



Aménagement pour l'Amélioration des Accès à l'Autoroute – Agglomération des 3 Frontières

Rapport d'étude

ACTUALISATION DES TRAFICS ET MODELISATION DYNAMIQUE



Aménagement pour l’Amélioration des Accès à l’Autoroute – Agglomération des 3 Frontières
Rapport d’étude
Collectivité Européenne d’Alsace (CeA)
ACTUALISATION DES TRAFICS ET MODELISATION DYNAMIQUE

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
A	Première Edition	SAO	CDT / NLF	Février 2024
B	Reprise	SAO	CDT/NLF	Mars 2024
C	Reprise avec la variante Giratoire	SAO	CDT/NLF	Avril 2024
ARTELIA – Mobilités & Infrastructures – SMT - ETM 47, avenue de Lugo, Choisy-le-Roi 94600 – TEL :01 77 93 77 05				

SOMMAIRE

GLOSSAIRE	4
1. OBJET DE L'ÉTUDE	6
2. TRAFICS ACTUELS ET ESTIMATION DES TRAFICS 2025 ET 20457	
2.1. Situation actuelle	7
2.1.1. Heure de Pointe du Matin	7
2.1.2. Heure de Pointe du Soir	8
2.2. Horizon 2025 – Fil de l'eau.....	9
2.2.1. Heure de Pointe du Matin	9
2.2.2. Heure de Pointe du Soir	10
2.3. Horizon 2025 – Projet	11
2.3.1. Heure de Pointe du Matin	11
2.3.2. Heure de Pointe du Soir	12
2.4. Horizon 2045 – Fil de l'eau.....	13
2.4.1. Heure de Pointe du Matin	13
2.4.2. Heure de Pointe du Soir	14
2.5. Horizon 2045 – Projet	15
2.5.1. Heure de Pointe du Matin	15
2.5.2. Heure de Pointe du Soir	16
3. SIMULATION DYNAMIQUE	17
3.1. Méthode	17
3.1.1. Indicateurs de comparaison.....	17
3.1.2. Réseau modélisé	19
3.2. Calage de l'état actuel	20
3.3. Simulations du scénario 1 (carrefour cimetiére à ilot central) .	22
3.3.1. Réseau modélisé en situation projet	22
3.3.1.1. Carrefour Cimetière à ilot central :	22
3.3.1.2. Carrefour Gravière :	24
3.3.1.3. Carrefour RD105 - Bretelle sortie A35 Sud :	26
3.3.1.4. Carrefour RD105 - Bretelle sortie A35 Nord :	28
3.3.2. Horizon 2025	30

3.3.2.1. Relevé des GEH :	30
3.3.2.2. Files d'attentes :	32
3.3.2.3. Temps de trajet :	33
3.3.2.4. Synthèse :	33
3.3.3. Horizon 2045	34
3.3.3.1. Relevé des GEH :	34
3.3.3.2. Files d'attentes :	36
3.3.3.3. Temps de trajet :	37
3.3.4. Synthèse	38
3.4. Simulations du scénario 2 (carrefour giratoire).....	39
3.4.1. Réseau modélisé en situation projet.....	39
3.4.1.1. Carrefour Cimetière à ilot central :	39
3.4.2. Horizon 2025	40
3.4.2.1. Relevé des GEH :	40
3.4.2.2. Files d'attentes	42
3.4.2.3. Temps de trajet :	45
3.4.3. Horizon 2045	47
3.4.3.1. Relevé des GEH :	47
3.4.3.2. Files d'attentes :	50
3.4.3.3. Temps de trajet :	55
3.4.4. Synthèse	56
4. CONCLUSION ET PRÉCONISATIONS	61

GLOSSAIRE

A

A35 Autoroute n°35

B

BAU Bande d'Arrêt d'Urgence

BDD Bande Dérasée de Droite

BDG Bande Dérasée de Gauche

C

D

DBA Séparateur Double en Béton Adhérent

DCE Dossier de Consultation des Entreprises

DESC Dossier d'Exploitation Sous Chantier

E

EAP EuroAirport

F

G

GBA Glissière en Béton Adhérent

GEH Formule statistique pour mesurer l'écart entre trafic modélisé et trafic réel

H

HPM Heure de pointe du matin

HPS Heure de pointe du soir

I

J

K

Km/h kilomètre par heure

L

M

N

O

OA Ouvrage d'Art

Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.

AMENAGEMENT POUR L'AMELIORATION DES ACCES A L'AUTOROUTE – AGGLOMERATION DES 3 FRONTIERES

OH	Ouvrage Hydraulique
P	
PL	Poids Lourds
PRO	Projet
Q	
R	
RD105	Route Départementale n°105
S	
SMV	Séparateurs Modulaires de Voies
T	
TMJA	Trafic moyen journalier annuel
TPC	Terre-Plein-Central
U	
UVP	Unité Véhicule Particulier
V	
VSA	Voie Structurante d'Agglomération
W	
X	
Y	
Z	

1. OBJET DE L'ETUDE

Ce rapport présente les analyses de modélisation dynamique du projet Technoport autour de l'A35 et la RD105. La première partie du rapport résume les trafics estimés aux différents horizons. Ces trafics sont utilisés pour la simulation dynamique. Les résultats de la simulation dynamique aux horizons 2025 et 2045 sont présentés après les éléments de calage sur la situation actuelle.

2 aménagements différents du carrefour Cimetière sont testés en simulation dynamique :

- Carrefour à ilot central,
- Carrefour giratoire à 2 voies dans l'anneau.

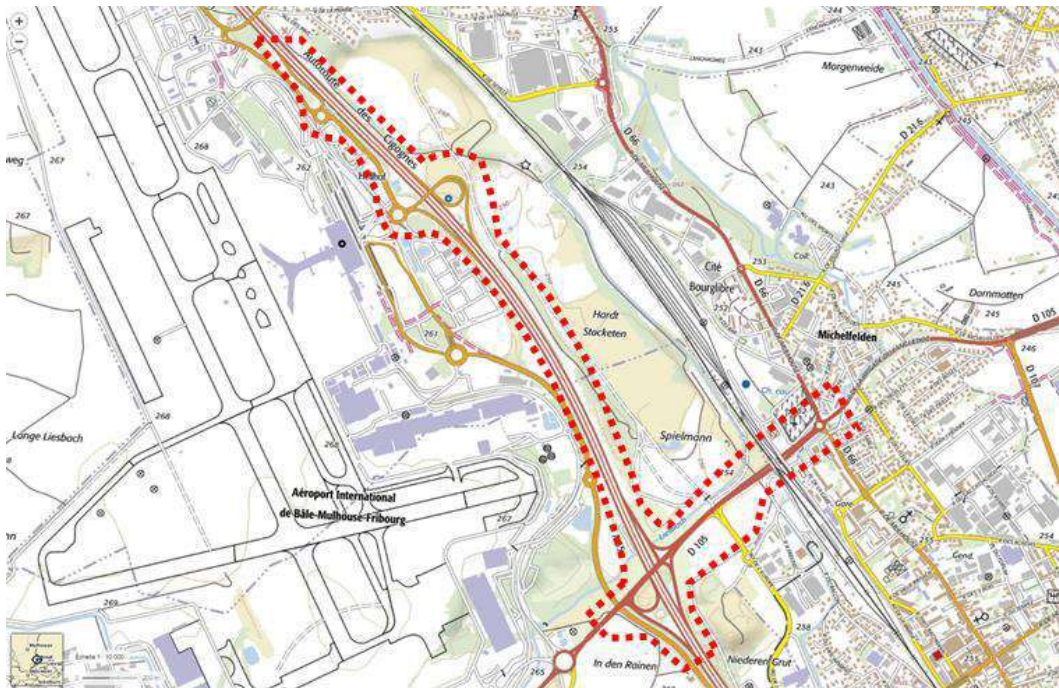


Figure 1 : Périmètre d'étude

2. TRAFICS ACTUELS ET ESTIMATION DES TRAFICS 2025 ET 2045

2.1. SITUATION ACTUELLE

2.1.1. Heure de Pointe du Matin

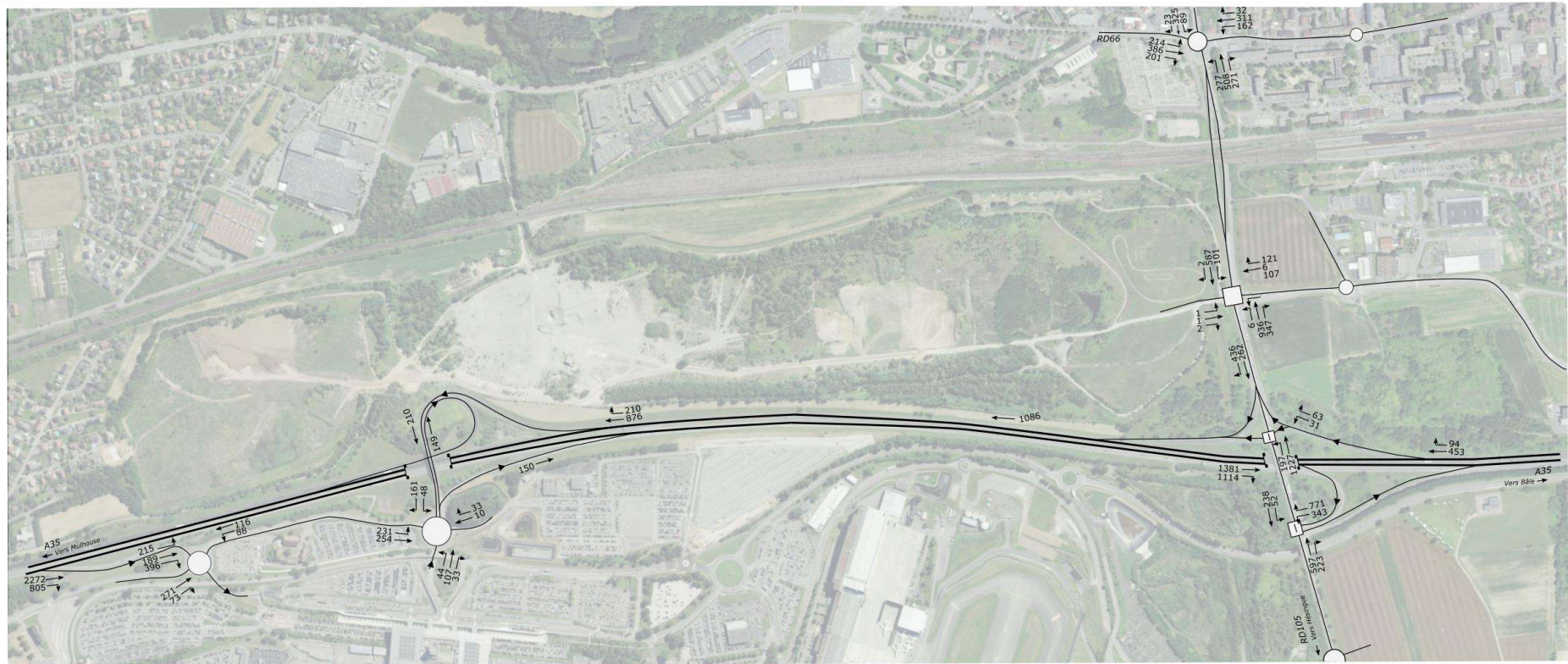


Figure 2. Trafics actuels - Heure de Pointe du Matin

Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.
AMENAGEMENT POUR L'AMELIORATION DES ACCES A L'AUTOROUTE – AGGLOMERATION DES 3 FRONTIERES

