



ETUDE DE FAISABILITE D'UN CORRIDOR A HAUT NIVEAU DE SERVICE POUR BUS TRANSFRONTALIERS (CHNS)

## Rapport du Volet 3

# Faisabilité du prolongement du CHNS d'Audun-le-Tiche à Micheville

Version B

Indice	Date	Objet	Etablissement	Vérification	Validation
A	05/12/2024	Première édition	AFR	AFR	AMY
B	16/12/2024	Intégration remarques GECT AB	AFR	AFR	AMY

## SOMMAIRE

<b>1. Introduction .....</b>	<b>4</b>
1.1. Contexte .....	4
1.2. Objet du rapport et objectifs du Volet 3 .....	4
1.3. Glossaire .....	5
<b>2. Identification du tracé CHNS et des variantes privilégiées .....</b>	<b>6</b>
2.1. Enjeux et hypothèses.....	6
2.2. Insertion sur la RD326/RD616 entre les 2 giratoires .....	8
2.2.1 Etat actuel.....	8
2.2.2 Insertion axiale .....	8
2.2.3 Insertion bilatérale .....	9
2.2.4 Insertion latérale nord.....	9
2.2.5 Insertion couloirs d'approche.....	10
2.2.1 Variantes privilégiées sur la RD616 .....	10
2.3. Insertion au niveau de la gare d'Audun-le-Tiche.....	11
2.3.1 Variantes de type « insertion via la RD326 ».....	11
2.3.2 Variantes de type « insertion via la RD16B ».....	11
2.4. Giratoires de Micheville et du Moulin .....	12
2.4.1 Giratoire de Micheville .....	12
2.4.2 Giratoire du Moulin .....	13
2.5. Construction des scénarios.....	14
2.6. Scénarios retenus pour l'étude de faisabilité.....	15
<b>3. Etude de faisabilité du CHNS.....</b>	<b>16</b>
3.1. Présentation des scénarios et insertion urbaine.....	16
3.1.1 Scénario Express .....	16
3.1.2 Scénario Desserte.....	19
3.2. Impacts trafics et circulation .....	23
3.2.1 Méthodologie .....	23
3.2.2 Fonctionnement actuel des giratoires.....	23
3.2.3 Rappel des objectifs de reports de trafic du schéma global de mobilité .....	24
3.2.4 Fonctionnement des giratoires en situation future avec CHNS (sans fermeture du barreau de Villerupt) .	24
3.2.5 Fonctionnement des giratoires en situation future avec CHNS (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)	26
3.2.6 Synthèse des impacts trafic au niveau des giratoires.....	28
3.3. Estimation.....	29

3.4. Planning .....	30
3.5. Analyse multicritère des scénarios .....	31
<b>4. Conclusions du volet 3.....</b>	<b>32</b>
4.1. Conclusion de l'étude de faisabilité.....	32
4.2. Suites à donner .....	33
<b>5. Annexe.....</b>	<b>34</b>
5.1. Annexe 1 : Plans d'insertion.....	34
5.2. Annexe 2 : Etude des girations dans le secteur gare d'Audun-le-Tiche .....	35
5.2.1 Girations - croisement de 2 bus 12 m.....	36
5.2.1 Girations - croisement de 2 bus 16 m.....	37
5.2.2 Girations - croisement de 2 bus 18 m.....	38
5.3. Annexe 3 : Etude de circulation – analyse détaillée .....	39
5.3.1 Flux et reports.....	39
5.3.2 Giratoire de Micheville .....	40
5.3.3 Gestion trafic – Giratoire du Moulin.....	44
5.4. Annexe 4 : Détails de l'estimation .....	48

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Contexte

La présente étude consiste en une étude de faisabilité d'un corridor à haut niveau de service pour bus transfrontaliers (CHNS).

Au cœur de la zone frontalière Franco-Luxembourgeoise, le territoire transfrontalier Alzette-Belval recouvre une agglomération peuplée de plus de 100 000 habitants, dont environ 70% résident au Luxembourg, notamment à Esch-sur-Alzette, seconde ville du pays en termes de population. Le Groupement Européen de Coopération Transfrontalière (GECT) Alzette Belval regroupe à ce jour 13 communes, formant un territoire d'environ 148km<sup>2</sup> dont la frontière internationale présente une forte porosité.

Le territoire, au fort dynamisme poussé par son caractère transfrontalier, héberge un bassin de main d'œuvre fortement orienté vers le travail frontalier, notamment pour de nombreux résidents français travaillant au Luxembourg. En effet, pour les quelque 45 000 actifs du territoire, on dénombre environ 20% de navetteurs français frontaliers (résidents français franchissant quotidiennement la frontière Luxembourgeoise). Cette dynamique peut être observée sur l'ensemble du Pôle Métropolitain Frontalier du Nord-Lorrain (qui englobe la partie française du GECT Alzette Belval), pour lequel en 2015 42% de ses 142 000 actifs occupés franchissaient la frontière quotidiennement pour rejoindre leur lieu de travail.

De plus, le territoire est en pleine mutation, avec la reconversion d'espaces anciennement industriels en grands pôles tertiaires d'attractivité. Un des exemples les plus emblématiques est la création du pôle universitaire de Belval (Esch-sur-Alzette), membre de l'Université du Luxembourg au rayonnement international, en lieu et place des anciens hauts fourneaux des usines sidérurgiques. Des équipements publics émergent de même, à l'instar de L'Arche, complexe culturel majeur sur la commune de Villerupt.

