour les instants de fin de congestion pour estimer l'onde de résorption de la congestion
4. Calcul de l'intersection pour connaître la longueur de congestion

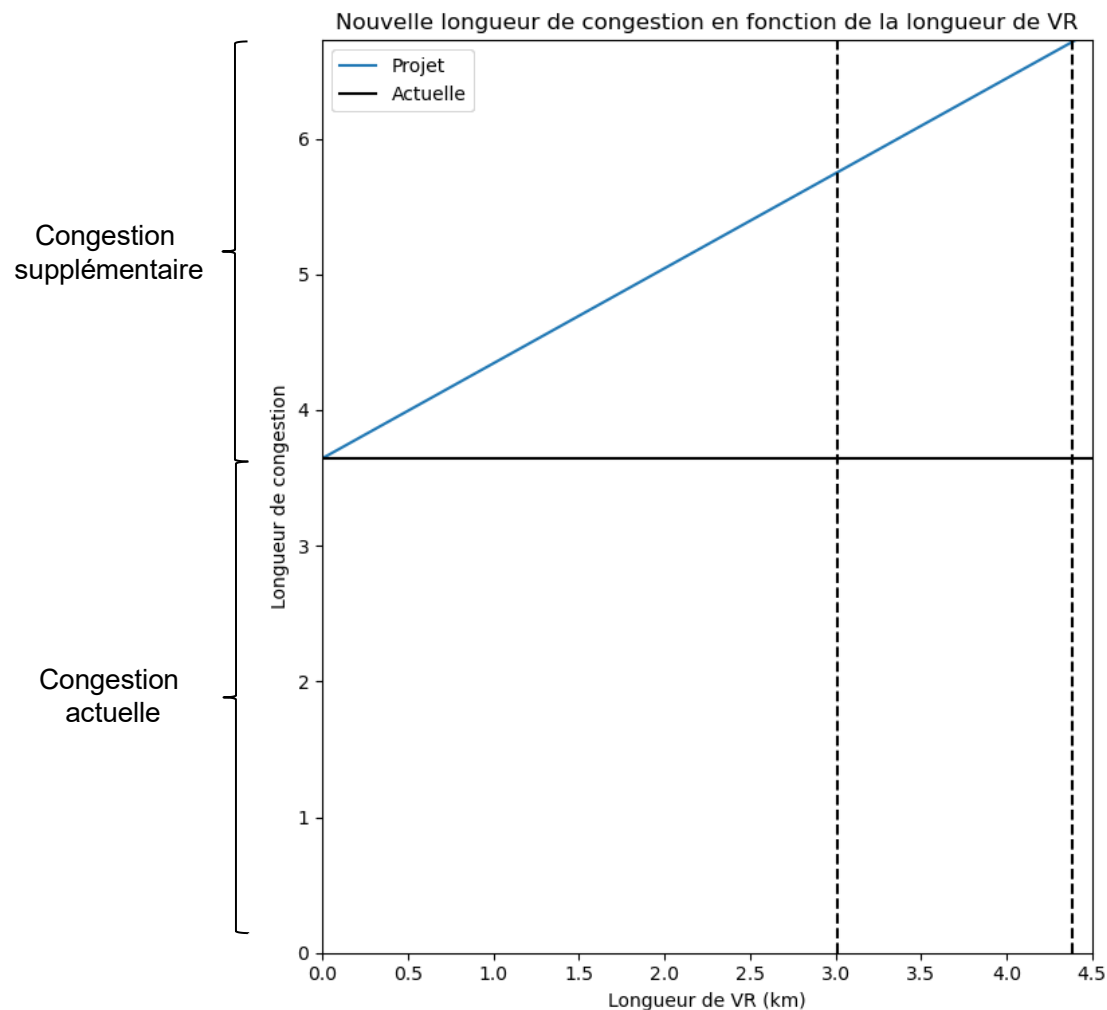
- **Longueur de congestion : ~3,650km (estimation via le calcul) – A dire d'exploitant : 3km en moyenne**



DIMENSIONNEMENT DE LA VR



DIMENSIONNEMENT DE LA VR



- **Scénario 1:**
 - Longueur de VR : **4,38km**
 - Nouvelle Longueur de congestion : **6,7km**
- **Scénario 2:**
 - Longueur de VR : **3,00km**
 - Nouvelle Longueur de congestion : **5,7km**

La congestion s'étend au delà du réseau étudié sans pour autant s'étendre sur des échangeurs amonts