2.1.2. Heure de Pointe du Soir

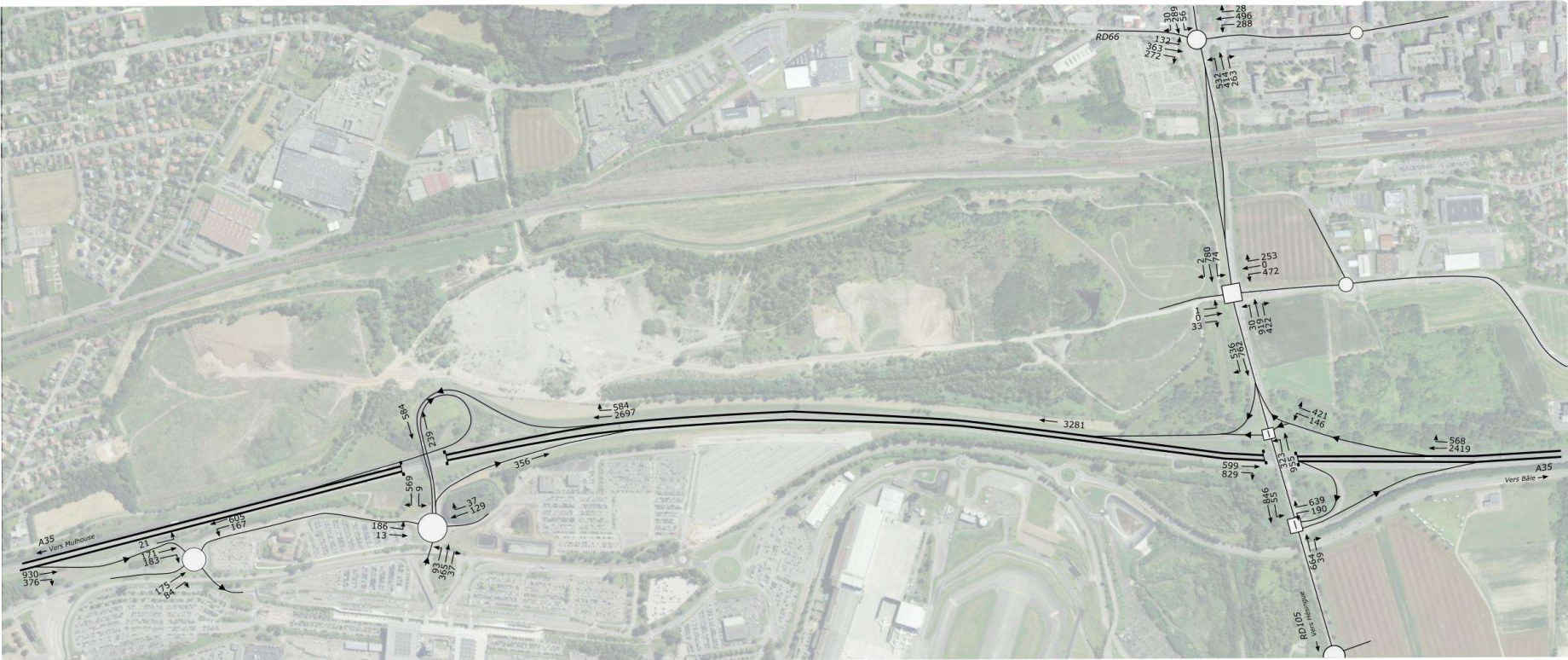


Figure 3. Trafics actuels - Heure de Pointe du Soir

2.2. HORIZON 2025 – FIL DE L'EAU

2.2.1. Heure de Pointe du Matin

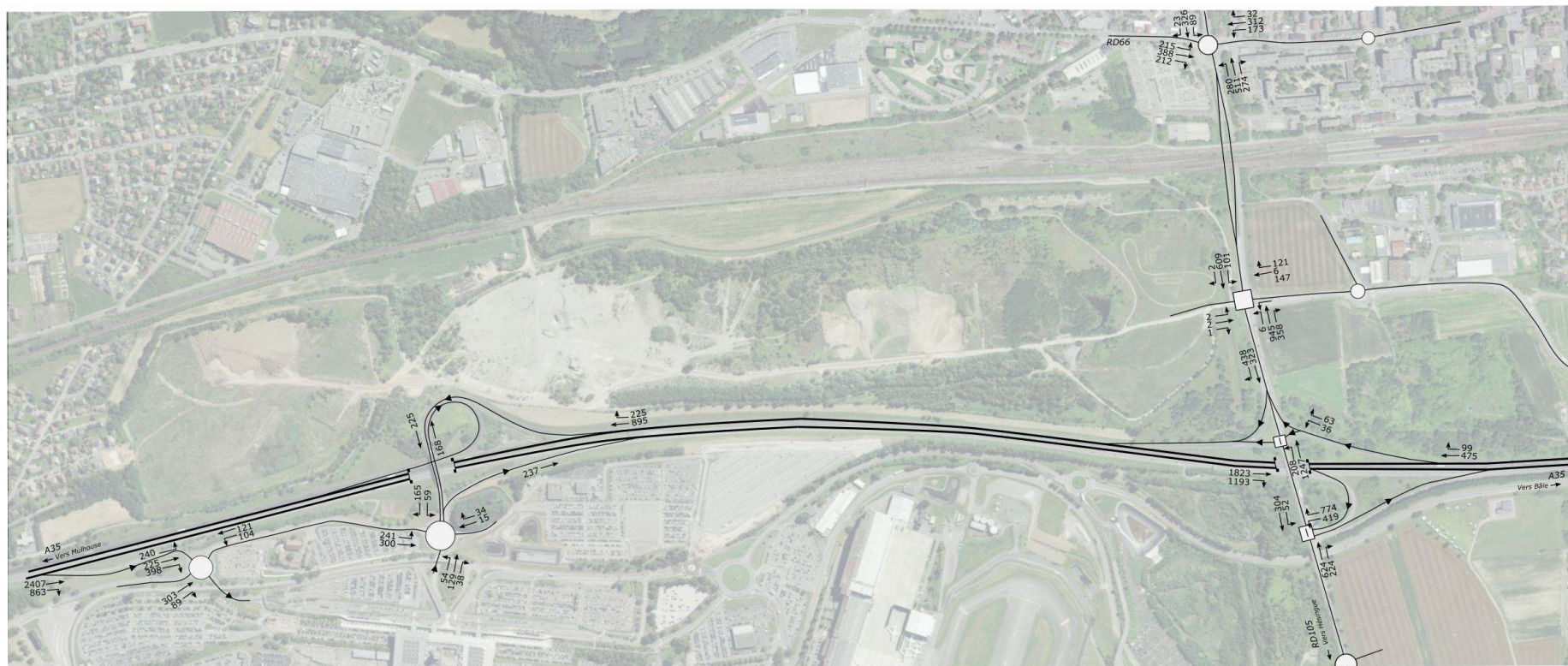


Figure 4. Trafics fil de l'eau 2025 - Heure de Pointe du Matin

2.2.2. Heure de Pointe du Soir

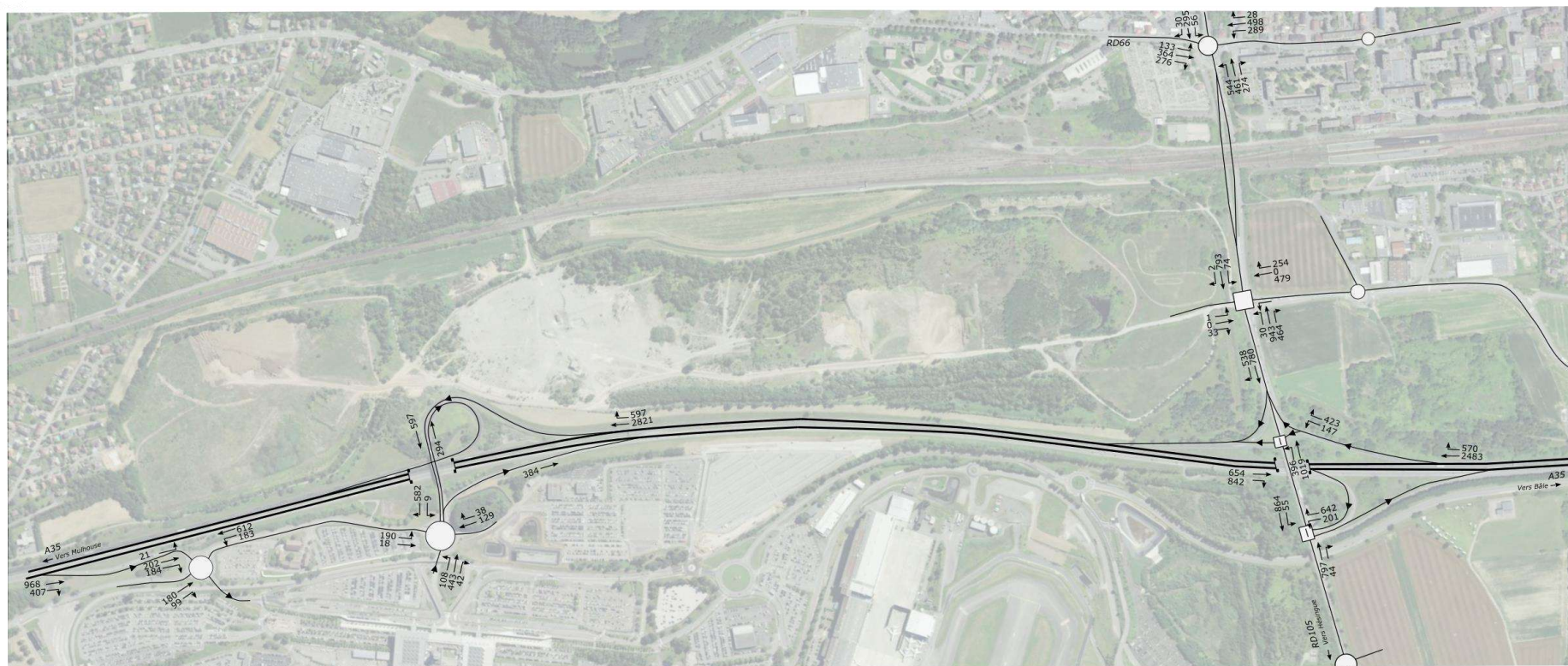


Figure 5. Trafics fil de l'eau 2025 - Heure de Pointe du Soir

2.3. HORIZON 2025 – PROJET

2.3.1. Heure de Pointe du Matin

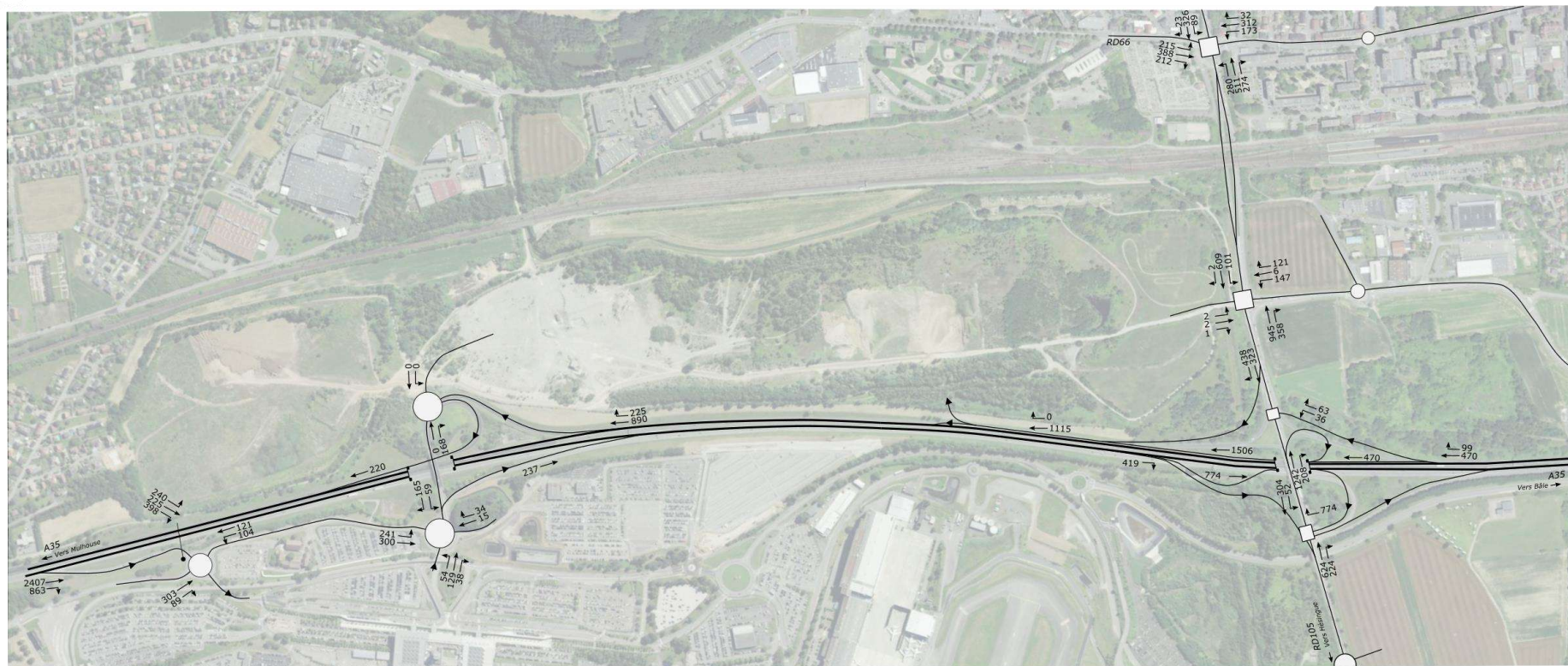


Figure 6. Trafics situation projet 2025 - Heure de Pointe du Matin

2.3.2. Heure de Pointe du Soir

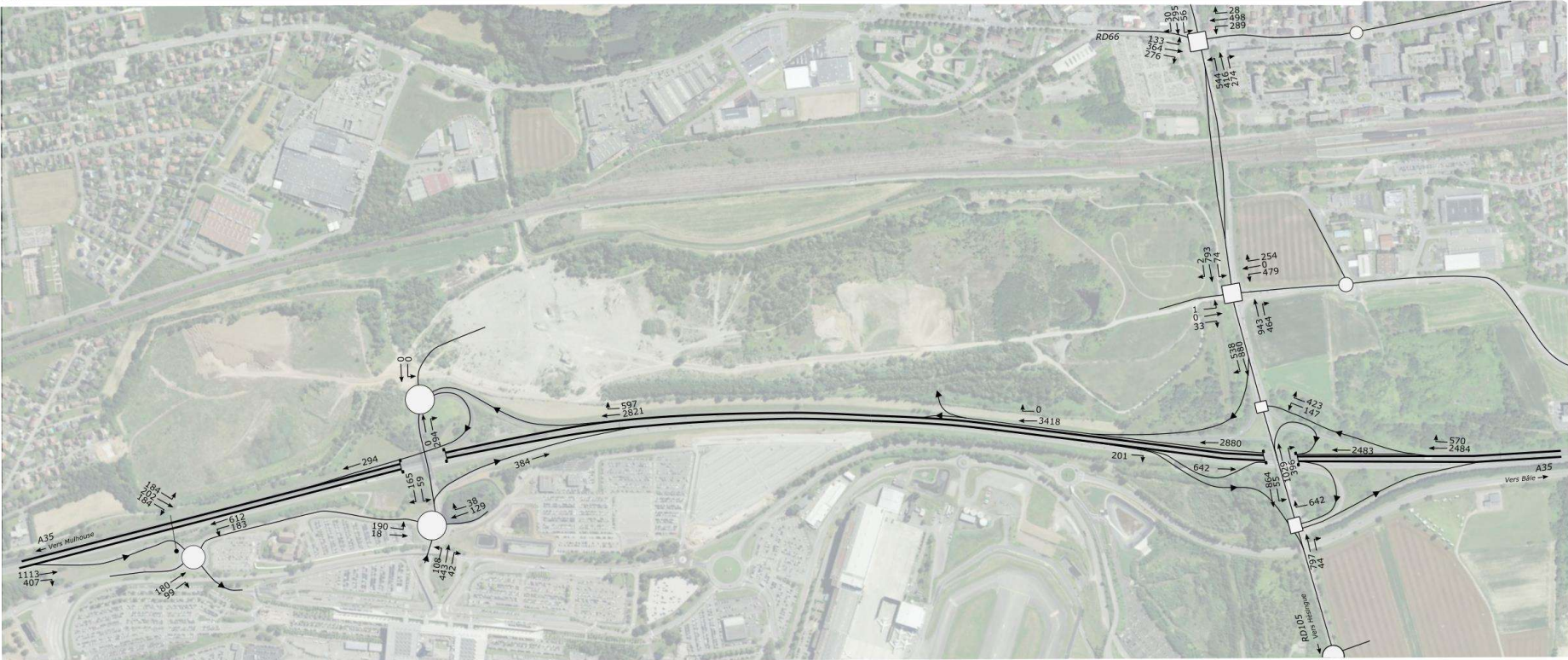


Figure 7. Trafics situation projet 2025 - Heure de Pointe du Soir

2.4. HORIZON 2045 – FIL DE L’EAU

2.4.1. Heure de Pointe du Matin

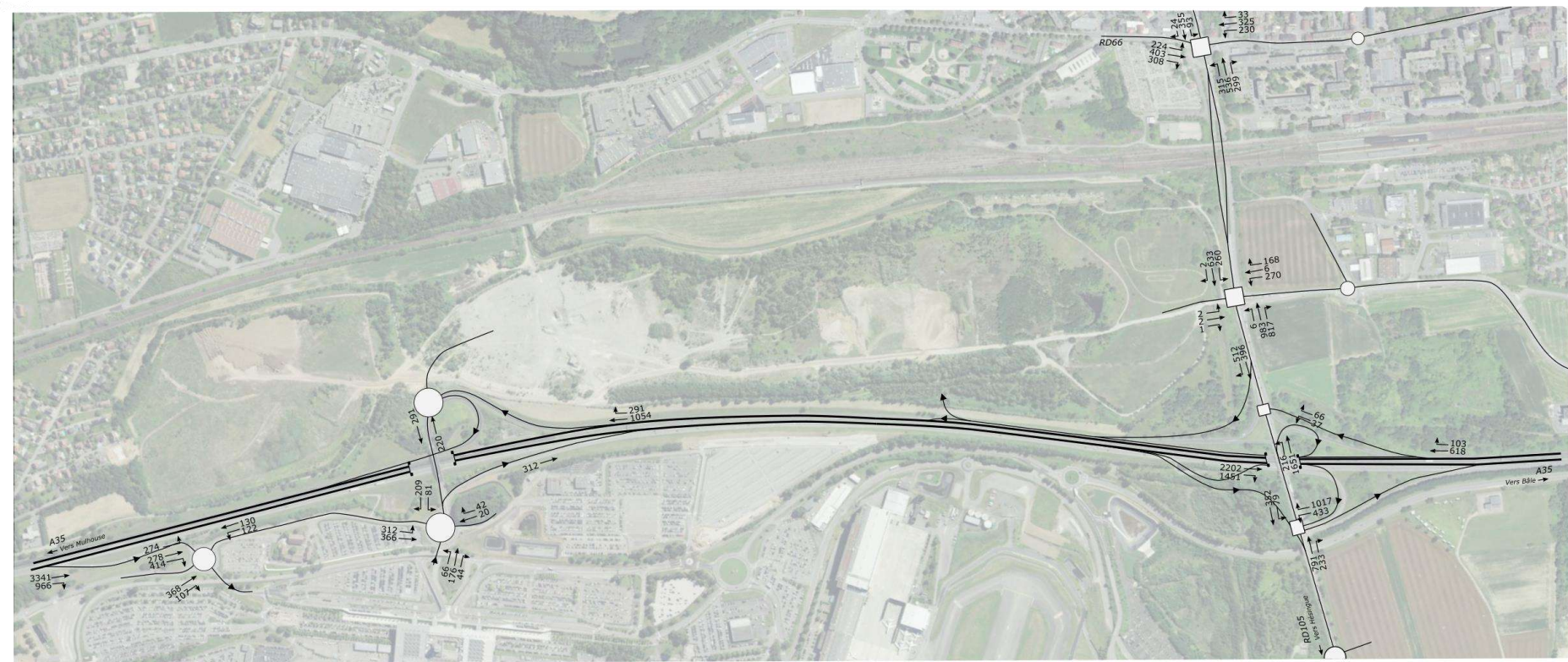


Figure 8. Trafics fil de l'eau 2045 - Heure de Pointe du Matin

2.4.2. Heure de Pointe du Soir

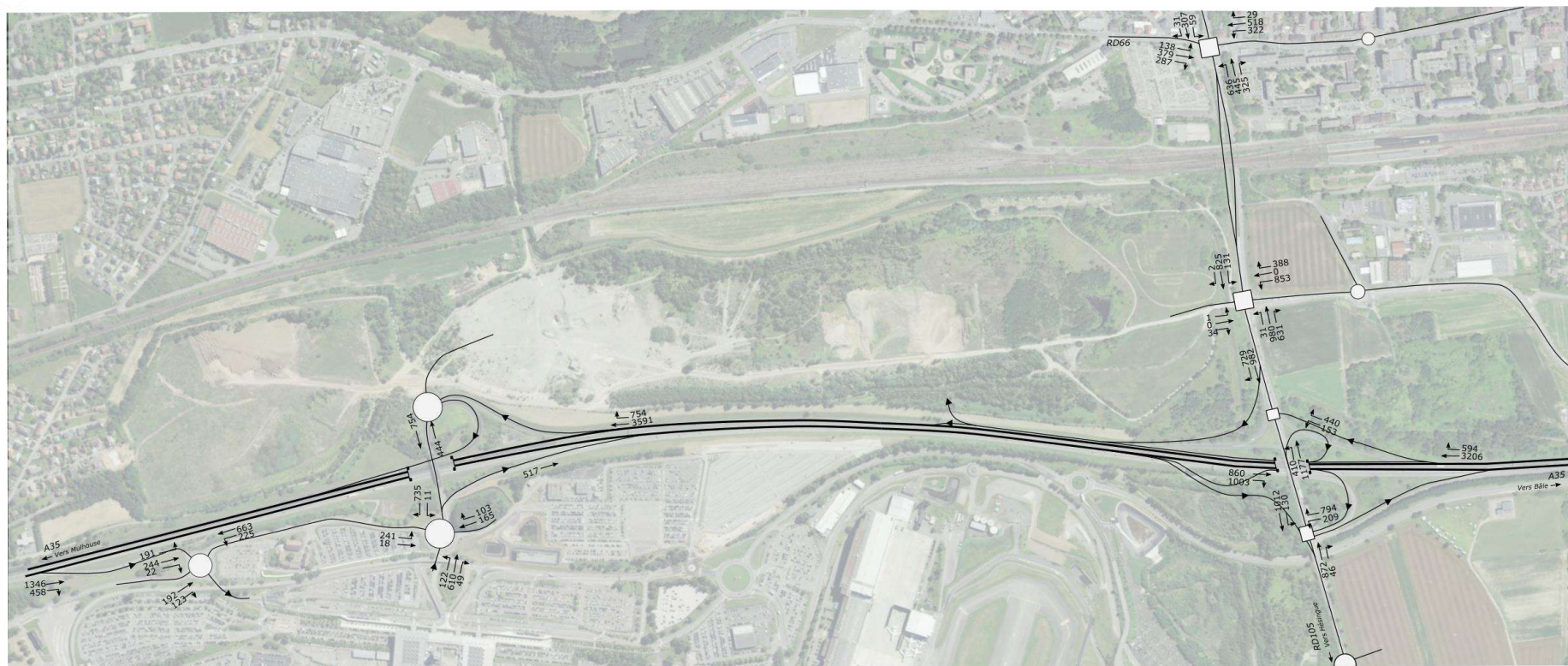


Figure 9. Trafics fil de l'eau 2045 - Heure de Pointe du Soir

2.5. HORIZON 2045 – PROJET

2.5.1. Heure de Pointe du Matin

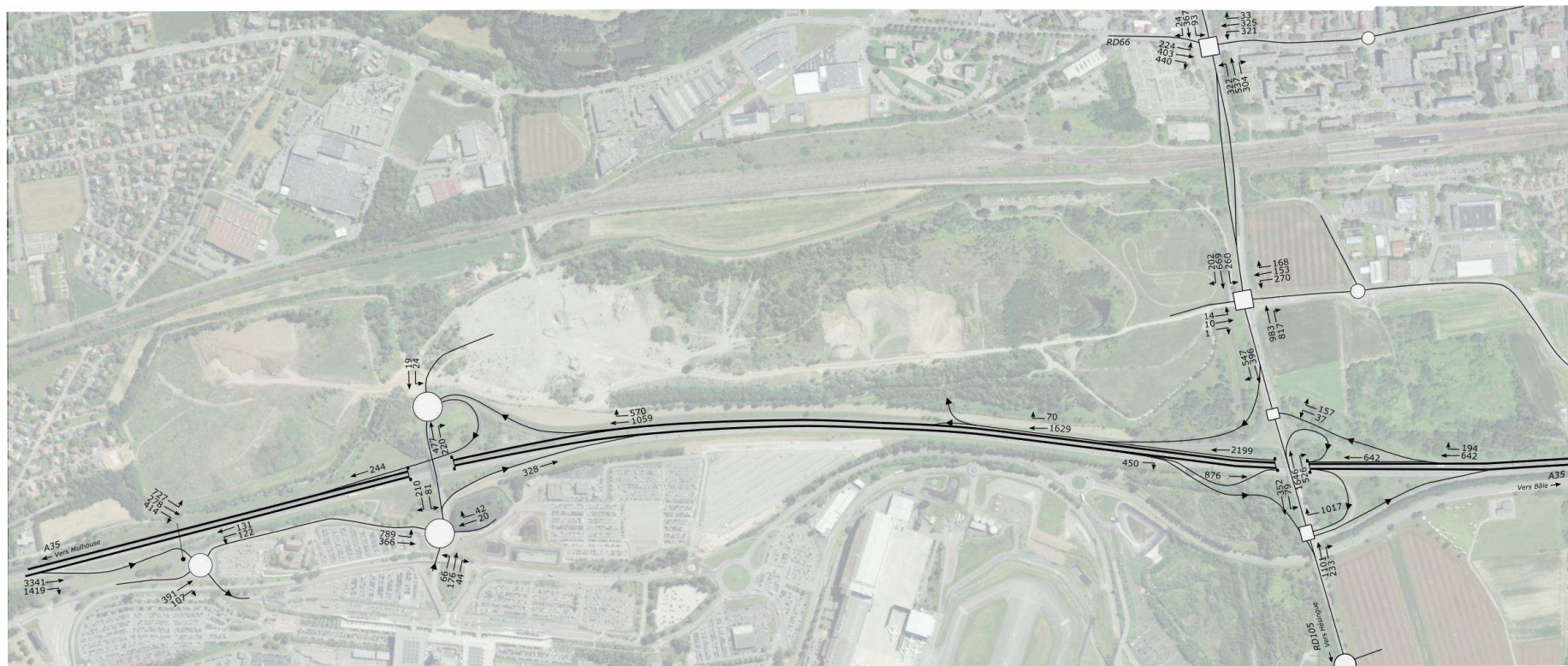


Figure 10. Trafics situation projet 2045 - Heure de Pointe du Matin

2.5.2. Heure de Pointe du Soir

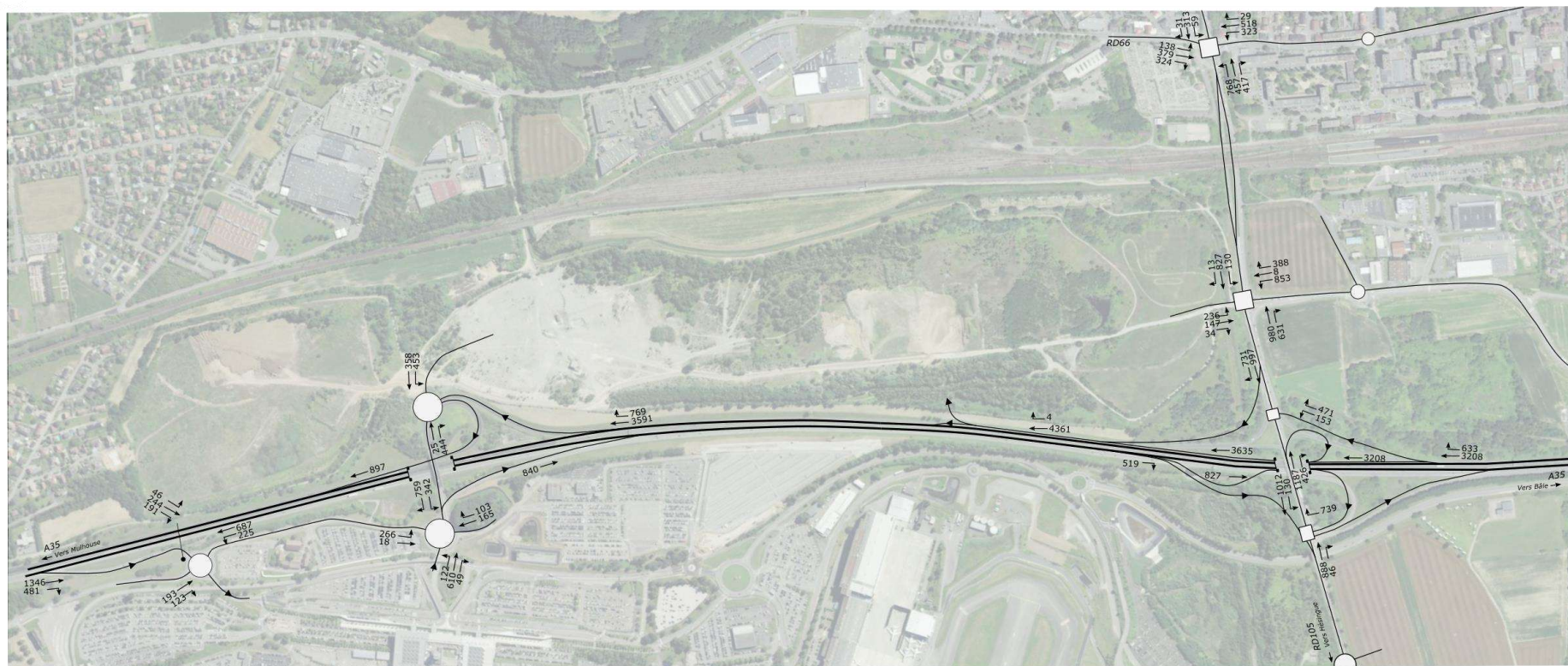


Figure 11. Trafics situation projet 2045 - Heure de Pointe du Soir

3. SIMULATION DYNAMIQUE

Après l'analyse statique servant de préalable à la modélisation dynamique, l'ensemble du secteur d'étude est modélisé aux horizons actuels, 2025 et 2045. Cette simulation permet de vérifier le fonctionnement des aménagements proposés comparativement à l'état actuel (2023) de circulation. Les aménagements testés sont le giratoire à 2 voies et le carrefour à ilot central.

3.1. METHODE

3.1.1. Indicateurs de comparaison

3 horizons sont simulés : l'état actuel 2023, le projet 2025 et le projet 2045. Le fonctionnement de états projetés 2025 et 2045 seront

Les indicateurs utilisés pour procéder à la comparaison entre les différents scénarios sont les suivants :

ANALYSE DU DEBIT DE TRAFIC

L'analyse des débits de trafic permet de vérifier si la demande de trafic, estimée dans les parties précédentes de ce rapport, arrive à s'écouler normalement à chaque horizon.

L'indicateur statistique utilisé pour mesurer la précision de la simulation par rapport à la réalité est le GEH.

Le **GEH** est une formule utilisée en ingénierie du trafic pour comparer deux volumes de trafic. L'intérêt du GEH par rapport à un simple pourcentage (coefficient de corrélation notamment) est de mieux comparer deux séries de trafics dont la référence peut varier sur une grande plage de valeurs. Il est donné par la formule suivante :

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Où l'on a :

- M : le trafic horaire modélisé ;
- C : le trafic observé ou projeté

Si le GEH est inférieur à 5 : Bonne corrélation entre les volumes horaires modélisés et observés.

Si le GEH est situé entre 5 et 10 : Corrélation acceptable nécessitant des observations approfondies.

Si le GEH est supérieur à 10 : Il n'y a pas de corrélation entre les trafics modélisés et les trafics observés.

ANALYSE DE LA CONGESTION

Les critères de congestion retenus dans le modèle Vissim sont : vitesse < 10 km/h ou interdistance véhiculaire < 20 mètres. La longueur d'une congestion est déterminée jusqu'à ce que la congestion soit entièrement résorbée, même si des véhicules ne répondant plus aux critères de congestion roulent à nouveau entre le capteur de congestion et l'extrémité de la congestion. La longueur de congestion est alors mesurée jusqu'au dernier véhicule répondant aux critères de congestion jusqu'à ce qu'aucun véhicule ne réponde plus à ces critères.

Les congestions sont toujours considérées jusqu'à leur extrémité initiale, même lorsque les premiers véhicules ne répondent plus aux critères de congestion. En somme, il s'agit d'un paramètre de congestion mesurant des remontées de file dites « **dynamique** ».

Aussi, si une congestion présente plusieurs ramifications, les longueurs de toutes les ramifications en amont du capteur de congestions sont enregistrées à chaque séquence. Le capteur de retransmet la longueur de congestion de la ramification pour laquelle la congestion la plus longue a été relevée.

Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.

AMENAGEMENT POUR L'AMELIORATION DES ACCES A L'AUTOROUTE – AGGLOMERATION DES 3 FRONTIERES

La longueur de congestion est mesurée en amont du capteur de congestion à chaque séquence (prédéfinie) et la moyenne arithmétique est calculée à partir de ces valeurs pour chaque intervalle de temps.

Longueur de congestion moyenne

La longueur de congestion moyenne correspond à la moyenne des congestions par tranche de 2 minutes sur l'Heure de Pointe analysée, sur la base de 10 simulations.

Longueur de congestion maximale

La congestion maximale correspond au maximum des séquences de 2 minutes enregistrées dans l'heure, sur la base de 10 simulations. Cet indicateur donne donc la position extrême de la queue pour capteur de congestion.