Côté français, l'Etat a créé en 2011 une Opération d'Intérêt National (OIN) « Alzette-Belval » couvrant les communes de Audun-le-Tiche, Aumetz, Boulange, Ottange, Rédange, Russange, Thil et Villerupt. Un aménageur (l'Etablissement Public d'Aménagement Alzette-Belval) a été fondé pour piloter l'OIN. Cette opération témoigne de la volonté politique forte d'inscrire le territoire dans la dynamique observée et de tirer profit de ses nombreux atouts.

En pleine mutation, le territoire fait preuve d'une **dynamique urbaine unique, catalysé par le contexte transfrontalier**.

Par conséquent, les besoins en mobilité vont fortement augmenter. Il est notamment fait état que la section Micheville/Belval du contournement A30-Belval sera complètement saturée à terme. Par conséquent, il est impératif de proposer des solutions alternatives à la voiture pour la mobilité transfrontalière, mais aussi infranationale.

L'amélioration de la mobilité sur le territoire est également une **pièce centrale dans l'émergence d'une véritable agglomération transfrontalière**, en gommant les ruptures et facilitant les échanges au quotidien (offre diversifiée multimodale, lisibilité de l'offre, facilité d'usage, etc.).

L'objectif de la présente étude est de mener une réflexion sur un **concept de mobilité globale cohérent** et partagé entre les différents acteurs du territoire, s'appuyant sur un **corridor à haut niveau de service (CHNS) pour les bus transfrontaliers, véritable armature d'un réseau de mobilité intégré et complémentaire**.

Le CHNS Micheville/Esch pour les bus transfrontaliers devra permettre à la fois de répondre aux besoins de mobilité croissants du territoire élargi, tout en faisant une place de choix aux modes actifs et en veillant à l'interface et les impacts sur le trafic routier.

Cette étude est pilotée par le GECT Alzette Belval, qui regroupe, depuis 2013, l'État luxembourgeois, cinq communes du Grand-Duché du Luxembourg (Esch-sur-Alzette, Mondercange, Rumelange, Sanem et Schiffange), l'État français et quatre collectivités françaises (la Communauté de Communes du Pays Haut Val d'Alzette, la Région Lorraine et les Conseils Départementaux de Moselle et de Meurthe-et-Moselle).

L'étude est structurée en quatre volets :

- Volet 1 : **Diagnostic prospectif** et recensement des besoins
- Volet 2 : Proposition d'un **schéma global de mobilité tous modes** avec comme colonne vertébrale le bus en site propre Micheville / Esch
- Volet 3 : **Etude de faisabilité technique** du site propre Micheville / Esch et des actions du schéma global de mobilité
- Volet 4 : Premier **éclairage juridique**

### 1.2. Objet du rapport et objectifs du Volet 3

Le présent rapport vise à **analyser les conditions de faisabilité d'un CHNS** (corridor à haut niveau de service) entre :

- La gare d'Audun-le-Tiche, terminus du CHNS Esch-Audun projeté à ce stade ;
- Et le quartier de Micheville et son hub de mobilité, actuellement en construction, projet porté par l'EPA Alzette Belval.

Le volet 3 s'est déroulé en 2 étapes :

1. Identification du tracé CHNS et choix des variantes privilégiées à approfondir
2. Faisabilité technique de deux scénarios de CHNS entre Audun-le-Tiche et Micheville.

### 1.3. Glossaire

---

**AMC** : Analyse multicritères

**CHNS** : Corridor à Haut Niveau de Service

**EPA** : Etablissement Public d'Aménagement

**GECT** : Groupement Européens de Coordination Territorial

**HPM** : Heure du pointe du matin

**HPS** : Heure de pointe du soir

**MMTP** : Ministère de la Mobilité et des Transport Publics Luxembourgeois

**RC** : Réserve de capacité

**SLT** : Signalisation Lumineuse Tricolore

**SP** : Site propre

**TC** : Transport en commun

**TCSP** : Transport en Commun en Site Propre

**VP** : Véhicule particulier

## 2. IDENTIFICATION DU TRACE CHNS ET DES VARIANTES PRIVILEGIEES

*Cette première partie consiste en une étude exploratoire des variantes du CHNS. Plusieurs variantes d'insertion ont été proposées et étudiées. L'objectif étant de recenser le champ des possibles, et de comparer les solutions afin de retenir 2 scénarios d'aménagement à étudier en faisabilité (objet du chapitre 3).*