OPPORTUNITE SC.1

			Situation initiale			Voie réservée de longueur Lvr		
	unités			unités			unités	
kx.w	vh/h	2 500				Lvr (longueur de la VR)	km	4,380
c (capacité 1 voie)	vh/h	2 000	débit de la section en sortie	vh/h	4 000			
kx	vh/km	120,00				Lc' (longueur de congestion)	km	6,666
			Lc (longueur congestion)	km	3,600	dont Lc' débordante	km	2,286
w	km/h	20,8	K cong	vh/km	168,00			
N voies		3						
N-1 voies		2						
tau		15,0%						
(1-tau)		0,850						

Données d'entrée

lenteur l (min/km)

min/km

2,520

vitesse à vide sur VR

km/h

50

Résultats

lenteur l à vide (min/km)

min/km

1,200

Usagers de la VR:

gain de temps/Lvr

min/km

0,396

gain de temps global/Lvr

vh.h/km

3,960

gain de temps

min

1,734

DÉFINITION D'UNE PLAGE D'OUVERTURE

- **Vérification de l'absence de rétention à l'amont de la voie réservée**

On vérifie que pour chaque période de la plage horaire, la demande des véhicules non autorisés sur la voie réservée, est compatible avec la capacité des voies de circulation générale :

Débit total à l'amont de l'entrée de la voie réservée. $(1-\tau) < (N-1)$. Capacité d'une voie

- **Vérification de la mobilisation de l'offre à l'aval de la voie réservée**

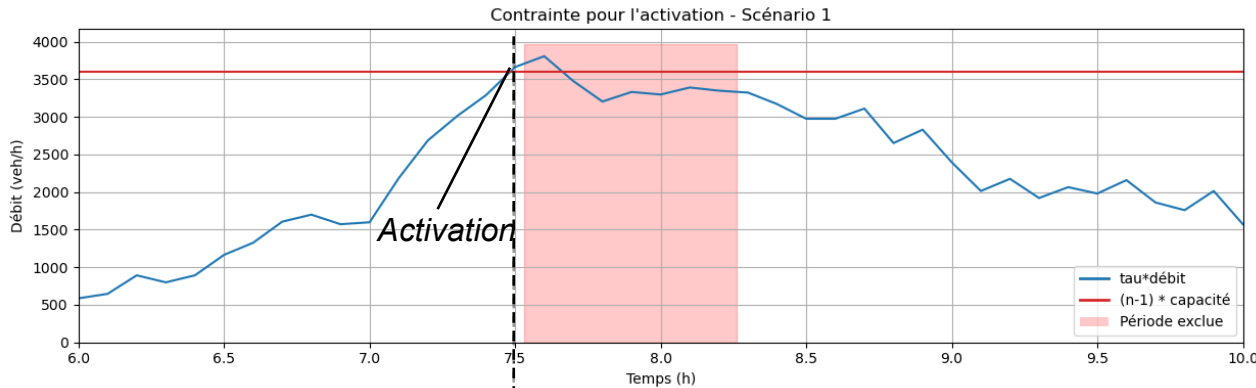
L'objectif est de vérifier que la capacité des voies de circulation générale est suffisante pour que la demande totale de la section (voies de circulation générale et voie réservée), soit supérieure à l'offre à l'aval de la voie réservée. Pour ce faire, il faut que l'offre à l'aval, après déduction du trafic de la voie réservée, soit inférieure à la capacité des voies de circulation générale.

On vérifie que pour chaque période de la plage horaire:

Débit à l'aval de la voie réservée. $(1-\tau) < (N-1)$. Capacité d'une voie

PLAGE D'OUVERTURE (SC. 1)