ANALYSE DES DEPLACEMENTS

Temps de parcours moyen

Cet indicateur traduit la moyenne des temps enregistrés pour chacun des véhicules écoulés entre deux capteurs durant l'Heure de Pointe analysée. Les résultats Vissim affichée par OD correspondent à la moyenne des 10 simulations réalisées.

3.1.2. Réseau modélisé

Les réseaux routiers modélisé et étudié dans le cadre de cette étude :

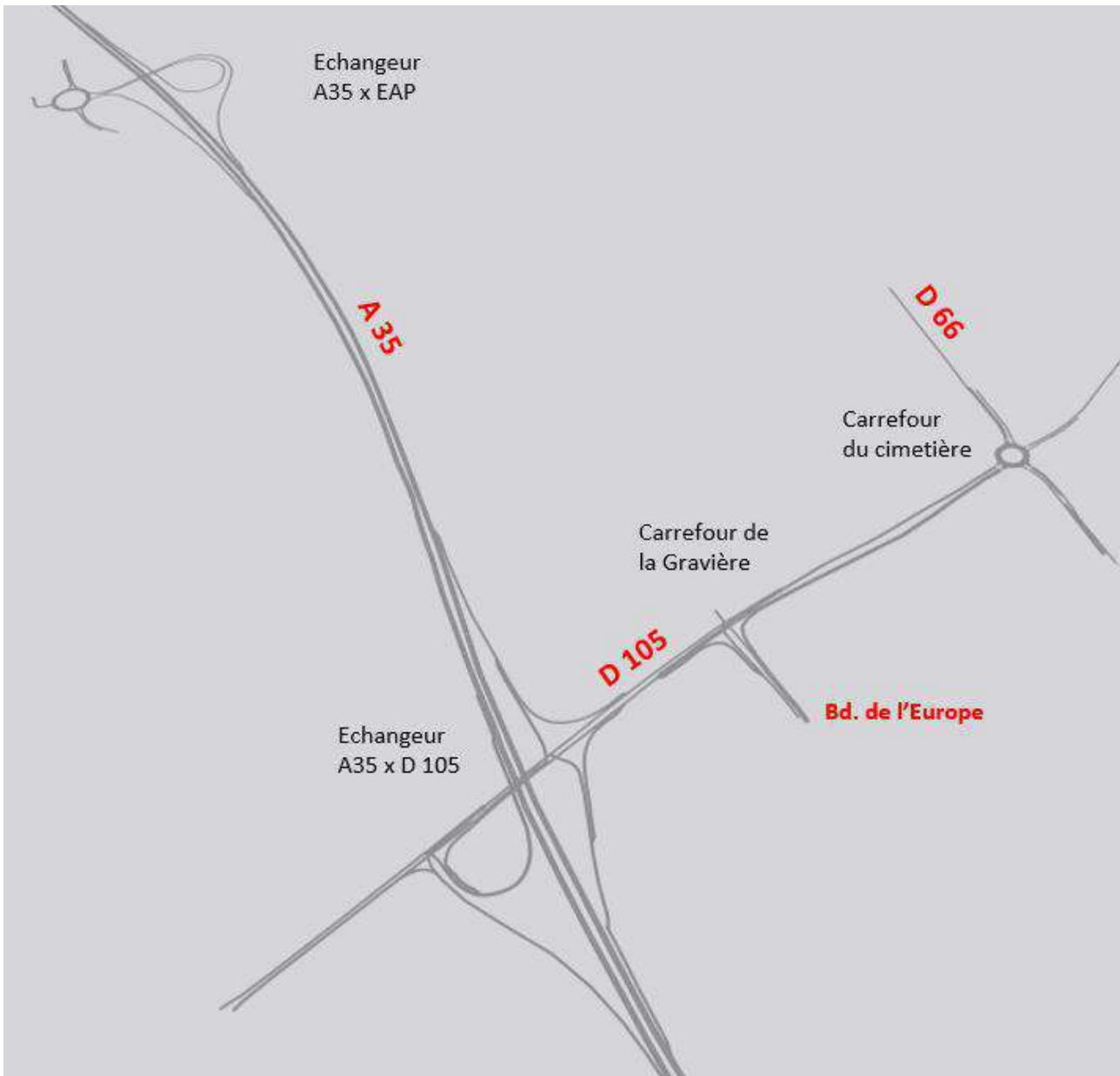


Figure 12 : Périmètre du réseau routier simulé

3.2. CALAGE DE L'ETAT ACTUEL

L'utilisation des outils de simulation dynamique nécessite une phase de calage afin d'ajuster les différents paramètres du réseau routier modélisé et les comportements de conduite. Le calage du modèle se fait sur la base des trafics actuels issus des comptages.

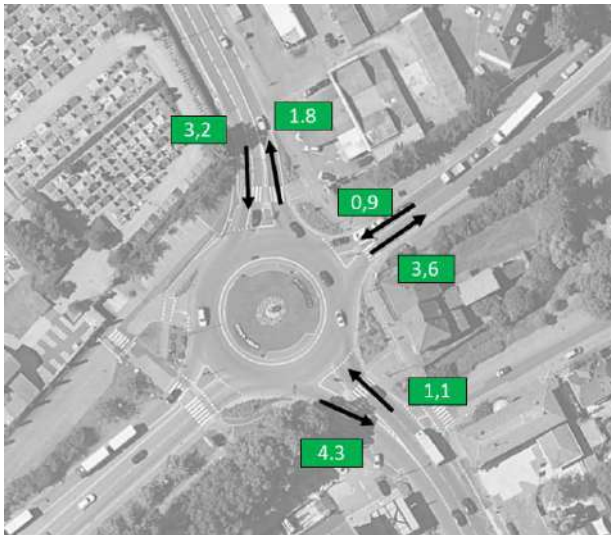
L'indicateur statistique utilisé pour mesurer la précision de la simulation par rapport à la réalité est le GEH. Le GEH est ici calculé avec chaque entrée et sortie du réseau modélisé, c'est-à-dire :

- L'A35 nord
- L'A35 Sud
- La RD 105 ouest
- La RD 105 est (carrefour cimetière)
- La RD 66 sud (carrefour cimetière)
- La RD 66 nord (carrefour cimetière)
- Le Bd. de l'Europe (carrefours de la Gravière)
- Les branches du giratoire sud de l'Euro Airport

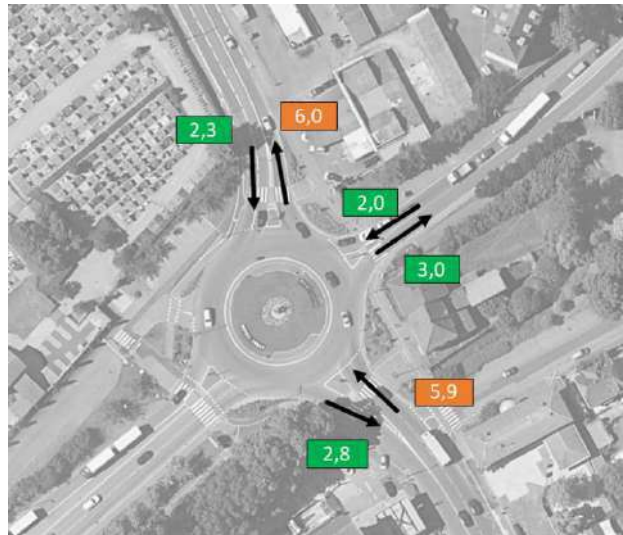
Un modèle dynamique est réputé calé si **au moins 85% des GEH sont inférieurs à 5**.

Afin de conserver l'aspect stochastique du trafic chacune de ces heures de pointe modélisée a été jouée 10. Les valeurs de GEH calculées aux entrées/Sorties et branches du secteur sont les suivantes :

HPM



HPS



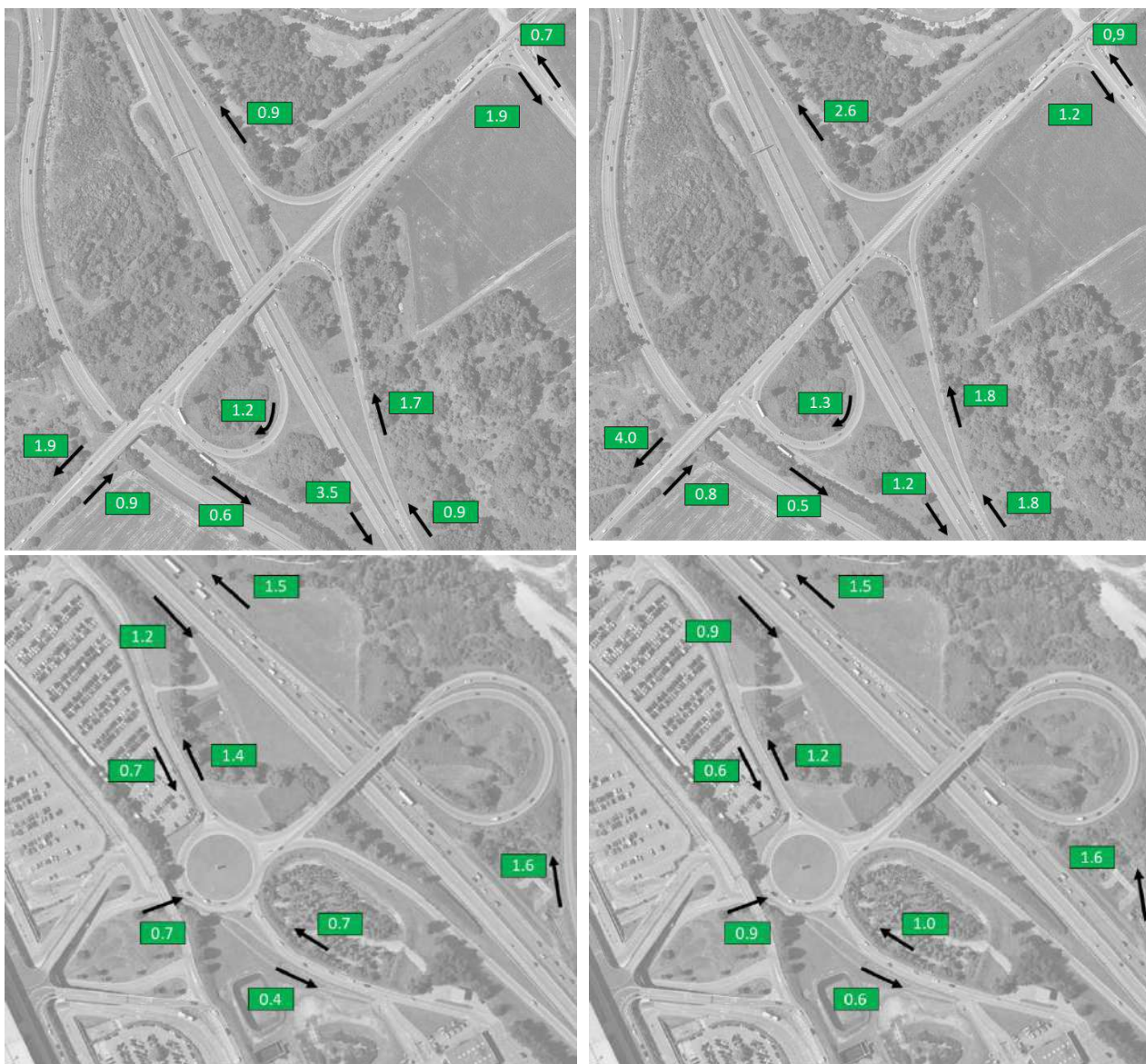


Figure 13 : Valeurs de GEH de la simulation de l'état actuel (HPM et HPS)

A l'HPM comme à l'HPS il y a plus de 85% de valeurs de GEH inférieures à 5 (100% à l'HPM et 91% à l'HPS) . Le calage du modèle en HPM et HPS est donc bon.

3.3. SIMULATIONS DU SCENARIO 1 (CARREFOUR CIMETIERE A ILOT CENTRAL)

3.3.1. Réseau modélisé en situation projet

Dans cette section du rapport l'aménagement projet et ses trafics sont simulés dynamiquement. Les résultats de la situation projet sont à apprécier comparativement à la situation de référence. Les indicateurs calculés sont ceux présentés dans 3.1.1.

Les **scénarios de référence** contiennent le **réseau routier actuel** avec les trafics de référence 2025 et 2045 présentés dans le chapitre 2.

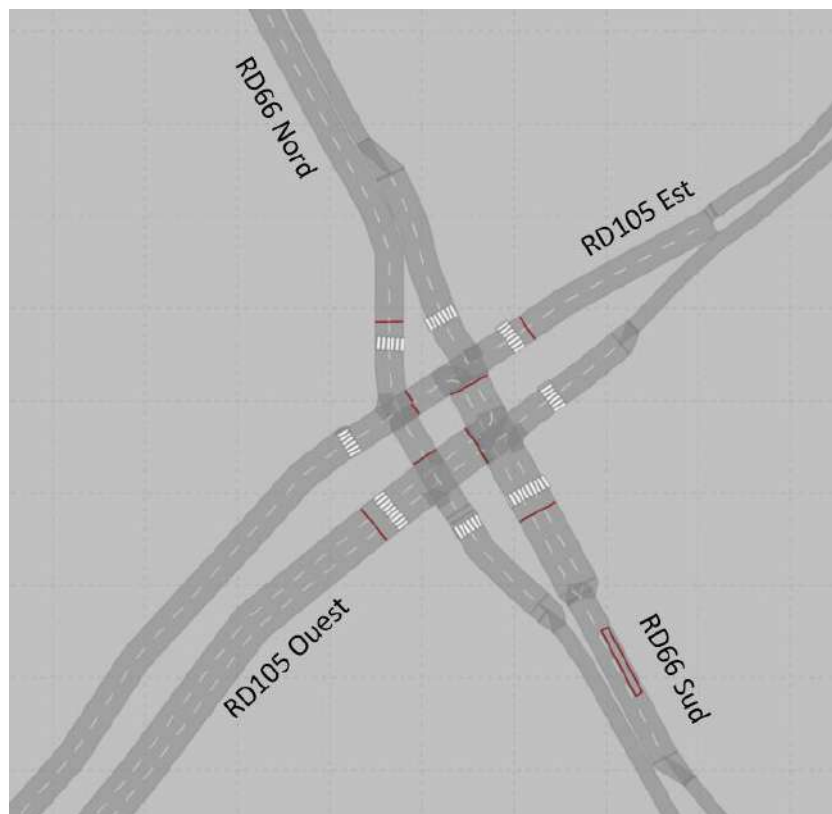
Le scénario projet 1 contient les trafics 2025 et 2045 présentés dans le chapitre 2 et le réseau routier projeté :

- **Réaménagement carrefour Cimetière (carrefour à ilot central)**
- Réaménagement carrefour Gravière
- Echangeur D105 A35
- Echangeur A35 Technoport
- Collectrice A35.

3.3.1.1. Carrefour Cimetière à ilot central :

Le dimensionnement de branches suivant est testé :

- RD105 ouest : 3 voies dont une surlargeur tourne-à-droite de 50m
- RD66 Sud : 3 voies dont une surlargeur tourne-à-droite de 50m
- RD105 Est : 2 voies dont une surlargeur de 20 m
- RD66 Nord : 2 voies
- Anneau du giratoire : 2voies sur les sas RD66 nord et RD105 est ; 3 voies sur les sas RD66 sud et RD105 ouest



Le carrefour fonctionne en 3 phases (avec 2 prolongements de phases) :

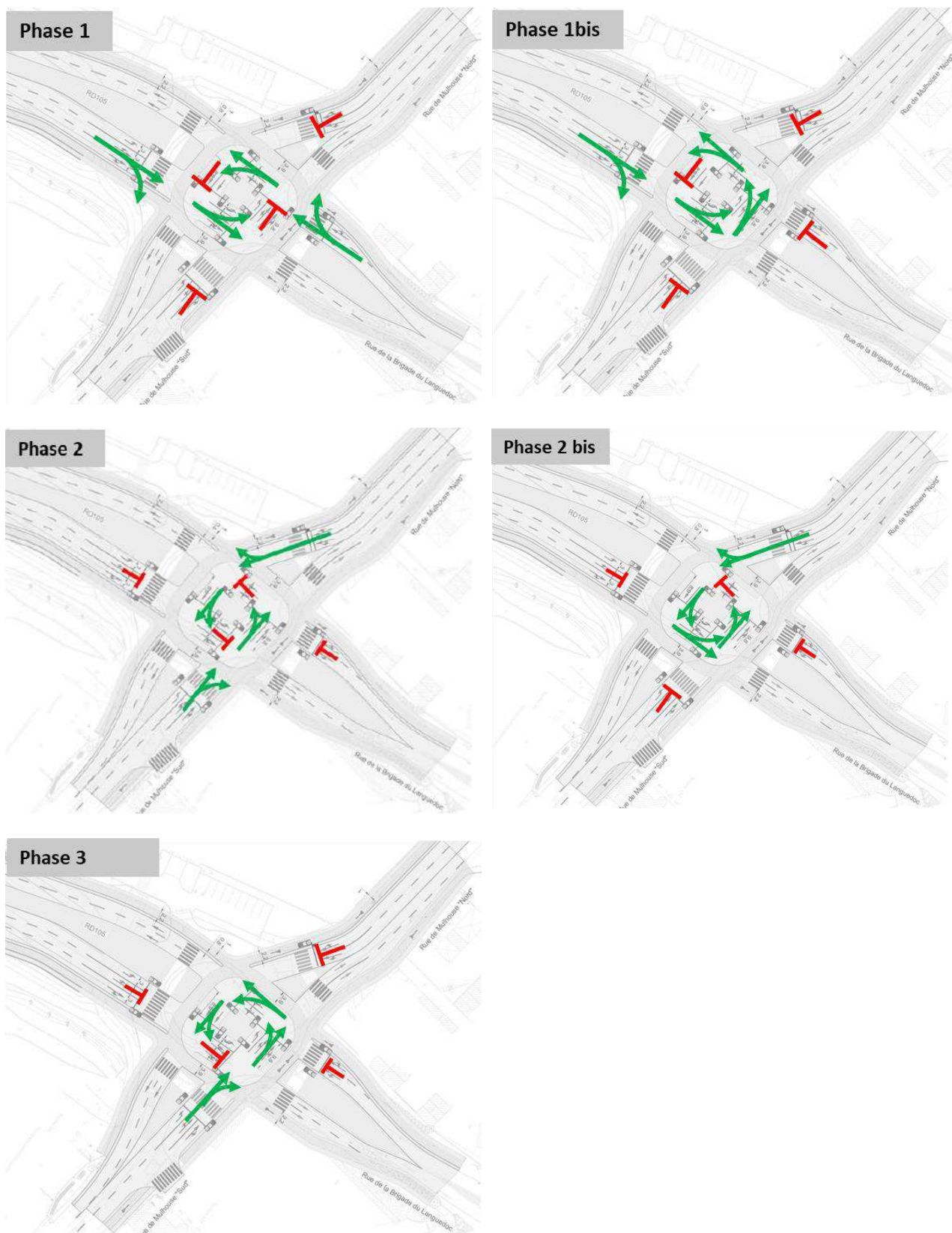


Figure 14 : Phasage carrefour du Cimetière

Il y a 3 boucles de détection :

- RD66 Nord à 100m. Son activation prolonge la phase 1.
- RD66 Sud à 150m. Son activation prolonge la phase 2bis.
- RD105 Ouest à 150m. Son activation lance la phase 3 à la place de la phase 2bis.

	HPM	HPS
Phase 1	17 sec	15 sec
Phase 1 bis	2 sec à 15 sec par activation boucle	15 sec à 30 sec par activation boucle
Phase 2	16 sec	16 sec
Phase 2 bis	11 sec à 21 sec par activation boucle	8 sec à 18 sec par activation boucle
Phase 3	16 sec uniquement par activation de la boucle RD66 sud	16 sec uniquement par activation de la boucle RD66 sud

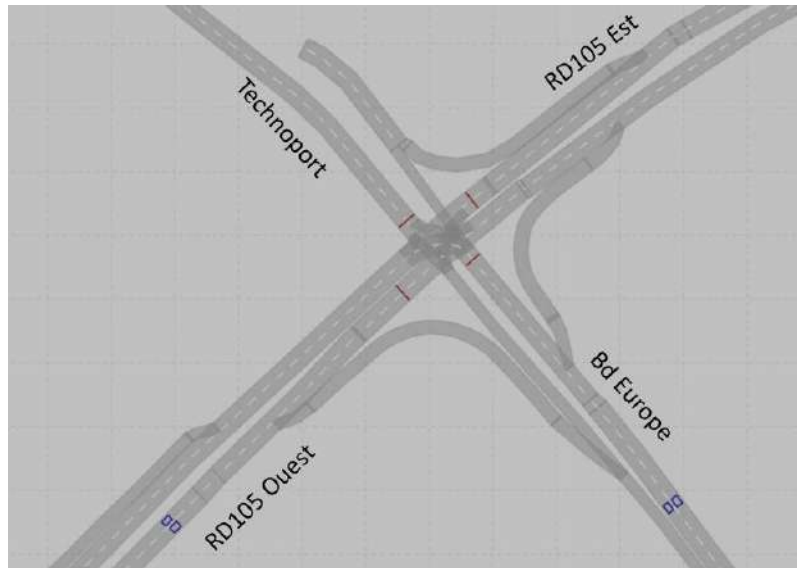


Figure 15 : Diagrammes nominaux Carrefour Cimetière

3.3.1.2. Carrefour Gravière :

Le dimensionnement de branches suivant est testé :

- Boulevard de l'Europe : 4 voies en entrée (1 voie de shunt TàD / 2 voies TD/TàG et 1 voie en sortie,
- RD105 Est : 3 voies en entrée (1 voie de shunt TàD / 1 voie TàG +TD / 1 voie TD + TàD) et 2 voies en sortie,
- RD105 Ouest : 3 voies en entrée (2 voies TD / 1 voie de shunt TàD) et 2 voies en sortie.