### 2.1. Enjeux et hypothèses

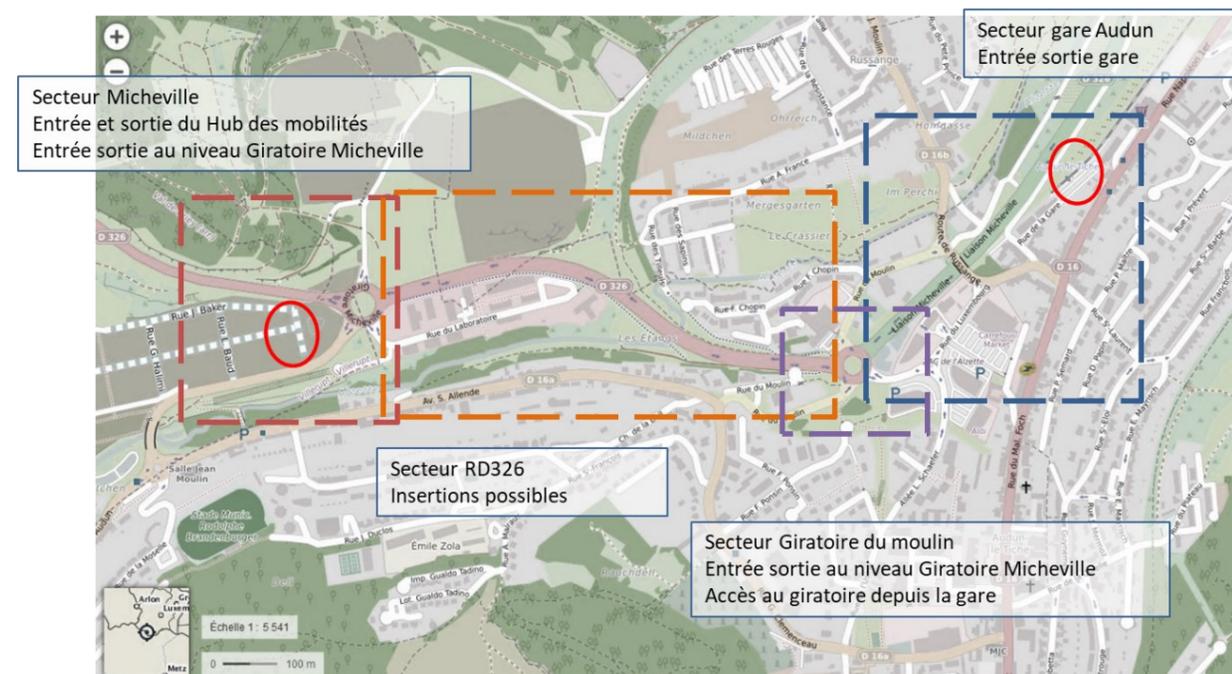
#### Enjeu du projet

L'enjeu du projet consiste à relier le site de Micheville – Hub des mobilités - à la gare d'Audun-le-Tiche via une infrastructure de site propre pour les transports collectifs. En effet, le MMTP a pour projet de transformer la liaison ferroviaire entre Esch-sur-Alzette et Audun-le-Tiche en une infrastructure routière appelée Corridor à Haut Niveau de Service (CHNS), ouverte à toutes les lignes de bus empruntant l'itinéraire, leur garantissant une circulation en site propre et une bonne exploitation.

Cette liaison pourrait être prolongée jusqu'au Hub des Mobilités, à condition de garantir une bonne circulation des bus. L'enjeu est donc d'étudier les insertions possibles pour le prolongement afin de proposer une liaison optimisée et performante depuis le nouveau quartier de Micheville.

#### Périmètre d'étude et découpage géographique en secteurs

Pour l'analyse, le secteur d'étude, [Micheville – Audun] a été divisé en 4 secteurs :



Pour chaque secteur, les insertions possibles ont été explorées, puis les options les plus intéressantes ont été combinées en scénarios cohérents contrastés.

#### Hypothèses d'insertion envisagées

Les contraintes d'insertion retenues pour le projet sont les suivantes :

Usage	Préconisation	Cas contraint
Voie TC	3,5 m (un sens) 7 m (deux sens)	3,0 m (un sens)
Couloir bus ouverts aux cycles	4,5 m	4,2 m
Voie VP	3,0 m	2,5 m
Piste cyclable bidirectionnelle	3,0 m	2,5 m
Trottoirs	> 1,40 m	1,40 m
Ilot piéton	2,0 m	
Bordure séparatrice	30 cm	

Les différents types d'insertion envisageables pour le site propre en section courante au niveau de la RD326 sont les suivants :

Insertion – section courante	Coupes	Avantages	Inconvénients
Existant (exemple en section courante)			Impossibilité de prioriser du transport alternatif à la voiture, car celui-ci reste coincé dans le trafic
Insertion axiale		<p>Insertion dans emprise existante</p> <p>Site propre efficace (continu et ininterrompu)</p>	<p>Création de stations intermédiaires faisable mais plus complexe</p> <p>Coûts d'aménagement plus élevés (adaptation de la voirie plus conséquents via la suppression de la bordure centrale)</p>
Insertion bilatérale		<p>Insertion dans emprise existante</p> <p>Création de stations intermédiaires plus aisée</p> <p>Insertion aux giratoires existants facilités</p> <p>Insertion d'îlot piéton pour faciliter la traversée possible</p>	
Insertion couloirs d'approches		<p>Insertion dans emprise existante</p> <p>Création de stations intermédiaires plus aisée</p>	<p>Site propre non continu</p> <p>Moins efficace pour l'amélioration de l'exploitation des bus</p>
Insertion latérale nord (sud possible)		<p>Insertion dans emprise existante</p> <p>Création possible de stations intermédiaires</p> <p>Site propre efficace (continu et ininterrompu)</p> <p>Insertion d'îlot piéton pour faciliter la traversée possible</p>	<p>Pas de desserte TC au nord.</p> <p>(inversement dans le cas d'insertion latérale sud)</p>

## 2.2. Insertion sur la RD326/RD616 entre les 2 giratoires

### 2.2.1 Etat actuel

Aujourd'hui, la RD326/RD616, sur la section entre les deux giratoires, est une 2 x 2 voies en section courante. A l'approche des giratoires, les branches de sortie ne disposent que d'une seule voie.