• Vérification de l'absence de rétention à l'amont de la voie

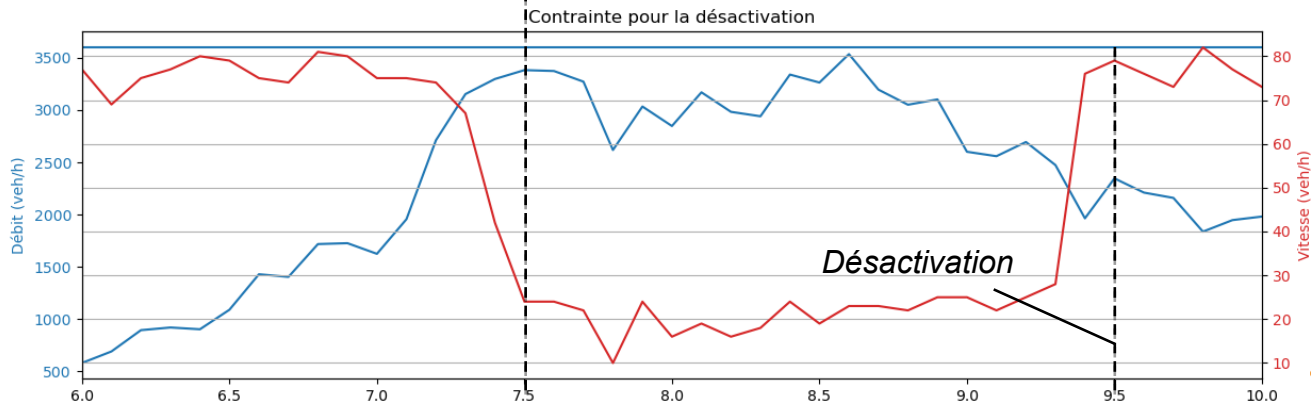


La contrainte est quasiment tout le temps respectée

On choisit d'activer la VR lorsque la congestion apparaît en aval

• Activation : 7:30

• Vérification de la mobilisation de l'offre à l'aval de la voie



La contrainte est tout le temps respectée.

On choisit de désactiver la VR lorsque la congestion s'est résorbée

• Désactivation : 9:30

CONCLUSIONS

VR2+ envisagée sur LA RN88

- Congestion récurrente du à un point dur en aval
- Remontée de congestion acceptable avec VR et pré-faisabilité infra. OK
- Des gains des temps *a priori* pour les usagers autorisés sur la VR
- Prochaines étapes : *Conception (Fiche 2, 3,4,5) + Etat 0 (pour l'évaluation) PUIS Evaluation (Fiche 6)*

VR2+ non envisagée sur l'A72

Une méthode simple...

- Repose sur un nombre limité d'indicateurs
- Applicable avec des données particulièrement disponibles et peu couteuses
- Des équations précises permettant un cadrage méthodologique unifié (et des pistes d'automatisation de la méthode)

Mais qui repose sur des bases solides...

- Une connaissance requise des phénomènes présents sur le réseau qui passe par :
 - Des bases solides en théorie du trafic
 - Un diagnostic basé sur les données
 - Des entretiens avec les exploitants

ANNEXES

OPPORTUNITE SC.2

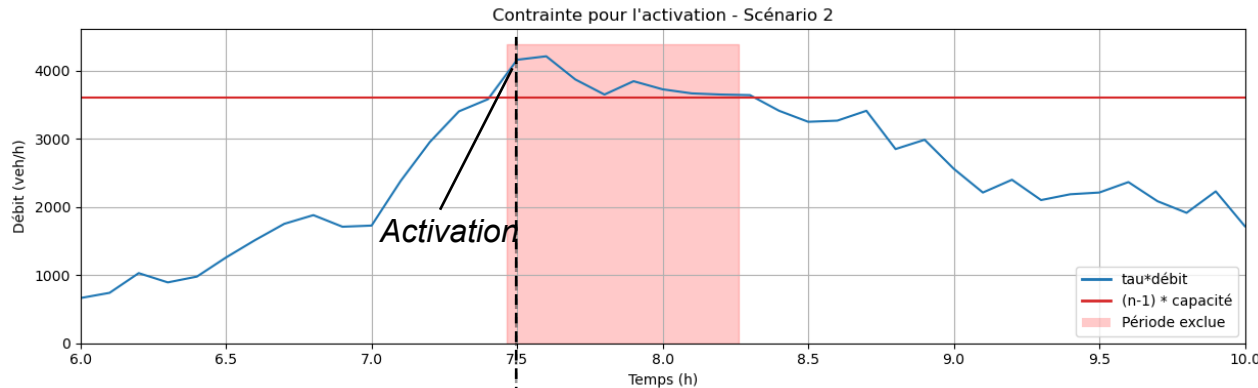
			Situation initiale			Voie réservée de longueur Lvr		
	unités			unités			unités	
kx.w	vh/h	2 500				Lvr (longueur de la VR)	km	4,380
c (capacité 1 voie)	vh/h	2 000	débit de la section en sortie	vh/h	4 000			
kx	vh/km	120,00				Lc' (longueur de congestion)	km	6,666
			Lc (longueur congestion)	km	3,600	dont Lc' débordante	km	2,286
w	km/h	20,8	K cong	vh/km	168,00			
N voies		3						
N-1 voies		2						
tau		15,0%						
(1-tau)		0,850						