Le carrefour fonctionne en 2 phases :

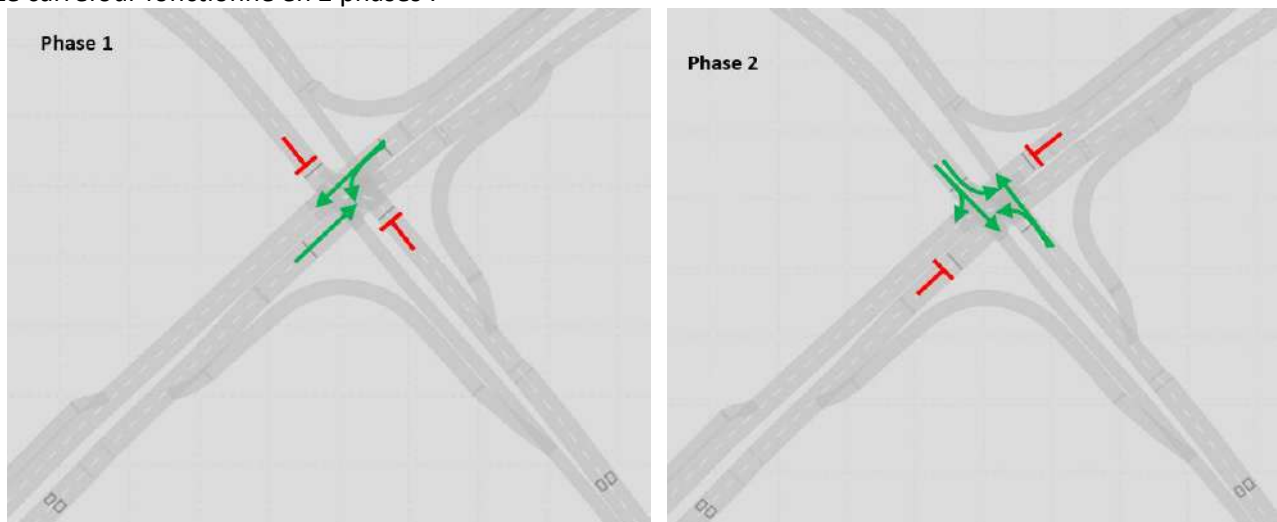


Figure 16 : Carrefour Gravière - Phasage scénario projet simulé

Une boucle de détection est placée sur le Bd Europe à environ 100m de la ligne de feu et une autre boucle est placée sur la branche RD105 ouest à également 100m. A l'activation d'une boucle, la phase antagoniste est interrompue prématurément pour donner le vert à la branche avec une file d'attente longue. Un temps de phase minimum de 6sec est donné. Le cycle dure au maximum 84 secondes.

	HPM	HPS
Phase 1	52 sec de vert	33 sec de vert
Phase 2	6 sec + 14 secondes décalage fermeture pour BD Europe	16 sec + 14 secondes décalage fermeture pour BD Europe

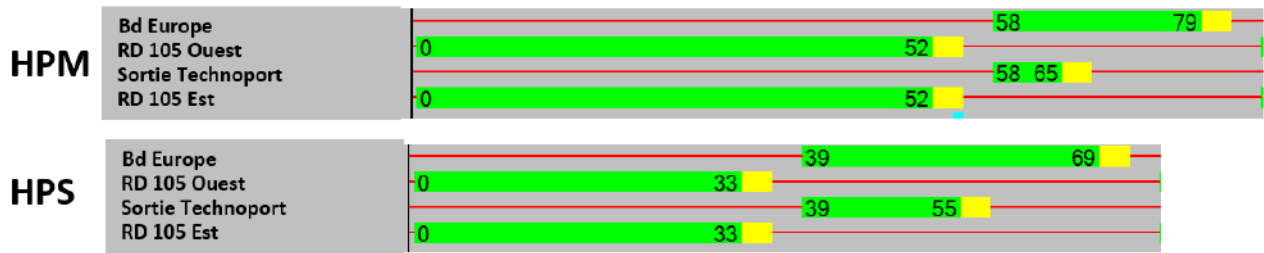
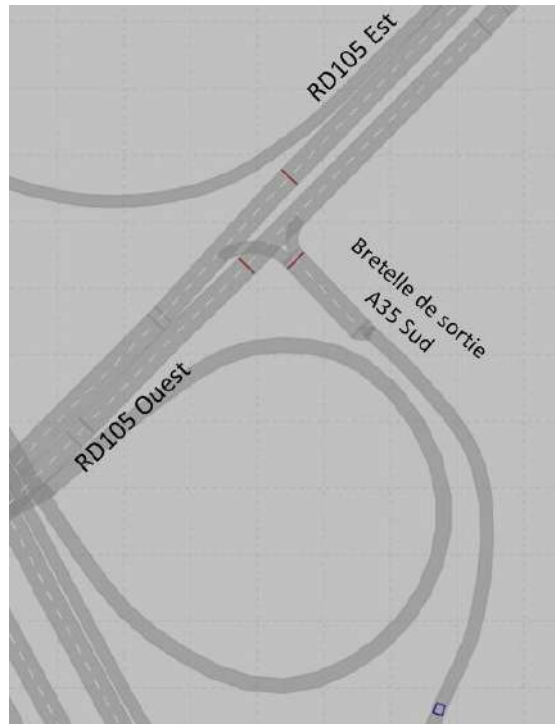


Figure 17 : Diagramme nominaux Carrefour Gravière

3.3.1.3. Carrefour RD105 - Bretelle sortie A35 Sud :

Le dimensionnement de branches suivant est testé :

- Bretelle sortie A35 Sud : 2 voies en entrée (1 voie de TàD et 1 voie de TàG),
- RD105 Est : 2 voies en entrée (2 voies TD) et 2 voies en sortie,
- RD105 Ouest : 2 voies en entrée (2 voies TD) et 2 voies en sortie,



Le carrefour fonctionne en 2 phases :

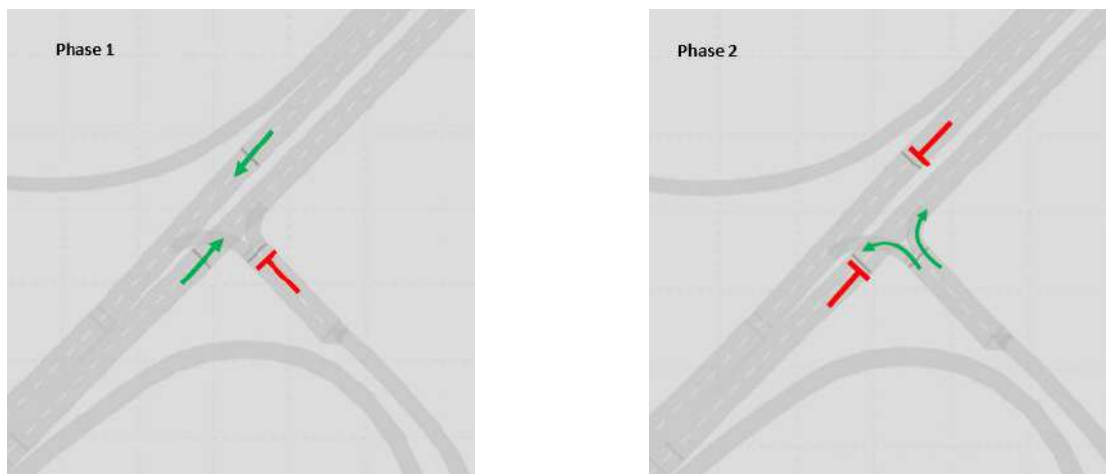


Figure 18 : Phasage carrefour RD105 est

Une boucle de détection est placée sur la bretelle à environ 150 mètres. Son activation met fin à la phase 1 (vert minimum de 6 secondes) pour lancer la phase 2. Le cycle dure au plus 90 secondes.

	HPM	HPS
Phase 1	58 sec de vert (sauf activation boucle bretelle)	40 sec de vert (sauf activation boucle bretelle)
Phase 2	20 sec de vert	38 sec de vert

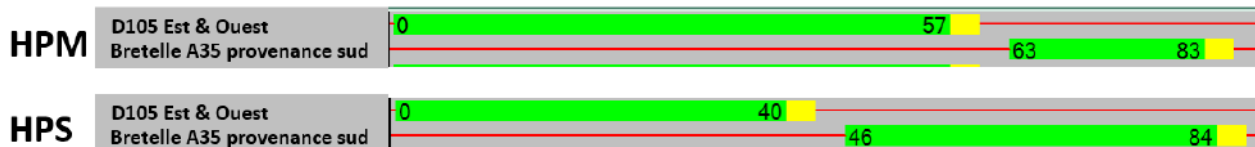
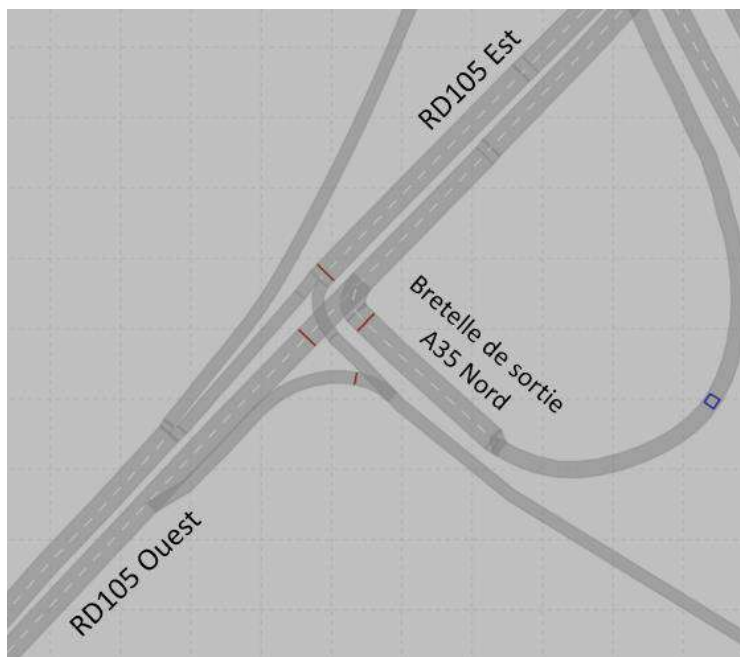


Figure 19 : Diagramme nominaux Carrefour Bretelle Est

3.3.1.4. Carrefour RD105 - Bretelle sortie A35 Nord :

Le dimensionnement de branches suivant est testé :

- Bretelle sortie A35 Nord: 2 voies en entrée (1 voie de TàD et 1 voie de TàG) et 1 voie sortie,
- RD105 Est : 2 voies en entrée (1 voie TD + 1 voie TD/Tàg) et 2 voies en sortie,
- RD105 Ouest : 2 voies en entrée (2 voies TD), une surlargeur TàD de 70 m et 2 voies en sortie,



Le carrefour fonctionne en 2 phases :

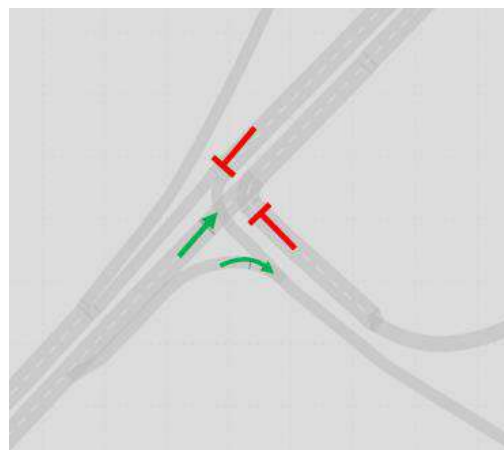


Figure 20 : Phasage carrefour RD105 Ouest

Une boucle de détection est placée sur la bretelle 120m. Son activation met fin à la phase 2 (vert minimum de 6 secondes) pour lancer la phase 2. Le cycle dure au plus 90 secondes.

	HPM	HPS
Phase 1	50 sec de vert	40 sec de vert
Phase 2	28 sec de vert (sauf activation boucle bretelle)	23 sec de vert (sauf activation boucle bretelle)

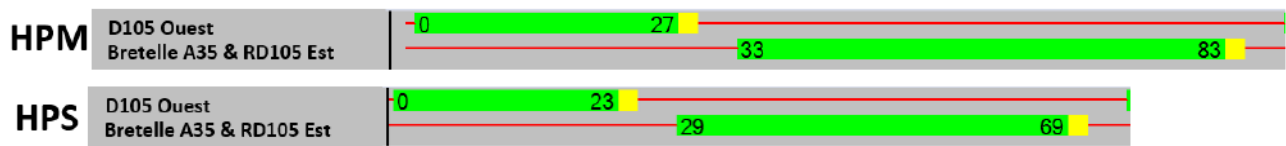


Figure 21 :Diagrammes nominaux - Carrefour bretelle Ouest

3.3.2. Horizon 2025

3.3.2.1. Relevé des GEH :

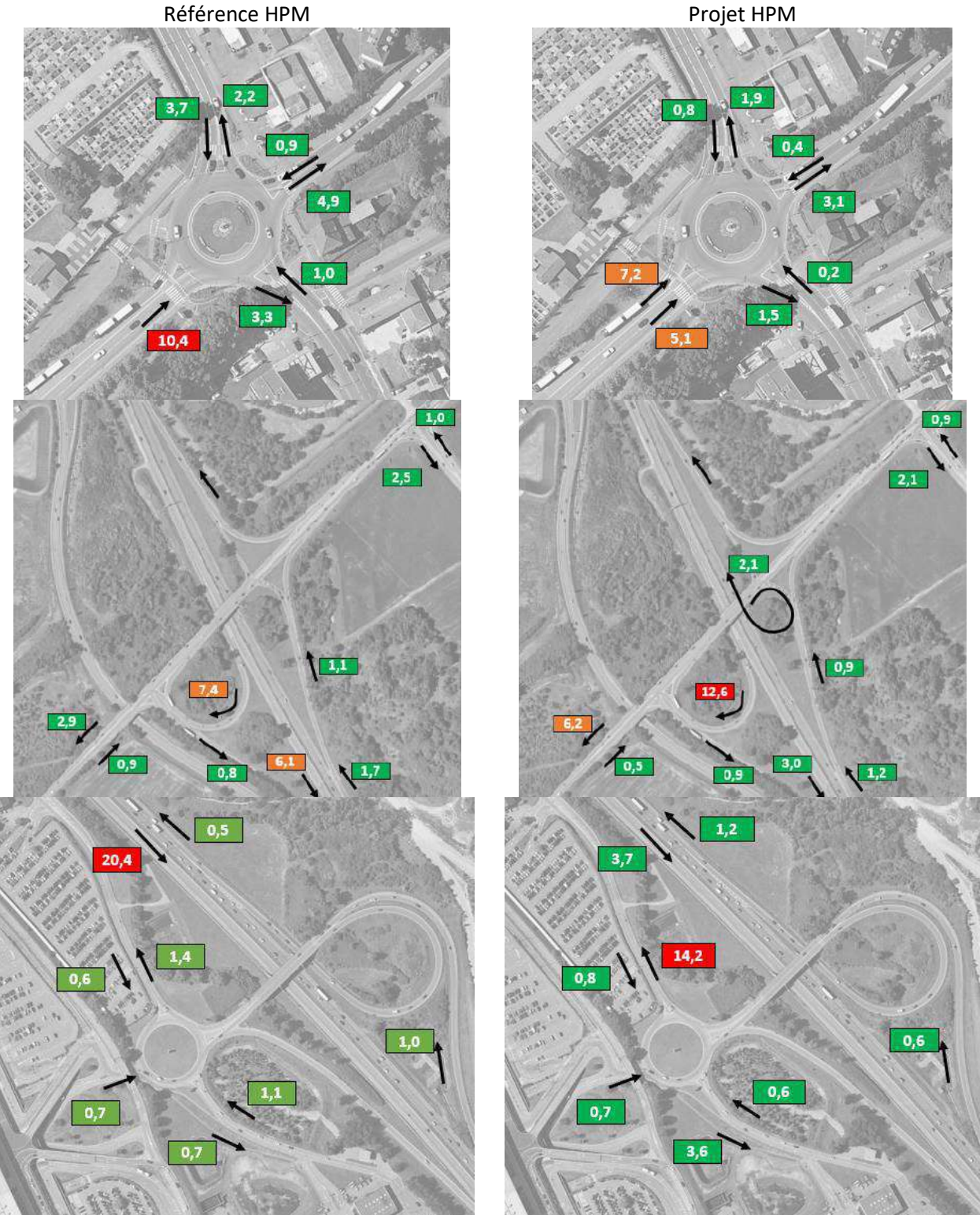


Figure 22 : GEH des scénarios référence et projet 2025 HPM

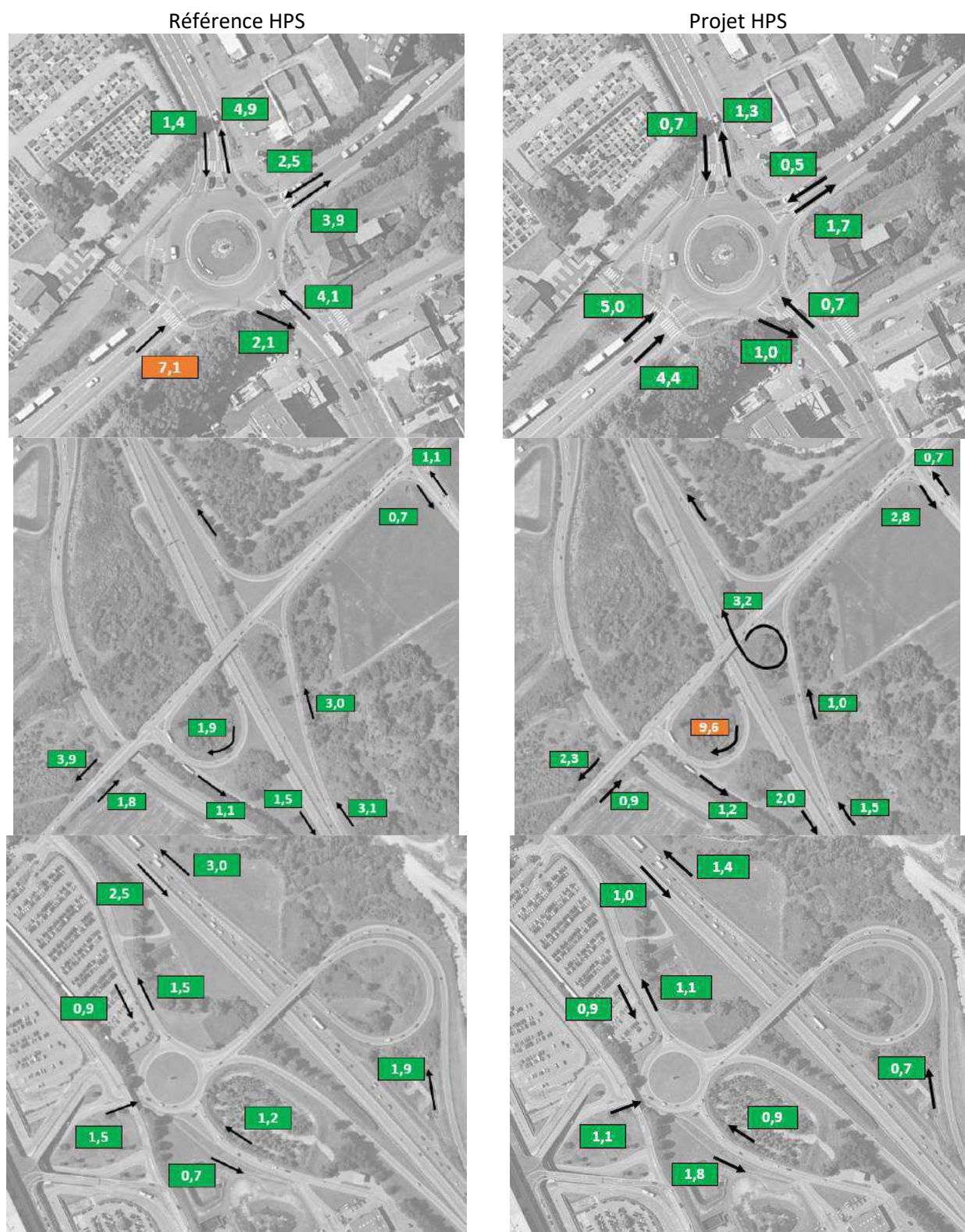


Figure 23 : GEH des scénarios référence et projet 2025 HPS

Les GEH mesurent la capacité du réseau simulé à écouler le trafic qui a été projeté (partie 2 du rapport). En 2025, en référence comme en projet les valeurs de GEH sont satisfaisantes (< 5). On constate tout une difficulté d'écoulement au niveau de l'A35 nord. Les valeurs élevées sont des indicateurs de difficulté

	Référence		Projet	
Valeurs de GEH	HPM	HPS	HPM	HPS
<5	83%	96%	81%	96%
Entre 5 et 10	8%	4%	12%	4%
>10	8%	0%	8%	0%

Figure 24 : Tableau des pourcentages de GEH par tranches de valeurs, horizon 2025

3.3.2.2. Files d'attentes :

Carrefour	Branche	Référence				Projet				Projet - Référence			
		HPM		HPS		HPM		HPS		HPM		HPS	
		Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Carrefour Cimetière	RD66 Sud	19	122	202	274	16	84	50	201	- 3	- 38	- 152	- 73
	RD105 Est	27	120	229	343	13	58	11	51	- 14	- 62	- 218	- 292
	RD66 Nord	307	486	256	475	33	135	27	112	- 274	- 351	- 229	- 363
	RD105 Ouest	144	288	182	361	39	147	36	132	- 105	- 141	- 146	- 229
Carrefour Gravière	RD105 Est	4	38	10	47	6	64	16	81	2	26	6	34
	RD105 Ouest	17	231	233	507	12	137	24	144	- 5	- 94	- 209	- 363
	Bd Europe	5	44	86	209	4	31	7	46	- 1	- 13	- 79	- 163
Carrefour Est Echangeur	Sortie Bretelle A35 Sud - RD105	-	18	40	200	3	28	61	239	3	10	21	39
Carrefour Ouest Echangeur	Sortie Bretelle A35 Nord - RD105	424	510	376	510	76	344	15	152	- 348	- 166	- 361	- 358
	RD105 est TàG vers A35 sud	-	12	-	18	6	70	41	169	6	58	41	151
	RD105 ouest TàD vers A35 sud	-	15	-	5	9	64	1	19	9	49	1	14

Figure 25 : Tableau de synthèses des longueurs de files d'attente entre projet et référence en 2025 (en vert les réductions de file d'attente moyenne permises par le projet)

Concernant les files d'attentes on observe que l'aménagement projet permet de réduire considérablement les longueurs de file d'attente, en particulier au niveau des carrefours Gravière et du Cimetière. La bretelle de sortie de l'A35 direction Bâle vers la RD105, les files d'attentes observées sont très importantes en référence. Ces files d'attente ralentissent le flux l'A35 en particulier au niveau de l'entrecroisement entre les bretelles et l'A35 direction Bâle. En situation projet la file est beaucoup plus faible (- 350m en moyenne). La gestion du carrefour par Stop ralentie fortement l'insertion des véhicules sur la RD105 venant de l'A35. Les files d'attentes restent tout de même faibles.