Les deux sens de la circulation sont séparés via une bordure centrale de 1,60 m de largeur.

Sur le côté sud, la section est bordée par la piste cyclable ABACTIV : voie verte de 4,0 m ouverte aux vélos et aux piétons.

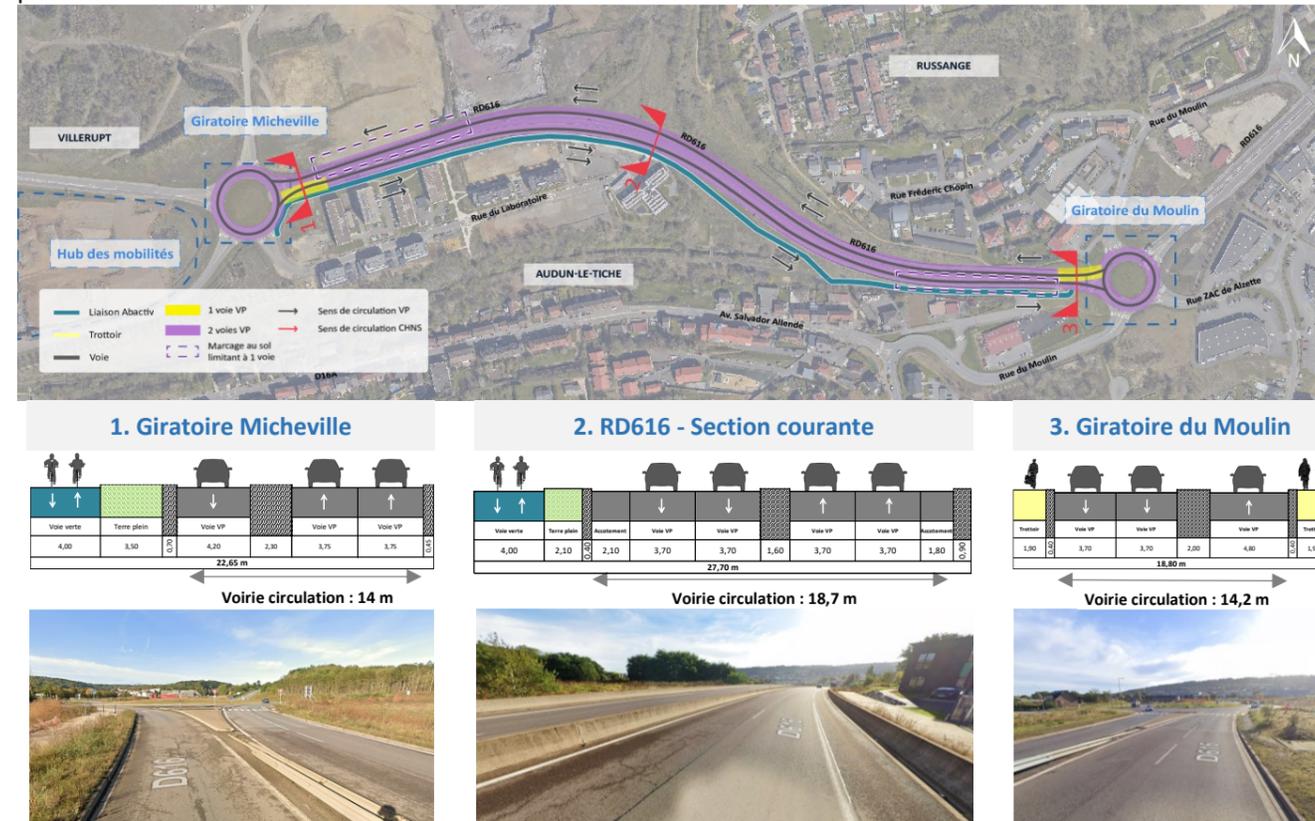


Figure 1 : Insertion du CHNS - RD326 – configuration existante

### 2.2.2 Insertion axiale

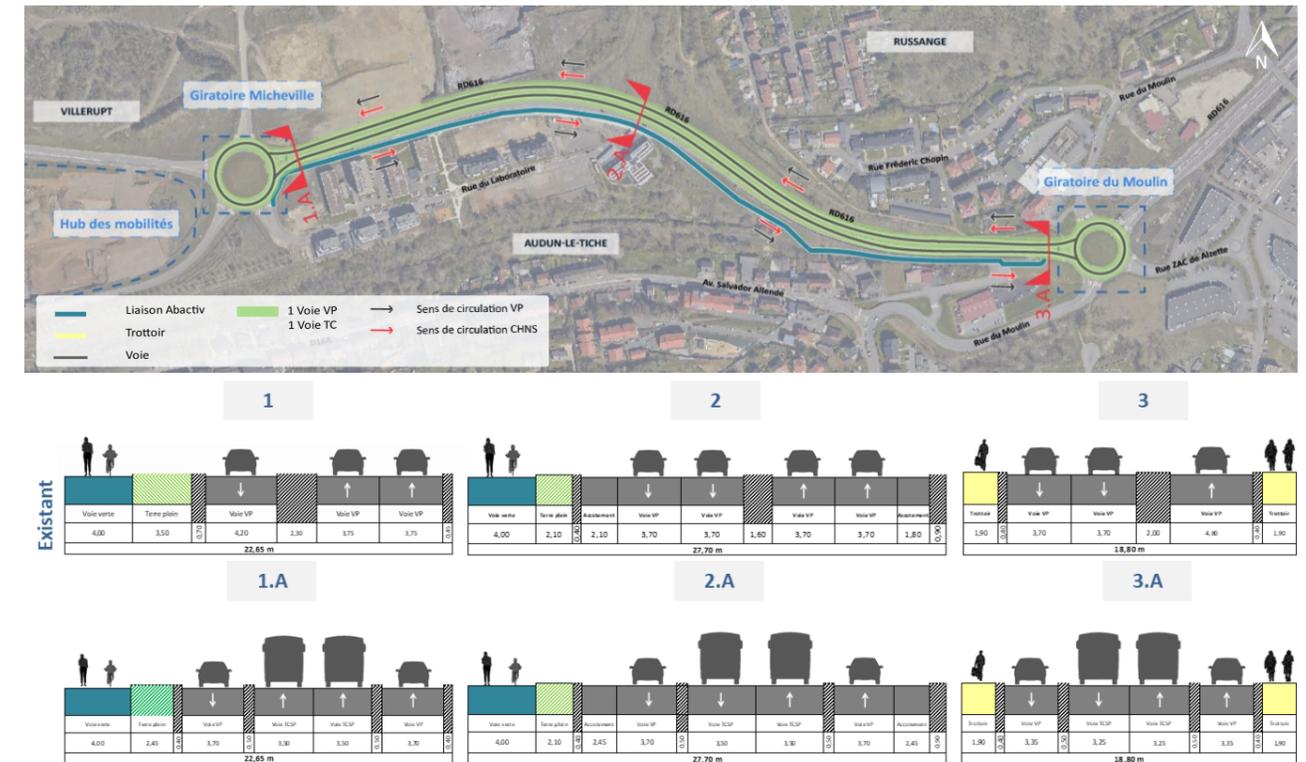


Figure 2 : Insertion du CHNS - RD326 – insertion axiale

