

MARSEILLE

CIS – LE REDON

ETUDE DE DEPLACEMENTS

Juin 2020



T R A N S M O B I L I T É S
16 Route de la Gavotte - 13 015 MARSEILLE
Tel : 04 . 91 . 03 . 68 . 59 - Fax : 04 . 91 . 60 . 39 . 01
Email : b.joguet@transmobilites.com - f.sanial@transmobilites.com

N° Etude	A1483
----------	-------

Indice	Nom du fichier	Auteurs	Date de version	Modification d'une version à l'autre
0	A1483_RN001 MARSEILLE CIS LE REDON.DOCX	Réalisée par : Fabien SANIAL Validée par : Benoît JOGUET Avec la collaboration de :	Version du 4 juin 2021	

CONTENU

1	OBJET DE L'ETUDE	4
2	SITUATION ACTUELLE	5
2.1	Fonctionnement circulaire du secteur d'étude.....	5
2.2	Fonctionnement circulaire.....	6
2.3	Fonctionnement du cycle de feux du giratoire.....	6
2.4	Comptage automatique – Trafic moyen journalier.....	7
2.5	Saturation observée à travers le compteur automatique.....	8
2.6	Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPM.....	9
2.7	Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPM en prenant en compte les feux.....	10
2.8	Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPS.....	11
2.9	Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPS en prenant en compte les feux.....	12
3	SITUATION PROJETEE	13
3.1	Estimation du trafic généré par les trajets domicile-travail du centre de secours.....	13
3.2	Estimation du trafic généré par les interventions.....	13
3.3	Estimation du trafic total et impact sur les conditions de circulation.....	13
3.4	Fonctionnement circulaire aux abords du carrefour giratoire.....	14
3.4.1	Fonctionnement normal du cycle de feux du carrefour giratoire Luminy / Lachamp.....	14
3.4.2	Fonctionnement en intervention des cycles de feux combinés entre le carrefour d'accès au CIS et le giratoire	14
3.4.3	Profil en travers de la route Léon Lachamp entre les carrefours giratoires Luminy / Lachamp et Redon / Lachamp	15
4	CONCLUSION	16

1 OBJET DE L'ETUDE

La ville de Marseille envisage la réalisation d'un Centre d'Intervention et de Secours (CIS) dans le quartier Le Redon, en remplacement de l'ancien centre de Luminy, situé 2 300 m plus au Sud et définitivement fermé. Le nouveau CIS se situera au tout début de l'avenue de Luminy, entre le campus de l'Ecole de commerce Kedge, l'école maternelle et les logements HLM de Luminy.

Le CIS intégrera le maillage composé par les huit autres centres de secours du groupement opérationnel Sud du bataillon de Marins-Pompiers de Marseille, qui intervient sur plusieurs types de périls comme : assistance à personne, accidents de la route, feux urbains, y compris en immeuble de grande hauteur, feux de forêt, etc., pour un nombre d'intervention annuel d'environ 73 000 interventions par an. Le CIS est dimensionné pour un maximum de 72 personnes et 18 véhicules.

L'avenue de Luminy est une voie de liaison entre le campus universitaire du même nom situé à son extrémité Sud et l'agglomération marseillaise, via la RD559, qui dessert aussi la ville de Cassis par le Col de la Gineste. L'avenue de Luminy se connecte à la RD559 par un carrefour giratoire à trois branches, équipé de feux tricolores à détection donnant la priorité aux bus (les feux sont à l'orange clignotant par défaut).

L'étude comprend :

- Un comptage automatique sur l'avenue de Luminy,
- Un comptage directionnel au carrefour giratoire Avenue de Luminy / Route Léon Lachamp (RD559),
- Des observations sur le fonctionnement circulaire,
- Une estimation du trafic généré par le projet et de son impact sur les conditions de circulation,
- Des préconisations d'aménagement.



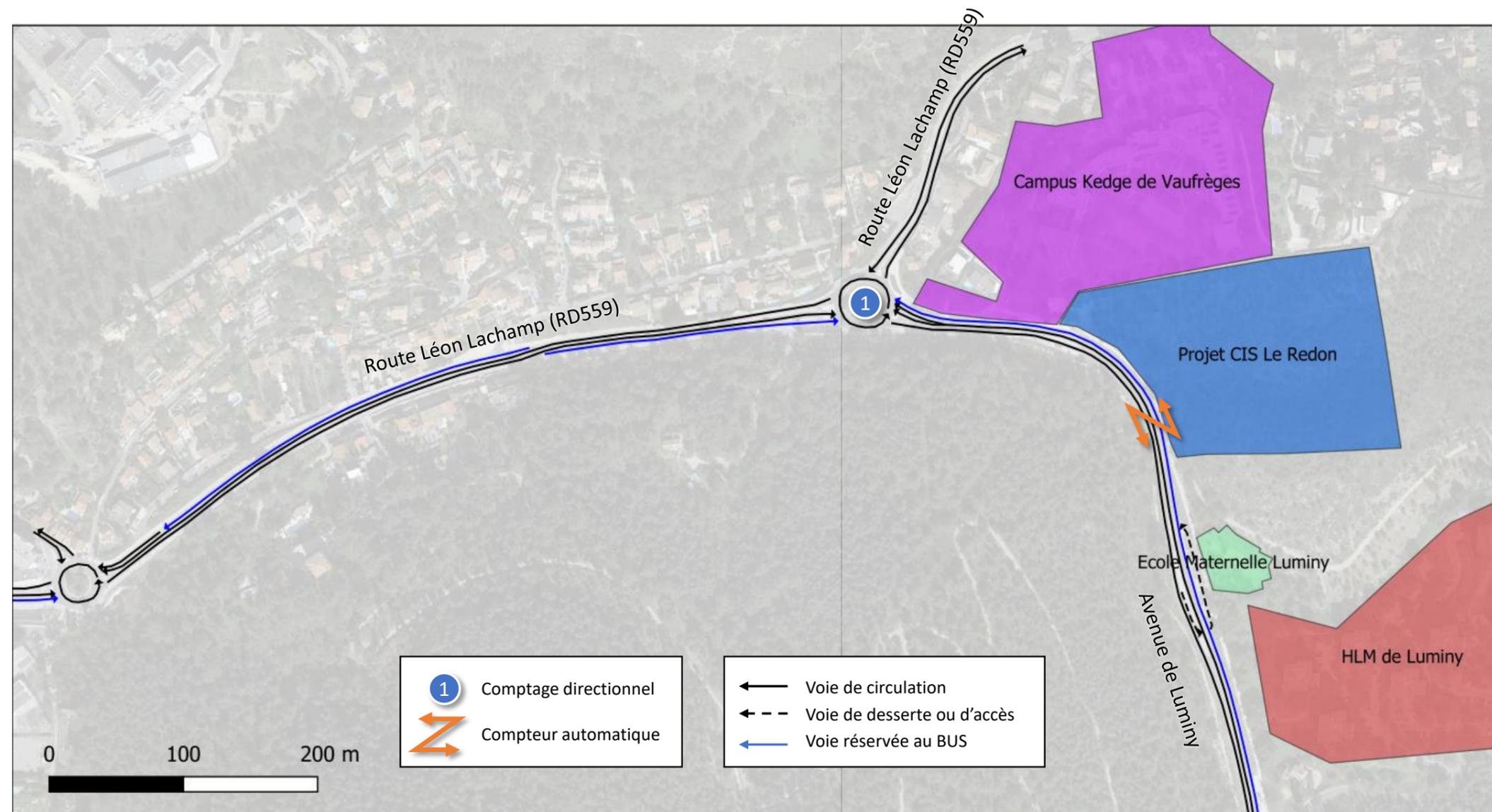
2 SITUATION ACTUELLE

2.1 Fonctionnement circulaire du secteur d'étude

Le secteur d'étude englobe l'avenue de Luminy au droit du projet et le carrefour giratoire Av. de Luminy / Route Léon Lachamp (RD559).

Les voies desservies par le carrefour giratoire présentent les profils en travers suivant :

- Branche 1 du carrefour : L'avenue de Luminy est une route à 2x1 voies + une voie réservée aux TC dans la direction du carrefour giratoire. A l'approche du carrefour, la chaussée s'élargit pour permettre l'entrée dans le carrefour sur **2 voies de circulation générale + 1 voie TC**.
- Branche 2 du carrefour : La route Léo Lachamp en direction de Cassis est une route à 2x1 voies.
- Branche 3 du carrefour : La route Léo Lachamp en direction de Marseille est une route à 2x1 voies + une voie réservée aux TC uniquement en approche des deux carrefours situés à ses extrémités.



2.2 Fonctionnement circulatoire

Le fonctionnement circulatoire ci-contre a été observé pendant les comptages directionnels réalisés au niveau du carrefour giratoire le mardi 9 mars 2021, aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS).

Le fonctionnement circulatoire du secteur d'étude apparaît fluide à l'HPM et saturé à l'HPS.