3.3.2.3. Temps de trajet :



Figure 26 : Schéma des itinéraires avec des temps de trajet moyens calculés

Itinéraire	Sens	Référence		Projet		Projet - Référence	
		HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)	
A35	Sud > Nord	1,7	2,8	1,6	1,7	- 0,1	- 1,1
	Nord > Sud	7,2	5,9	1,6	1,5	- 5,6	- 4,4
A35 nord - RD105 Est	Nord > Est	13,5	13,0	5,0	5,1	- 8,5	- 7,9
	Est > Nord	3,3	6,2	3,1	3,3	- 0,2	- 2,9
RD105 Ouest - RD66 Nord	Ouest > Nord	4,1	6,4	3,3	3,8	- 0,9	- 2,7
	Nord > Ouest	5,5	5,0	2,8	3,3	- 2,8	- 1,7
Bd Europe - RD66 Nord	Sud > Nord	2,3	3,5	2,2	2,1	- 0,1	- 1,4
	Nord > Sud	11,1	10,6	3,5	3,3	- 7,6	- 7,3
RD66 Carrefour cimetière	Sud > Nord	1,1	3,4	1,1	1,5	0,0	- 1,9
	Nord > Sud	4,7	4,0	1,3	1,3	- 3,4	- 2,7

Figure 27 : Tableau de synthèse des temps de trajets moyens entre projet et référence en 2025

Les gains de temps de trajets sont importants entre projet et référence., c'est le cas sur l'A35 en direction de Bâle. En effet, en situation de référence la remontée de file sur la bretelle de sortie vers la RD105 cause une congestion très importante sur l'A35.

3.3.2.4. Synthèse :

En 2025 les trafics sont assez proches de la situation actuelle. La référence permet encore l'écoulement du trafic, malgré des congestions sur certains axes comme la bretelle de sortie de l'A35 nord vers la RD105. Les aménagements du scénario projet permettent d'améliorer la situation en réduisant les longueurs de files et les temps de trajet.

3.3.3. Horizon 2045

3.3.3.1. Relevé des GEH :

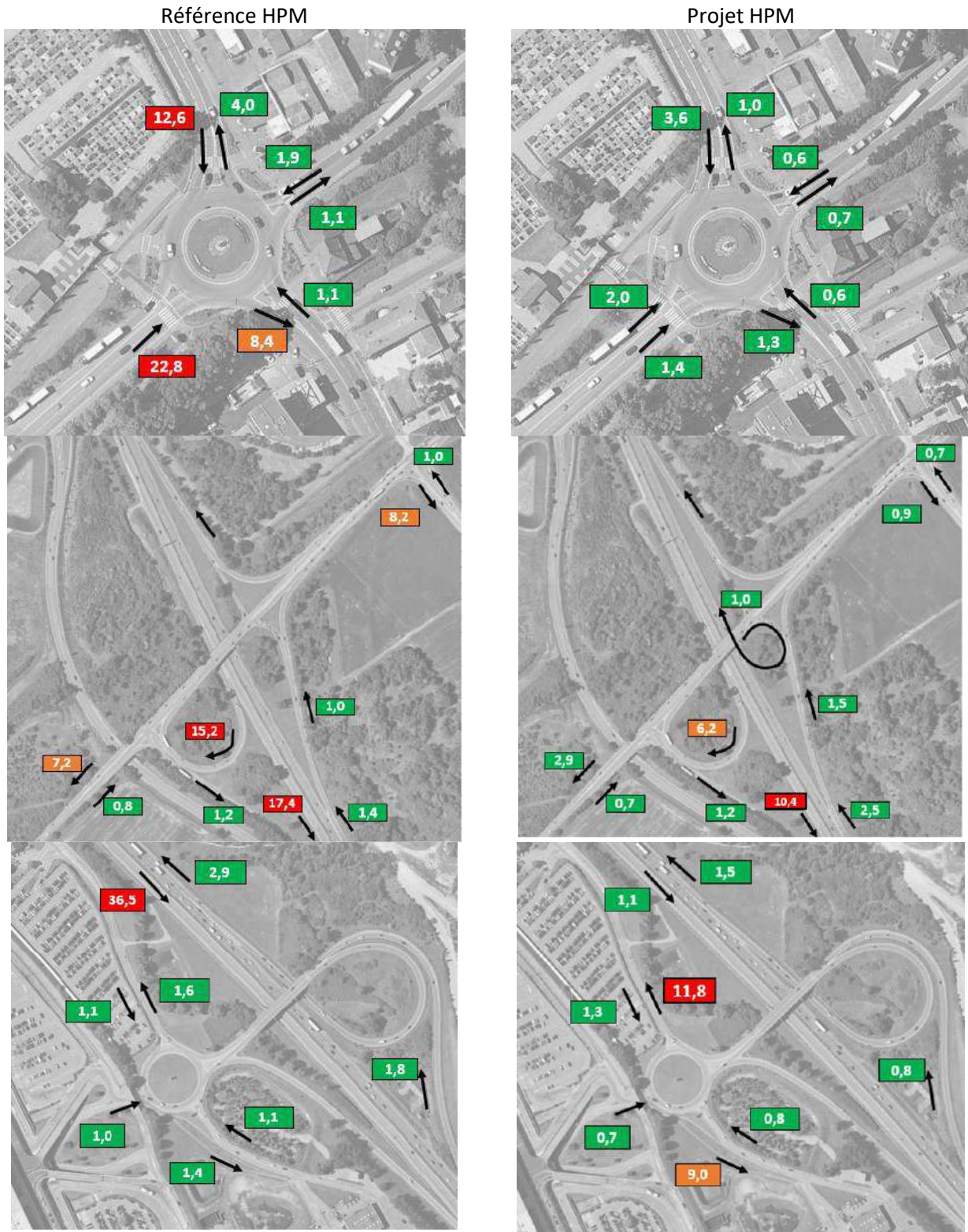


Figure 28 : GEH des scénarios référence et projet 2045 HPM

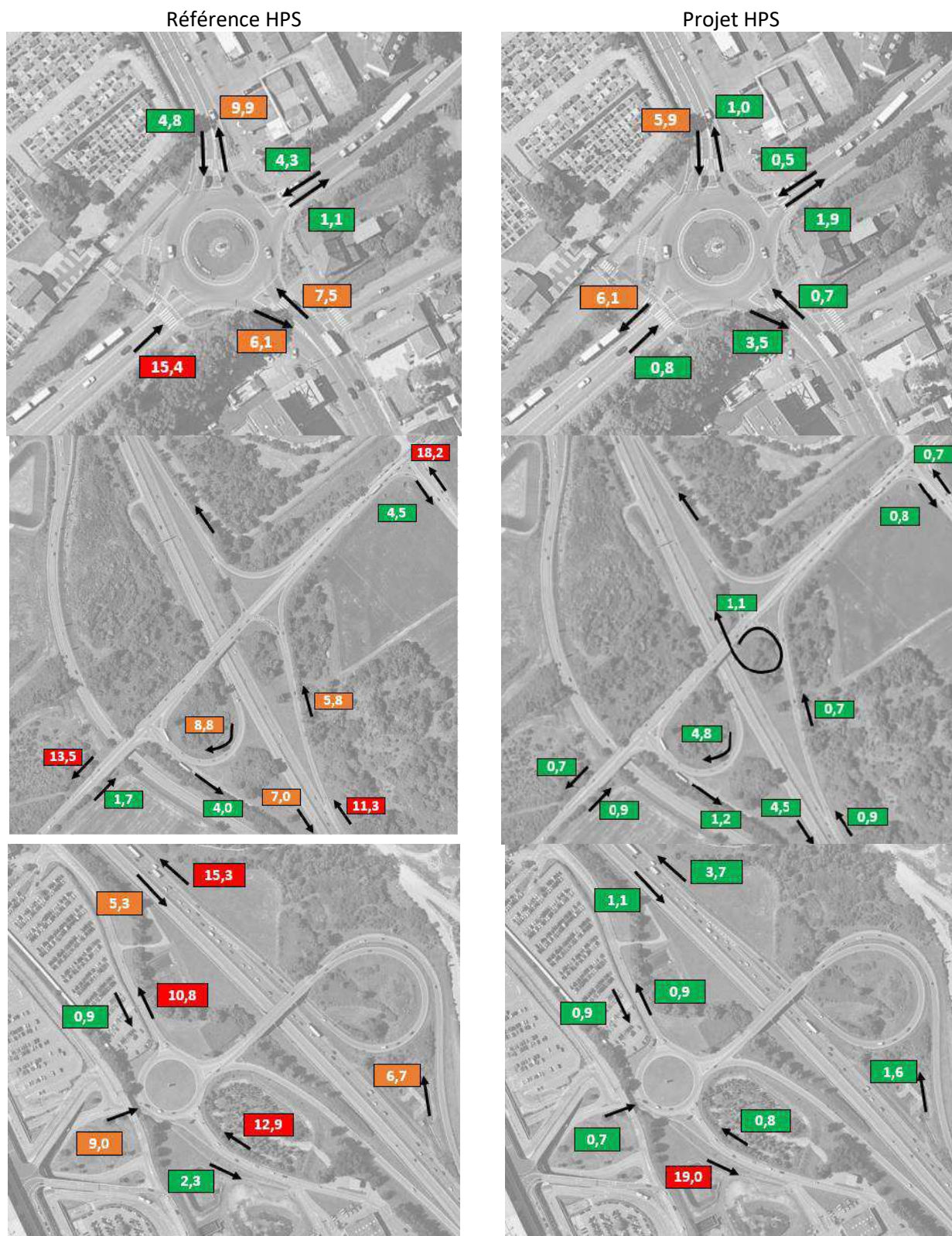


Figure 29 : GEH des scénarios référence et projet 2045 HPS

Les GEH de la situation de référence 2045 sont très élevés, en particulier le soir. Cela témoigne de la difficulté d'écoulement des flux sur le réseau. En scénario projet la situation est meilleur. Il y a tout de même des saturations sur le carrefour Cimetière le soir et la bretelle de sortie de l'A35 nord menant à la D105 Est.

	Référence		Projet	
Valeurs de G	HPM	HPS	HPM	HPS
<5	67%	33%	88%	88%
Entre 5 et 10	13%	38%	12%	8%
>10	21%	29%	0%	4%

Figure 30 : Tableau des pourcentages de GEH par tranches de valeurs, horizon 2045

3.3.3.2. Files d'attentes :

Carrefour	Voie	Référence				Projet				Projet - Référence			
		HPM		HPS		HPM		HPS		HPM		HPS	
		Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Carrefour Cimetière	RD66 Sud	27	168	214	273	28	143	96	209	1	- 25	- 118	- 64
	RD105 Est	99	229	241	338	15	74	14	61	- 84	- 155	- 227	- 277
	RD66 Nord	416	488	325	487	299	474	272	491	- 117	- 14	- 53	4
	RD105 Ouest	54	158	80	192	40	160	241	485	- 14	2	161	293
Carrefour Gravière	RD105 Est	15	131	66	195	26	120	49	211	11	- 11	- 17	16
	RD105 Ouest	12	182	206	494	11	141	34	184	- 1	- 41	- 172	- 310
	Bd Europe	46	145	276	294	13	66	53	189	- 33	- 79	- 223	- 105
Carrefour Est Echangeur	Sortie Bretelle A35Sud - RD105	3	40	4	109	10	67	119	336	7	27	115	227
Carrefour Ouest Echangeur	Sortie Bretelle A35 Nord - RD105	404	510	353	510	379	510	14	147	- 25	- 0	- 339	- 363
	4 TàG vers A35 sud	4	15	7	23	5	68	82	216	1	53	75	193
	4 TàD vers A35 sud	2	15	-	6	15	119	1	21	13	104	1	15

Figure 31 : Tableau de synthèses des longueurs de files d'attente entre projet et référence en 2045 (en vert les réductions de file d'attente moyenne permises par le projet)

Concernant les files d'attentes on observe que l'aménagement projet permet de les réduire, notamment au niveau des carrefours de la Gravière et Cimetière. Comme en 2025 la file d'attente de la bretelle de sortie A35 Sud est en moyenne d'une centaine de mètre le soir, mais peut ponctuellement se rapprocher de la collectrice de l'A35. Sur la bretelle de sortie de l'A35 nord, la file d'attente moyenne atteint plus de 350m. Elle peut aussi ponctuellement atteindre plus de 500m.

3.3.3.3. Temps de trajet :

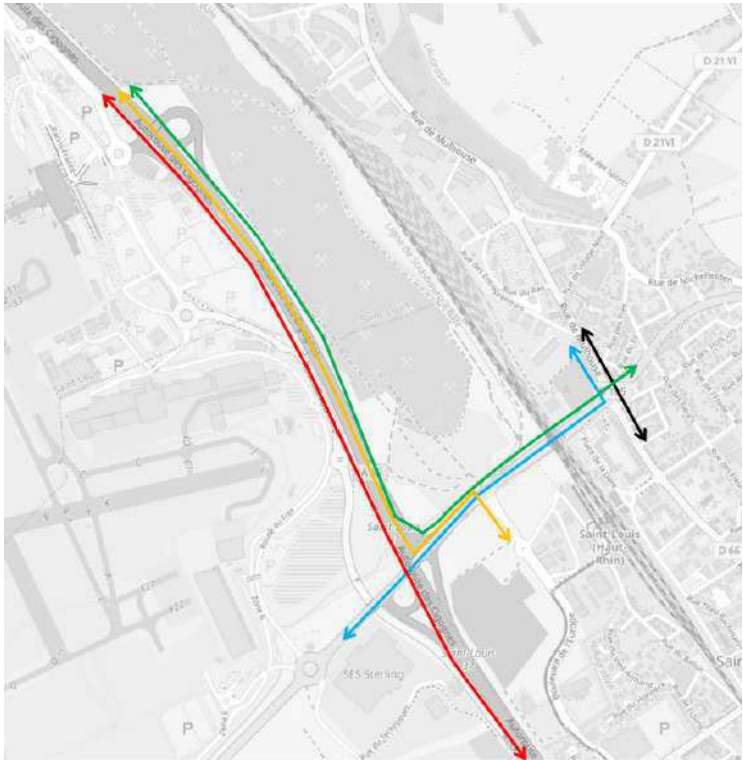


Schéma des itinéraires avec des temps de trajet moyens calculés

Itinéraire	Sens	Référence		Projet		Projet - Référence	
		HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)	
A35	Sud > Nord	1,7	3,9	1,6	1,9	- 0,1	- 2,0
	Nord > Sud	6,7	8,3	3,1	1,5	- 3,6	- 6,8
A35 nord - RD105 Est	Nord > Est	11,5	14,5	9,7	7,1	- 1,8	- 7,4
	Est > Nord	4,3	8,7	3,1	3,8	- 1,2	- 4,9
RD105 Ouest - RD66 Nord	Ouest > Nord	2,6	5,1	3,7	5,9	1,1	0,7
	Nord > Ouest	7,6	6,5	3,9	6,2	- 3,7	- 0,4
Bd Europe - RD66 Nord	Sud > Nord	3,4	7,9	2,3	2,7	- 1,1	- 5,2
	Nord > Sud	10,6	12,9	8,3	3,5	- 2,3	- 9,5
RD66 Carrefour cimetière	Sud > Nord	1,3	3,6	1,2	2,0	- 0,0	- 1,7
	Nord > Sud	6,7	4,9	2,7	3,6	- 4,0	- 1,3

Figure 32 : Tableau de synthèse des temps de trajets moyens entre projet et référence en 2045

Les gains de temps de trajets sont importants entre projet et référence. C’est en particulier le cas sur l’A35 en direction de Bâle. Notamment à cause de la remontée de file sur la bretelle de sortie vers la RD105 qui cause de la congestion plus en amont sur l’A35.

3.3.4. Synthèse

Entre 2045 et 2025 le trafic estimé est beaucoup plus important (cf Partie 2). En projet, le Technoport génère du trafic sur les carrefours Cimetière et Gravière.

Dans le scénario de référence, le trafic s'écoule de façon très saturée au niveau de l'A35 dans le sens Nord-Sud. Le volume de véhicule projeté excède la capacité de l'autoroute à 2 voies (il avait été par le passé des possibilités d'un passage à 3x3 de l'A35). La bretelle A35 Nord-Sud > RD105 a une remontée de file d'attente importante, à cause d'une part du trafic et d'autre part de la gestion de la priorité par panneau Stop. Le trafic est fortement ralenti, tous les véhicules ne peuvent être injectés dans le réseau de la simulation. Les valeurs de GEH constatées en référence confirment la difficulté du trafic à s'écouler.

Comparativement à la référence, le scénario projet permet globalement de réduire les temps de trajets et les files d'attentes.

Sur le **carrefour Cimetière**, les gains sont importants. Cependant les files d'attentes restent importantes sur certaines branches. Le matin, la pression est sur la RD66 nord avec près de 300m de file d'attente dynamique moyenne. Le soir, il y a beaucoup plus de flux provenant de la RD105 ouest et qui tourne à gauche vers la RD66 nord. Les branches les plus saturées sont la RD105 ouest et la RD66 nord. Les boucles de détection réduisent les propagations des files d'attentes, mais les trafics importants sur 2 branches antagonistes limitent leur efficacité.

Sur le **carrefour de la Gravière** les files d'attentes moyennes sont faibles (< 50m), cependant elles peuvent ponctuellement atteindre des valeurs élevées, surtout le soir où les flux sont plus importants. La boucle de détection sur le boulevard de l'Europe permet de réduire la file d'attente de façon à ne pas atteindre le giratoire en amont.

Sur le **carrefour entre la bretelle de sortie de l'A35 sud – nord et la RD105**, la file d'attente moyenne est d'une centaine de mètres le soir, elle peut ponctuellement atteindre plus 300m et ainsi atteindre de la collectrice à environ 375m.

Sur le **carrefour entre la bretelle de sortie de l'A35 nord – sud et la RD105**, la période la plus contraignante est le matin avec le trafic provenant de l'A35 nord (1000 veh/h). La bretelle étant à une voie de circulation, la file d'attente de la bretelle remonte jusqu'à l'A35, malgré la boucle de détection sur la bretelle. Une autre contrainte du carrefour est d'empêcher que la remontée de file de la RD105 ouest n'atteigne le giratoire plus en amont. Cela limite le temps de vert qui peut être donné à la ligne de feux de la bretelle.

La **situation simulée est cependant plus pessimiste que dans la réalité**, en effet, la gestion des entrecroisements en simulation dynamique est complexe. Contrairement à la réalité, certains véhicules peuvent attendre le dernier moment avant chercher à prendre la bretelle, coupant l'ensemble des voies de l'A35 ce qui peut bloquer ponctuellement une voie entière. Pour la gestion du carrefour du Cimetière à Ilot central, afin d'empêcher l'autoblocage de l'anneau, des contraintes de priorité sont codées dans le réseau. Elles ont pour effet de parfois ralentir le débit de véhicules avec une sécurité et contrainte du franchissement accru.

3.4. SIMULATIONS DU SCENARIO 2 (CARREFOUR GIRATOIRE)

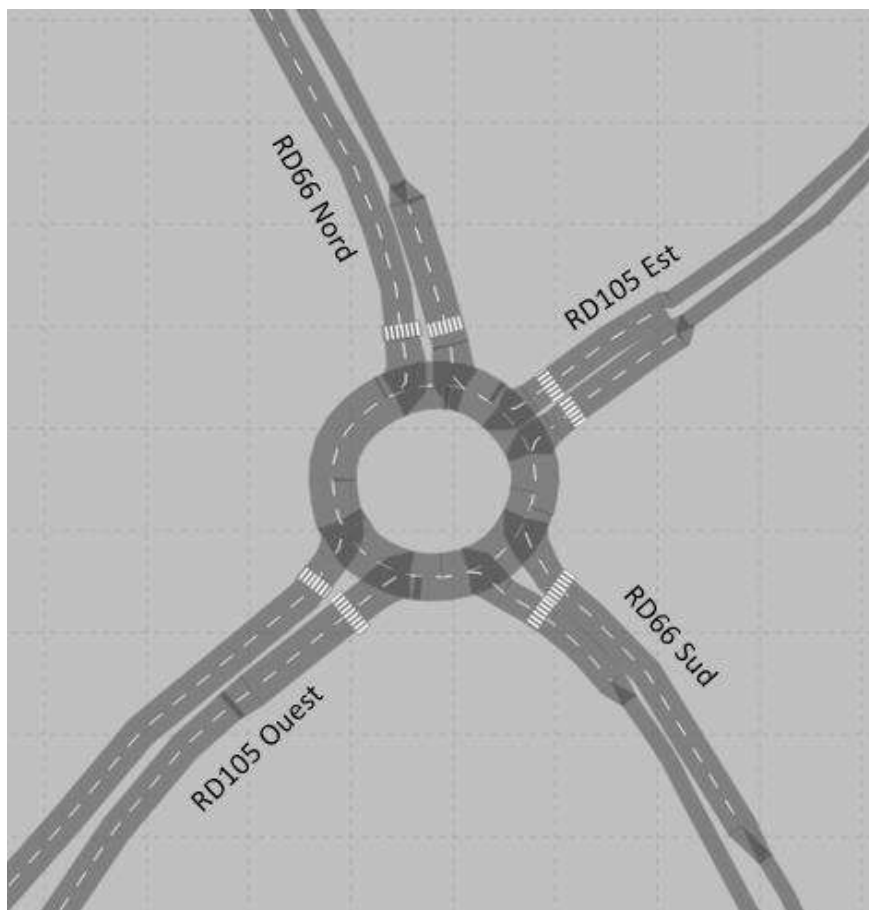
Dans ce second scénario, le carrefour du cimetière est simulé comme un **giratoire à 2 voies dans l'anneau et 2 voies par branches d'entrée et de sortie**. Les autres carrefours ont un **fonctionnement identique** au scénario 1.

