



Freyming – Merlebach

Projet d'aménagement de la ZAC de la Vallée de la Merle

Rapport d'étude



Jeudi 08 Février 2018 – v3

**TECHNOLOGIES
NOUVELLES**
Ingénierie de la route et des déplacements

SOMMAIRE

1. Préambule	3
2. Etat des lieux de l'existant	4
2.1. Présentation du site	4
2.1.1. La RD26	4
2.1.2. Le site de la ZAC	5
2.1.3. Le carrefour RD26xRD26b.....	6
2.2. Etude du trafic actuel	9
2.2.1. Dispositif d'enquête.....	9
2.2.2. Présentation des résultats.....	9
2.4. Etude de fonctionnement du carrefour à feux	11
2.4.1. Implantation de la SLT	11
2.4.2. Fonctionnement actuel de la SLT	12
2.4.3. Etude capacitaire	14
3. Etude d'impact du projet d'aménagement.....	15
3.1. Etude de génération et d'affectation	15
3.1.1. Présentation de la démarche	15
3.1.2. Etude de génération.....	15
3.1.3. Etude d'affectation	18
3.1.4. Synthèse	20
3.2. Etude de fonctionnement futur du carrefour à feux RD26xRD26bxVoie ZAC 22	
3.2.1. Implantation de la SLT	22
3.2.1. Fonctionnement futur de la SLT	23
4. Conclusion	30

1. Préambule

L'étude s'inscrit dans le cadre d'un projet d'aménagement de la ZAC de la Vallée de la Merle sur la commune de Freyming-Merlebach. Ce projet résidentiel sera accessible par une nouvelle voie d'accès qui s'embranchera directement sur un carrefour à feux existant (intersection avec la RD26 et la RD26b).

L'objet de l'étude portera principalement sur l'étude du carrefour à feux RD26xRD26b et sur les conséquences de l'arrivée de la ZAC sur le fonctionnement du carrefour à feux.

L'étude sera structurée de la manière suivante :

- Une analyse de l'état existant qui sera faite sur la base de la visite de terrain et la campagne de comptages directionnels réalisée le jeudi 7 septembre 2017. L'objectif est de dresser un état des lieux du fonctionnement existant.
- Une étude de génération et d'affectation qui va dresser une prévision de trafic sur un futur court terme, marqué par le nouveau lotissement. Ce trafic futur tiendra compte de l'ajout du trafic généré par les nouveaux logements.
- Tenant compte de l'augmentation de trafic, on statuera sur les préconisations à apporter quant au fonctionnement du carrefour à feux.

2. Etat des lieux de l'existant

2.1. Présentation du site

2.1.1. La RD26

L'étude porte sur une section de la RD26 située sur la commune de Freyming-Merlebach, en Moselle.

La Route départementale (RD26) est un axe interurbain d'intérêt local situé le long de la frontière Franco-Allemande qui traverse un territoire marqué par d'anciens bassins houillers.



Elle débute à l'Est à hauteur du centre-ville de Freyming-Merlebach, à proximité directe avec un important échangeur frontalier entre l'A4 (Paris-Metz-Strasbourg), l'A320 (Forbach et Sarrebruck) et la N3 (Vers frontière allemande).

Elle continue vers l'ouest où elle croise la RD26b (carrefour d'étude), une seconde voie de sortie de ville de Freyming-Merlebach.

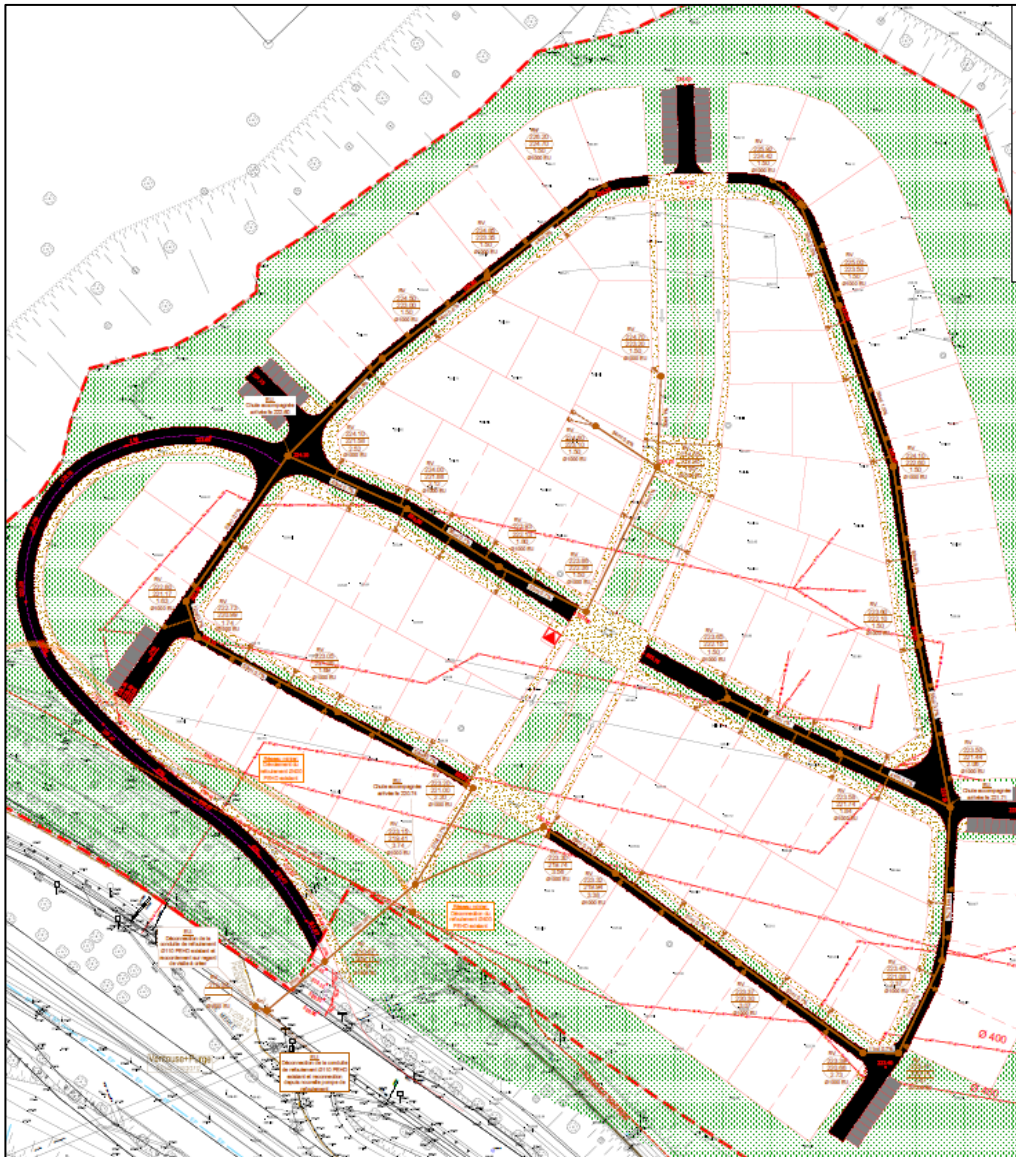
Après avoir longée les anciennes carrières, la RD26 continue vers l'ouest à direction des communes de l'Hôpital et de Carling et de Creutzwald.

La RD26 est une voie interurbaine qui semble utilisée pour assurer des trafics locaux et de rabattement vers/depuis l'échangeur autoroutier de Freyming-Merlebach.

2.1.2. Le site de la ZAC

Le site prévu pour la ZAC est une parcelle en vase clos située à côté des anciennes carrières de Freyming-Merlebach, récemment réaménagées en un site naturel ouvert partiellement au public.

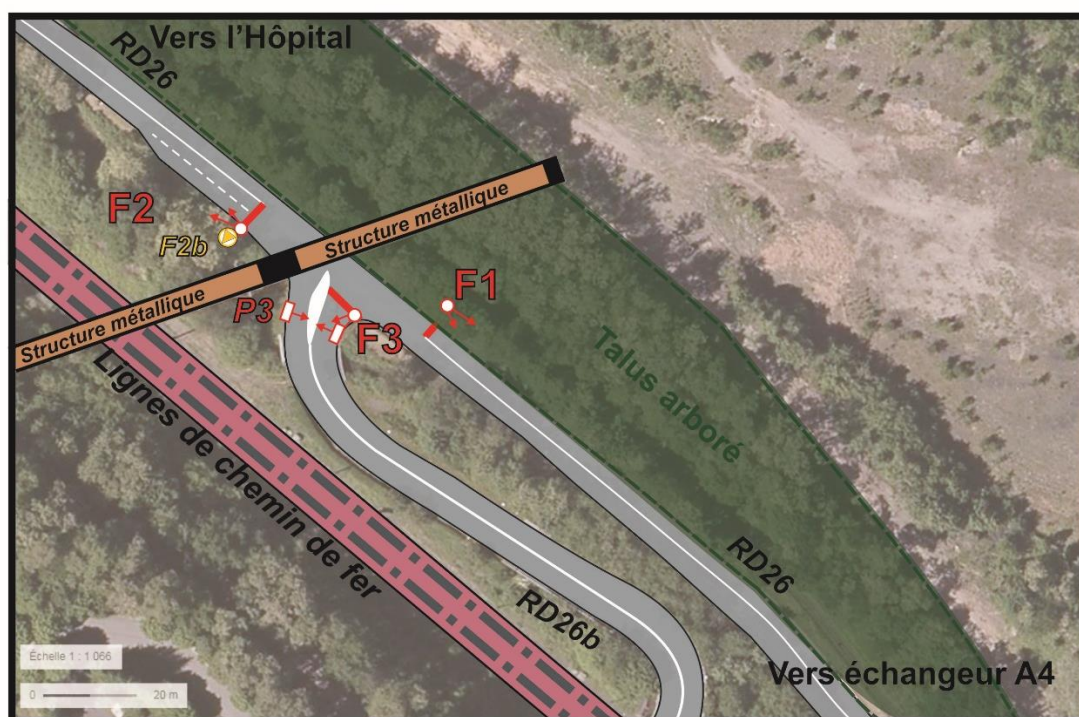
L'accès à la parcelle se fera par une nouvelle branche qui viendra se raccorder directement sur la RD26 au droit de l'intersection actuelle avec la RD26b.