A l'HPM, une légère remontée de file peut se former de manière temporaire sur la branche n°3, la branche Ouest/Route Léo Lachamp RD559. Toutefois, le trafic parvient à s'écouler entièrement comme le montre la photo prise à 8h30 où le carrefour est vide.

A l'HPS cependant, le secteur d'étude est **entièrement saturé**, mais le verrou causant ces saturations est en aval du secteur d'étude, en direction de Marseille. Les remontées de file traversent le carrefour et s'étendent à nouveau au-delà du secteur d'étude, en direction de Luminy et de Cassis.

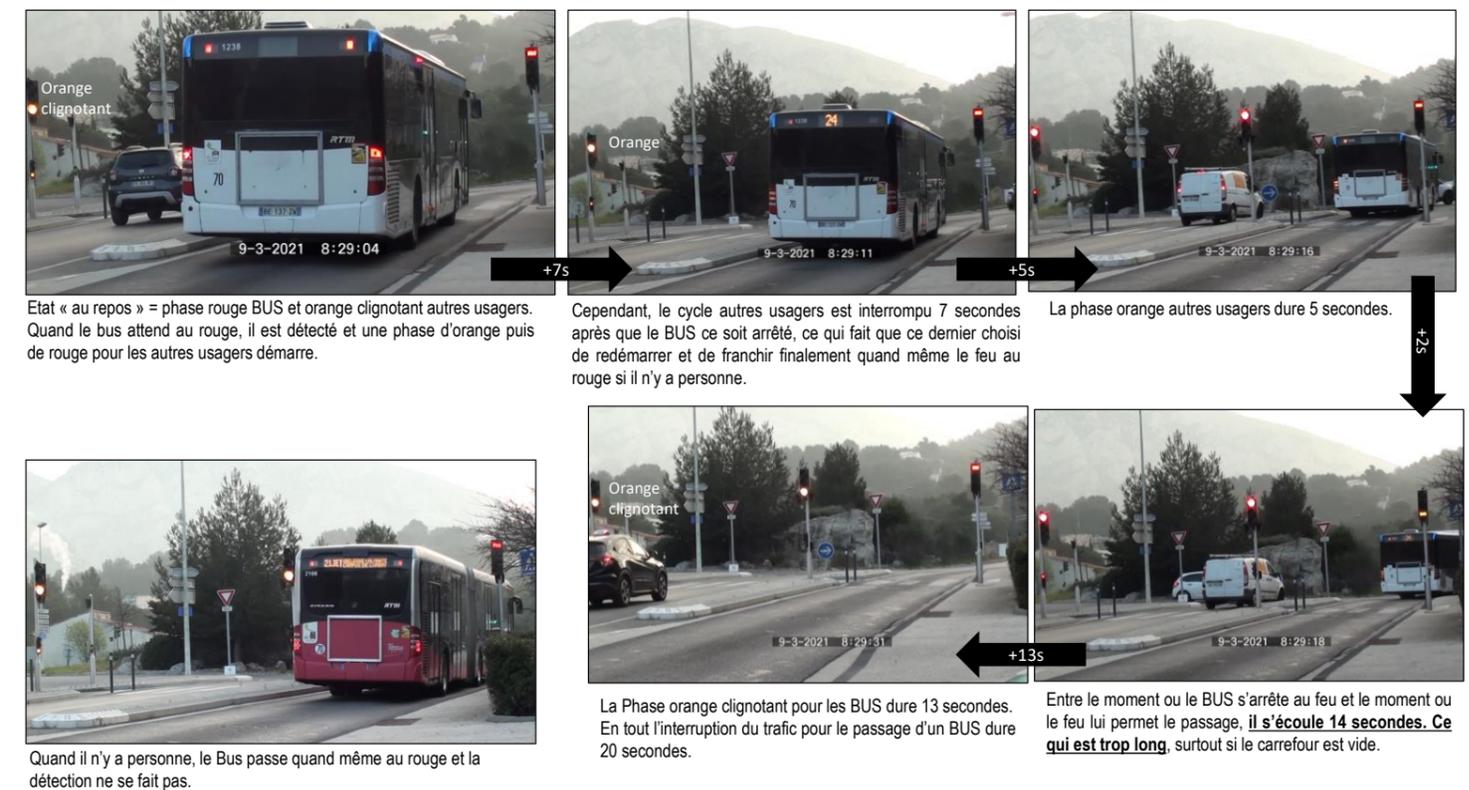


2.3 Fonctionnement du cycle de feux du giratoire

Le carrefour giratoire est équipé de feux tricolores dont l'objectif est de donner la priorité aux TC dans le carrefour. Le cycle des feux est à détection : hors détection, les feux sont au rouge sur les voies TC et orange clignotant pour les voies de circulation générale (« autres usagers »). Quand un BUS marque l'arrêt au feu rouge, le BUS est détecté. Les feux tricolores deviennent rouges pour les autres usagers et orange clignotant pour les TC. Cependant, la permission de passer pour les TC n'intervient qu'un long moment après que ceux-ci se sont arrêtés (14 secondes), ce qui fait que les chauffeurs préfèrent franchir le feu rouge avant si le carrefour est vide, ou ne s'arrêtent même pas au feu rouge. Dans ce dernier cas, ils ne semblent alors même pas détectés. **La programmation des feux ne semble donc pas optimale et potentiellement source d'accidents.**

Si tous les BUS étaient détectés l'un après l'autre (environ 40 par heure, 2 sens confondus), la capacité du carrefour giratoire pour les autres usagers serait alors diminuée de 22%.

Fonctionnement du cycle de feux observé



Début de l'Orange « autres usagers »	s14
Début du Vert TC	s34
Durée totale orange + rouge autres usagers par cycle	20 s
Nombre de cycle par heure	40 u
Durée de rouge+orange « autres usagers » par heure	800 s
Ratio sur l'heure	22%

2.4 Comptage automatique – Trafic moyen journalier

Il a été réalisé une campagne de mesure des trafics par comptages automatiques routiers sur voirie pendant 7 jours, du lundi 8 au lundi 15 mars 2021. Le compteur recensant le trafic en section courante est localisé sur la carte ci-contre.

METHODOLOGIE

COMPTAGE SECTION COURANTE

Les trafics journaliers sont classiquement exprimés pour le cumul des 2 sens de circulation et en véh/jour. Les trafics horaires sont en revanche distingués par sens de circulation et exprimés en Unités de Véhicule Particulier (UVP), unité définie pour tenir compte du poids des différents gabarits de véhicules dans les trafics :

1 VL = 1 UVP 1 PL ou 1 bus = 2 UVP 1 Moto = 0.3 UVP

Il peut être retenu les ordres de grandeur suivants pour une voie de circulation :