L'insertion axiale dédie 2 voies à la circulation des transports en commun. Ces voies de TC s'insèrent entre les voies (une par sens) conservées pour à la circulation générale.

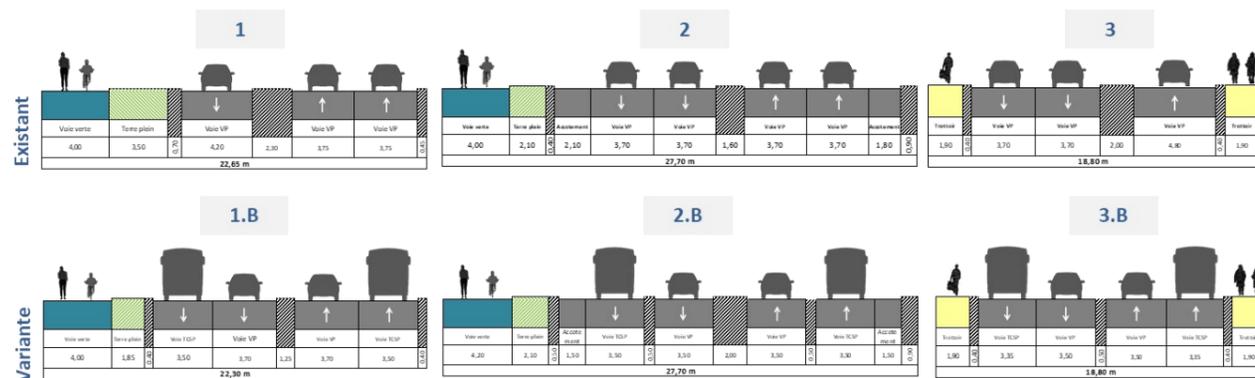
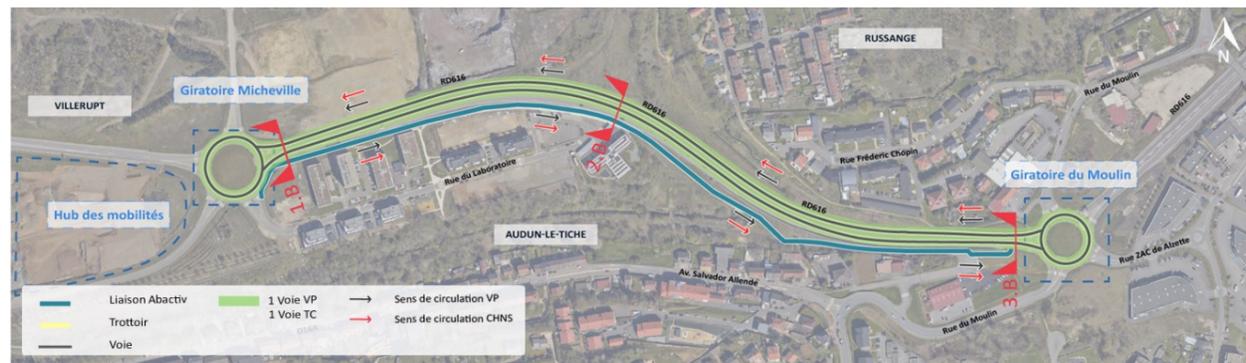
En section courante, le profil s'organise ainsi : 1 voie pour la circulation générale (sens 1) ; 2 voies pour la circulation des TC (2 sens) ; 1 voie pour la circulation générale (sens 2).