2.1.3. Le carrefour RD26xRD26b

L'intersection étudiée est un carrefour actuellement à 3 branches composé de deux branches principales alignées en ligne droite et correspondant à la RD26 et d'une branche secondaire en virage, la RD26b qui descend quant à elle du centre-ville de Freyming-Merlebach.

Demain, avec l'aménagement de la ZAC, ce carrefour à feux deviendra une intersection à 4 branches.



Situé hors agglomération, le carrefour présente un fort aspect interurbain. Des glissières de sécurité sont présentes et les accotements de chaussée sont enherbés et inadaptés à la circulation piétonne.

Enfin, la vitesse de circulation sur la RD26 est réglementée à 70 km/h. Elle est abaissée à 50 km/h à l'approche du carrefour par des panneaux B14 disposés en amont de chaque branche.

Dans la suite de l'étude, on désignera les différentes branches du carrefour actuel de la façon suivante:

La branche Est correspond à la RD26 qui arrive de l'échangeur autoroutier de Freyming-Merlebach. Il s'agit d'une des branches principales du carrefour. Elle comprend une voie d'entrée et une voie de sortie. **La branche entrante est équipée du signal F1.**



La branche Ouest correspond à la RD26 qui arrive de la commune de l'Hôpital. Il s'agit d'une des branches principales du carrefour. Elle est marquée par une surlargeur à droite pour le mouvement de Tourne-à-droite, en mesure de stocker 6 véhicules au maximum pendant le rouge. Pendant le vert, le flux parvient à s'écouler convenablement sur la surlargeur. De fait, la branche Ouest peut être considérée comme une branche à deux files d'entrée.

Les deux voies entrantes sont gérées par le même signal F2. Une flèche d'anticipation (F2b) autorise les mouvements de TàD. Enfin une croix grecque est disposée à l'arrière de la potence pour informer les usagers en sens inverse que le signal est au rouge sur cette entrée (décalage à la fermeture).





La branche Sud correspond à la RD26b qui arrive du centre-ville de Freyming-Merlebach. Il s'agit de la voie secondaire du carrefour. Elle présente une voie d'entrée et une voie de sortie. **La voie entrante est gérée par le signal F3. On observe enfin la présence sur cette voie de signaux piétons (P3)** mais aucun passage piéton n'y est aménagé. Compte tenu de l'emplacement du carrefour, on peut réfléchir à l'intérêt actuel de ces signaux.



2.2. Etude du trafic actuel

2.2.1. Dispositif d'enquête

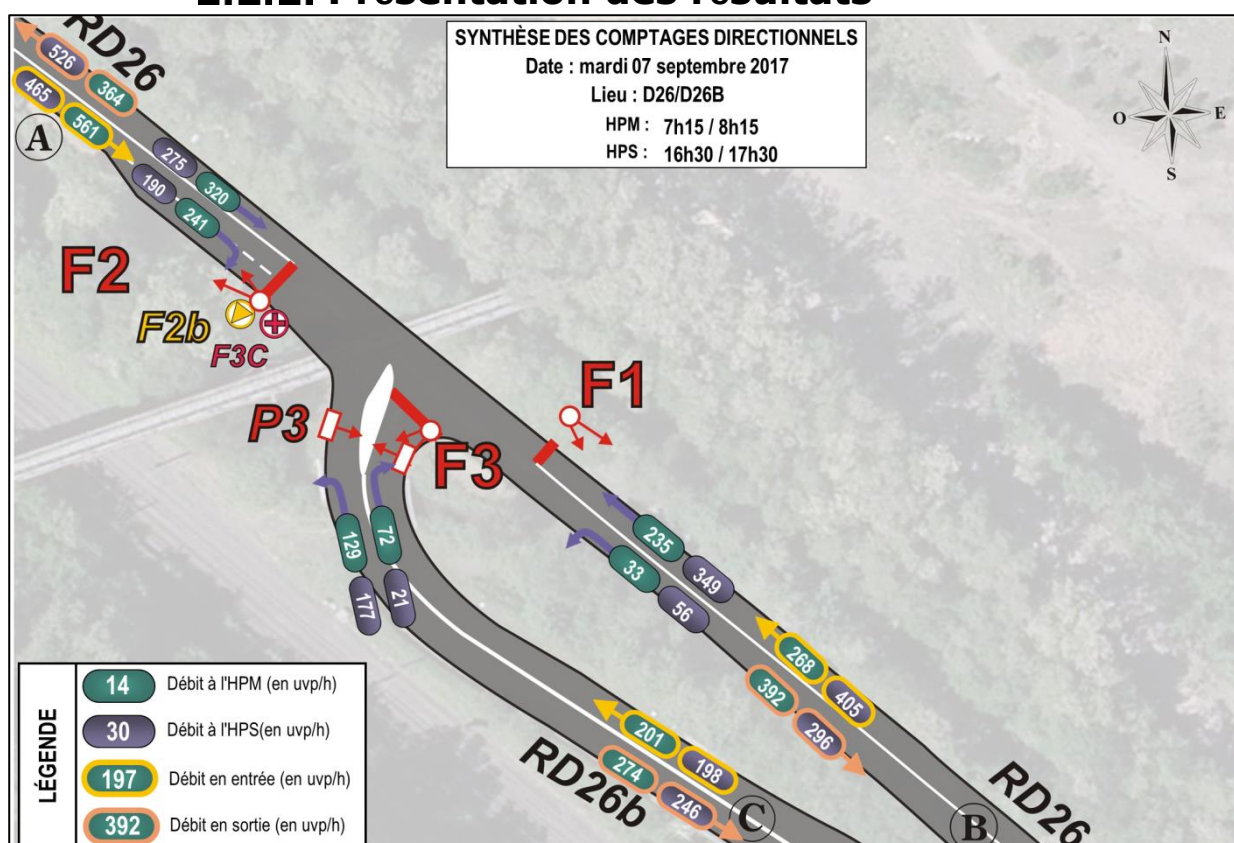
Une campagne de comptage directionnel a été réalisée à proximité du carrefour à feux RD26xRD26b le jeudi 7 septembre par un relevé vidéo des flux. Les mesures de trafic ont eu lieu sur deux périodes de la journée.

Une période du matin de 6h30 à 9h00 qui a permis de mettre en exergue une heure de pointe du Matin (HPM) comprise entre 07h15 et 08h15.

Une période du soir de 16h30 à 19h30 qui a permis de mettre en exergue une heure de pointe du Soir (HPS) comprise entre 16h30 et 17h30.

Les heures de pointe correspondent aux heures de journée où le trafic sur le carrefour attend son maximal journalier. Elles permettent d'étudier le fonctionnement du carrefour aux périodes les plus tendues.

2.2.2. Présentation des résultats



2.2.2.1. A l'heure de pointe du matin :

Le trafic est dense sur la RD26 dans le sens Ouest->Est. Il indique un fort trafic Domicile->Travail au départ de communes résidentielles voisines (L'Hôpital, Carling) qui va en direction de l'échangeur (RD80, N3, RD40) et des principaux pôles d'emplois du territoire.

Sur le sens inverse (RD26 Est->Ouest), le trafic est quasiment deux fois plus faible. C'est un flux domicile-Travail secondaire en direction de Creutzwald.

Les principaux échanges depuis et en direction de la RD26B se font depuis la branche Ouest de la RD26. Il n'y a en effet peut d'intérêt de tourner à droite depuis la RD26B ou l'inverse étant donné que ces deux branches sont reliées au réseau du centre-ville.

Ainsi près de 40% du trafic arrivant depuis la branche Ouest de la RD26 tourne à droite en direction de la RD26B. Il s'agit de flux Domicile->Travail qui va en direction du centre-ville de Freyming-Merlebach et vers la RD603 (Saint-Avold). Près des $\frac{3}{4}$ du flux entrant depuis la RD26b tourne à gauche en direction de la RD26 Ouest.

2.2.2.2. A l'heure de pointe du soir :

Le trafic est équivalent depuis les deux branches Est et Ouest de la RD26.

Quasiment tout le flux remontant la RD26 par l'est continue tout droit. Il s'agit essentiellement du flux de retour des actifs en provenance de l'échangeur autoroutier.

Près de 60% du flux arrivant depuis la RD26 Ouest tourne à droite en direction de la RD26B.

Le trafic arrivant depuis la RD26B tourne essentiellement en tourne-à-gauche.