3.4.1. Réseau modélisé en situation projet

3.4.1.1. Carrefour Cimetière à ilot central :

Le dimensionnement de branches suivant est testé :

- RD105 ouest : 2 voies en entrée et en sortie
- RD66 Sud : 2 voies en entrée et en sortie
- RD105 Est : 2 voies en entrée et en sortie 0 m
- RD66 Nord : 2 voies en entrée et en sortie
- Anneau du giratoire : 2 voies



3.4.2. Horizon 2025

3.4.2.1. Relevé des GEH :

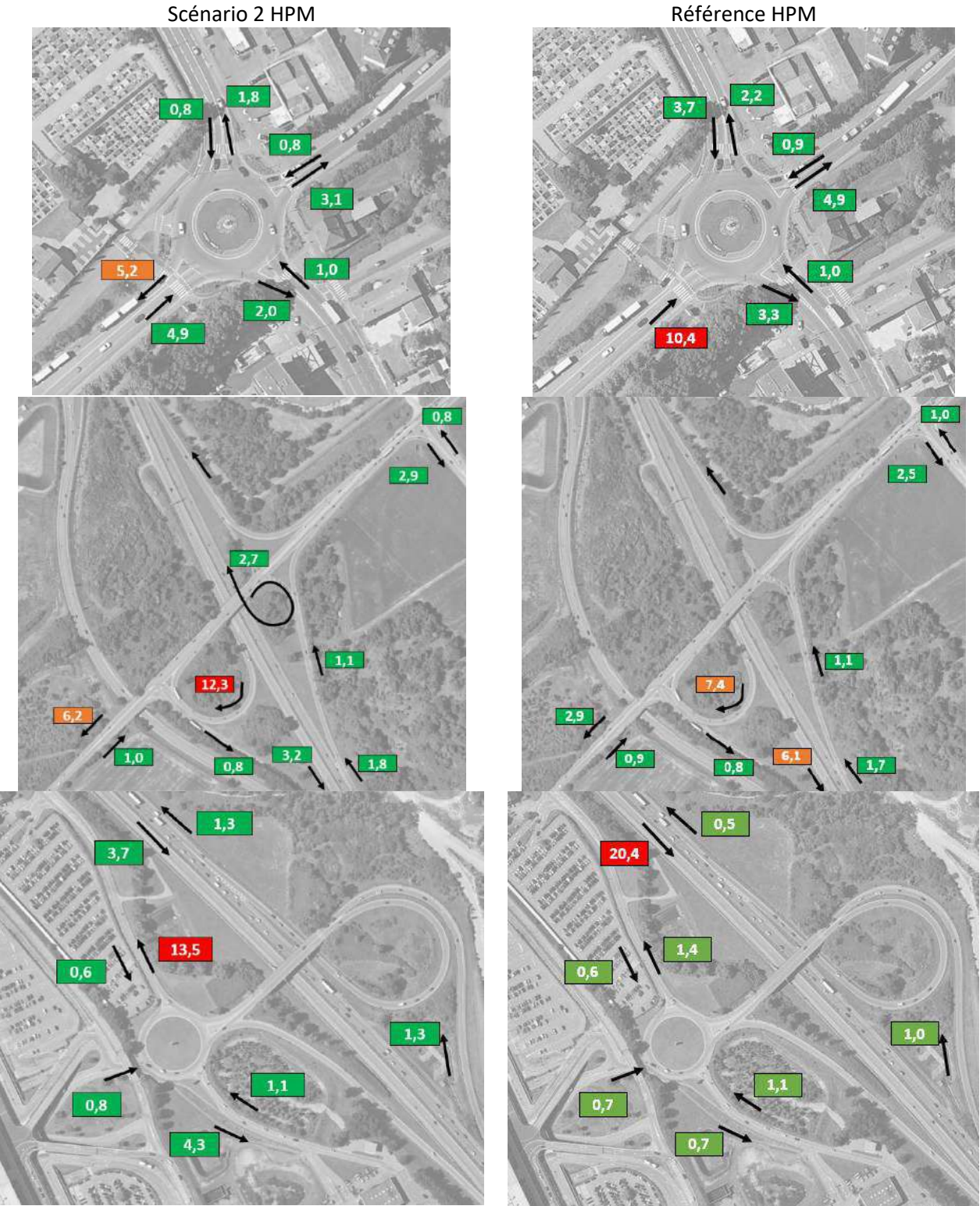
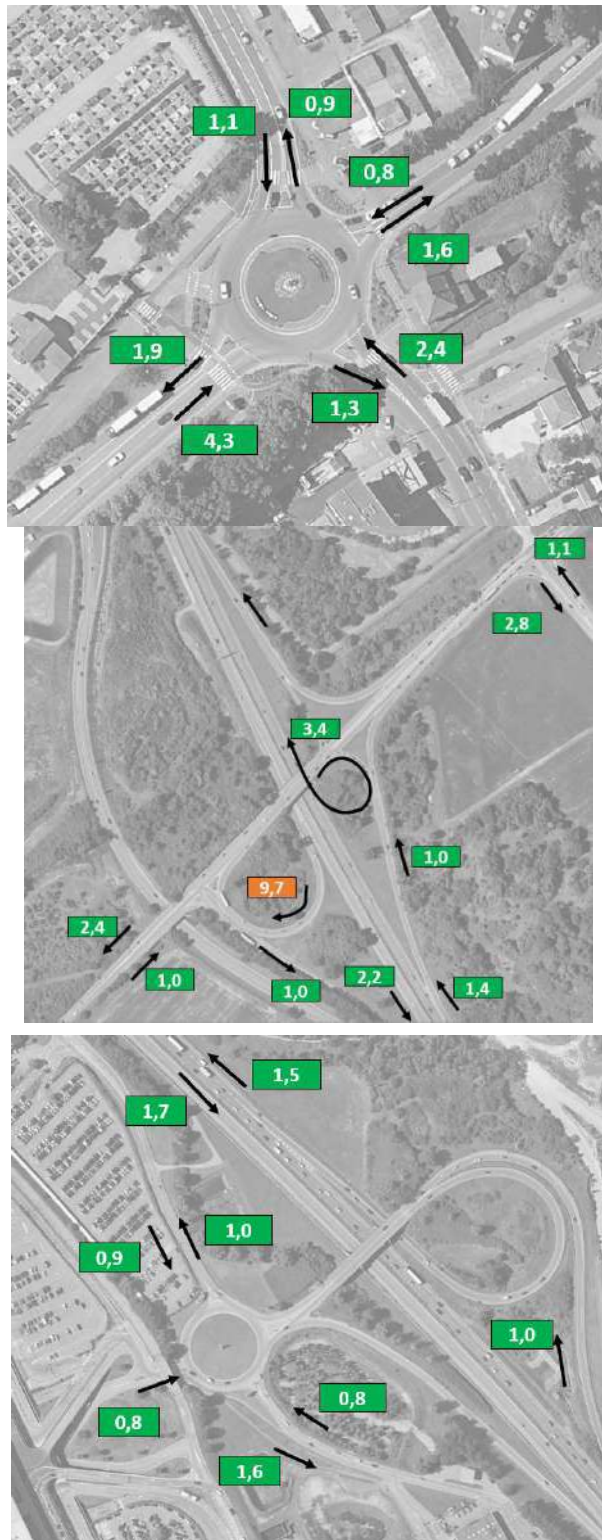


Figure 33 : GEH des scénarios 2 et référence, HPM 2025

Scénario 2 HPS



Référence HPS

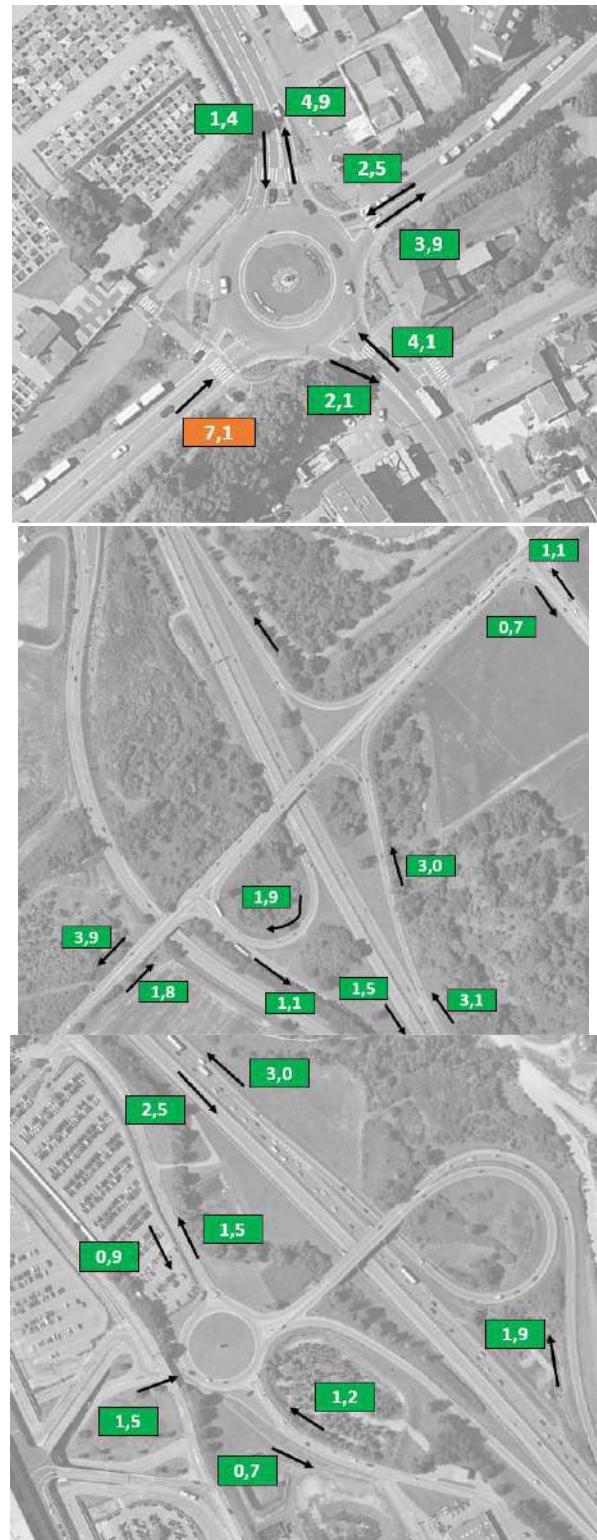


Figure 34 GEH des scénarios 2 et référence, 2025 HPS

Le matin comme le soir le trafic est fluide sur les différents carrefours de la RD105.

3.4.2.2. Files d'attentes

Carrefour Cimetière

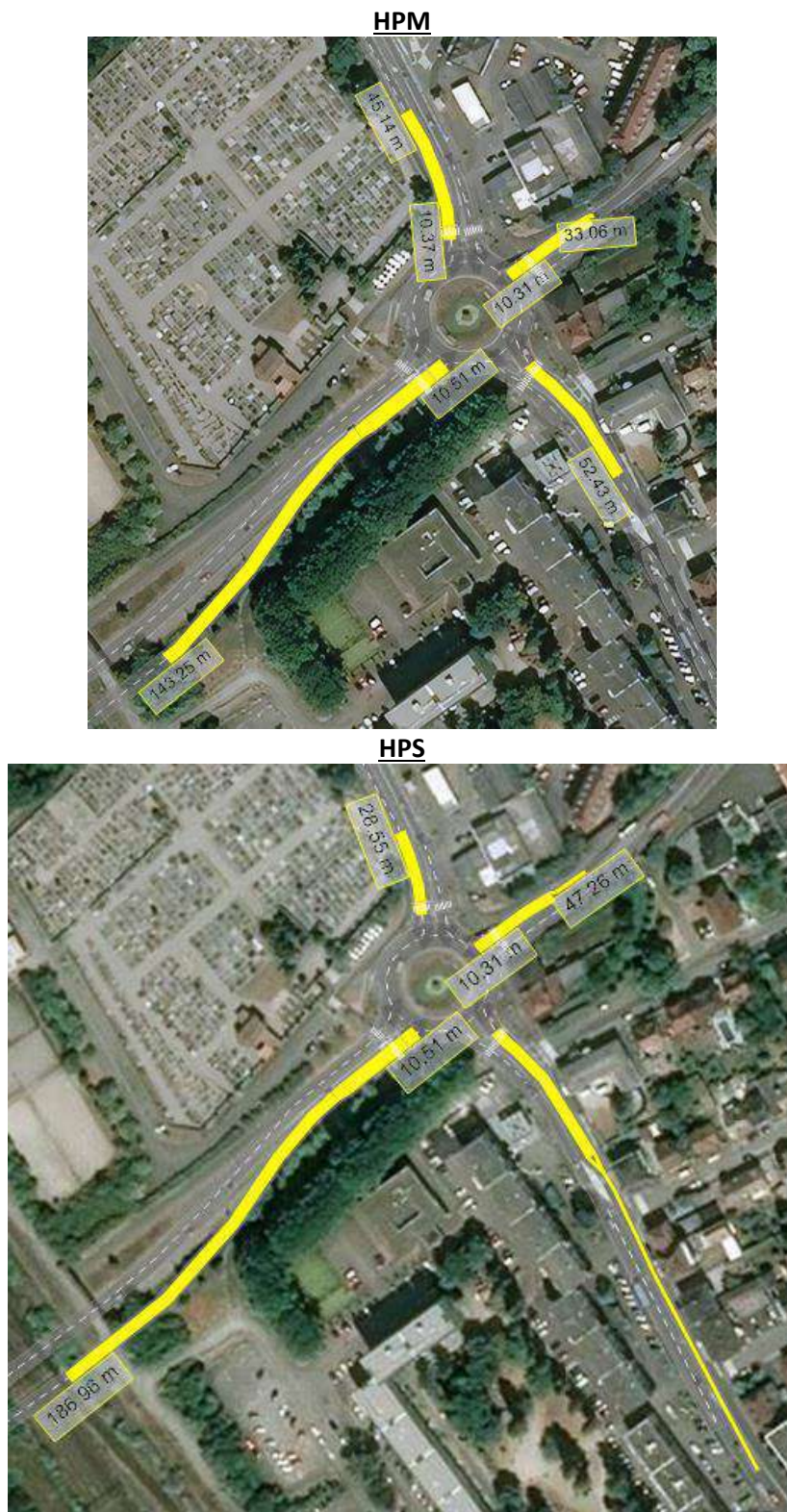


Figure 35 : Cartographie des files d'attentes maximales, carrefour Cimetière en 2025

Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
	HPM		HPS		HPM		HPS	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
RD66 Sud	10	50	120	210	- 10	- 70	- 80	- 60
RD105 Est	0	30	0	50	- 30	- 90	- 230	- 290
RD66 Nord	0	50	0	30	- 310	- 440	- 260	- 450
RD105 Ouest	30	140	50	190	- 110	- 150	- 130	- 170

Figure 36 : Files d'attente, carrefour Cimetière Scénario 2, 2025

Les files d’attente obtenues sont toutes beaucoup plus courtes que dans le scénario de référence, aussi bien le soir que le matin.

Les files d’attente sont plus élevées le soir que le matin, en particulier sur la RD105 ouest et la RD66 sud. Le flux de véhicules provenant de la branche RD105 ouest ralentie l’insertion des véhicules provenant de la RD66 sud. Cela crée une file maximale de 210m.

Carrefour de la Gravière :

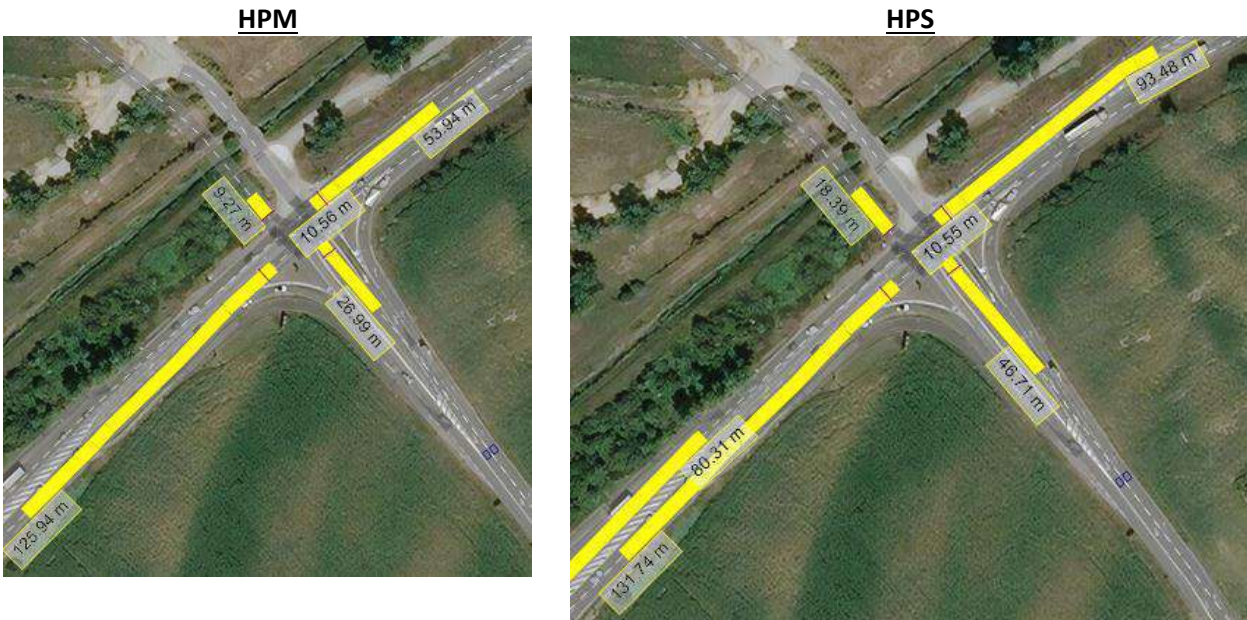


Figure 37 : Cartographie des files d'attentes maximales, carrefour Gravière en 2025

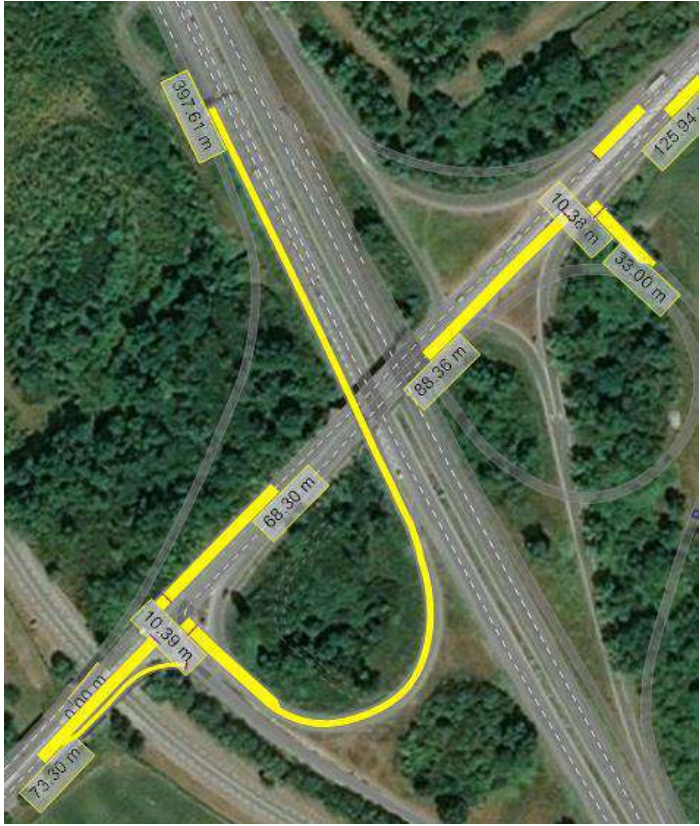
Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
	HPM		HPS		HPM		HPS	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
RD105 Est	10	50	20	90	10	10	10	40
RD105 Ouest	10	130	20	130	- 10	- 100	- 210	- 380
Bd Europe	0	30	10	50	- 10	- 10	- 80	- 160
Technoport	0	10	0	20	-	10	-	20

Figure 38 : Files d'attente, carrefour de la Gravière Scénario 2, 2025

Le scénario 2 permet des files d’attente beaucoup plus courtes sur la RD105 ouest et le boulevard de l’Europe. Les files d’attente maximales n’atteignent pas les différents carrefours et giratoire en amont de branches.

Carrefours échangeur

HPM



HPS

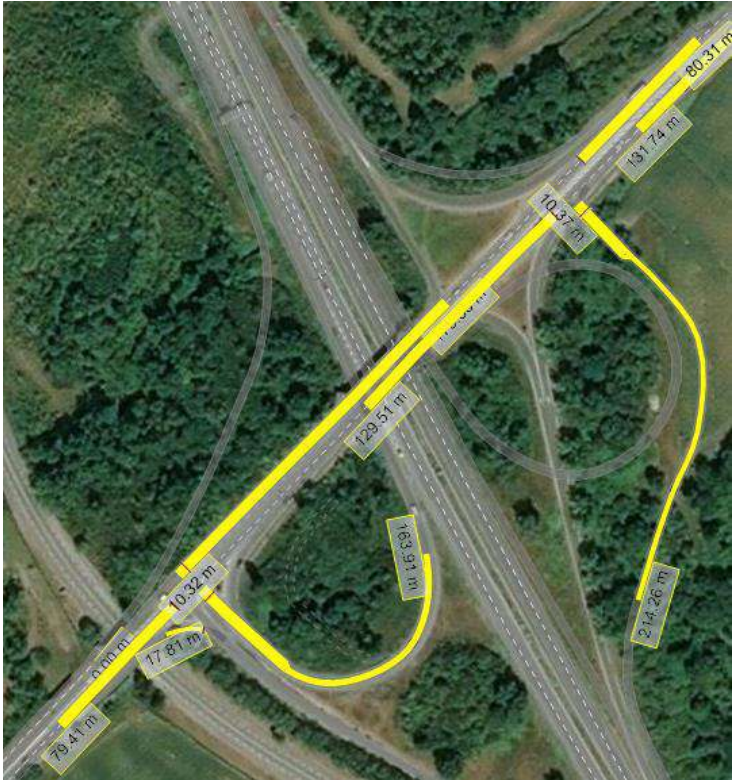


Figure 39 : Files d'attentes maximales carrefours échangeur en 2025

Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
	HPM		HPS		HPM		HPS	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Sortie Bretelle A35 Sud	0	30	50	210	-	10	10	10
RD105 Est	0	30	10	80	-	30	10	80
RD105 Ouest	20	90	30	130	20	90	30	130

Figure 40 : Files d'attente sur le carrefour est de l'échangeur, Scénario 2, 2025

Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
	HPM		HPS		HPM		HPS	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Sortie Bretelle A35 Nord	80	400	20	160	- 340	- 110	- 360	- 350
RD105 Est	10	70	40	180	10	60	40	160
RD105 Ouest	10	70	0	20	10	50	-	10

Figure 41 : Files d'attente sur le carrefour ouest de l'échangeur, Scénario 2, 2025

La file d’attente de la bretelle de sortie ouest de l’A35 atteint au maximum 400 mètres. Elle n’impacte pas l’écoulement de l’A35. Les files d’attentes sont plus qu’en référence pour les branches de la RD105 car le conflit n’est pas géré par feux en référence.

3.4.2.3. Temps de trajet :



Schéma des itinéraires avec des temps de trajet moyens calculés

Itinéraire	Sens	Scénario 2		(Scén 2) - (Réf)	
		HPM	HPS	HPM	HPS
		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)	
A35	Sud > Nord	1,6	1,8	- 0,1	- 1,0
	Nord > Sud	1,6	1,5	- 5,6	- 4,4
A35 nord - RD105 Est	Nord > Est	4,8	5,0	- 8,7	- 8,0
	Est > Nord	2,7	3,1	- 0,5	- 3,1
RD105 Ouest - RD66 Nord	Ouest > Nord	3,1	3,6	- 1,0	- 2,8
	Nord > Ouest	2,4	3,1	- 3,2	- 1,9
Bd Europe - RD66 Nord	Sud > Nord	2,2	2,1	- 0,1	- 1,4
	Nord > Sud	3,5	3,2	- 7,6	- 7,4
RD66 Carrefour cimetière	Sud > Nord	0,7	1,6	- 0,5	- 1,8
	Nord > Sud	1,0	0,9	- 3,7	- 3,0

Figure 42 : Tableau de synthèse des temps de trajets moyens scénario 2, 2025

Tous les temps de parcours sont meilleurs qu'en référence.