Les voies de site propre sont séparées de la circulation générale par des bordures afin de protéger le site propre de tout mésusage. Le terre-plein ou bordure centrale est supprimé.

L'insertion de station dans le cas d'insertion axiale est plus complexe, car cela nécessite d'insérer des quais entre les voies TC et les voies VP. Le tracé des voies doit être ajusté pour contourner les quais de stations. En station, les piétons se retrouvent dans une situation peu confortable, entre la circulation des VP et des TC.

Pour le projet de CHNS, il est important de noter que l'insertion axiale est possible dans les emprises existantes (hors stations éventuelles) et permet la création d'un site propre efficace sur la section RD326/RD616 entre les 2 giratoires.

2.2.3 Insertion bilatérale



Nota : ici coupes réalisées sont avec îlot piéton pour insérer une traversée piétonne

Figure 3 : Insertion du CHNS - RD326 – bilatérale

L'insertion bilatérale dédie 2 voies de circulation à la circulation des transports en commun. Ces voies de TC s'insèrent de part et d'autre des deux voies (une par sens) conservées pour la circulation générale.

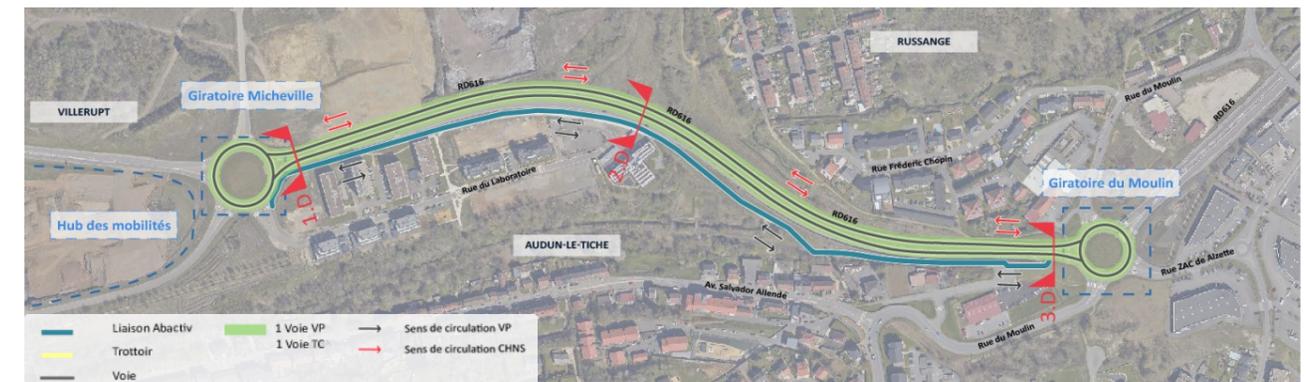
En section courante, le profil s'organise ainsi : 1 voie pour la circulation des TC (sens 1) ; 2 voies pour la circulation générale (2 sens) ; 1 voie pour la circulation des TC (sens 2).

Les voies de site propre sont séparées de la circulation générale par des bordures afin de protéger le site propre de tout mésusage. Un terre-plein ou bordure centrale peut être conservé.

L'insertion de station dans le cas d'insertion bilatérale est aisée, les accotements disponibles le long des voies de site propre permettent de créer facilement des quais de station. Si l'insertion d'une station est retenue, il est conseillé d'insérer aussi des traversées piétonnes de part et d'autre de la station afin de faciliter les cheminements piétons.

Pour le projet de CHNS, il est important de noter que l'insertion bilatérale est possible dans les emprises existantes et permet la création d'un site propre efficace sur la section RD326/RD616 entre les 2 giratoires.

2.2.4 Insertion latérale nord



Nota : ici coupes réalisées sont avec îlot piéton pour traversées piétonnes.

Figure 4 : Insertion du CHNS - RD326 – latérale nord

L'insertion latérale dédie 2 voies de circulation à la circulation des transports en commun. Ces 2 voies (1 par sens) sont accolées et occupent l'une des demi-chaussées (nord ou sud). Deux voies (une par sens) sont conservées pour la circulation générale et occupent l'autre demi-chaussée.

En section courante, le profil s'organise ainsi : 2 voies pour la circulation générale (2 sens) ; 2 voies pour la circulation des TC (2 sens).

Les voies de site propre sont séparées de la circulation générale par des bordures afin de protéger le site propre de tout mésusage. Un terre-plein ou bordure centrale peut être conservé.

L'insertion de station dans le cas d'insertion latérale est possible. D'un côté, les accotements disponibles le long de la voie (nord dans le cas illustré) de site propre permettent de créer facilement des quais de station ; de l'autre côté, l'îlot piéton peut être agrandi pour l'insertion d'un quai de station (3 m conseillé). Si l'insertion d'une station est retenue, il est conseillé d'insérer aussi des traversées piétonnes de part et d'autre de la station afin de faciliter les cheminements piétons.