2.2.2.3. Conclusion

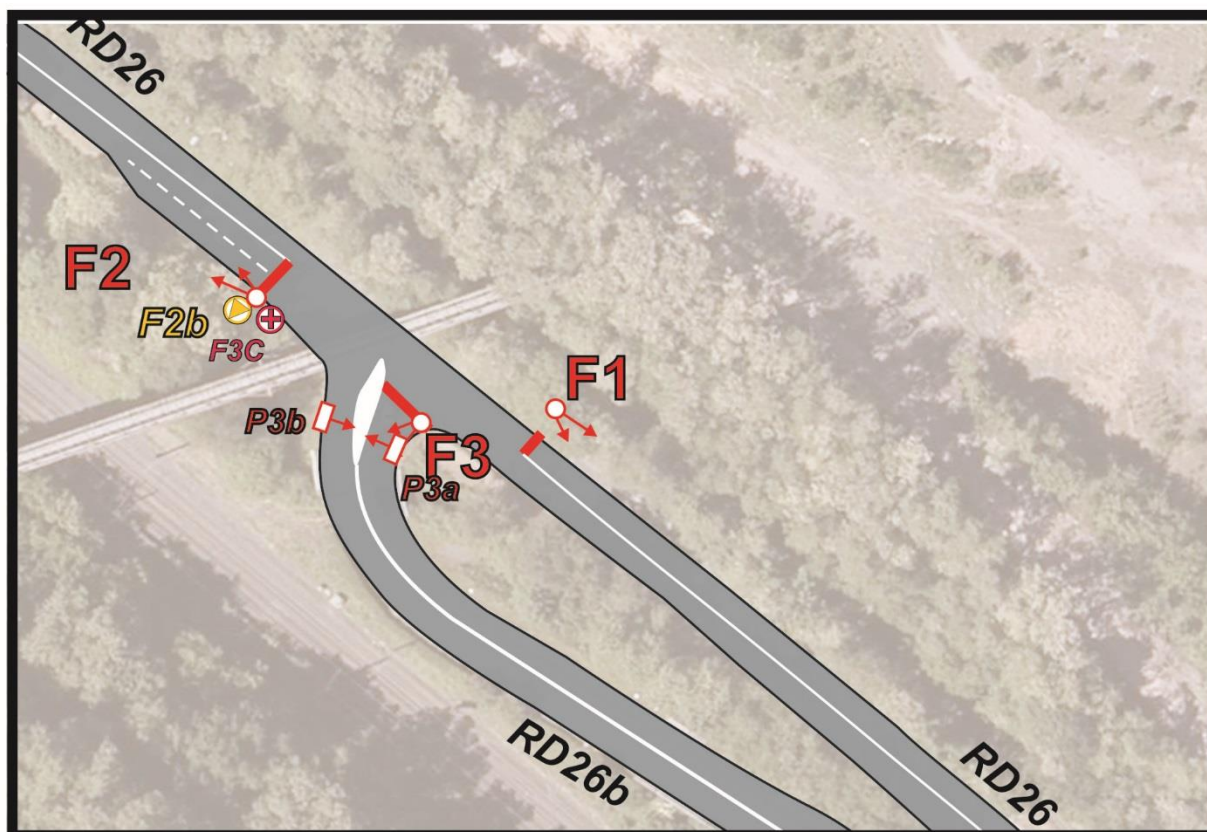
Le matin, un écoulement fortement marqué vers l'est est observé, en direction des principaux pôles d'emplois du territoire. Ils rejoignent ainsi l'échangeur autoroutier via la RD26 Est ou la RD603 via la RD26b.

Le soir, les tendances de trafics sont moins fortes avec des niveaux de trafic semblables sur les deux branches de la RD26. Néanmoins on observe que les flux depuis et vers la RD26b s'échangent principalement avec la branche ouest de la RD26.

2.4. Etude de fonctionnement du carrefour à feux

2.4.1. Implantation de la SLT

Sur le plan ci-dessous est détaillé l'emplacement des différents signaux actuels du carrefour.



La branche entrée Est (RD26) est équipée d'un poteau avec potence sur lequel sont positionnés des feux tricolores pleins (signal F1).

La branche entrée Ouest (RD26) est équipée d'un poteau avec potence sur lequel sont positionnés des feux tricolore pleins (signal F2) et d'une flèche d'anticipation pour le mouvement de Tourne-à-Droite (signal F2b). A l'arrière du poteau et dirigé vers la branche est, une croix grecque (F3c) est implantée.

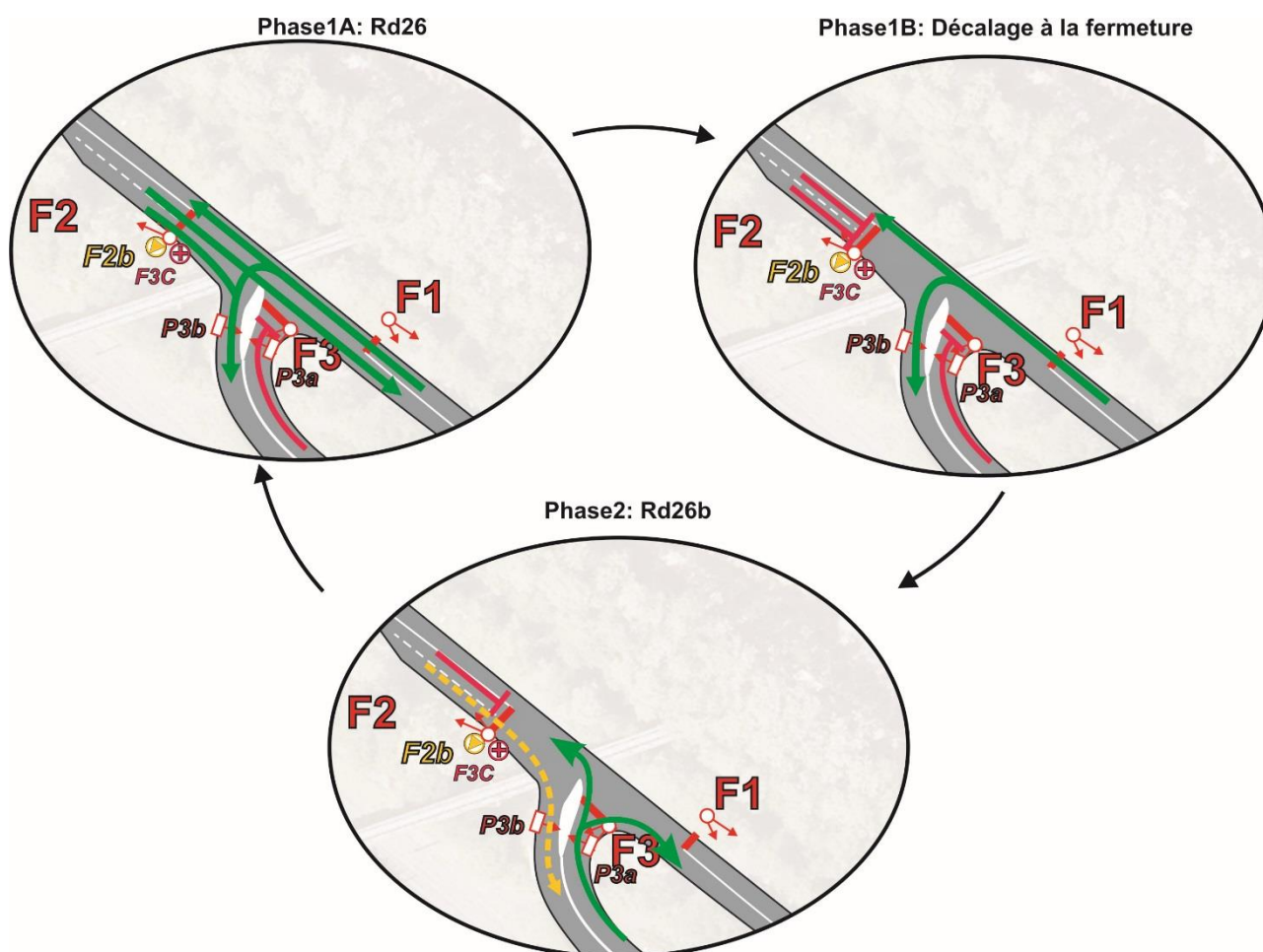
La branche entrée Est (RD26) est équipée d'un poteau simple sur lequel sont positionnés des feux tricolore pleins (signal F3). Le poteau est équipé d'un signal piéton P3a qui fait face à un second potelet piéton équipé lui aussi d'un signal (P3b). Pour autant, aucun passage piéton ne matérialise cette traversée.

2.4.2. Fonctionnement actuel de la SLT

2.4.2.1. Phasage

Actuellement, le fonctionnement du carrefour est organisé selon un cycle décomposé en deux phases principales. La phase 1 correspond au vert donné à la voie principale (la RD26) et la phase 2 au vert donné à la voie secondaire (RD26b). La phase 1 est décomposée en deux sous-parties afin de gérer un système de décalage à la fermeture sur la voie principale.

Pour le fonctionnement précis du carrefour, le schéma suivant présente les 3 étapes du cycle.



En début de phase 1A, les feux F1 et F2 passent au vert. La circulation est libre pour les véhicules en provenance des branches Est et Ouest de la RD26. Le signal F3 est au rouge. Les signaux piétons P3 sont quant à eux au vert.

Afin de faciliter l'écoulement des mouvements de Tourne-à-gauche du flux en provenance de la branche Est en direction de la RD26b, un décalage à la fermeture se met en place, c'est la phase 1B. Le signal F1 reste au vert tandis que les feux F2 passent au rouge. Les signaux F3 étant encore au rouge, le carrefour est laissé libre aux véhicules du mouvement de TAG qui n'auraient pas eu le temps de s'écouler du fait du flux inverse (depuis la branche Ouest).

Pour signaler aux véhicules venant de la branche Est qu'ils ont la liberté de circuler et tourner sur le carrefour, la croix grecque s'allume pour les informer que les véhicules de la branche ouest ont leur signal F2 au rouge.

En début de phase 2, seul le signal F3 est au vert (RD26B). Comme le mouvement de Tourne-à-Droite en provenance de la branche Ouest n'entre pas en conflit avec le flux qui arrive de la RD26b, un signal d'anticipation (signal flèche jaune clignotant F2b) s'active. Les véhicules stockés sur la file de droite peuvent alors effectuer leurs mouvements tournants.