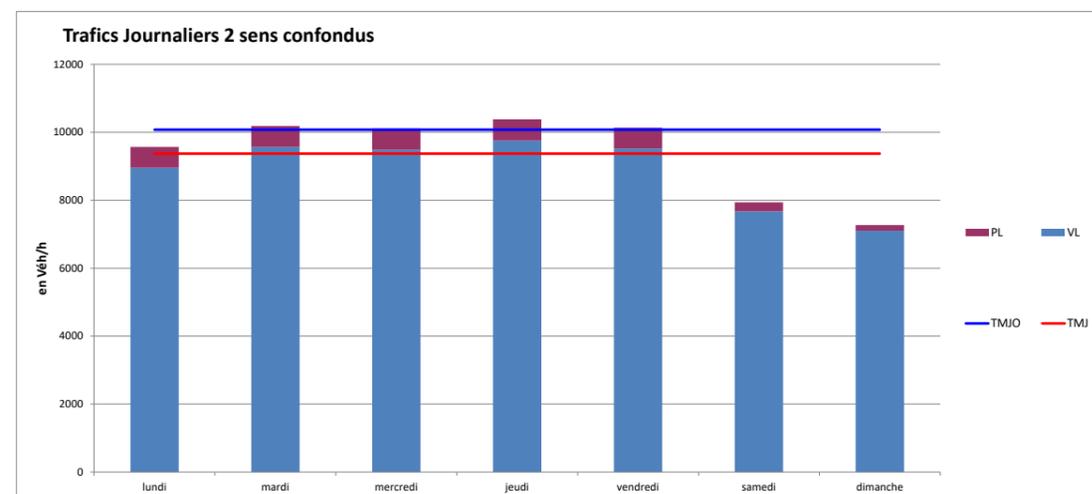
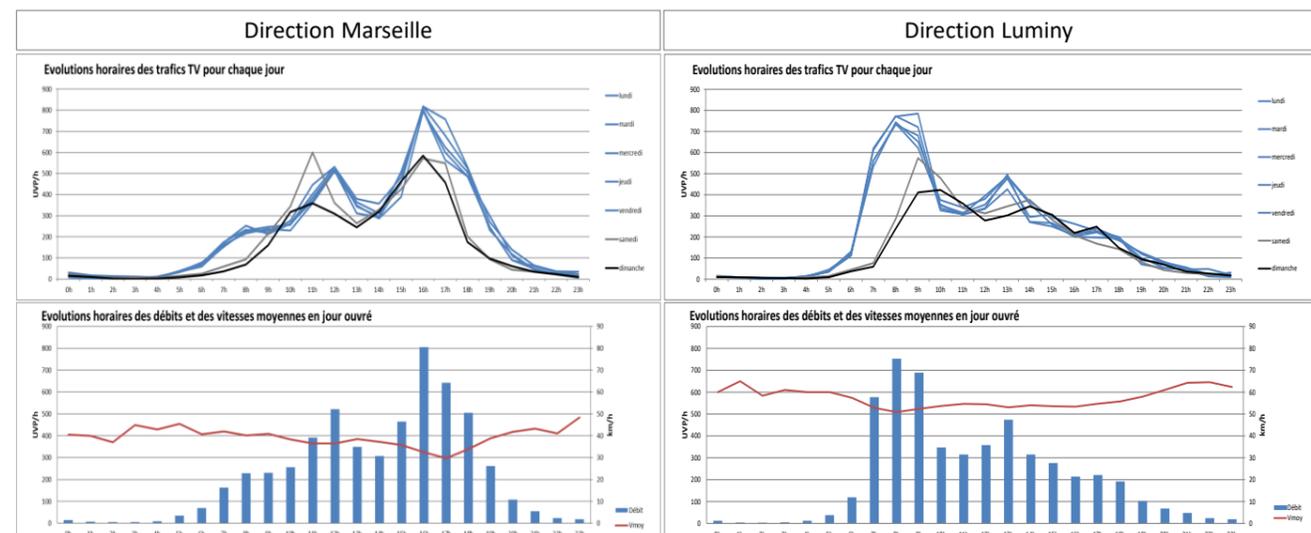
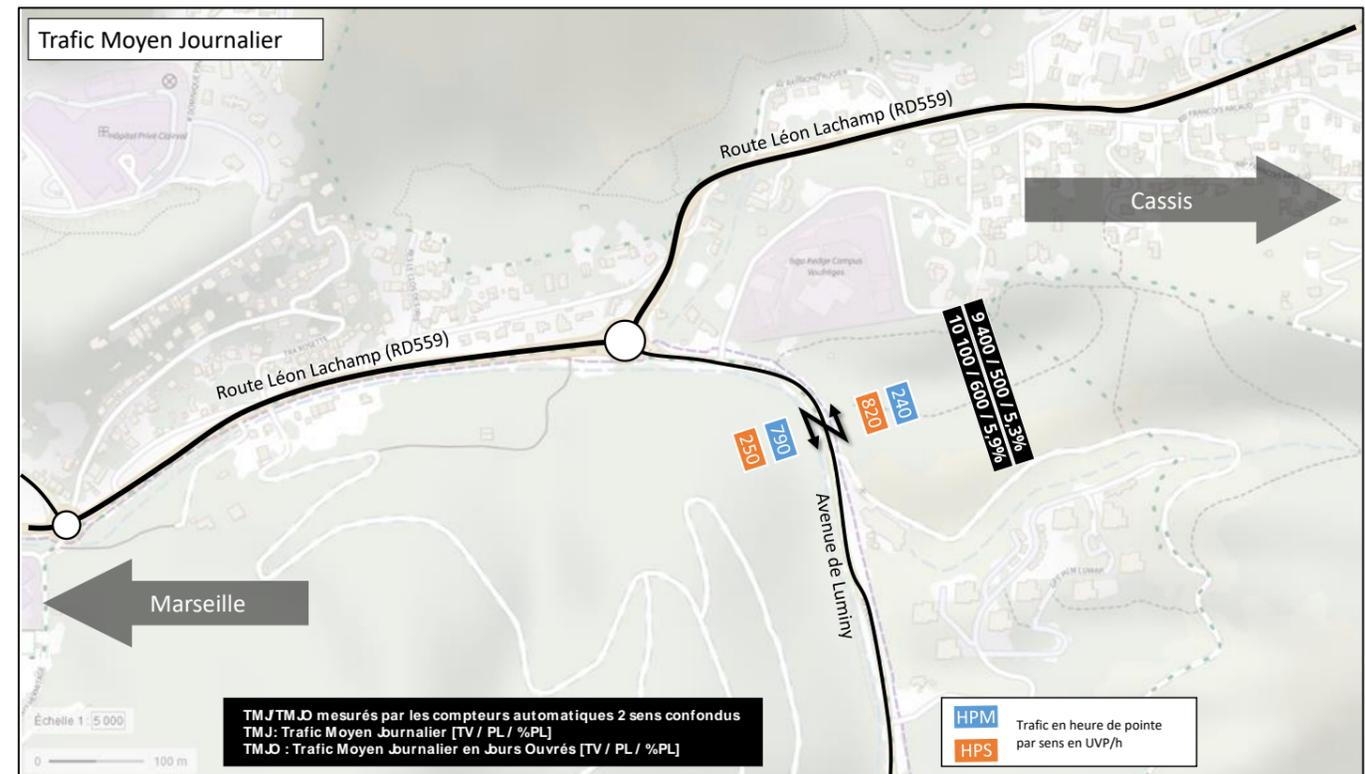
Trafic jour Véh/j (2 sens)	Trafic heure UVP/h (1 sens)	Niveaux
< 2 000	< 100	très faible
2 000 à 6 000	100 à 300	faible
6 000 à 12 000	300 à 600	modéré
12 000 à 16 000	600 à 800	élevé
> 16 000	> 800	très élevé

Lecture de la carte :

- **Le Trafic Moyen Journalier (TMJ) deux sens confondus sur l'avenue de Luminy est de 9 400 véhicules / jour, ce qui est modéré.**

Le profil du trafic est très **pendulaire**, avec :

- un trafic élevé à l'heure de pointe du matin (HPM) en direction de Luminy, d'environ 790 UVP/h pour 240 UVP/h dans le sens opposé,
- un trafic très élevé à l'heure de pointe du soir (HPS) en direction de Marseille, de 820 UVP/h pour 250 UVP/h dans le sens opposé.



2.5 Saturation observée à travers le compteur automatique

Il est présenté ci-dessous le trafic recensé par le compteur automatique installé sur l'avenue de Luminy, pour la journée du mardi 9 mars sur les tableaux du haut et en moyenne calculée sur 5 jours ouvrés sur le tableau du bas.

La saturation du trafic en direction de Marseille commence à apparaître vers 16h le mardi et doit se résorber peu après 18h, comme le montre l'augmentation du nombre de véhicules roulant à une vitesse inférieure à 30 km/h sur ces plages horaires. La pointe de saturation est à 17h.

		Vers Luminy														Débit		Vmoy(km/h)									
		<30		30-40		40-50		50-60		60-70		70-80		80-90						90-100		100-110		>110			
mar 09 mars		VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL		
Journée du Mardi 9 mars	0h					1		3	1	2		2						8	1	9	61,2	55					
	1h						1	1				1	1					4	2	6	77,5	60					
	2h					1		1		3								5		5	59						
	3h									4								4		4	65						
	4h					1		1	2	2	3							7	4	11	55	55					
	5h					3	2	9	2	8	2	3			3			26	6	32	62,6	55					
	6h	1				12	5	34	9	13	2	10			2			79	16	95	56,1	53,1					
	7h					22	8	199	8	272	14	58			11		4	567	22	589	52,4	51,3					
	8h					14	1	313	11	323	13	61			10			721	26	747	51,3	48,4					
	9h	2				23	1	211	13	348	11	70			4		9	663	29	692	52,3	51,2					
	10h	1				12	1	102	10	113	11	52			1		8	291	23	314	53,2	50,2					
	11h					3		87	9	115	14	37			2		14	258	25	283	54,1	52,2					
	12h	6				11	1	91	3	167	9	55			2		26	363	16	379	54,8	54,3					
	13h	4	1			19	1	150	8	199	7	53			2		15	448	19	467	52,4	48,6					
	14h	7				4		114	10	142	7	34			1		17	322	18	340	53,1	51,1					
	15h	5				5		74	6	95	9	34			2		9	225	17	242	53,1	52,6					
	16h	4				11		48	6	62	12	27			1		6	161	20	181	52,6	53,5					
	17h	6				15	1	53	11	56	5	20			2		10	165	17	182	52,3	47,3					
	18h	3				9	1	34	4	69	9	35			1		8	163	15	178	55,2	51,6					
	19h					10	1	17	2	31	9	24			3		3	97	12	109	57,5	51,6					
	20h	1	1			9	2	26	3	9	1	10			5		1	61	7	68	61,2	50,7					
	21h	2	1			4		11	1	13	2	5			7		1	43	4	47	64,3	55					
	22h					4		5	1	4	2	1			1		1	16	1	17	59,3	55					
	23h					2		3	2	1	3	1			1		1	11	2	13	65,9	55					
TOTAL	39	2			172	10	1530	112	2087	151	620			23		190	3	47	1	15	4	4	4708	302	5010	53,2	51,3