Il est proposé d'insérer les deux voies TC sur la demi-chaussée nord, le développement urbain attendu étant plus important sur la plateforme haute du secteur d'aménagement. A noter que l'EPA, accompagnée par le CEREMA, souhaite créer une connexion directe entre la plateforme haute et la RD616. Pour cela, il est envisagé la création d'une bretelle de sortie de la RD616 vers la plateforme haute. Celle-ci serait cependant difficilement compatible avec une insertion du CHNS en latéral nord, ce qui conduit à ne pas privilégier l'insertion en latéral.

2.2.5 Insertion couloirs d'approche

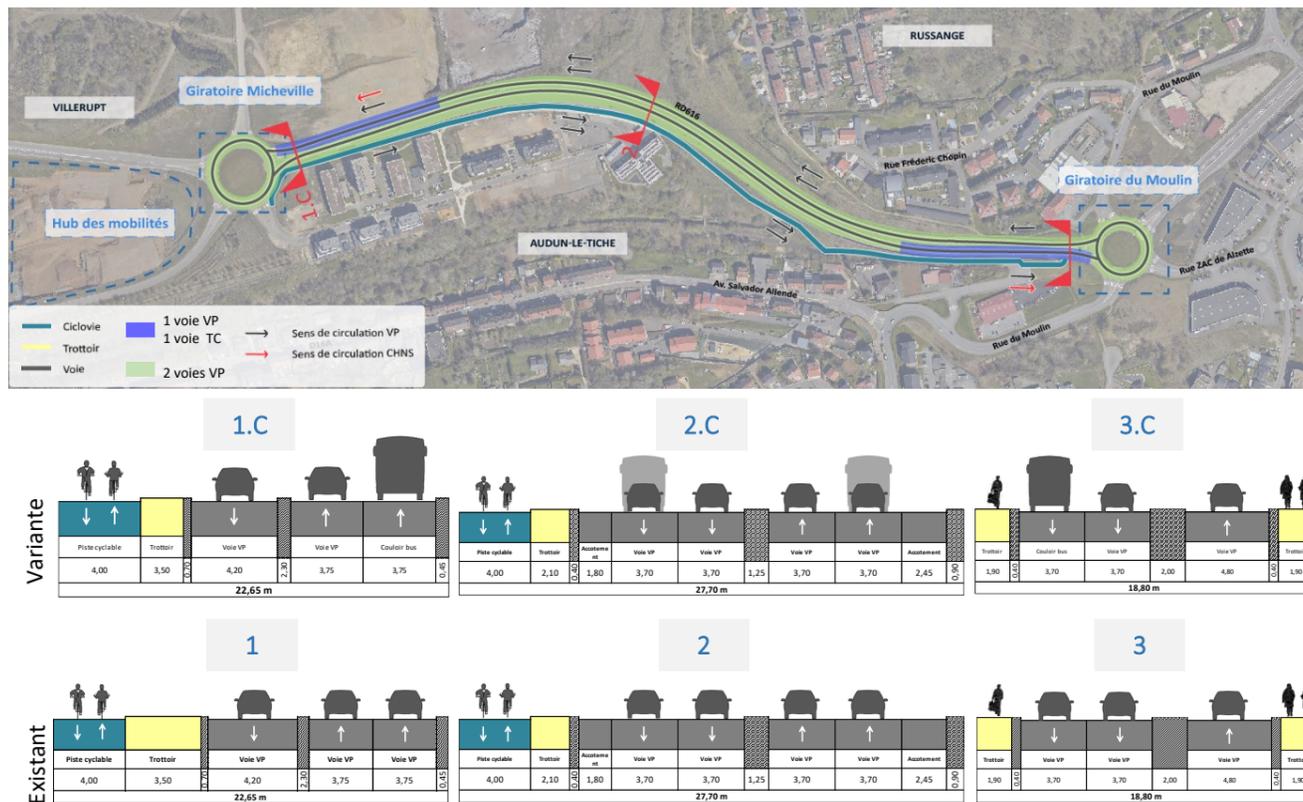


Figure 5 : Insertion du CHNS - RD326 - couloirs d'approche

L'insertion en couloirs d'approche pour les transports en commun présente l'intérêt de répondre à un point dur localisé, tout en conservant une emprise confortable à la circulation générale.

En effet, le principe est de réduire la circulation routière à une voie en approche des carrefours afin de dégager une voie d'approche aux transports en communs. Ces derniers peuvent alors bénéficier d'une priorité d'insertion au giratoire, en shuntant la congestion éventuelle.

Pour être efficace, les couloirs d'approches doivent être suffisamment long pour que les bus ne soient pas coincés en amont dans la congestion.