Données d'entrée		lenteur l (min/km)	min/km	2,520	vitesse à vide sur VR	km/h	50
Résultats					lenteur l à vide (min/km)	min/km	1,200
					Usagers de la VR:		
					gain de temps/Lvr	min/km	0,396
					gain de temps global/Lvr	vh.h/km	3,960
					gain de temps	min	1,734

Source :
 CCC – Développement des expérimentations de voies réservées sur les réseaux routiers national et départemental – Fiche sur l'opportunité et la préféabilité – Annexe Tableur de calcul
 Cerema – Version du 29/01/21

PLAGE D'OUVERTURE (SC. 2)

- **Vérification de l'absence de rétention à l'amont de la voie**

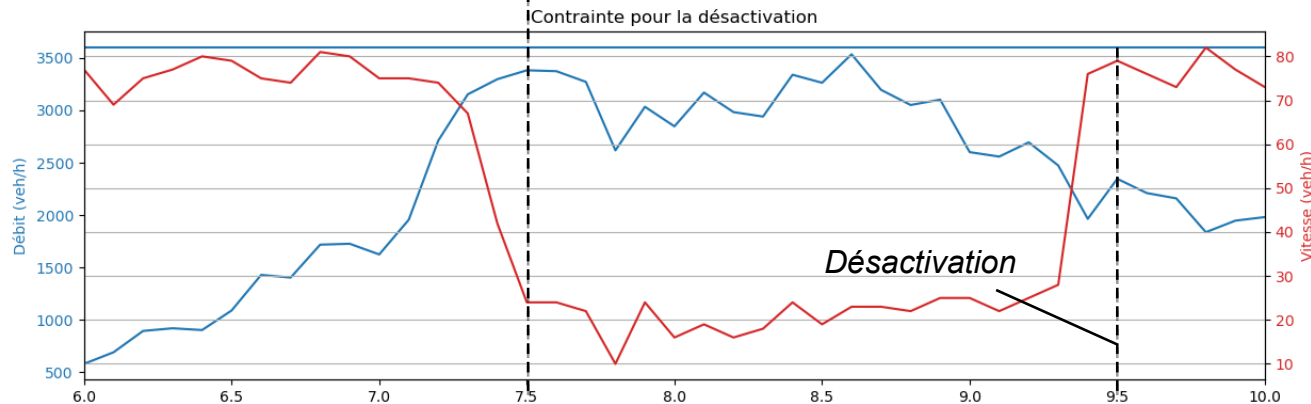


La contrainte est quasiment tout le temps respectée

On choisit de désactiver la VR lorsque la congestion apparaît en aval

- **Activation : 7:30**

- **Vérification de la mobilisation de l'offre à l'aval de la voie**



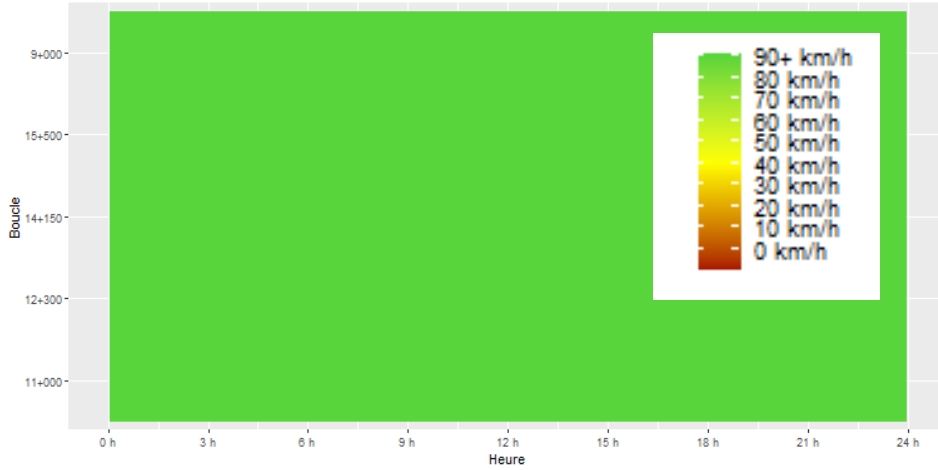
La contrainte est tout le temps respectée.