		Vers Marseille														Débit		Vmoy(km/h)									
		<30		30-40		40-50		50-60		60-70		70-80		80-90						90-100		100-110		>110			
mar 09 mars		VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Journée du Mardi 9 mars	0h					3	1			2	1									5	2	7	43	45			
	1h					1		1		1										1	1	2	45	35			
	2h					1		1		1										3		3	38,3				
	3h									1										4		4	45				
	4h					1		1	2	1	1									5	2	7	47	45			
	5h					7		1	9	3	6	1			1					25	5	30	48,2	45			
	6h					6		22	1	10	4	4			4					47	10	57	40,6	49			
	7h					9		63	3	50	7	11			9	1	1			136	20	156	40,4	49			
	8h					33		81	5	67	16	13			5	4	1			200	27	227	37,8	45,7			
	9h					15	1	74	1	54	15	16			7	1	3			168	25	193	41,7	47			
	10h					18	2	113	3	63	14	19			4	3				216	23	239	38,4	42,8			
	11h					34	2	218	3	79	11	16			8	5				354	24	378	36,9	44,5			
	12h					43	1	315	6	104	6	11			10	9				487	23	510	37	45,4			
	13h					15	1	162	3	92	7	25			8	9				305	19	324	39,8	46			
	14h					24	1	149	2	65	12	18			2	4				264	17	281	38,3	43,2			
	15h					51		336	2	76	12	9			3	2				476	17	493	35,2	45,5			
	16h					196	1	488	5	53	9	13			8	5				759	24	783	31,4	47			
	17h					398	6	105	8	24	13	12			3	1				544	29	573	21,6	36,7			
	18h					116	3	240	5	68	7	12			9	2				439	24	463	32	42,9			
	19h					47		152	2	44	2	23			7	10				279	11	290	36,4	49,5			
	20h					3		41		36	4	9			5	5				94	9	103	41,7	50,5			
	21h					2		16		6	2	5			3	4				35	5	40	44,1	51			
	22h					1		11		5	2	3			4	2				22	1	23	42,2	55			
	23h							2		7	2	1			1					12	1	13	47,5	55			
TOTAL	1012	18			2601	52	916	146	231	99	76			3	18				4879	319	5198	34,6	45				

		Moyenne jours ouvrés														Débit		Vmoy(km/h)									
		<30		30-40		40-50		50-60		60-70		70-80		80-90						90-100		100-110		>110			
Moyenne		VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL
1h						1		3	1	3	1			1					9	2	11	62,7	60				
2h								1		2				2					5		5	67					
3h						1		1		2									4		4	57,5					
4h								1		2				1					4		4	65					
5h						1	1	1	1	1									3	2	5	55	50				
6h						3	2	6	2	8	1	3			1				21	5	26	61,6	53				
7h						12	5	27	8	19	1	7			1				68	14	82	57,9	52,1				
8h						2		128	8	192	9	51			9		2		394	18	412	52,9	51,1				
9h						8	1	221	9	256	10	51			10		2		569	22	591	51,1	48,6				
10h						5		195	8	298	11	66			2		10		591	22	613	52,1	51,3				
11h						2		108	6	159	10	49			9		1		340	19	359	53,2	53,9				
12h						1		90	5	128	11	47			2		10		286	18	304	53,8	53,3				
13h						2		98	4	136	7	48			1		15		315	13	328	54,1	51,1				
14h						2	1	107	6	167	7	44			1		11		347	15	362	53,2	49				
15h						4		91	6	122	8	40			3		1		283	15	298	53,3	49,6				
16h						2		86	5	102	8	34			3		1		251	15	266	53,1	51				
17h						2		10	1	64	7	71			8		24		185	16	201	53,1	49,3				
18h						3	1	48	8	78	5	34			1		10		186	16	202	54,8	46,8				
19h						1		6	1	32	6	64			8		36		154	15	169	56,7	51,6				
20h						3	1	16	4	27	5	18			1		10		80	11	91	59,3	50,4				
21h						1		10	3	18	2	12			9		3		54	5	59	60,7	49				
22h						1		4	2	9	1	9			1		7		35	4	39	64,4	52,5				
23h								3	1	5	1	6			3		2		20	1	21	64,5	45				
24h								2	1	5	1	2			2		2		14	2	16	65	50				
TOTAL	34	3			143	8	1321	97	1872	123	608			18		171		1	53	12	2	2	4218	250	4468	53,6	50,7

		Moyenne														Débit		Vmoy(km/h)	
		<30		30-40		40-50													

2.6 Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPM

Un comptage directionnel a été réalisé le mardi 9 mars 2021 de 7h00 à 9h00.

Il est représenté sur la figure ci-contre les mouvements directionnels recensés lors de l'Heure de Pointe du Matin (HPM), dont la période précise a été identifiée entre 7h45 et 8h45. Les trafics sont exprimés en UVP/h.

METHODOLOGIE

Les trafics horaires sont distingués par sens de circulation et exprimés en Unités de Véhicule Particulier (UVP), unité définie pour tenir compte du poids des différents gabarits de véhicules dans les trafics :
1 VL = 1 UVP 1 PL ou 1 bus = 2 UVP 1 Moto = 0.3 UVP

La charge globale d'un carrefour est égale à la somme des trafics entrant dans le carrefour (et égale à la somme des trafics sortant). Il est usuellement reconnu les ordres de grandeur suivants :

Trafic en section courante		Charge globale d'un carrefour		
Trafic heure UVP/h (1 sens)	Niveaux	Charge globale UVP/h	Niveau	Aménagement possible
< 100	très faible	< 900	très faible	Priorité à droite
100 à 300	faible	900 à 1300	faible	CDP ou STOP
300 à 600	modéré	1300 à 2000	modéré	Nécessite une étude au cas par cas
600 à 800	élevé	2000 à 3000	élevé	Feux ou giratoire
> 800	très élevé	> 3000	très élevé	Feux ou giratoire

La capacité d'une voie est le trafic maximal qui peut s'écouler, elle dépend du trafic prioritaire au sein du carrefour. La réserve de capacité est la différence entre la capacité maximale et le trafic réel, il est usuellement admis les ordres de grandeur suivant :

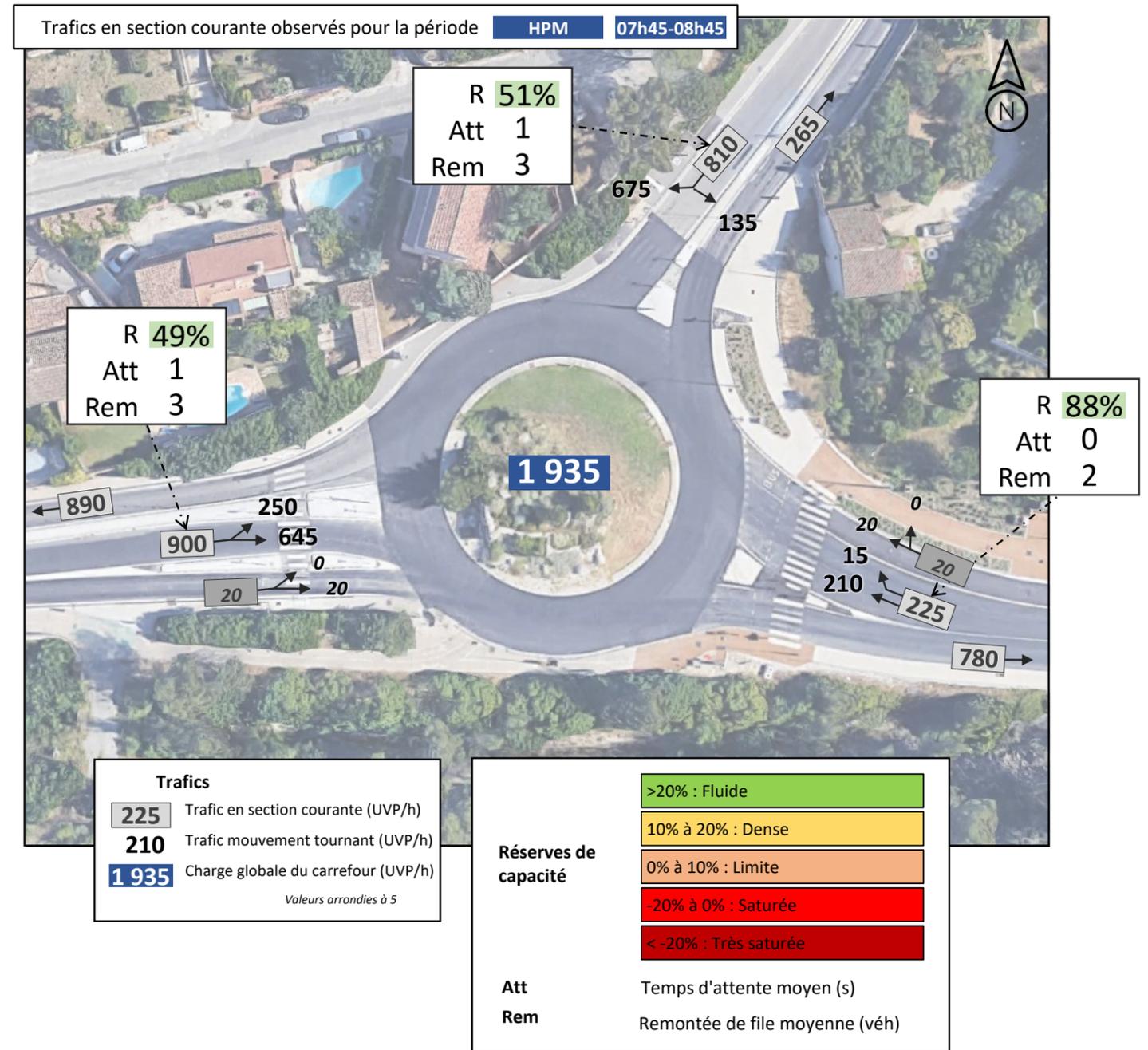
Réserve de capacité	Fonctionnement	Longueur de remontée moyenne
> 20%	Fluide	moins de 5 véh
10 à 20%	Dense	5 à 10 véh
0 à 10%	Limite	10 à 20 véh
-20 à 0%	Saturée	20 à 40 véh
< -20%	Très saturée	plus de 40 véh