2.4.2.2. Matrice de sécurité

La matrice de sécurité actuelle du carrefour est présentée ci-dessous.

K0		lignes passant au vert				
			0	1	2	3
lignes passant au rouge						
			F1	F2	F3	P3
	0	F1		0	3	0
	1	F2	0		2	0
	2	F3	2	2		1
3	P3	0	0	8		

2.4.2.3. Diagramme

Le carrefour fonctionne actuellement selon un cycle de 70 secondes organisé selon le diagramme présenté ci-dessous.

Il s'agit d'un plan de feux unique qui s'applique à tout moment de la journée et de la nuit. Aucun système de micro régulation n'est en place.



2.4.3. Etude capacitaire

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics max par cycle (uvpd/file)		Temps (secondes)				Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
								HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Perdus		Vert		HPM
													Jaune	R. Dégag	HPM	HPS	HPM	HPS	HPM
1	F1	RD26 Est Direct	TAD	1,0			1	285	433	10	13	5	3	40	40	1029	1029	>100%	>100%
			Dir	1,0	235	349													
			TAG	1,5	33	56													
2	F3	RD26b	TAD	1,1	72	21	1	221	218	8	8	5	2	15	15	386	386	75%	77%
			Dir	1,0															
			TAG	1,1	129	177													
1	F2	RD26 Ouest Direct	TaD	1,1			1	320	275	10	9	5		30	30	771	771	>100%	>100%
			Dir	1,0	320	275													
			TaG	1,1															
1	F2b	RD26 Ouest TàD	TaD	1,1	241	190	1	265	209	9	7	5		50	50	1286	1286	>100%	>100%
			Dir	1,0															
			TaG	1,1															
		Carrefour																	

On observe qu'en l'état actuel le carrefour présente un fonctionnement très satisfaisant avec une réserve de capacité globale supérieure à 100%.

Pour chaque branche, les réserves de capacité sont très bonnes aussi bien à l'heure de pointe du matin que le soir (au-dessus de 20%, valeurs garantissant théoriquement un fonctionnement fluide de l'entrée).

La surlargeur fonctionne correctement. En effet avec un cycle de 70 secondes, on dispose de 51 cycles en une heure. Sachant que le trafic de TAD est au maximum de 241 uvp/h, cela représente une moyenne de 5 véhicules par cycle. On est inférieur à la capacité de stockage de la surlargeur pendant le rouge.

3. Etude d'impact du projet d'aménagement

3.1. Etude de génération et d'affectation

3.1.1. Présentation de la démarche

Après avoir analysé le carrefour dans sa configuration actuelle, l'étude va se concentrer sur les évolutions sur l'horizon court terme. Le nouveau quartier résidentiel va émettre un trafic depuis une nouvelle branche qui s'embranchera directement sur le carrefour à feux existant.

Le flux riverain sera donc émis et attirés. Il apportera un flux supplémentaire au carrefour et un fonctionnement modifié, compte tenu de l'arrivée d'une quatrième branche. Il s'agira donc d'estimer ce volume de trafic aux heures de pointe du matin et du soir ainsi que sa répartition sur le carrefour. Enfin, on statuera sur les conditions de fonctionnement futur du carrefour

Cette troisième partie va être structurée autour d'une étude de génération suivie d'une étude d'affectation du trafic futur émis/attiré par le lotissement.

- **L'étude de génération :** Sur la base de données INSEE, il est possible d'estimer le trafic émis et attirés aux heures de pointe d'un projet immobilier
- **L'étude d'affectation :** Sur la base des résultats des enquêtes Origines/Destinations de l'INSEE, il est possible d'établir une distribution du trafic généré par le futur lotissement sur le réseau routier.

Cette partie se conclura autour d'une synthèse des trafics futurs au droit de l'accès au nouveau lotissement.

3.1.2. Etude de génération

3.1.2.1. Hypothèses de génération de trafic

Le programme opérationnel validé prévoit la construction de 120 logements.

Pour réaliser la génération de trafic liée aux logements, nous avons utilisé les ratios suivants, issus de l'INSEE et de valeurs empiriques, issues d'études de même nature et/ou du modèle de trafic régional.

Les données se basent sur le dossier INSEE de la commune de Freyding Merlebach actualisé en 2014. Parmi les chiffres, on observe une part d'actif relativement faible et une part modale occupée en quasi exclusivité par la voiture.

Variable	Valeur
Taille moyenne des ménages	2,26 personnes/ménage
Part des actifs ayant un emploi sur la population totale	30 %
Part modale VP dans les trajets domicile-travail	90 %
Taux d'occupation des véhicules	1,1 personne/véhicule

Les autres ratios descriptifs de la dynamique des déplacements sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Variable	Valeur
Taux de présence au travail prenant en compte les congés, maladie, déplacements professionnels, ...	90 %
Coefficient de pointe - heure de pointe du matin (part des déplacements domicile travail effectués pendant l'heure de pointe)	80 %
Coefficient de pointe - heure de pointe du soir (part des déplacements domicile travail effectués pendant l'heure de pointe)	60 %
Coefficient de contre pointe (prise en compte des autres motifs de déplacement : contre-pointe)	10 %

Les déplacements émis et attirés aux heures de pointe suivront le rythme du flux résidentiel, quasi-exclusivement animé en semaine par les déplacements contraints Domicile/Travail.

(1) A l'heure de pointe du matin (HPM)

A l'HPM, l'ensemble du trafic généré par le lotissement sera de l'émission. Les résidents quittent le quartier pour aller au travail, déposer les enfants à l'école ...etc.

- Le flux émis est ainsi égal au nombre d'actifs se déplaçant en voiture (fonction du nombre de résidant, la part d'actif, la part modale VL) multiplié par le taux de présence au travail et le coefficient de pointe HPM. Le tout est divisé par le taux d'occupation moyen des véhicules.
- Le flux attiré est estimé à 10% de la valeur calculée pour le flux émis (coefficient de contre-pointe).

(2) A l'heure de pointe du soir (HPS)

A l'HPS, l'ensemble du trafic généré par le lotissement sera de l'attraction. Les résidents reviennent chez eux.

- Le flux attiré est ainsi égal au nombre d'actifs se déplaçant en voiture (fonction du nombre de résidant, la part d'actif, la part modale VL) multiplié par le taux de présence au travail et le coefficient de pointe HPS. Le tout est divisé par le taux d'occupation moyen des véhicules.
- Le flux émis est estimé à 10% de la valeur calculée pour le flux attiré (coefficient de contre-pointe).

3.1.2.2. Résultats

Au regard des hypothèses prises, on obtient les résultats suivants :

Lotissement du Parc à Bois		Données
Population créée	Logements	120
	Taille ménage (données INSEE)	2,26
	Population créée	271,2
Actifs véhiculés	Part modale VP	0,9
	Part des actifs travaillant	0,3
	Actifs se déplacement au max en voiture	73,224
Données empirique pour la génération	Taux d'occupation des véhicules	1,1
	Taux de présence au travail	0,9
	Coefficient de pointe HPM	0,8
	Coefficient de pointe HPS	0,6
Génération HPM	Trafic TOTAL HPM	47,92843636
	Trafic HPM retenu (Emission)	50
	HPM retenu attraction	6
Génération HPS	Trafic TOTAL HPS	35,94632727
	Trafic HPS retenu Attraction	36
	Trafic HPS retenu Emission	4

On constate que le trafic émis et attiré par le futur lotissement reste très faible, aux environs de 50 uvp aux heures de pointe du matin en émission et 36 uvp à l'heure de pointe du soir. Les flux attirés à l'HPM et émis à l'HPS étant très faibles (6 et 4 uvp), ils seront négligés dans la suite de l'étude.

3.1.3. Etude d'affectation

3.1.3.1. Hypothèse d'affectation du trafic

Après avoir estimé le trafic généré et attiré par le futur lotissement aux heures de pointe du matin et du soir, il convient d'étudier comment il se répartira.

Nous considérons dans le cadre de cette étude que tous les trafics observés à l'heure de pointe du matin et du soir sont motivés par les déplacements Domicile-Travail. Pour connaître cette répartition, nous nous appuierons sur les données de L'INSEE.

Le trafic émis et attiré depuis et vers le lotissement pourra se distribuer selon 3 directions/provenances possibles.

- Vers et depuis l'est de la RD26. Cela comprend les flux en direction/provenance :
 - Du centre-ville de Freyming-Merlebach
 - Les communes voisines à l'est
 - Les communes accessibles via la N3
 - Les communes accessibles par l'A4
 - Les communes accessibles par l'A320
- Vers et depuis l'ouest de la RD26. en direction du centre-ville de l'Hôpital.
- Vers et depuis l'est de la RD26b d'où une traversée du carrefour à feux sur un mouvement de Tourne-à-Droite. Cela comprend les flux en direction/provenance :
 - Du centre-ville de Freyming-Merlebach

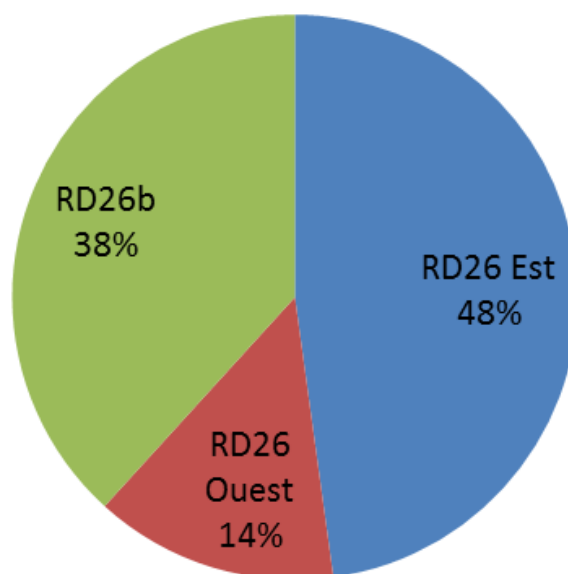
3.1.3.2. Résultats de l'affectation de trafic

Afin d'évaluer la distribution du trafic entre ces trois directions, on s'est appuyé sur les résultats de l'enquête Origine/Destination de l'INSEE pour la commune de Freyming-Merlebach. Ce recensement attribue à chaque commune (Freyming Merlebach compris) un poids associé à la ville vers laquelle va travailler un actif du futur lotissement.