3.4.3. Horizon 2045

3.4.3.1. Relevé des GEH :

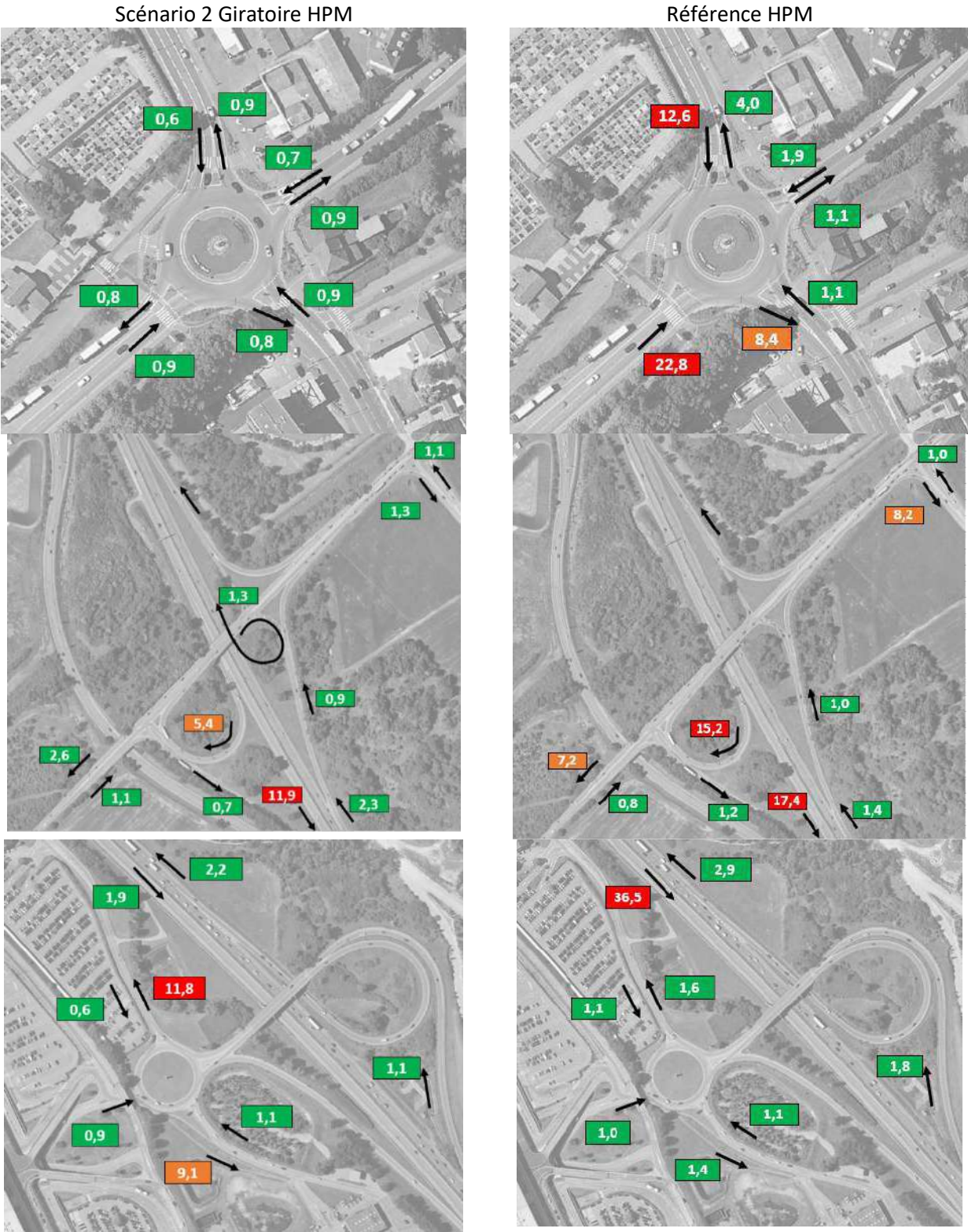


Figure 43 : GEH des scénarios 2 et référence, HPM 2045

Scénario 2 Giratoire HPS



Référence HPS

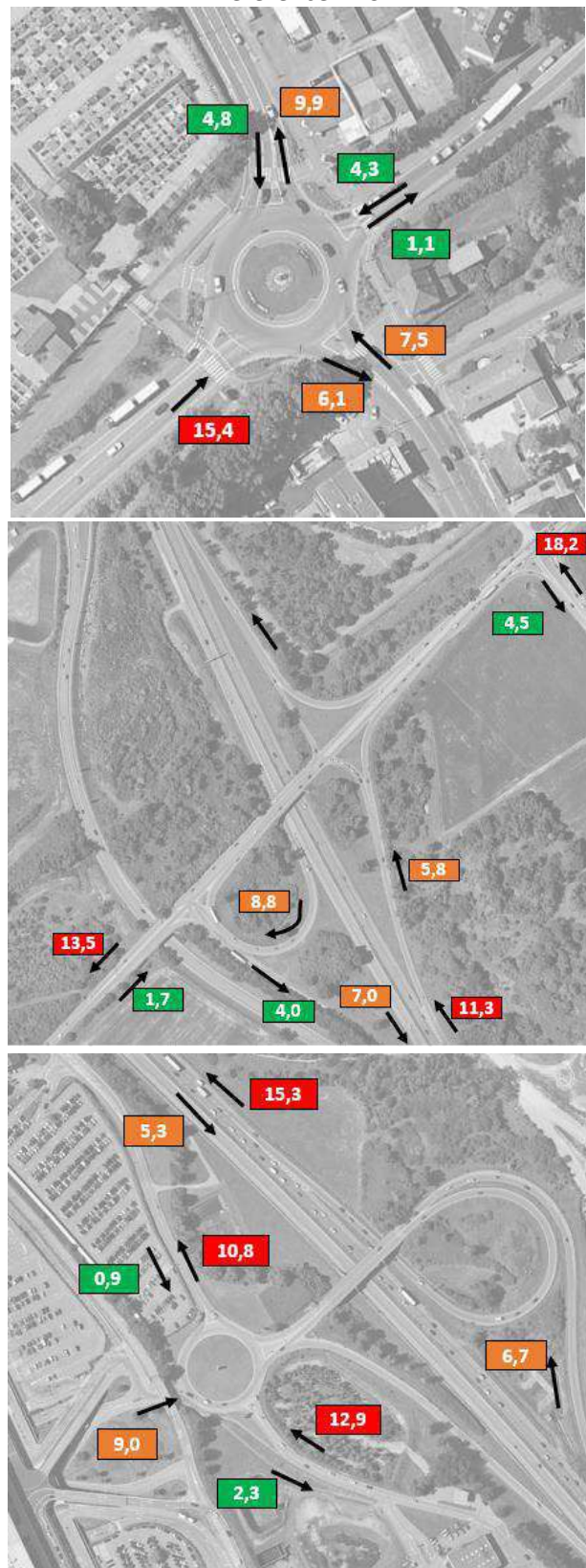


Figure 44 : GEH des scénarios 2 et référence, 2045 HPS

L'écoulement est beaucoup plus fluide dans le scénario 2 que dans la référence, le matin et le soir. Il y a tout de même des axes saturés.

A l'heure de pointe du soir sur le carrefour Cimetière le trafic de la RD105 Ouest est très élevé (+ 1600 veh/h), en particulier ceux tournant à gauche vers la RD66 Nord. Par conséquent les véhicules provenant de la RD66 sud ont du mal à rentrer dans l'anneau du giratoire. De plus il y a une file d'attente qui remonte la RD105 Ouest. Elle atteint et perturbe l'écoulement du carrefour de la Gravière.

Par ailleurs, le soir, le flux a du mal à s'écouler sur la branche de sortie de la RD66 nord. Plus de 1300 véhicules se dirigent vers la RD66 nord. La capacité d'une route à voie est d'environ 800 véh/h. Il y a donc une file d'attente qui se crée au niveau du passage à 1 voie, elle crée des ralentissements ponctuels dans le giratoire.

	Référence		Scénario 2	
Valeurs de GEH	HPM	HPS	HPM	HPS
<5	67%	33%	85%	81%
Entre 5 et 10	13%	38%	4%	15%
>10	21%	29%	8%	4%

Figure 45 : Tableau des pourcentages de GEH par tranches de valeurs, scénario 2, horizon 2045

3.4.3.2. Files d'attentes :

Carrefour Cimetière

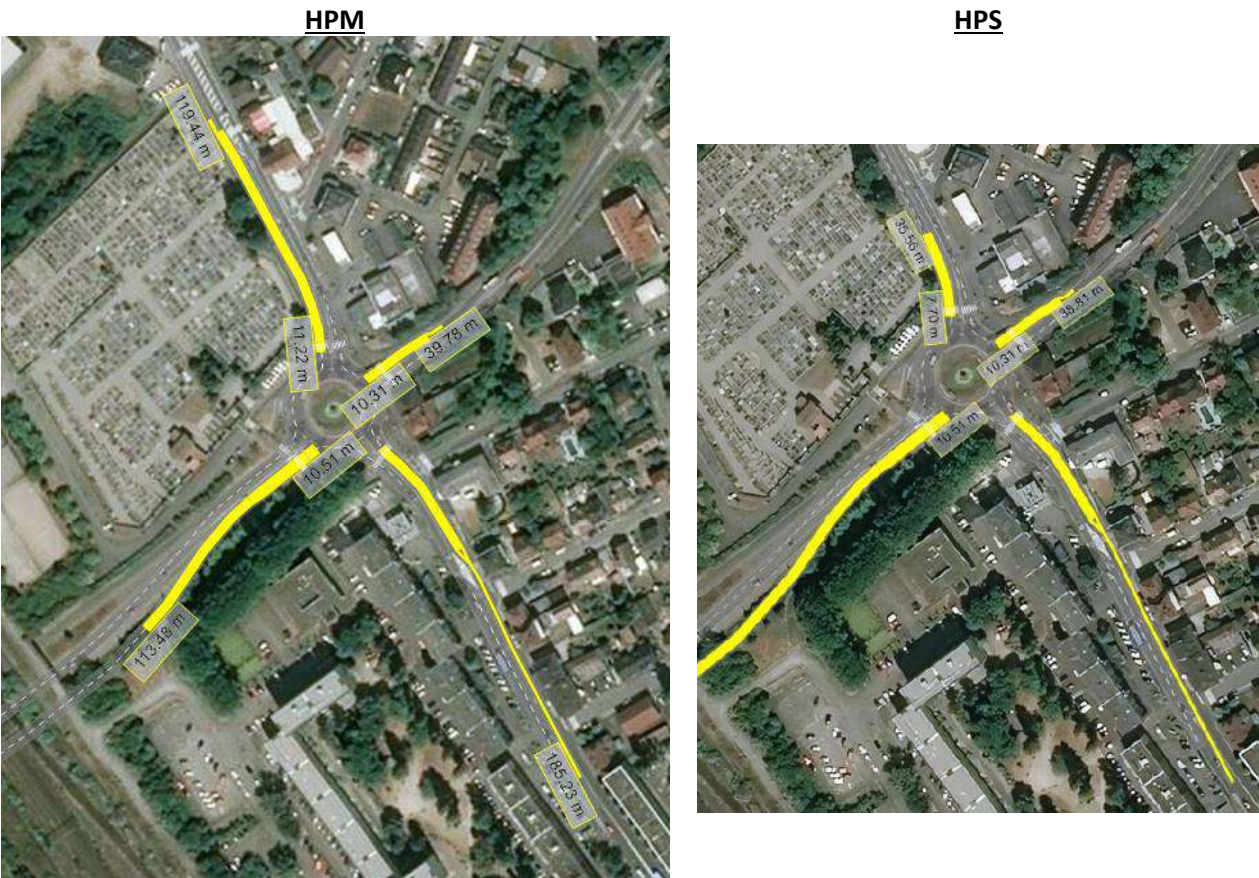


Figure 46 : Cartographie des files d'attentes maximales, carrefour Cimetière en 2045

Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
	HPM		HPS		HPM		HPS	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
RD66 Sud	60	190	160	210	30	-30	-110	-60
RD105 Est	0	40	0	40	-90	-160	-230	-280
RD66 Nord	20	120	0	40	-120	-20	-60	0
RD105 Ouest	30	110	330	510	-10	0	160	290

Figure 47 : Files d'attente, carrefour Cimetière Scénario 2, 2045

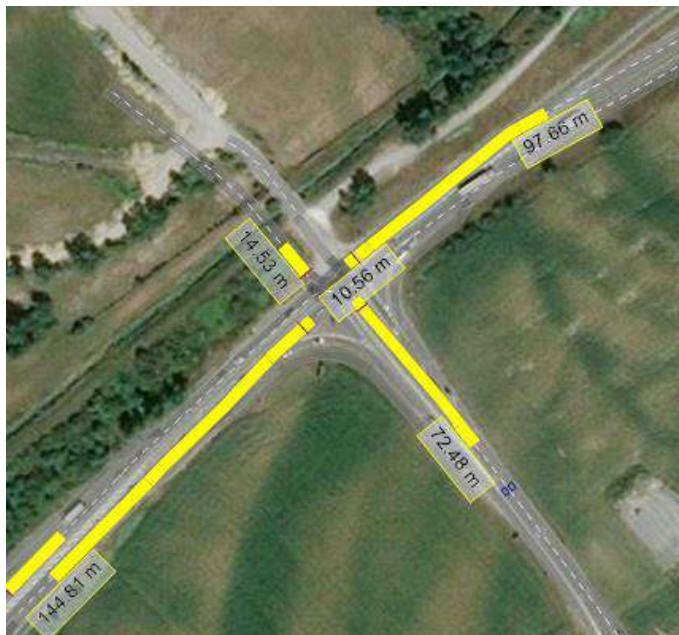
Comparativement au scénario de référence, les files d'attente sont beaucoup plus courtes, à l'exception de la RD105 ouest le soir. Le projet génère du trafic qui emprunte cet axe. Les files d'attente sont pour cette raison plus longues.

A l'heure de pointe du matin les files d'attente moyennes atteintes sont faibles sur chacune des branches du carrefour. Le carrefour fonctionne de façon fluide.

A l'heure de pointe du soir, les files sont longues sur la RD66 sud et la RD105 ouest. Du fait du trafic plus important à l'HPS, les files maximales s'allongent : 210m sur la RD66 sud et 510m sur la RD105 ouest. Les véhicules sur la RD66 sud ont du mal à s'insérer dans le giratoire à cause du flux antagoniste provenant de la RD105 ouest. La file d'attente de la RD105 atteint le carrefour de la Gravière et dégrade ainsi son fonctionnement.

Carrefour de la Gravière :

HPM



HPS

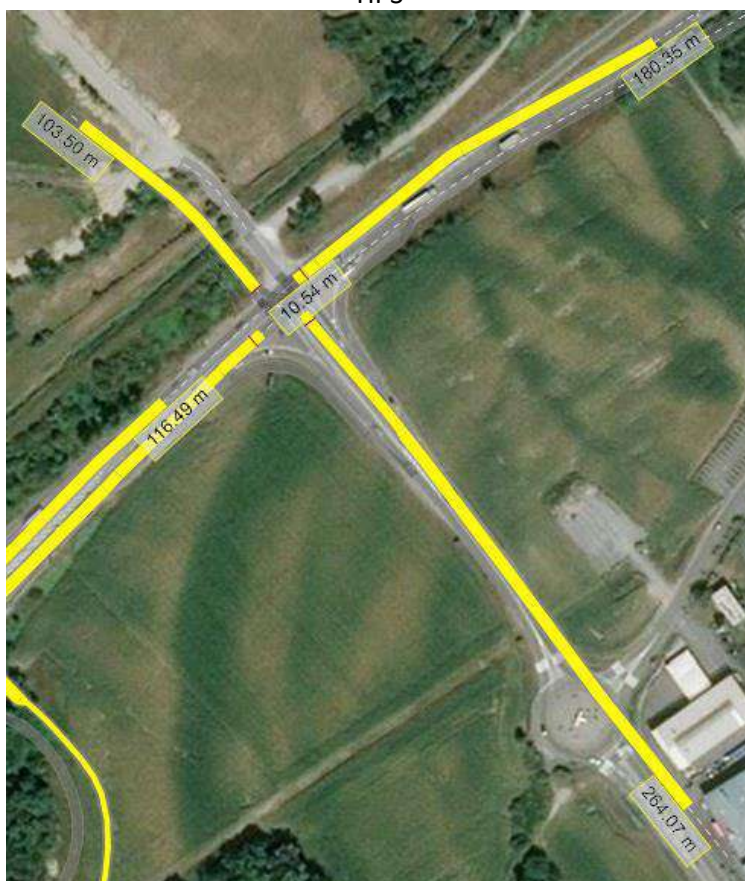


Figure 48 : Cartographie des files d'attentes maximales, carrefour Gravière en 2045

Le fonctionnement du carrefour de la Gravière est également meilleur en situation projet qu'en référence. Les files sur la RD105 et le boulevard de l'Europe sont meilleures.

Les files sont plus longues le soir que le matin. Cela est dû au trafic qui est plus important que le matin, mais aussi dû à la remontée de file du carrefour Cimetière qui atteint le carrefour de la Gravière. Certains véhicules sont ralentis ou en arrêt sur les zones de conflit, ce qui empêche l'écoulement du reste du trafic transversal (Boulevard de l'Europe et branche Technoport). La capacité du carrefour est réduite. En référence cette remontée de file est encore plus importante.

Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
	HPM		HPS		HPM		HPS	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
RD105 Est	20	100	50	180	10	-10	-20	10
RD105 Ouest	10	140	50	200	0	-40	-180	-310
Bd Europe	10	70	90	260	-40	-80	-230	-100
Technoport	0	10	30	100	0	10	20	90

Figure 49 : Files d'attente, carrefour de la Gravière Scénario 2, 2045

Carrefours échangeur

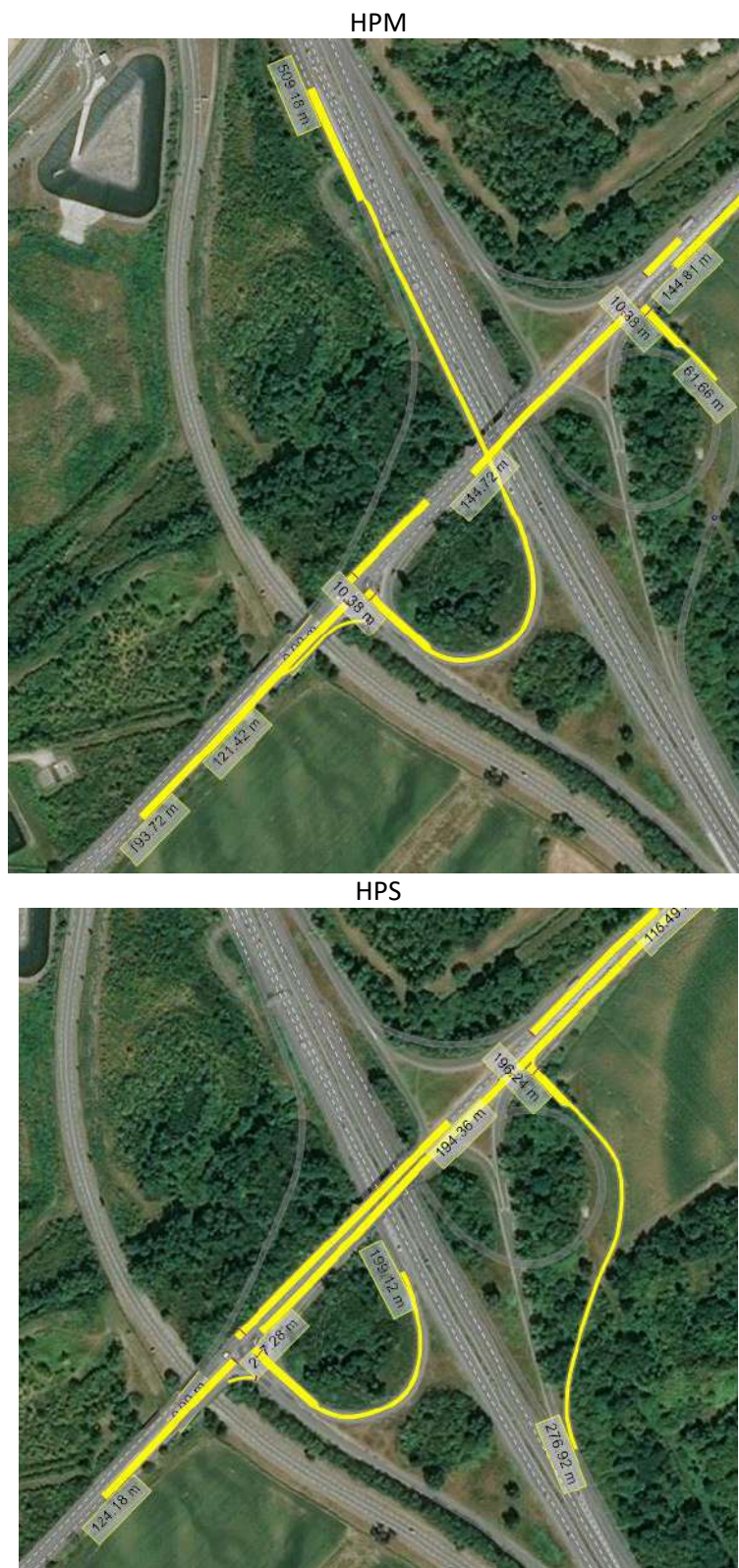


Figure 50 : Cartographie des files d'attentes maximales, Carrefours échangeurs en 2045

Carrefour	Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
		HPM		HPS		HPM		HPS	
		Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Carrefour Est Echangeur	Sortie Bretelle A35 Sud	10	60	70	280	10	30	120	230
	RD105 Est	0	30	20	120	0	30	20	120
	RD105 Ouest	20	140	50	240	20	120	40	180

Figure 51 : Files d'attente sur le carrefour est de l'échangeur, Scénario 2, 2045

Carrefour	Branche	Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Référence)			
		HPM		HPS		HPM		HPS	
		Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Carrefour Ouest Echangeur	Sortie Bretelle A35 Nord	390	510	30	200	-20	0	-340	-360
	RD105 Est	0	70	60	190	0	50	70	200
	RD105 Ouest	20	120	0	20	10	100	0	10

Figure 52 : Files d'attente sur le carrefour ouest de l'échangeur, Scénario 2, 2045

Ces carrefours sont gérés par STOP ou Cédez-le-passage sur les bretelles en situation de référence, il n'y a donc pas de file d'attente en référence sur la RD105. Les résultats sont donc moins bons sur la RD105, mais plus de trafic provenant des bretelles peut être écoulé. C'est le cas sur la bretelle du carrefour ouest de l'échangeur.

A l'HPM, la file d'attente sur la bretelle du carrefour Ouest est longue (+ 500m), cela crée de la congestion sur l'A35 nord. Le soir la file d'attente sur la bretelle est longue (240m) mais n'atteint pas la collectrice.