Lecture de la carte :

La charge globale du carrefour giratoire est de 1 935 UVP/h, ce qui est modéré (presque élevé). Les réserves de capacité théoriques du carrefour giratoire sont toutes très confortables.

Ces réserves correspondent toutefois au fonctionnement du carrefour sans les phases de feux dédiées aux BUS.

Pour prendre en compte les phases de feux, il est nécessaire d'augmenter le trafic recensé de +22% pour prendre en compte les 22% de temps pendant lesquels les feux sont rouges pour tous les usagers autres que les BUS.



2.7 Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPM en prenant en compte les feux

Il est représenté sur la figure ci-contre les mouvements directionnels simulés prenant en compte le temps pendant lequel le carrefour est interdit à tous les autres usagers que les bus pendant l'heure de pointe.

METHODOLOGIE
 Les trafics horaires sont distingués par sens de circulation et exprimés en Unités de Véhicule Particulier (UVP), unité définie pour tenir compte du poids des différents gabarits de véhicules dans les trafics :
1 VL = 1 UVP 1 PL ou 1 bus = 2 UVP 1 Moto = 0.3 UVP

La charge globale d'un carrefour est égale à la somme des trafics entrant dans le carrefour (et égale à la somme des trafics sortant). Il est usuellement reconnu les ordres de grandeur suivants :

Trafic en section courante		Charge globale d'un carrefour		
Trafic heure UVP/h (1 sens)	Niveaux	Charge globale UVP/h	Niveau	Aménagement possible
< 100	très faible	< 900	très faible	Priorité à droite
100 à 300	faible	900 à 1300	faible	CDP ou STOP
300 à 600	modéré	1300 à 2000	modéré	Nécessite une étude au cas par cas
600 à 800	élevé	2000 à 3000	élevé	Feux ou giratoire
> 800	très élevé	> 3000	très élevé	Feux ou giratoire

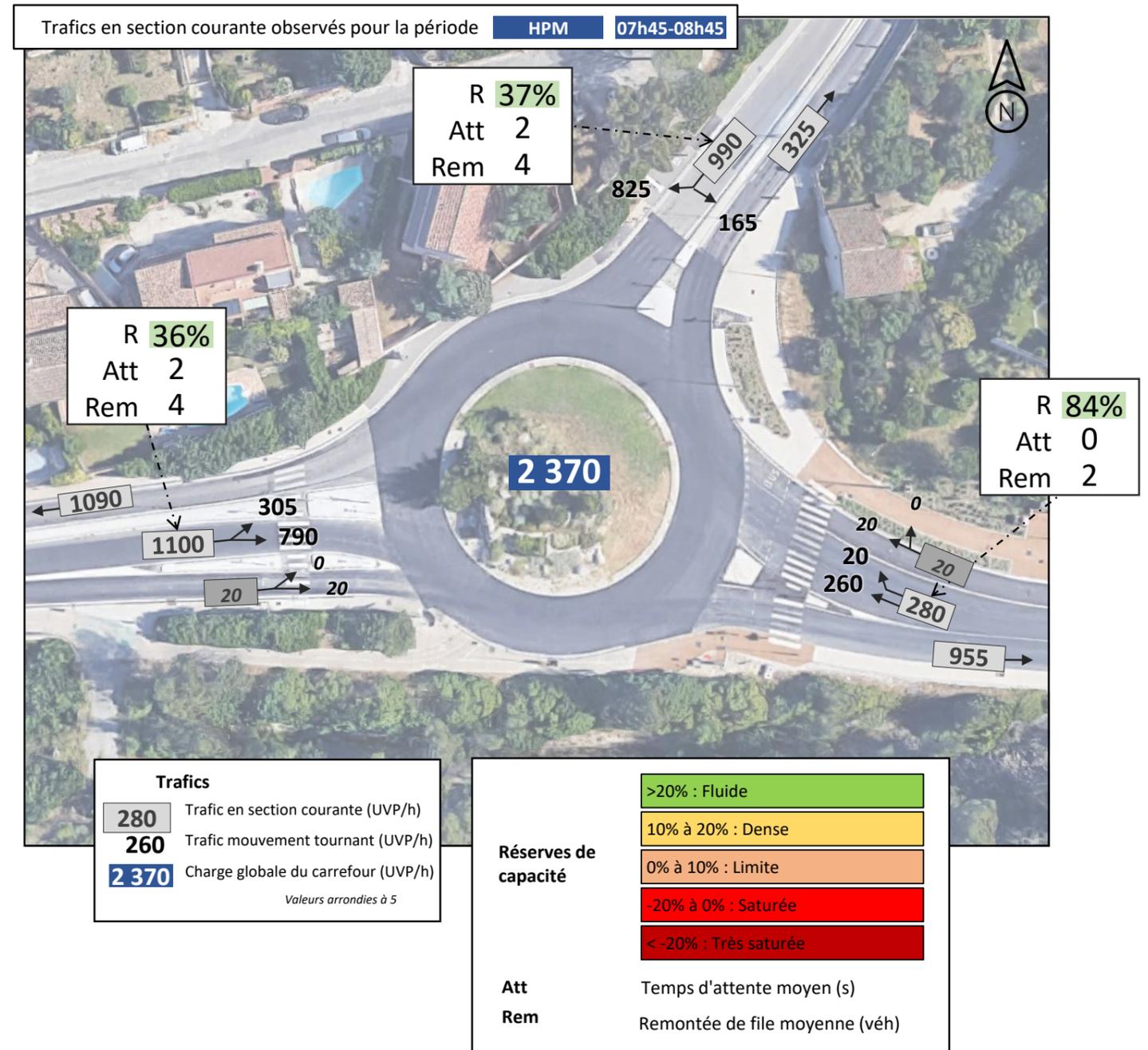
La capacité d'une voie est le trafic maximal qui peut s'écouler, elle dépend du trafic prioritaire au sein du carrefour. La réserve de capacité est la différence entre la capacité maximale et le trafic réel, il est usuellement admis les ordres de grandeur suivant :

Réserve de capacité	Fonctionnement	Longueur de remontée moyenne
> 20%	Fluide	moins de 5 véh
10 à 20%	Dense	5 à 10 véh
0 à 10%	Limite	10 à 20 véh
-20 à 0%	Saturée	20 à 40 véh
< -20%	Très saturée	plus de 40 véh

Lecture de la carte :

En augmentant tous les mouvements tournants de 22%, la charge globale du carrefour devient 2 370 UVP/h, ce qui correspond à une charge élevée.

Les réserves de capacité sont toujours très confortables, avec une réserve minimale sur la branche Ouest de 36%.



2.8 Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPS

Il est représenté sur la figure ci-contre les mouvements directionnels recensés lors de l'Heure de Pointe du Soir (HPS), dont la période précise a été identifiée entre 16h15 et 17h15. Les trafics sont exprimés en UVP/h.