Pour la part d'actif résidant et travaillant à Freyming-Merlebach, on considérera que 50% du trafic émis et attiré se fera par la RD26 Ouest et l'autre moitié par la RD26b.

Pour les autres communes, on s'appuiera sur un générateur d'itinéraire de type Google Maps pour définir le chemin le plus optimal au départ de la future sortie de lotissement.

Commune Actif	Commune de résidence	Flux	Pourcentage	Branche carrefour
Freyding-Merlebach	Freyding-Merlebach	1403,683133	14%	RD26 Est
Freyding-Merlebach	Freyding-Merlebach	1403,683133	14%	RD26b
Hombourg-Haut	Freyding-Merlebach	380,478361	8%	RD26b
Saint-Avold	Freyding-Merlebach	367,468751	4%	RD26 Ouest
Saint-Avold	Freyding-Merlebach	367,468751	4%	RD26b
Forbach	Freyding-Merlebach	340,504228	7%	RD26 Est
Stiring-Wendel	Freyding-Merlebach	193,209155	4%	RD26 Est
Creutzwald	Freyding-Merlebach	173,837835	4%	RD26 Ouest
Farébersviller	Freyding-Merlebach	136,557906	3%	RD26 Est
Cocheren	Freyding-Merlebach	124,724732	3%	RD26 Est
Macheren	Freyding-Merlebach	120,215816	2%	RD26b
Seingbouse	Freyding-Merlebach	118,373794	2%	RD26 Est
Behren-lès-Forbach	Freyding-Merlebach	110,333195	2%	RD26 Est
Petite-Rosselle	Freyding-Merlebach	104,018203	2%	RD26 Est
L'Hôpital	Freyding-Merlebach	92,638073	2%	RD26 Ouest
Betting	Freyding-Merlebach	76	2%	RD26 Ouest
Longeville-lès-Saint-Avo	Freyding-Merlebach	64,104093	1%	RD26b
Valmont	Freyding-Merlebach	60,298229	1%	RD26b
Metz	Freyding-Merlebach	55,17475	1%	RD26 Est
Ham-sous-Varsberg	Freyding-Merlebach	48,646939	1%	RD26 Ouest
Folschviller	Freyding-Merlebach	48,467496	1%	RD26b
Etzling	Freyding-Merlebach	45,803908	1%	RD26 Est
Morsbach	Freyding-Merlebach	44,01248	1%	RD26 Est
Schoeneck	Freyding-Merlebach	40,036496	1%	RD26 Est
Créhange	Freyding-Merlebach	40	1%	RD26b



A chaque ville, un itinéraire Google Maps a été tracé en tenant compte des conditions de trafics habituellement observées aux heures de pointe du matin et du soir.

Selon l'itinéraire défini, un sens au départ du lotissement est attribué.

On observe donc que le flux en direction/provenance de la RD26 Est sera le plus emprunté pour près d'un déplacement émis et attirés sur deux. L'accès rapide à l'échangeur depuis/provenance donne accès aux principaux pôles d'emplois du territoire.

Vient ensuite la RD26b pour près de 38% qui donne accès au centre-ville de Freyming-Merlebach et aux communes accessibles au sud par la RD603 (Hombourg-le-Haut et surtout Saint-Avold). Ce second itinéraire permet d'éviter le péage de Saint-Avold sur l'A4.

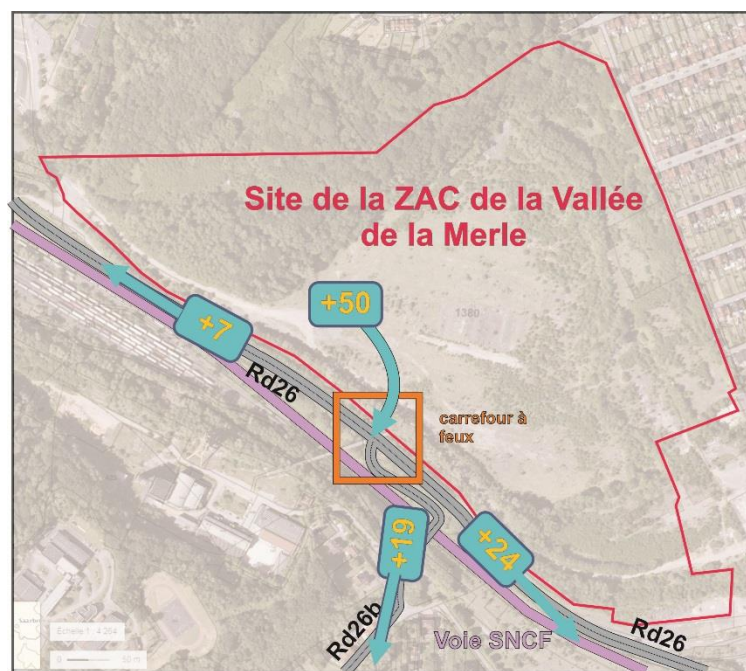
Enfin, la direction la moins empruntée apparaîtrait en direction de la RD26 ouest. Hormis Creutzwald, les villes accessibles depuis cette direction sont principalement résidentielles.

3.1.4. Synthèse

Suite à l'étude de génération et d'affectation, il devient possible d'estimer les trafics qui s'écouleront depuis/vers le futur chemin d'accès à la ZAC de la Vallée de la Merle.

3.1.4.1. Résultats à l'heure de pointe du matin

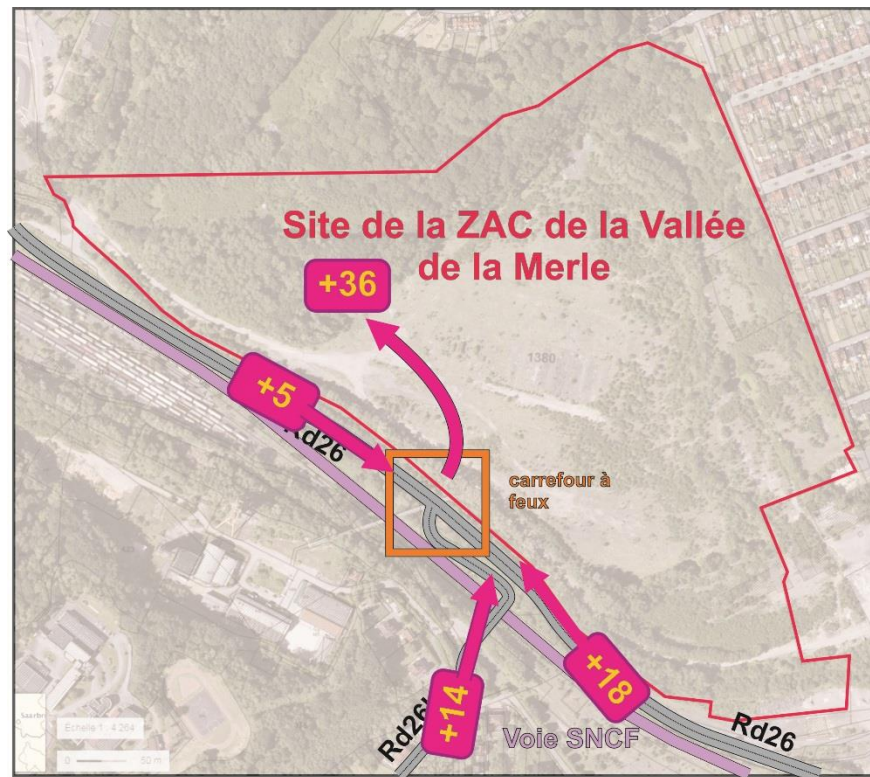
A l'heure de pointe du matin, le trafic émis par le lotissement est ajouté au trafic actuel circulant sur le carrefour existant.



Un trafic en émission de 50 UVP dont 19 uvp tournent vers la RD26b, 24 tournent à gauche sur la RD26 Est et 7 tournent à droite sur la RD26 Ouest.

3.1.4.2. Résultats à l'heure de pointe du soir

A l'heure de pointe du soir, le trafic attiré par le lotissement est ajouté au trafic actuel circulant sur le carrefour existant.