On choisit de désactiver la VR lorsque la congestion s'est résorbée

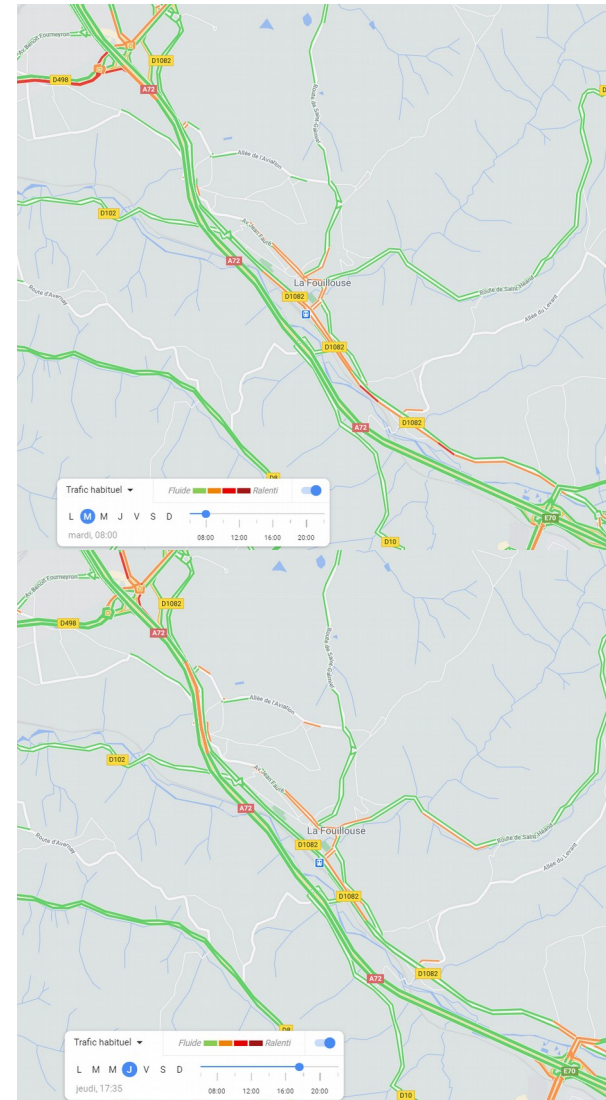
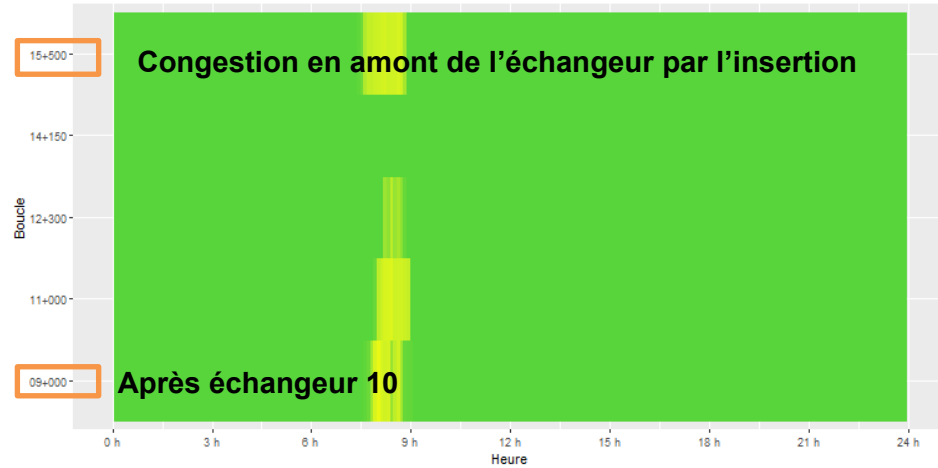
- **Désactivation : 9:30**

A72 TRAFIC

Vitesse 1er quartile



Vitesse 1er quartile



A72 CONCLUSIONS

Sens Sortant

- Pas de congestion récurrente
- Pas de point dur en aval
- Peu d'intérêt au regard des objectifs d'une mise en place d'une VR2+
 - Pas de gain de temps notable des usagers autorisés sur les usagers non autorisés
 - Donc pas de potentiel de report vers le covoiturage

Sens Entrant

- **En amont de l'échangeur 10 :**
 - La congestion est créée par la bretelle de sortie
 - Les véhicules se préafectent (en congestion) sur la voie de droite pour sortir
 - Impossible d'estimer une chronique d'offre en raison de ce phénomène

Dans ce contexte, la mise en place d'une VR2+ sur voie de gauche peut présenter des risques en raison des différentiels de vitesse entre les différentes voies

- **Au niveau de l'échangeur d'Andrézieux :**
 - La congestion observée par la boucle MYL42.V1 est créée par l'insertion directement en aval
 - Cette congestion n'a pas d'incidence sur le réseau étudié

VR2+ NON ENVISAGÉE SUR L'A72