METHODOLOGIE

Les trafics horaires sont distingués par sens de circulation et exprimés en Unités de Véhicule Particulier (UVP), unité définie pour tenir compte du poids des différents gabarits de véhicules dans les trafics :

1 VL = 1 UVP 1 PL ou 1 bus = 2 UVP 1 Moto = 0.3 UVP

La charge globale d'un carrefour est égale à la somme des trafics entrant dans le carrefour (et égale à la somme des trafics sortant). Il est usuellement reconnu les ordres de grandeur suivants :

Trafic en section courante		Charge globale d'un carrefour		
Trafic heure UVP/h (1 sens)	Niveaux	Charge globale UVP/h	Niveau	Aménagement possible
< 100	très faible	< 900	très faible	Priorité à droite
100 à 300	faible	900 à 1300	faible	CDP ou STOP
300 à 600	modéré	1300 à 2000	modéré	Nécessite une étude au cas par cas
600 à 800	élevé	2000 à 3000	élevé	Feux ou giratoire
> 800	très élevé	> 3000	très élevé	Feux ou giratoire

La capacité d'une voie est le trafic maximal qui peut s'écouler, elle dépend du trafic prioritaire au sein du carrefour. La réserve de capacité est la différence entre la capacité maximale et le trafic réel, il est usuellement admis les ordres de grandeur suivant :

Réserve de capacité	Fonctionnement	Longueur de remontée moyenne
> 20%	Fluide	moins de 5 véh
10 à 20%	Dense	5 à 10 véh
0 à 10%	Limite	10 à 20 véh
-20 à 0%	Saturée	20 à 40 véh
< -20%	Très saturée	plus de 40 véh

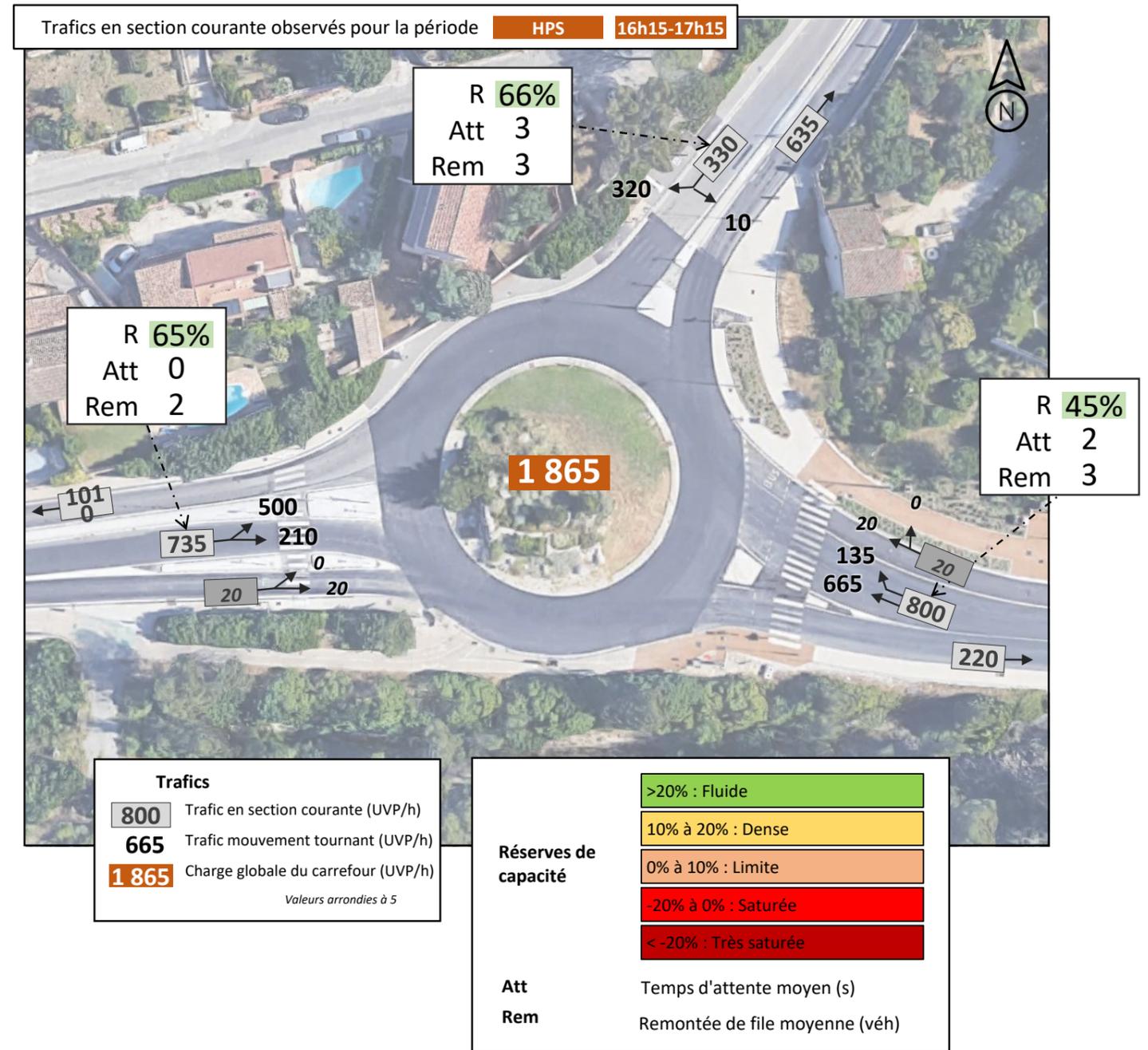
Lecture de la carte :

La charge globale du carrefour giratoire est de 1 865 UVP/h, ce qui est modéré. Les réserves de capacité théoriques du carrefour giratoire sont toutes très confortables.

Ces réserves correspondent toutefois au fonctionnement du carrefour sans les phases de feux dédiées aux BUS.

Pour prendre en compte les phases de feux, il est nécessaire d'augmenter le trafic recensé de +22% pour prendre en compte les 22% de temps pendant lesquels les feux sont rouges pour tous les usagers autres que les BUS.

Il est important de garder à l'esprit que la circulation dans le carrefour à cette période (HPS) est saturée par un verrou de trafic situé plus en aval, en direction de Marseille. Le trafic recensé ici correspond donc au trafic qui a réussi à s'écouler à travers le carrefour et non à la demande de trafic réelle.



2.9 Mouvements tournants recensés et capacité du carrefour à l'HPS en prenant en compte les feux

Il est représenté sur la figure ci-contre les mouvements directionnels simulés prenant en compte le temps pendant lequel le carrefour est interdit à tous les autres usagers que les bus pendant l'heure de pointe.

METHODOLOGIE
 Les trafics horaires sont distingués par sens de circulation et exprimés en Unités de Véhicule Particulier (UVP), unité définie pour tenir compte du poids des différents gabarits de véhicules dans les trafics :
1 VL = 1 UVP 1 PL ou 1 bus = 2 UVP 1 Moto = 0.3 UVP

La charge globale d'un carrefour est égale à la somme des trafics entrant dans le carrefour (et égale à la somme des trafics sortant). Il est usuellement reconnu les ordres de grandeur suivants :

Trafic en section courante		Charge globale d'un carrefour		
Trafic heure UVP/h (1 sens)	Niveaux	Charge globale UVP/h	Niveau	Aménagement possible
< 100	très faible	< 900	très faible	Priorité à droite
100 à 300	faible	900 à 1300	faible	CDP ou STOP
300 à 600	modéré	1300 à 2000	modéré	Nécessite une étude au cas par cas
600 à 800	élevé	2000 à 3000	élevé	Feux ou giratoire
> 800	très élevé	> 3000	très élevé	Feux ou giratoire

La capacité d'une voie est le trafic maximal qui peut s'écouler, elle dépend du trafic prioritaire au sein du carrefour. La réserve de capacité est la différence entre la capacité maximale et le trafic réel, il est usuellement admis les ordres de grandeur suivant :