3.4.3.3. Temps de trajet :

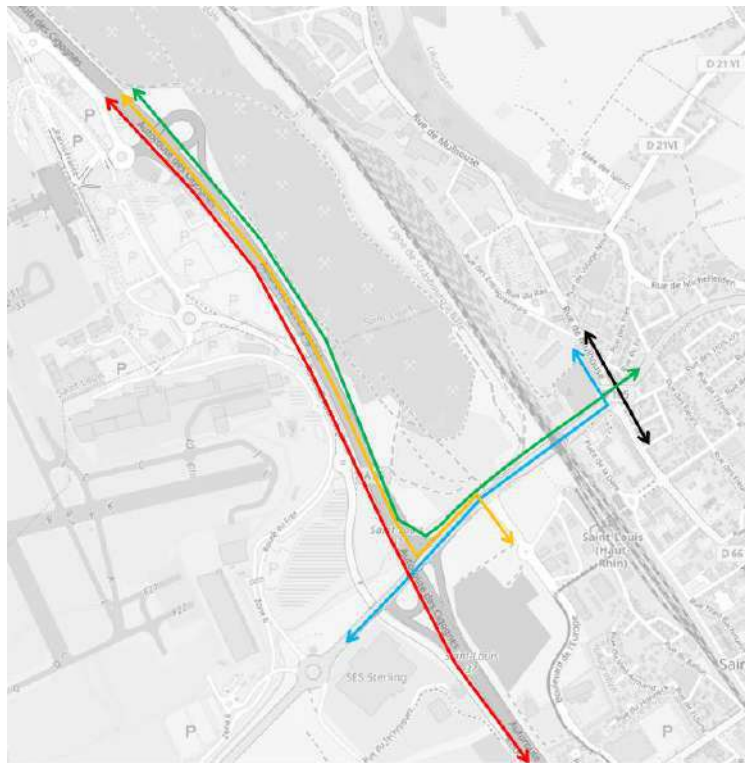


Schéma des itinéraires avec des temps de trajet moyens calculés

Itinéraire	Sens	Scénario 2		(Scén 2) - (Réf)	
		HPM	HPS	HPM	HPS
		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)	
A35	Sud > Nord	1,6	2,0	- 0,1	- 1,9
	Nord > Sud	3,4	1,5	- 3,2	- 6,8
A35 nord - RD105 Est	Nord > Est	9,9	7,9	- 1,6	- 6,6
	Est > Nord	2,9	3,4	- 1,4	- 5,2
RD105 Ouest - RD66 Nord	Ouest > Nord	3,4	6,6	0,8	1,4
	Nord > Ouest	2,6	3,7	- 5,0	- 2,8
Bd Europe - RD66 Nord	Sud > Nord	2,3	2,9	- 1,1	- 5,0
	Nord > Sud	9,1	3,7	- 1,5	- 9,2
RD66 Carrefour cimetière	Sud > Nord	1,0	2,0	- 0,3	- 1,6
	Nord > Sud	1,2	1,0	- 5,5	- 3,9

Figure 53 : Tableau de synthèse des temps de trajets moyens scénario 2, 2045

Comme pour le scénario 1, les gains de temps de trajets sont importants entre projet et référence. Le matin l'aménagement du giratoire permet des temps de trajets plus courts lorsque l'itinéraire emprunte le carrefour Cimetière.

C'est le soir que les gains sont les plus importants.

3.4.4. Synthèse

A l'horizon 2025, ce scénario 2 avec giratoire donne **des résultats meilleurs que la référence** en toute point. Les flux s'écoulent plus facilement au niveau du carrefour du Cimetière. Le giratoire améliore la situation sur la RD66 nord. Les files d'attente sont beaucoup moins importantes. Il y a tout de même une file d'attente assez longue sur la RD66 sud au carrefour du Cimetière. Le trafic élevé en provenance de la RD105 ouest ralentit l'insertion des véhicules provenant de la RD66 sud.

Entre 2025 et 2045 le trafic estimé est beaucoup plus important (cf Partie 2). En projet, le Technoport génère du trafic sur les carrefours Cimetière et Gravière.

A l'horizon 2045 le scénario de référence amène à des files d'attentes très longues sur la RD105 et les différentes branches des carrefours. **Les temps de trajets sont jusqu'à 10 minutes plus longs que ceux du scénario 2.**

Le matin, le carrefour Cimetière avec **giratoire** fonctionne correctement. La file d'attente sur la RD66 sud atteint tout de même 190m.

Le soir le trafic dépasse la capacité du giratoire du Cimetière. Les véhicules arrivant sur la branche RD105 ouest sont plus nombreux que ceux s'insérant dans le giratoire. **La file d'attente qui se crée remonte jusqu'au carrefour de la Gravière.** Cela ralentit le fonctionnement global du carrefour de la Gravière. Sur la **RD66 sud**, les véhicules ont du **mal à s'insérer** à cause des nombreux véhicules arrivant de la RD105 ouest et qui tournent à gauche. La file d'attente sur la **RD66 sud** atteint **plusieurs centaines de mètres**.

Plus de 1300 véhicules se dirigent vers la **RD66 Nord**. Cet axe est à 1 voie de circulation. La capacité d'une voie étant d'environ 800 véhicules par heure, une file d'attente se crée lors du passage de 2 à 1 voie, à la sortie du giratoire. Elle crée des **ralentissements ponctuels sur le giratoire**. Sur la branche d'entrée de la RD66 nord la file d'attente est beaucoup moins longue que dans les autres scénarios.

3.5. COMPARAISON DES SCENARIOS 1 ET 2

Les analyses précédentes ont montré la pertinence des aménagements des scénario 1 et 2 pour réduire la congestion du secteur aux horizons 2025 et 2045. Cette partie se focalise sur la comparaison entre les scénarios 1 (carrefour du cimetière à ilot central) et 2 (giratoire à 2 voies).

3.5.1. GEH

	Scénario 1		Scénario 2	
Valeurs de GEH	HPM	HPS	HPM	HPS
<5	81%	96%	81%	96%
Entre 5 et 10	12%	4%	12%	4%
>10	8%	0%	8%	0%

Figure 54 : Tableau des GEH Scénario 1 & 2, horizon 2025

	Scénario 1		Scénario 2	
Valeurs de GEH	HPM	HPS	HPM	HPS
<5	88%	88%	85%	81%
Entre 5 et 10	12%	8%	4%	15%
>10	0%	4%	8%	4%

Figure 55 : Tableau des GEH Scénario 1 & 2, horizon 2045

La répartition des GEH permet de mesurer la capacité du réseau simulé à écouler le trafic estimé.

Horizon 2025 : Les GEH sont répartis de façon similaire entre les scénarios 1 et 2.

Horizon 2045 :

A l'**heure de pointe du matin** il a peu d'écart notable entre les scénarios 1 et 2 puisque que le trafic est fluide sur le carrefour du Cimetière. Il y a donc peu de différence entre l'écoulement des véhicules par le giratoire ou le carrefour à ilot central.

A l'**heure de pointe du soir** sur le carrefour Cimetière le trafic de la RD105 Ouest est très élevé (+ 1600 veh/h), en particulier ceux tournant à gauche vers la RD66 Nord. Dans le scénario 2, il y a une file d'attente qui remonte la RD105 Ouest et qui atteint et perturbe le fonctionnement du carrefour de la Gravière. De plus les véhicules provenant de la RD66 sud ont du mal à s'insérer dans l'anneau du giratoire. Dans le scénario 1 la file d'attente de la RD105 Ouest est longue mais n'atteint pas le carrefour de la Gravière grâce à la boucle de détection.

Par ailleurs, le soir, le flux a du mal à s'écouler sur la branche de sortie de la RD66 nord, dans les deux scénarios. Plus de 1300 véhicules se dirigent vers la RD66 nord. La capacité d'une route à voie est d'environ 800 véh/h. Il y a donc une file d'attente qui se crée au niveau du passage à 1 voie, elle crée des ralentissements ponctuels dans le carrefour.

Sur le reste du secteur l'écoulement est similaire entre les deux scénarios.

3.5.2. Files d'attentes :

Carrefour	Branche	Scénario 1 ilot central				Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Scénario 1)			
		HPM		HPS		HPM		HPS		HPM		HPS	
		Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Carrefour Cimetière	RD66 Sud	20	80	50	200	10	50	120	210	- 10	- 30	70	10
	RD105 Est	10	60	10	50	0	30	0	50	- 10	- 30	- 10	-
	RD66 Nord	30	130	30	110	0	50	0	30	- 30	- 80	- 30	- 80
	RD105 Ouest	40	150	40	130	30	140	50	190	- 10	- 10	10	60
Carrefour Gravière	RD105 Est	10	60	20	80	10	50	20	90	-	- 10	-	10
	RD105 Ouest	10	140	20	140	10	130	20	130	-	- 10	-	- 10
	Bd Europe	0	30	10	50	0	30	10	50	-	-	-	-
	Technoport	0	10	0	20	0	10	0	20	-	-	-	-
Carrefour Est Echangeur	Sortie Bretelle A35 Sud	0	30	60	240	0	30	50	210	-	-	- 10	- 30
	RD105 Est	0	30	10	90	0	30	10	80	-	-	-	- 10
	RD105 Ouest	10	90	30	140	20	90	30	130	10	-	-	- 10
Carrefour Ouest Echangeur	Sortie Bretelle A35 Nord	80	340	10	150	80	400	20	160	-	60	10	10
	RD105 Est	10	70	40	170	10	70	40	180	-	-	-	10
	RD105 Ouest	10	60	0	20	10	70	0	20	-	10	-	-

Figure 56 : Tableau de synthèse des files d'attentes des scénarios 1 et 2, horizon 2025

Carrefour	Branche	Scénario 1 ilot central				Scénario 2 giratoire				(Scénario 2) - (Scénario 1)			
		HPM		HPS		HPM		HPS		HPM		HPS	
		Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
Carrefour Cimetière	RD66 Sud	30	140	100	210	60	190	160	210	30	50	60	-
	RD105 Est	10	70	10	60	0	40	0	40	- 10	- 30	- 10	- 20
	RD66 Nord	300	470	270	490	20	120	0	40	- 280	- 350	- 270	- 450
	RD105 Ouest	40	160	240	480	30	110	330	510	- 10	- 50	90	30
Carrefour Gravière	RD105 Est	30	120	50	210	20	100	50	180	- 10	- 20	-	- 30
	RD105 Ouest	10	140	30	180	10	140	50	200	-	-	20	20
	Bd Europe	10	70	50	190	10	70	90	260	-	-	40	70
	Technoport	0	10	20	90	0	10	30	100	-	-	10	10
Carrefour Est Echangeur	Sortie Bretelle A35 Sud	10	70	120	340	10	60	70	280	-	- 10	- 50	- 60
	RD105 Est	0	30	20	120	0	30	20	120	-	-	-	-
	RD105 Ouest	20	120	40	180	20	140	50	240	-	20	10	60
Carrefour Ouest Echangeur	Sortie Bretelle A35 Nord	380	510	10	150	390	510	30	200	10	-	20	50
	RD105 Est	0	70	80	220	0	70	60	190	-	-	- 20	- 30
	RD105 Ouest	10	120	0	20	20	120	0	20	10	-	-	-

Figure 57 : Tableau de synthèse des files d'attentes des scénarios 1 et 2, horizon 2045

A l'**horizon 2025** le scénario avec giratoire donne des meilleures files d'attente sur le carrefour du Cimetière. C'est en particulier le cas sur la branche de la RD66 nord. Sur les carrefours de la Gravière et de l'échangeur est, les files moyennes sont assez proches.

A l'**horizon 2045, le matin** les files d'attentes du scénario giratoire sont globalement meilleures que celles du scénario 1. En particulier sur la branche de la RD66 nord (-280 m en moyenne). Il y a peu d'écart sur les autres carrefours.

Le **soir**, le scénario giratoire donne également de meilleures files d'attentes sur la RD66 nord (-270 m). Cependant les files d'attentes moyennes sur **la RD105 ouest sont plus longues (+90m)** et atteignent le carrefour de la Gravière. Le **carrefour de la Gravière** fonctionne alors de façon dégradée à cause des véhicules en arrêt ou ralentis dans les zones de conflits. Les files d'attentes moyennes y sont par conséquent également plus longues que le scénario 1. Dans le scénario à carrefour à ilot central, la **boucle de détection** empêche la file d'attente d'atteindre le carrefour de la Gravière.

Sur **les carrefours de l'échangeur** les résultats sont **proches de ceux du scénario 1**. C'est-à-dire, à l'HPM, une file d'attente longue sur la bretelle du carrefour Ouest (+ 500m), qui crée de la congestion sur l'A35 nord. Le soir la file d'attente sur la bretelle est longue (280 m) mais n'atteint pas la collectrice.

3.5.3. Temps de parcours

Itinéraire	Sens	Scénario 1		Scénario 2		Scén 2) - (Scén 1)	
		HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)	
A35	Sud > Nord	1,6	1,7	1,6	1,8	0,0	0,1
	Nord > Sud	1,6	1,5	1,6	1,5	0,0	0,0
A35 nord - RD105 Est	Nord > Est	5,0	5,1	4,8	5,0	- 0,2	- 0,1
	Est > Nord	3,1	3,3	2,7	3,1	- 0,3	- 0,2
RD105 Ouest - RD66 Nord	Ouest > Nord	3,3	3,8	3,1	3,6	- 0,1	- 0,1
	Nord > Ouest	2,8	3,3	2,4	3,1	- 0,4	- 0,2
Bd Europe - RD66 Nord	Sud > Nord	2,2	2,1	2,2	2,1	- 0,0	- 0,0
	Nord > Sud	3,5	3,3	3,5	3,2	0,0	- 0,0
RD66 Carrefour cimetière	Sud > Nord	1,1	1,5	0,7	1,6	- 0,5	0,1
	Nord > Sud	1,3	1,3	1,0	0,9	- 0,3	- 0,4

Figure 58 : Tableau de synthèse des temps de trajets moyens scénario 1 & 2, 2025

Itinéraire	Sens	Scénario 1		Scénario 2		Scén 2) - (Scén 1)	
		HPM	HPS	HPM	HPS	HPM	HPS
		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)		Temps moyen (min)	
A35	Sud > Nord	1,6	1,9	1,6	2,0	- 0,4	0,1
	Nord > Sud	3,1	1,5	3,4	1,5	0,3	- 0,0
A35 nord - RD105 Est	Nord > Est	9,7	7,1	9,9	7,9	0,2	0,8
	Est > Nord	3,1	3,8	2,9	3,4	- 0,2	- 0,4
RD105 Ouest - RD66 Nord	Ouest > Nord	3,7	5,9	3,4	6,6	- 0,3	0,7
	Nord > Ouest	3,9	6,2	2,6	3,7	- 1,3	- 2,5
Bd Europe - RD66 Nord	Sud > Nord	2,3	2,7	2,3	2,9	- 0,0	0,1
	Nord > Sud	8,3	3,5	9,1	3,7	0,8	0,2
RD66 Carrefour cimetière	Sud > Nord	1,2	2,0	1,0	2,0	- 0,2	0,1
	Nord > Sud	2,7	3,6	1,2	1,0	- 1,5	- 2,7

Figure 59 : Tableau de synthèse des temps de trajets moyens scénario 1 & 2, 2025

A l'horizon 2025, l'aménagement du giratoire permet des temps de trajets légèrement plus courts (moins de 30 secondes) lorsque l'itinéraire emprunte le carrefour Cimetière.

A l'horizon 2045 les temps de trajet sont assez proches entre les deux scénarios (écarts inférieurs à une minute). Le soir, les temps de trajet sont très légèrement moins bons que ceux du scénario 1. Le giratoire améliore tout de même grandement les temps de trajet pour les véhicules provenant de la RD66 nord.

3.5.4. Synthèse comparaison

A l'horizon 2025, ce scénario 2 avec giratoire donne des résultats meilleurs comparativement au scénario 1. Les flux s'écoulent plus facilement au niveau du carrefour du Cimetière. Le giratoire améliore la situation sur la RD66 nord. La file d'attente y est beaucoup moins importante. Il y a tout de même une file d'attente assez longue sur la RD66 sud au carrefour du Cimetière, comparée au scénario 1. Le trafic élevé en provenance de la RD105 ouest ralentit l'insertion des véhicules provenant de la RD66 sud.

A l'horizon 2045, le matin, les deux variantes fonctionnent correctement. Le scénario avec giratoire donne des temps de trajet légèrement plus courts, en particulier pour les véhicules provenant de la RD66 nord. Les files d'attente au carrefour Cimetière sont globalement plus courtes. La file d'attente sur la RD66 sud atteint tout de même 190m.

A l'horizon 2045, le soir le giratoire n'arrive pas à écouler le trafic en provenance de la RD105 ouest. La file d'attente remonte la RD jusqu'au carrefour de la Gravière. Le giratoire permet cependant de considérablement réduire la file d'attente de la RD66 nord. Sur la RD66 sud les files d'attentes sont plus longues dans le scénario giratoire car les véhicules ont du mal à s'insérer dans l'anneau, la file atteint plusieurs centaines de mètres.

Dans le scénario 1 la boucle de détection sur la RD105 ouest permet d'empêcher que la file n'atteigne le carrefour de la Gravière.

	Référence	Scénario 1 (ilot central)	Scénario 2 (giratoire)
GEH	 		
File d'attente	 		
Temps de trajet	 		

Figure 60 : Tableau de synthèse multicritères des 3 scénarios à l'horizon 2045

4. CONCLUSION ET PRECONISATIONS

4.1. CONCLUSION

Les niveaux de trafic aux différents horizons et scénarios ont été estimés et présentés à partir des hypothèses d'évolution, des projets à venir et des comptages. Les trafics ont été actualisés à partir des comptages 2023. Ceux-ci montrent une **légère augmentation du trafic de l'ordre de 2 à 5% entre 2017 et 2023** (la répartition du trafic est cependant différente). Entre références 2025 et 2045 les estimations donnent une augmentation d'environ **+25% du trafic**

Un calage de la simulation dynamique sur la situation actuelle (comptage 2023) a été réalisé. Le calage est correct et a permis d'initier la phase de simulations dynamiques du secteur d'étude.

Scénario de référence

A l'horizon 2025 le réseau actuel écoule difficilement le trafic estimé. Le matin la **file d'attente de la bretelle de sortie de l'A35** du carrefour échangeur ouest remonte jusqu'à l'A35 et provoque une **congestion importante**.

A l'horizon 2045 ce scénario mène à des files d'attentes très longues sur les carrefours Gravière et Cimetière. L'A35 est également rapidement congestionné à cause de l'augmentation de trafic prévue. Les **temps de trajet sont considérablement allongés**.

Scénario 1 carrefour Cimetière à ilot central

Sur le **carrefour du Cimetière**, l'aménagement carrefour à feux à ilot central est testé. Les gains sont importants par rapport à la référence mais **les files d'attentes restent élevées en 2045**. En particulier sur la **RD66 nord** le matin et le soir, ainsi que sur la **RD105 ouest** le soir. Ces axes étant antagonistes, la performance des boucles de détection qui y sont placées est limitée. Afin de limiter les temps perdus, il est conseillé de coller les lignes d'effet des feux aux traversées piétonnes. Il est également conseillé dans la même optique de coller les passages piétons et traversées cycles, ce qui permettra également une gestion mutualisée de la Signalisation Lumineuse Tricolore pour ces traversées.

Sur le **carrefour de la Gravière**, la boucle de détection placée sur le boulevard de l'Europe permet de limiter et les deux voies de shunt RD105 Est et boulevard de l'Europe permet les files d'attentes à en moyenne **50 mètres**. Cependant, les files peuvent **ponctuellement atteindre des distances élevées le soir** (jusqu'à 200m sur la RD105 est).

Sur le **carrefour Est de l'échangeur**, la file d'attente moyenne est d'une centaine de mètres le soir, elle peut ponctuellement atteindre plus 300m et ainsi ponctuellement le bout de la bretelle à environ 375m. La boucle pourrait être davantage rapprochée afin de réduire la file d'attente sur la bretelle.

Sur le **carrefour Ouest de l'échangeur**, la période la plus contraignante est le matin avec le trafic provenant de l'A35 nord (1000 veh/h). **La bretelle étant à une voie de circulation, la file d'attente de la bretelle remonte jusqu'à l'A35, malgré la boucle de détection (anti-saturation)**. Le temps de vert de la bretelle est limité par la contrainte d'empêcher que la remontée de file de la RD105 ouest n'atteigne le giratoire plus en amont. Afin de réduire la file d'attente sur la bretelle **la boucle pourrait être rapprochée de la ligne de feux**. La contrepartie serait des remontées potentielles sur le giratoire plus en amont à l'ouest de l'échangeur.

Il faut tout de même noter que dans la simulation dynamique la file d'attente sur l'A35 nord provoquant de la **congestion est plus pessimiste** que la réalité, certains véhicules modélisés n'anticipant pas l'entrecroisement.

Scénario 2 carrefour Cimetière giratoire à 2 voies

Dans ce scénario, le carrefour du Cimetière est simulé en **giratoire avec 2 voies dans l'anneau et chacune des branches**.

En **horizon 2025** le fonctionnement giratoire du carrefour du Cimetière donne des **résultats meilleurs que le carrefour à ilot central**. Les files d'attentes moyennes sont globalement **plus courtes** et les temps de trajet légèrement plus courts.

A **l'horizon 2045** le giratoire fonctionne **correctement le matin**. Cependant le soir le trafic provenant de la branche RD105 ouest est très élevé. La **file d'attente remonte jusqu'au carrefour de la Gravière** et impacte son fonctionnement. Le flux du **boulevard de l'Europe** est gêné par les véhicules ralentis ou en arrêt sur la RD. Du côté de la **RD66 Sud**, les véhicules ont du mal à s'insérer dans le giratoire à cause de flux provenant de la RD105 ouest dans l'anneau. La file d'attente atteint plus de 200 mètres.

Sur ce carrefour beaucoup de véhicules se dirigent vers la RD66 nord (1300 veh/h le soir en 2045). Cet axe est à 2*1 voie de circulation. La **capacité d'un tel axe** (environ 800veh/h) **n'est pas suffisante pour écouler le trafic sans ralentissement. Ces ralentissements atteignent ponctuellement le giratoire**. Le passage de 2 à 1 voie doit être le plus long possible pour éviter les remontées sur le giratoire.

Le scénario 1 avec le carrefour Cimetière à ilot central est le **scénario préconisé** parmi les 3 testés. C'est le scénario qui écoule le mieux le trafic dans la situation la plus défavorable : horizon 2045 le soir. Bien que les carrefours soient proches de la saturation, **les boucles de détection** permettent de **limiter les remontées de file** trop importantes en particulier entre les carrefours du Cimetière et de la Gravière.

L'aménagement d'un carrefour à ilot central permet aussi la mise en cohérence des différents carrefours de la RD105 qui seraient gérés par signalisation lumineuse tricolore.

Ce scénario, comme les autres, a une **file d'attente sur la bretelle du carrefour échangeur ouest** qui remonte jusqu'à l'A35 le matin. Cela provoque des ralentissements qui remonte l'A35. **Prolonger le passage à 2 voies** de cette bretelle permettrait d'empêcher les ralentissements sur l'A35.