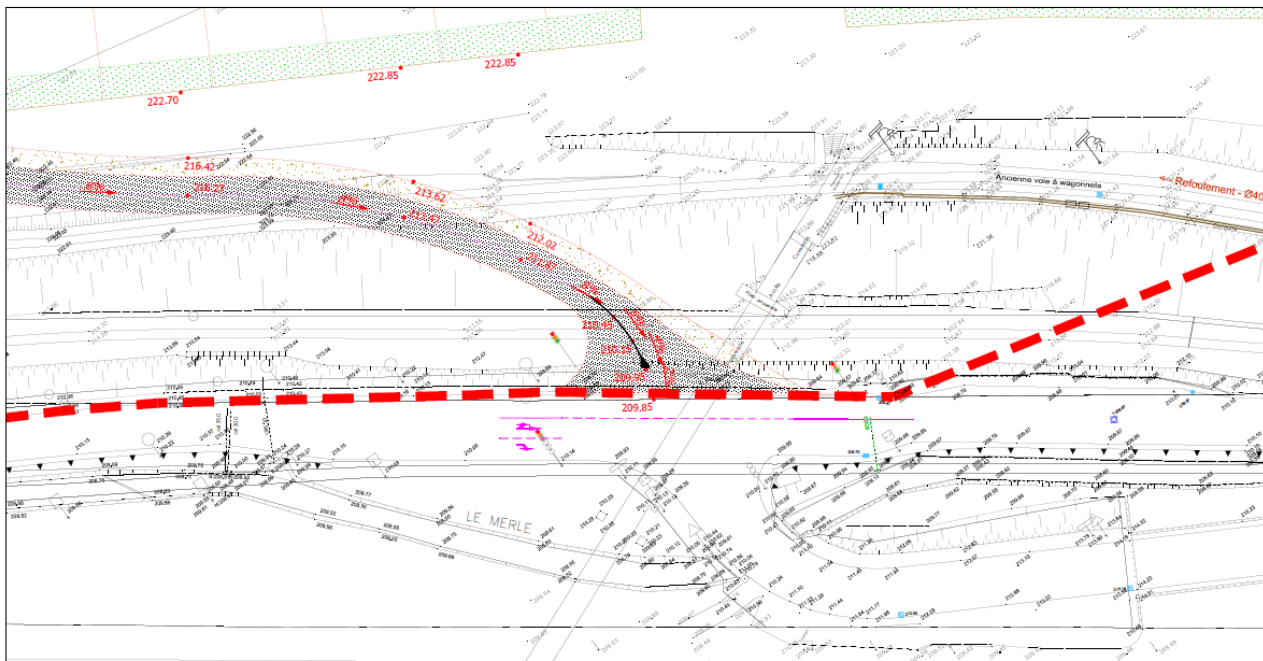


Un trafic en attraction de 36 UVP dont 14 uvp arrivent depuis la RD26b, 5 tournent depuis la RD26 Ouest et 18 depuis sur la RD26 Est.

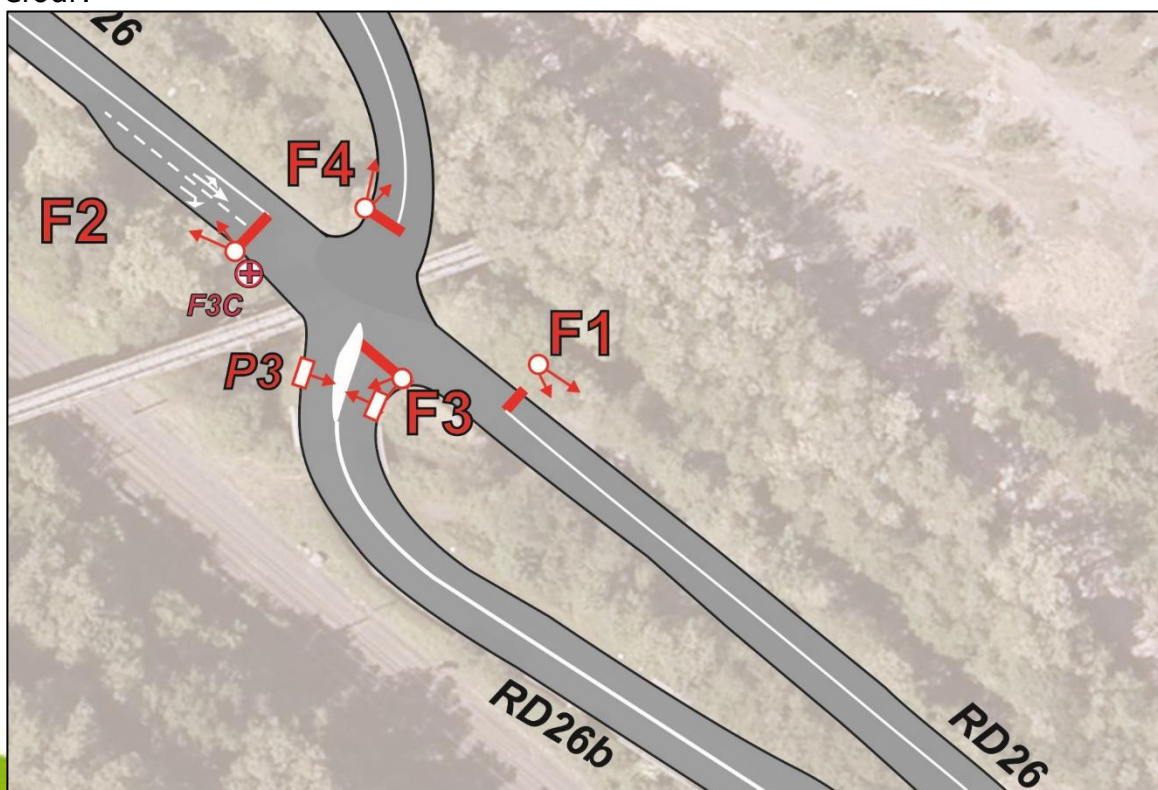
3.2. Etude de fonctionnement futur du carrefour à feux RD26xRD26bVoie ZAC

3.2.1. Implantation de la SLT

Au regard du plan suivant, la future voie interne à la ZAC sera alignée avec l'embranchement de la RD26b



Une information importante qui va guider le fonctionnement du futur carrefour à feux. Sur le plan ci-dessous est détaillé l'emplacement des différents signaux actuels du carrefour.



Un nouveau signal F4 est ajouté au droit de la nouvelle branche du carrefour. Il s'agit d'un feu tricolore classique R11v.

La ligne F4 occupe volontairement une position en retrait par rapport au bord de la chaussée afin d'offrir une surlargeur de passage au centre du carrefour pour que le flux direct en provenance de F1 ne soit pas bloqué en la présence d'un véhicule en attente de tourner à gauche.

Au niveau du signal F2, la surlargeur est dédiée au flux de TAD. La file principale est dédiée au mouvement direct et le TAG vers la future ZAC. Le signal F2b est supprimé car le signal par anticipation de TAD ne peut plus être utilisé (nouveau conflit avec F4).

3.2.1. Fonctionnement futur de la SLT

3.2.1.1. Proposition 1 : Fonctionnement à deux phases

Ce fonctionnement apporte une modification mineure lié à l'ajout de la nouvelle branche. Les temps de vert et les temps d'attente au rouge ne sont pas modifiés.

(1) Matrice de sécurité

La matrice de sécurité future du carrefour est présentée ci-dessous.

K0

lignes passant au vert

lignes passant au rouge

		0	1	2	3	4
		F1	F2	F3	P3	F4
0	F1		0	3	0	3
1	F2	0		2	0	2
2	F3	2	2		2	0
3	P3	0	13	1		13
4	F4	2	2	0	2	

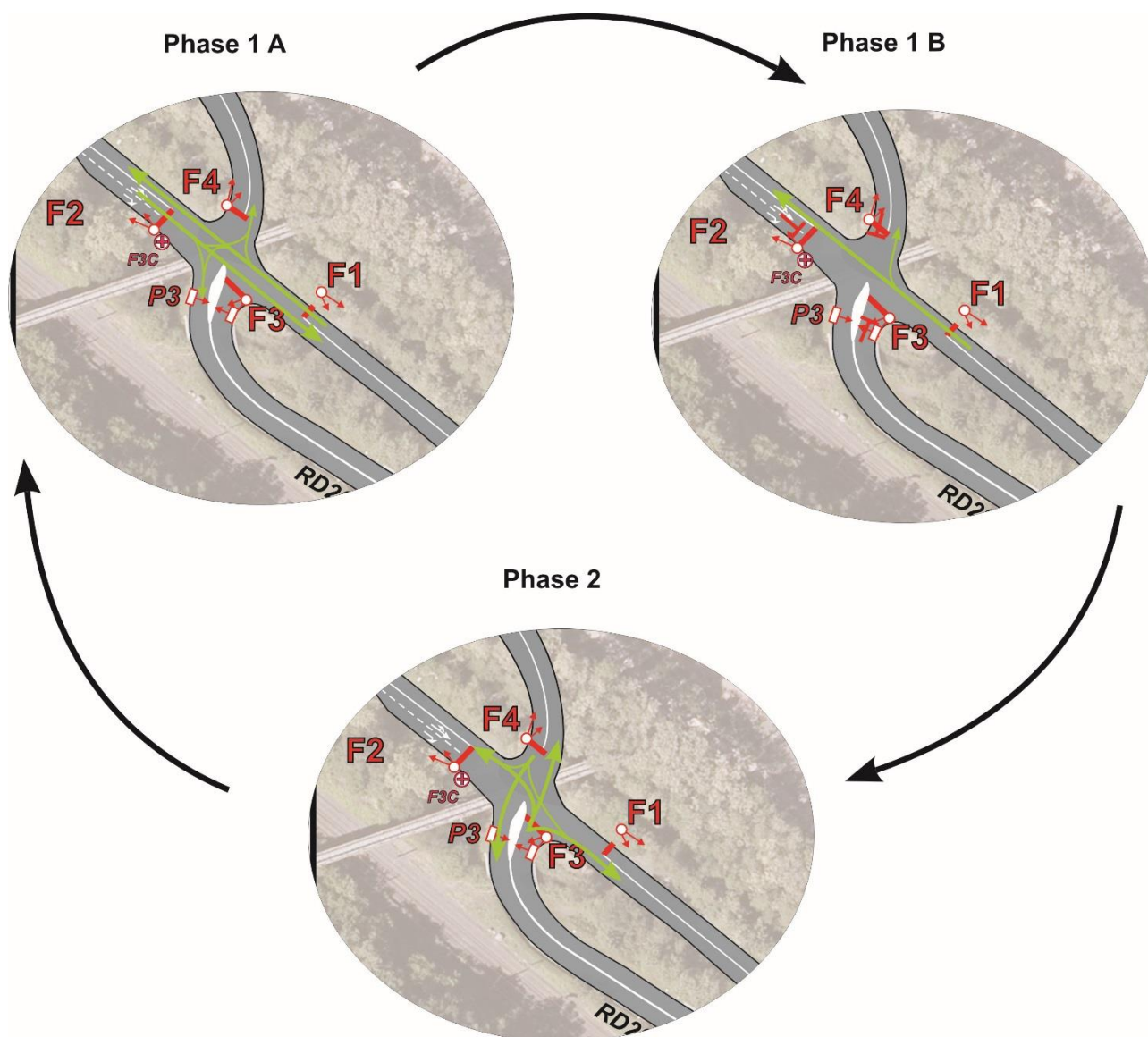
Vitesse de dégagement :