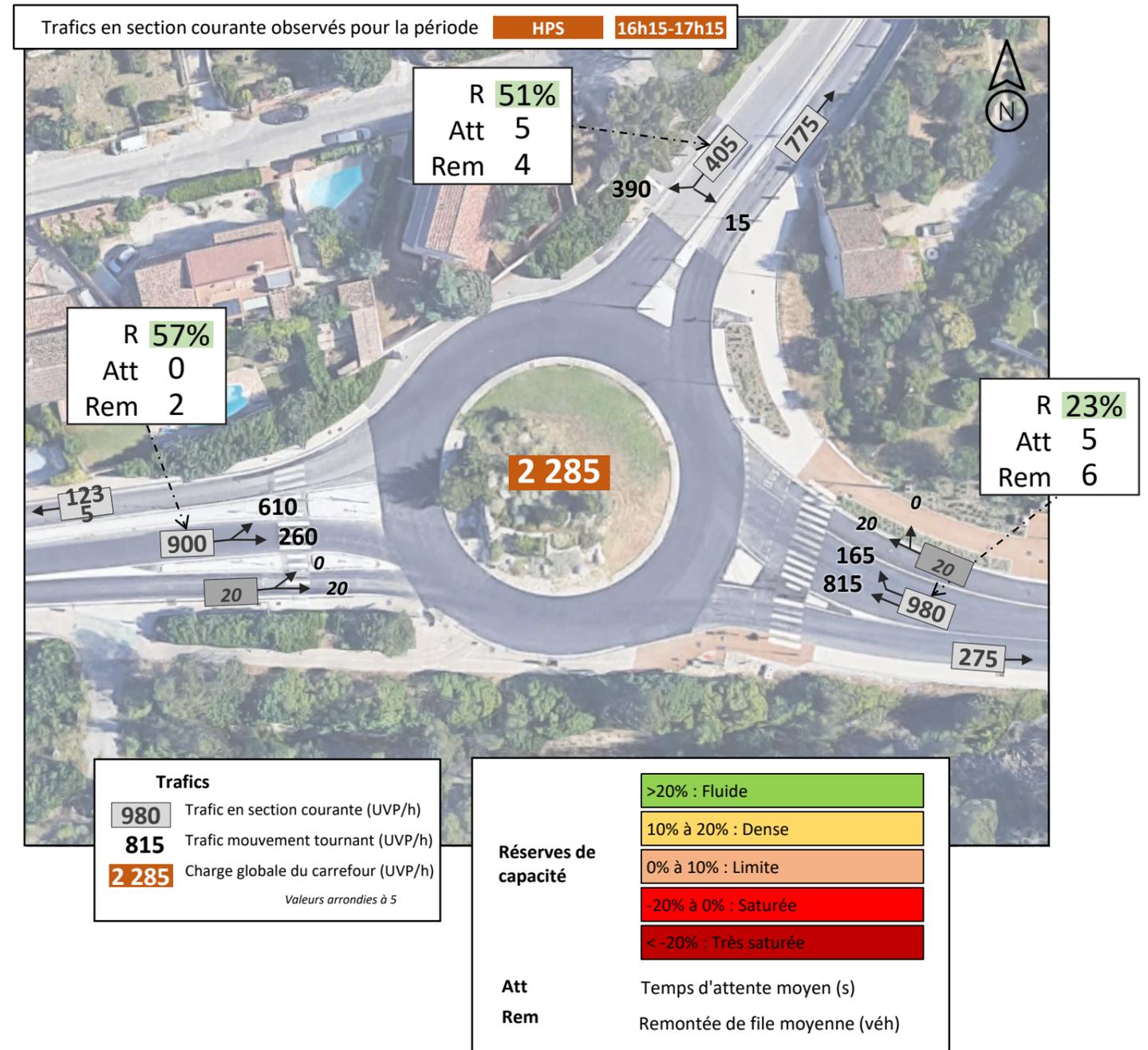
Réserve de capacité	Fonctionnement	Longueur de remontée moyenne
> 20%	Fluide	moins de 5 véh
10 à 20%	Dense	5 à 10 véh
0 à 10%	Limite	10 à 20 véh
-20 à 0%	Saturée	20 à 40 véh
< -20%	Très saturée	plus de 40 véh

Lecture de la carte :

En augmentant tous les mouvements tournants de 22%, la charge globale du carrefour devient 2 285 UVP/h, ce qui correspond à une charge élevée.

Les réserves de capacité sont toujours confortables, avec une réserve minimale sur la branche Est (depuis Luminy) de 23%.

Avec de telles réserves de capacité, le carrefour devrait être fluide. C'est bien la saturation présente en aval qui vient perturber le fonctionnement circulatoire du carrefour giratoire à l'HPS et limite sa capacité à écouler la demande de trafic. La géométrie du carrefour reste tout à fait satisfaisante et cohérente avec les niveaux de trafic qui y circulent actuellement.



3 SITUATION PROJETEE

3.1 Estimation du trafic généré par les trajets domicile-travail du centre de secours

Le trafic généré par le projet est dans un premier temps associé au personnel du centre. Le personnel d'intervention se divise en 6 équipes (Programme CIS Redon, p.19) qui échangent leurs rôles suivant un roulement de 6 jours (le roulement boucle le 7^{ième} jour, décalant le rôle des équipes chaque semaine d'une journée). Chaque jour, 2 équipes sont de garde, 2 équipes sont d'astreinte et 2 équipes sont de repos (correspondant au régime été, le régime hiver étant un peu moins intensif avec une équipe d'astreinte en moins et une équipe au repos en plus). Les journées de service durent 24h et les rôles changent à 7h30 le matin de sorte que les équipes de garde sont présentes dans le centre pendant ces 24h. Les équipes d'astreinte doivent pouvoir rallier le CIS en moins d'une heure et ceux qui habitent à plus d'une heure de trajet du CIS doivent dormir au centre.

L'effectif présent sur le centre, en hiver, est d'environ 55 personnes (Programme CIS Redon, p.41) ; il est d'environ 45 personnes en été (Programme CIS Redon, p.43).

Ainsi, en hiver comme en été, chaque matin à 7h30, deux équipes d'environ 25 personnes au total quittent le centre pendant que deux équipes arrivent au centre, soit :

- Trafic entrant à 7h30 : 25 véhicules légers (25 UVP/h)
- Trafic sortant à 7h30 : 25 véhicules légers (25 UVP/h)
- **Soit un trafic généré d'environ +50 UVP/h à l'HPM (deux sens confondus), représentant +2,6% de la charge globale du carrefour giratoire à l'HPM, ce qui est faible, et pas de trafic supplémentaire à l'HPS.**
- **Le trafic journalier est le même, à savoir +50 Véh/j.**

3.2 Estimation du trafic généré par les interventions

Si les huit CIS du bataillon Sud de Marins-Pompiers de Marseille interviennent pour un total de 73 000 interventions par an, alors, chaque centre doit intervenir environ 25 fois par jour en moyenne. Soit environ une fois par heure sur les 24h d'une journée. Le CIS du Redon sera équipé de 18 véhicules, principalement des poids-lourds.

Avec l'hypothèse que chaque intervention mobilise en moyenne deux poids-lourds, qui réalisent un aller/retour par intervention, **le CIS du Redon génèrera alors un Trafic Moyen Journalier Annualisé (TMJA) d'environ :**

- **+100 Véh/j, quasiment que des Poids-Lourds.**

Aux heures de pointe du matin et du soir, en faisant l'hypothèse défavorable que les accidents de la route ont tous lieux pendant les heures de pointe du matin et du soir, et vu qu'ils représentent 5% des interventions (rapport d'activité BMPM 2018), on peut alors s'attendre à un **nombre de PL généré pendant les heures de pointe du matin et du soir de l'ordre de 2 PL/h soit**

- **+5 UVP/h aux heures de pointe du matin et du soir.**

3.3 Estimation du trafic total et impact sur les conditions de circulation

En heure de pointe, le trafic total généré par le centre de secours serait ainsi de :

Par sens	Deux sens confondus
• HPM entrées (HPMe) : +30 UVP/h	• HPM : +60 UVP/h soit +3 % de la charge globale du carrefour à l'HPM
• HPM sorties (HPMs) : +30 UVP/h	
• HPS entrées (HPSe) : +5 UVP/h	• HPS : +10 UVP/h soit +0,5% de la charge globale du carrefour à l'HPS
• HPS sorties (HPSs) : +5 UVP/h	

Le **trafic journalier supplémentaire** sur l'avenue de Luminy serait de :

- **+ 150 Véh/j soit + 1,6%.**

Les trafics totaux générés sont relativement faibles par rapport aux trafics en jeu actuellement dans le secteur d'étude et ne devraient pas modifier significativement les conditions de circulation actuelles.

3.4 Fonctionnement circulatoire aux abords du carrefour giratoire

Concernant le fonctionnement circulatoire aux abords du carrefour giratoire avenue de Luminy / Route Léon Lachamp (RD559), plusieurs éléments sont à prendre en compte.

3.4.1 Fonctionnement normal du cycle de feux du carrefour giratoire Luminy / Lachamp

Concernant la programmation des feux du carrefour giratoire Luminy / Lachamp, notamment la détection des BUS, celle-ci doit être revue pour que la priorité soit donnée plus rapidement aux BUS afin de respecter le caractère souhaité de Bus à Haut Niveau de Service.

Ainsi, par défaut, les feux du carrefour giratoire sont à l'orange clignotant pour les « autres usagers » et au rouge pour les BUS et les piétons. Ils doivent passer aussitôt que possible à l'orange pour les « autres usagers » dès qu'un BUS se présente au carrefour, tout en respectant les durées de vert mini et les temps de dégagement pour les « autres usagers » et les piétons.

Les différentes durées de *vert + orange*, de *dégagement* et de *rouge maxi* sont proposées ci-contre pour les différents usagers. Elles sont rangées par ordre de priorité, c'est-à-dire qu'une durée moins prioritaire peut être dérogée une fois pour en respecter une autre.

Les durées de vert mini sont calculées pour permettre le passage de deux BUS, ou pour éviter des hausses de franchissement au rouge qu'entraînent des durées de vert trop courtes (CEREMA 2016, « Rapport à la règle des 120 secondes »).