Piétons	1 m/s
VP	10 m/s
Vélo	5 m/s

(2) Phasage

Au regard de la configuration géométrique du futur carrefour et des faibles trafics qui sortiront de la voie desservant la ZAC, le fonctionnement en deux phases se base sur l'existant :

- Le décalage à la fermeture entre F2 et F1 est conservé.
- Le signal F4 sera au vert en phase 2, en même temps que le signal F3.
- Le signal d'anticipation de TAD F2b est supprimé car en conflit avec F4 (sortie de ZAC).

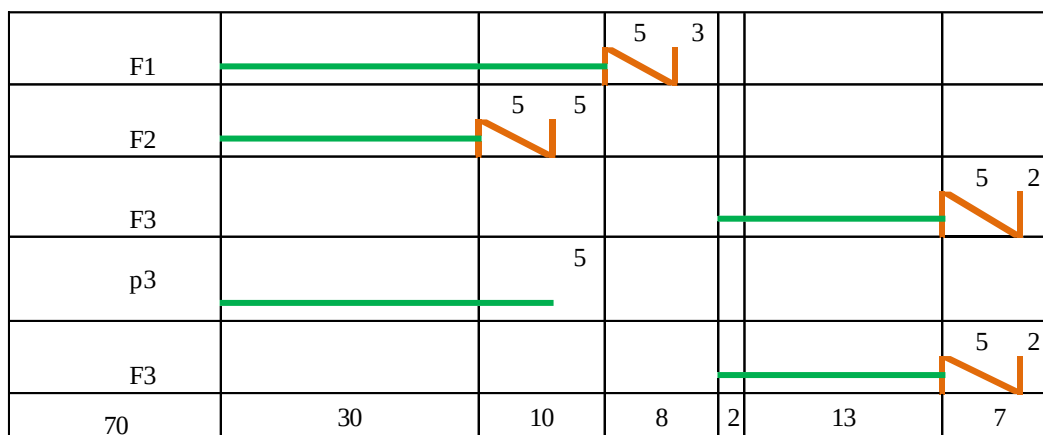


(3) Diagramme

Le carrefour fonctionne actuellement selon un cycle de 70 secondes organisé selon le diagramme présenté ci-dessous. Le décalage à la fermeture de 5 secondes est maintenu et le temps de traversée piétonne légèrement augmentée afin d'être optimisé.

Il s'agit d'un plan de feux unique qui s'applique à tout moment de la journée et de la nuit. Aucun système de micro régulation n'est en place.

Si aucun passage P3 n'est matérialisé, la ligne P3 est à supprimer. Elle n'influe pas le reste du diagramme.



(4) Etude capacitaire

Après les résultats de l'étude de génération et d'affectation, on constate que la hausse de trafic qui sera observée après construction de la future ZAC sera relativement faible.

La reconfiguration du carrefour actuel en un carrefour en 4 branches n'a pas de répercussions majeures sur le fonctionnement du carrefour. Seulement l'ajout d'un nouveau signal en phase 2.

Ci-dessous sont présentées les réserves de capacité en tenant compte des trafics émis et attirés sur la base du diagramme de fonctionnement actuel.

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics max par cycle (uvpd/file)		Temps (secondes)				Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert					
							HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Déga	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F1	RD26 Est	TAD	1,0	2	18	1	287	451	10	14	5	3	40	40	1029	1029	>100%	>100%
		Dir	1,0	235	349														
		TAG	1,5	33	56														
2	F3	RD26 B	TAD	1,1	72	21	1	223	232	8	8	5	2	15	15	386	386	73%	67%
			Dir	1,0	2	14													
					TAG	1,1													
1	F2	RD26 Ouest Direct+ TAD	TaD	1,1			1	321	281	10	9	5	3	30	30	771	771	>100%	>100%
			Dir	1,0	320	275													
					TaG	1,1													
1	F2b	RD26 Ouest TàD	TaD	1,1	241	190	1	265	209	9	7	5	3	30	30	771	771	>100%	>100%
			Dir	1,0															
					TaG	1,1													
2	F4	Voie d'accès ZAC	TaD	1,1	7	1	1	63	6	3	1	5	2	15	15	386	386	>100%	>100%
			Dir	1,0	19	2													
					TaG	1,5													
Carrefour								Charge du carrefour 544 683		Débit de saturation de référence 1800 1800		Temps perdus 15 15		Durée de cycle 70 70		Capacité du carrefour 1414 1414		>100% >100%	

Pour chaque branche, les réserves de capacités restent très bonnes aussi bien à l'heure de pointe du matin que le soir (au-dessus de 20%, valeur garantissant théoriquement un fonctionnement fluide de l'entrée).

Avec la nouvelle voie d'accès à la ZAC, le carrefour va intégrer un nouveau mouvement de tourne-à-gauche contraignant : le flux en provenance de la RD26 Est vers le nouveau quartier.

Aux heures de pointes du matin et du soir, le flux estimé est le suivant :

- 2 uvp à l'heure de pointe du matin en moyenne
- 18 uvp à l'heure de pointe du soir en moyenne.

Le cycle du carrefour est de 70 secondes ce qui représente 51 cycles en une heure. A l'heure de pointe du soir, on estime donc qu'un véhicule se présentera au carrefour tous les 3 cycles (toutes les 3 à 4 minutes en moyenne).

Le véhicule profitera d'un créneau de passage dans le flux inverse pour entrer dans la ZAC.

Le fonctionnement en deux phases est le fonctionnement le plus simple mais fait coexister dans la même phase, les mouvements tournants depuis la RD26b (F3) et les mouvements tournants depuis la sortie de la ZAC.

La coexistence de flux de TAG sur la même phase peut représenter une gêne (les véhicules se retrouvent nez-à-nez au centre du carrefour) qui reste toutefois très limitée en raison du volume de trafic amené à sortir de la ZAC.

3.2.1.2. Proposition2 : Fonctionnement à trois phases (dont escamotage)

On peut également proposer une modification du diagramme existant pour gérer un fonctionnement en trois phases dont une dédiée pour le flux de la ZAC. Ce fonctionnement a plusieurs avantages par rapport à la proposition 1 :

- On peut conserver la flèche d'anticipation F2-b
- Le flux de la ZAC (F4) et de la RD26b (F3) ne vont pas s'écouler en même temps
 - Le flux de la ZAC disposera d'un carrefour au rouge pour s'écouler
 - Le flux en provenance de la RD26b pourra également profiter d'un carrefour au rouge pour s'écouler comme l'existant.
- Le signal en sortie de ZAC fonctionne sur boucle pour assurer une micro régulation par escamotage.
 - Lorsqu'un véhicule se présente au carrefour, on conserve un fonctionnement sur un cycle de 70 secondes comme à l'existant. Les temps d'attentes par rapport à l'existant sont inchangés.
 - Lorsqu'un véhicule ne se présente pas, on assure un fonctionnement réduit à 58 secondes. Les temps d'attentes sont moins long qu'actuellement et on améliore légèrement les réserves de capacité.

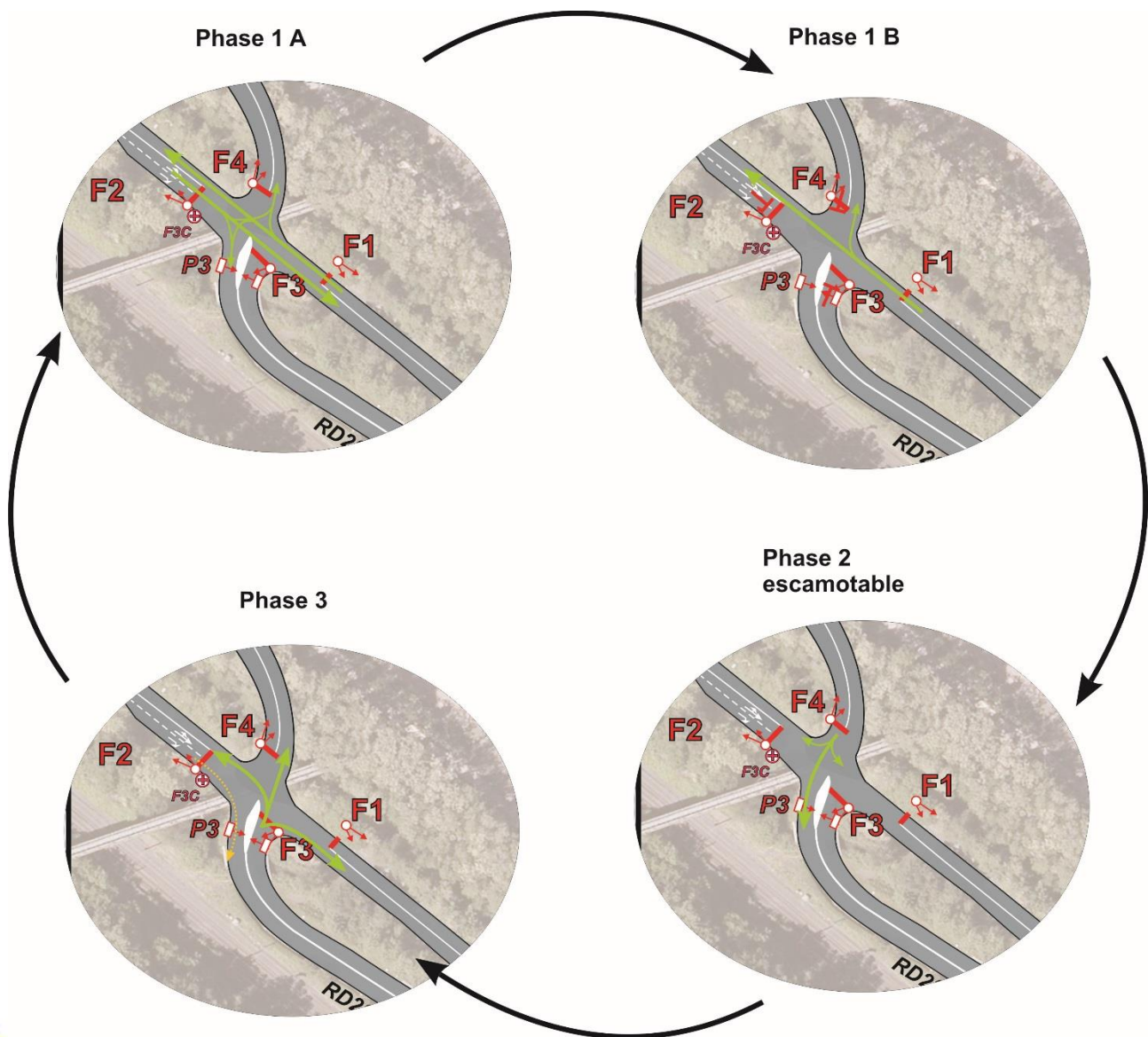
(1) Matrice de sécurité

La matrice de sécurité est inchangée par rapport à celle de la proposition 1

(2) Phasage

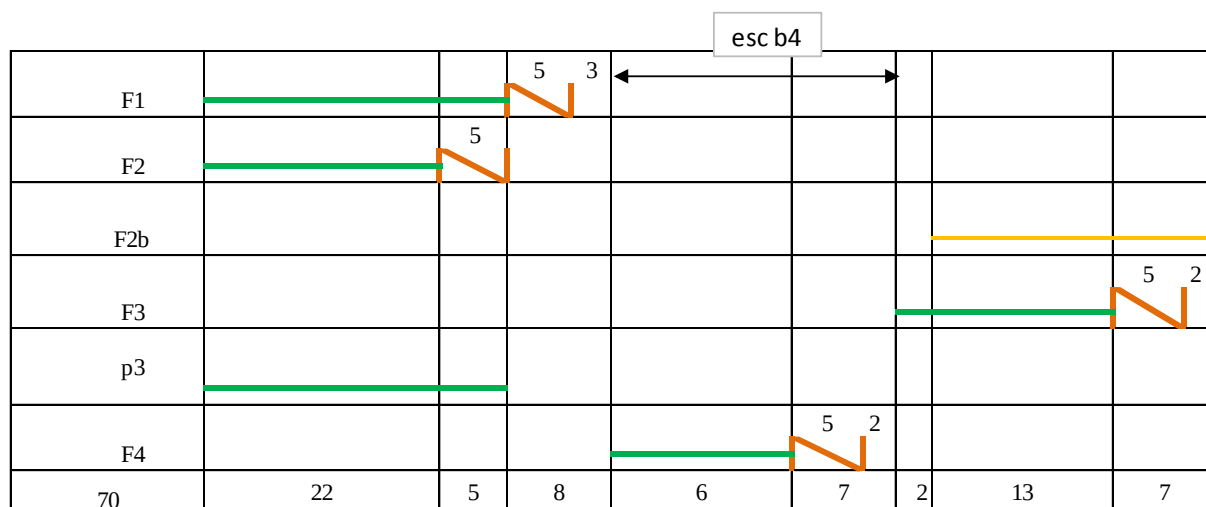
Le phasage selon la proposition n°2 est le suivant

- Phase 1 : Le feu est au vert sur la RD26. En phase 1b, un décalage de la fermeture est mis en place. Le signal F2 passe au rouge et le signal F1 reste au rouge.
- Phase 2 : Si un véhicule est détecté en sortie de ZAC, le signal F4 s'allume et laisse le flux en sortie de ZAC s'écouler.
- Phase 3 : Le feu est au vert sur la RD26b. La flèche d'anticipation de F2-b passe au jaune clignotant.



(3) Diagramme

Le diagramme selon la proposition n°2 est le suivant



(4) Etude capacitaire

L'étude capacitaire étudie deux fonctionnements

Le premier correspond à une situation où un véhicule se présente sur la sortie de la ZAC, au droit du signal F4.

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics max par cycle (uvpd/file)		Temps (secondes)				Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert					
							HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Déga	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F1	RD26 Est	TAD 1,0	2	18		1	287	451	10	14	5	3	27	27	694	694	>100%	54%
			Dir 1,0	235	349														
			TAG 1,5	33	56														
3	F3	RD26 B	TAD 1,1	72	21		1	223	232	8	8	5	2	15	15	386	386	73%	67%
			Dir 1,0	2	14														
			TAG 1,1	129	177														
1	F2	RD26 Ouest Direct+ TAD	TaD 1,1				1	321	281	10	9	5		22	22	566	566	76%	>100%
			Dir 1,0	320	275														
			TaG 1,1	1	5														
1	F2b	RD26 Ouest TàD	TaD 1,1	241	190		1	265	209	9	7	5		27	27	694	694	>100%	>100%
			Dir 1,0																
			TaG 1,1																
2	F4	Voie d'accès ZAC	TaD 1,1	7	1		1	63	6	3	1	5	2	6	6	154	154	>100%	>100%
			Dir 1,0	19	2														
			TaG 1,5	24	2														
		Carrefour						Charge du carrefour	Débit de saturation de référence	Temps perdus	Durée de cycle	Capacité du carrefour							
								607 689	1800 1800	22 22	70 70	1234 1234				>100%		79%	

Les réserves de capacité sont excellentes mais inférieures à la proposition 1. Les véhicules disposent depuis F1 et F2 de moins de temps de vert pour s'écouler.

Au vu des trafics qui sortira de la ZAC, le fonctionnement selon un cycle de 70 secondes sera peu actif. Il convient d'observer le fonctionnement sans la phase escamotable qui sera bien plus fréquent.

Phase	Signal	Entrée	Mouvements	Coefficients	Trafics (uvp/h) (comptages)		Voies	Trafics (uvpd / h / file)		Trafics max par cycle (uvpd/file)		Temps (secondes)				Capacité théorique par entrée		Réserve de capacité	
												Perdus		Vert					
							HPM	HPS	Nbre	HPM	HPS	HPM	HPS	Jaune	R. Dégag	HPM	HPS	HPM	HPS
1	F1	RD26 Est	TAD	1,0	2	18	1	287	451	8	12	5	3	27	27	853	853	>100%	89%
		Dir	1,0	235	349														
		TAG	1,5	33	56														
2	F3	RD26 B	TAD	1,1	72	21	1	223	232	7	7	5	2	15	15	474	474	>100%	>100%
			Dir	1,0	2	14													
				TAG	1,1	129													
1	F2	RD26 Ouest Direct+ TAD	TaD	1,1			1	321	281	9	8	5		22	22	695	695	>100%	>100%
			Dir	1,0	320	275													
				TaG	1,1	1													
1	F2b	RD26 Ouest TàD	TaD	1,1	241	190	1	265	209	8	6	5		27	27	853	853	>100%	>100%
			Dir	1,0															
				TaG	1,1														
		Carrefour						Charge du carrefour		Débit de saturation de référence		Temps perdus		Durée de cycle		Capacité du carrefour			
								544 683		1800 1800		15 15		57 57		1326 1326		>100%	94%

Les réserves de capacités sont bien meilleures avec ce fonctionnement écourté. Les réserves de capacité sont améliorées sur la RD26b par rapport à la proposition 1 et même par rapport à l'existant.

Si les temps de vert sont réduits, le cycle a été raccourci de 11 secondes.

Les véhicules attendent moins devant les feux et ont l'occasion de s'écouler plus fréquemment.

4. Conclusion

Si l'on ajoute une quatrième branche, le faible trafic émis à l'HPM et à l'HPS depuis la voie d'accès à la ZAC est si faible qu'il saura s'écouler en phase 2 du carrefour, en même temps que le flux en provenance de la RD26b et sans modification au diagramme actuellement en place.

On peut toutefois envisager une modification du diagramme pour assurer un écoulement plus confortable et éviter que le flux en sortie de ZAC se fasse en même temps que celui de la RD26b. Il s'agit d'un fonctionnement en 3 phases dont une phase escamotable correspondant à la sortie de la ZAC.

L'inconvénient de ce fonctionnement modifié est que les temps de vert par rapport à l'existant sont réduits. Les réserves de capacité sont donc légèrement diminuées par rapport à l'existant. Cependant on peut également trouver deux avantages :

- Le flux attend moins au rouge puisque les cycles sont également plus courts (vrai dans le cas où aucun véhicule ne se présente en sortie de ZAC).**
- Les temps de vert étant plus courts, moins de véhicules ont accès à l'intérieur du carrefour au cours d'un cycle. Les risques de blocage sur les mouvements tournants sont également réduits.**