Les durées de rouge maxi sont calculées pour prendre en compte la probabilité que plusieurs cycles se présentent alors que les usagers moins prioritaires n'ont toujours pas eu de vert :

- Pour les « autres usagers » : 65 s = 2 cycles de bus + 1 cycle de piéton au milieu pour les piétons
- Pour les piétons : 1 cycle bus + 1 cycle « Autres usagers »
- Les BUS n'ont pas de durée de rouge maxi car ils sont prioritaires.

3.4.2 Fonctionnement en intervention des cycles de feux combinés entre le carrefour d'accès au CIS et le giratoire

Le carrefour d'accès au CIS sera un carrefour en T_é avec surlargeur de stockage du mouvement de tourne-à-gauche depuis l'avenue de Luminy vers le CIS. Il devra permettre tous les mouvements d'accès et de sorties du CIS (notamment la sortie en tourne-à-gauche depuis le CIS vers le campus de Luminy). Il sera équipé de feux tricolores qui seront en orange clignotant par défaut, et qui donneront instantanément la priorité à la sortie pompiers en cas d'intervention.

Les feux tricolores du carrefour giratoire Luminy / Lachamp seront connectés avec les feux du carrefour d'accès au CIS.

En cas d'alerte et d'intervention des pompiers, tous les feux doivent passer immédiatement à l'orange, tous les feux piétons au rouge et seuls les feux BUS de l'avenue de Luminy doivent passer au vert.

Tableau de programmation des feux au carrefour giratoire

Niveau de priorité		1	2	3	
	Usagers	Durée de vert + orange mini (s)	Durée de dégagement (s)	Durée de rouge maxi (s)	Autres remarques
1	BUS	13	5		Détection Prioritaire Passage des lignes de feux « autres usagers » à l'orange dès l'arrivée du BUS au feu, tout en respectant les règles de durée de vert mini + dégagement et rouge maxi pour les autres usagers.
	Piétons	15	15	35	Appel piéton L'insertion dans le carrefour giratoire de la branche depuis Luminy sur 3 voies nécessite une attention particulière sur les durées des feux piétons.
	Autres usagers	13	5	65	Par défaut, les feux sont à l'orange clignotant pour les autres usagers.

3.4.3 Profil en travers de la route Léon Lachamp entre les carrefours giratoires Luminy / Lachamp et Redon / Lachamp

Comme présenté précédemment, la portion de Route Léon Lachamp, entre les carrefours giratoires Luminy / Lachamp et Redon / Lachamp (soit la branche Ouest – vers Marseille du carrefour giratoire Léon Lachamp) est très congestionnée à l'HPS. La saturation s'étend aussi dans le carrefour giratoire et au-delà en direction du campus de Luminy et de Cassis.



Dans le cas d'une intervention des pompiers en direction de Marseille, l'aménagement actuel de la route Léon Lachamp peut être un problème, notamment les terre-pleins centraux de la branche Ouest du carrefour giratoire. En effet, l'aménagement actuel peut empêcher les camions pompiers de remonter rapidement la file de voitures en attente.



L'aménagement de cette branche doit être revu avec par exemple les propositions suivantes :

- Réduction de la longueur du terre-plein central au strict minimum pour conserver l'îlot piéton,
- Retrait des poteaux du terre-plein central pour permettre son chevauchement par les camions de pompiers si nécessaire,
- Conservation, mais éloignement le plus possible du poteau d'appel piéton sur l'îlot central de la chaussée Nord.



Une fois le terre-plein central franchi, les véhicules de pompiers pourront doubler la remontée de file dans la voie de BUS grâce au décalage des voitures en sens opposé. A mi-chemin du tronçon, ils pourront regagner la voie de BUS en direction de Marseille.

4 CONCLUSION

La ville de Marseille envisage la réalisation d'un Centre d'Intervention et de Secours (CIS) dans le quartier Le Redon, en remplacement de l'ancien CIS de Luminy, situé 2 300 m plus au Sud et définitivement fermé. Le nouveau CIS se situera au tout début de l'avenue de Luminy, entre le campus de l'Ecole de commerce Kedge, l'école maternelle et les logements HLM de Luminy. Il a été réalisé un comptage automatique sur l'avenue de Luminy du lundi 8 au lundi 15 mars 2021 et une enquête de circulation au niveau du carrefour giratoire Avenue de Luminy / Route Léon Lachamp le mardi 9 mars 2021 à l'heure de pointe du matin et du soir. Les conditions de circulation aux heures de pointe du matin et du soir ont été observées.

Situation actuelle

- 1) Du comptage automatique, il ressort que le Trafic Moyen Journalier (TMJ) deux sens confondus sur l'avenue de Luminy est de 9 400 véhicules / jour.
- 2) Alors que les conditions de circulation à l'HPM sont satisfaisantes, **le secteur d'étude est entièrement saturé à l'HPS**. Le verrou causant ces saturations est en aval du secteur d'étude, en direction de Marseille. Des remontées de file traversent le carrefour giratoire et s'étendent au-delà du secteur d'étude, en direction de Luminy et de Cassis. D'après les vitesses de circulation moyennes enregistrées par le compteur automatique, la saturation commence après 16h et se termine avant 19h.
- 3) Des comptages directionnels au carrefour giratoire il ressort que la **charge globale du carrefour est modérée à l'HPM comme à l'HPS** avec des charges respectives de 1 935 et 1 865 UVP/h. Même en prenant en compte, sur l'heure de pointe, le cumul du temps de rouge des feux tricolores arrêtant la circulation en faveur des BUS, les réserves de capacité actuelles du carrefour giratoire sont encore confortables, supérieures à 36% à l'HPM et supérieures à 23% à l'HPS. La géométrie du carrefour giratoire est donc satisfaisante et permet de répondre aux besoins de déplacements actuels.
- 4) Par ailleurs, il apparaît que **la programmation des feux de circulation donnant la priorité aux BUS au carrefour giratoire n'est pas optimale**. En effet, les BUS font face à une attente trop longue au feu, ce qui les amène à les franchir au rouge, voire à les ignorer.

Situation projetée

- 1) Les trafics générés par le futur CIS le Redon ont été estimés. En heure de pointe, le trafic total généré par le centre de secours serait de :

Par sens

- HPM entrées (HPMe) : +30 UVP/h
- HPM sorties (HPMs) : +30 UVP/h
- HPS entrées (HPSe) : +5 UVP/h
- HPS sorties (HPSs) : +5 UVP/h

Deux sens confondus

- **HPM : +60 UVP/h soit +3 % de la charge globale du carrefour à l'HPM**
- **HPS : +10 UVP/h soit +0,5% de la charge globale du carrefour à l'HPS**

Le trafic journalier supplémentaire sur l'avenue de Luminy serait de : + 150 Véh/j soit + 1,6%.

Les trafics totaux générés sont relativement faibles par rapport au trafic en jeu actuellement dans le secteur d'étude et ne devraient pas modifier significativement les conditions de circulation actuelles.

- 2) Concernant la programmation des feux de circulation donnant la priorité aux BUS au carrefour giratoire :

Il est proposé de donner plus rapidement la priorité aux BUS afin d'assurer un niveau de service de type BHNS.

Sont proposés les paramètres suivants :

Niveau de priorité		1	2	3	Autres remarques
		Durée de vert + orange mini (s)	Durée de dégmnt (s)	Durée de rouge maxi (s)	
1	USAGERS				
	BUS	13	5		Détection Prioritaire Passage des lignes de feux « autres usagers » à l'orange dès l'arrivée du BUS au feu, tout en respectant les règles de durée de vert mini + dégagement et rouge maxi pour les autres usagers.
2	Piétons	15	15	35	Appel piéton L'insertion dans le carrefour giratoire de la branche depuis Luminy sur 3 voies nécessite une attention particulière sur les durées des feux piétons.
	Autres usagers	13	5	65	Par défaut, les feux sont à l'orange clignotant pour les autres usagers.

De plus, en cas d'alerte et d'intervention des pompiers, tous les feux doivent passer immédiatement à l'orange, tous les feux piétons au rouge et seuls les feux BUS de l'avenue de Luminy doivent passer au vert.

- 3) Les saturations à l'HPS, couplées avec le profil en travers de la portion de route Léon Lachamp, entre les carrefours giratoires Luminy / Lachamp et Redon / Lachamp peuvent engendrer des difficultés de circulation pour les véhicules d'intervention des pompiers. Il s'agit notamment du terre-plein central sur la branche Ouest – vers Marseille, du carrefour giratoire Léon Lachamp et des poteaux des feux tricolores, de la marque de l'îlot piéton et de l'appel de feu piéton qui sont sur ce terre-plein central.

Il est donc proposé de revoir l'aménagement de cette branche avec par exemple les propositions suivantes :

- Réduction de la longueur du terre-plein central au strict minimum pour conserver l'îlot piéton,
- Retrait des poteaux du terre-plein central pour permettre son chevauchement par les camions de pompiers si nécessaire,
- Conservation, mais éloignement le plus possible du poteau d'appel piéton sur l'îlot central de la chaussée Nord.