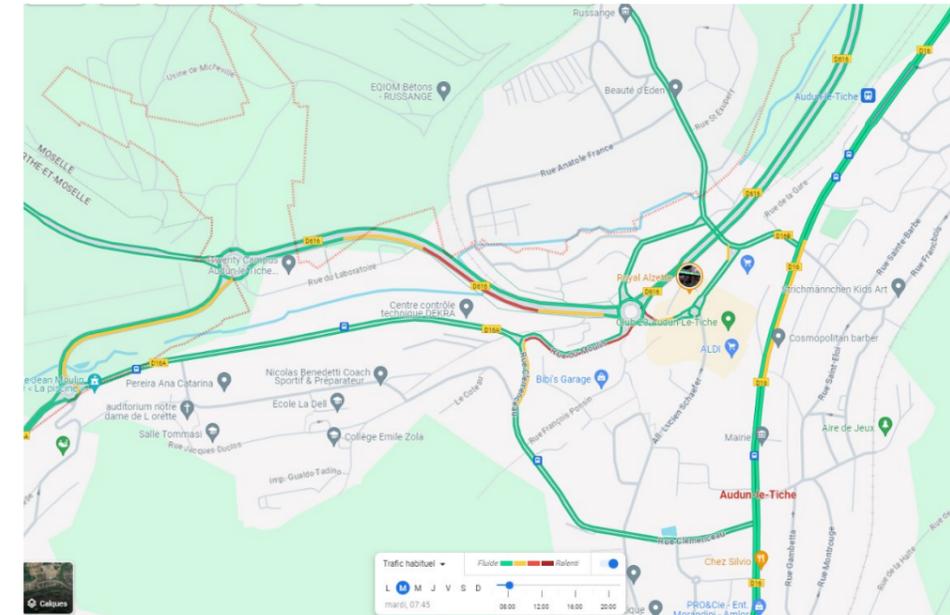


Figure 6 : Congestion RD326 - HPM

Or, au vu de la congestion (selon les cartes Google Traffic) aux périodes de pointe, il s'avère que :

- Le couloir d'approche au giratoire de Micheville ne se justifie pas car il y a peu de congestion.
- Le couloir d'approche au giratoire du Moulin devrait mesurer au moins 500 m, soit la moitié de la section sud.

Au vu de ce dernier point, il apparaît que la congestion est trop importante, sur la branche Micheville vers Audun-le-Tiche, pour insérer un couloir d'approche efficace.

**Cette option d'insertion n'est pas retenue par la suite.**

2.2.1 Variantes privilégiées sur la RD616

Au vu des analyses préliminaires d'insertion, les variantes privilégiées sur la RD616 qui seront proposées pour approfondissement sont :

- L'insertion axiale
- L'insertion bilatérale

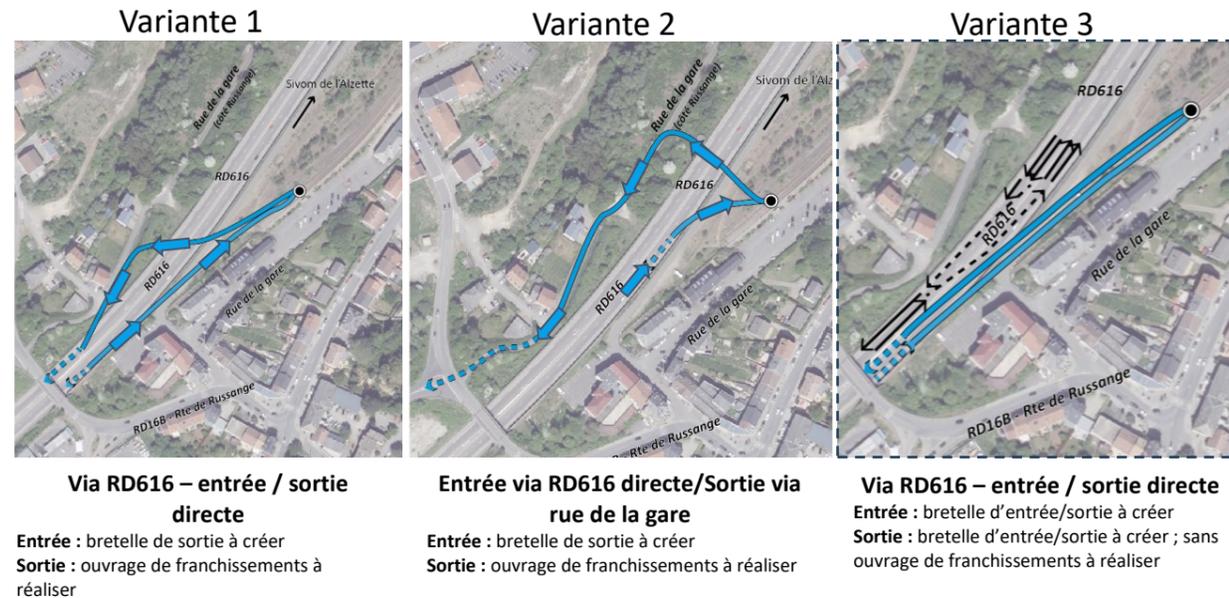
L'insertion latérale n'est pas privilégiée car n'apporte pas d'avantages significatifs par rapport à l'insertion axiale, mais génère des contraintes supplémentaires.

L'insertion en couloirs d'approche s'avère inadaptée par rapport aux conditions de trafic.

### 2.3. Insertion au niveau de la gare d'Audun-le-Tiche

Pour la connexion au tracé projeté du CHNS, sur la voie ferrée existante, deux familles de solutions ont été proposées.

#### 2.3.1 Variantes de type « insertion via la RD326 »



Dans cette famille de variantes, la connexion dans le sens Micheville vers la gare d'Audun-le-Tiche est invariante, elle se réalise en créant une bretelle de sortie vers la gare d'Audun-le-Tiche depuis la RD616.

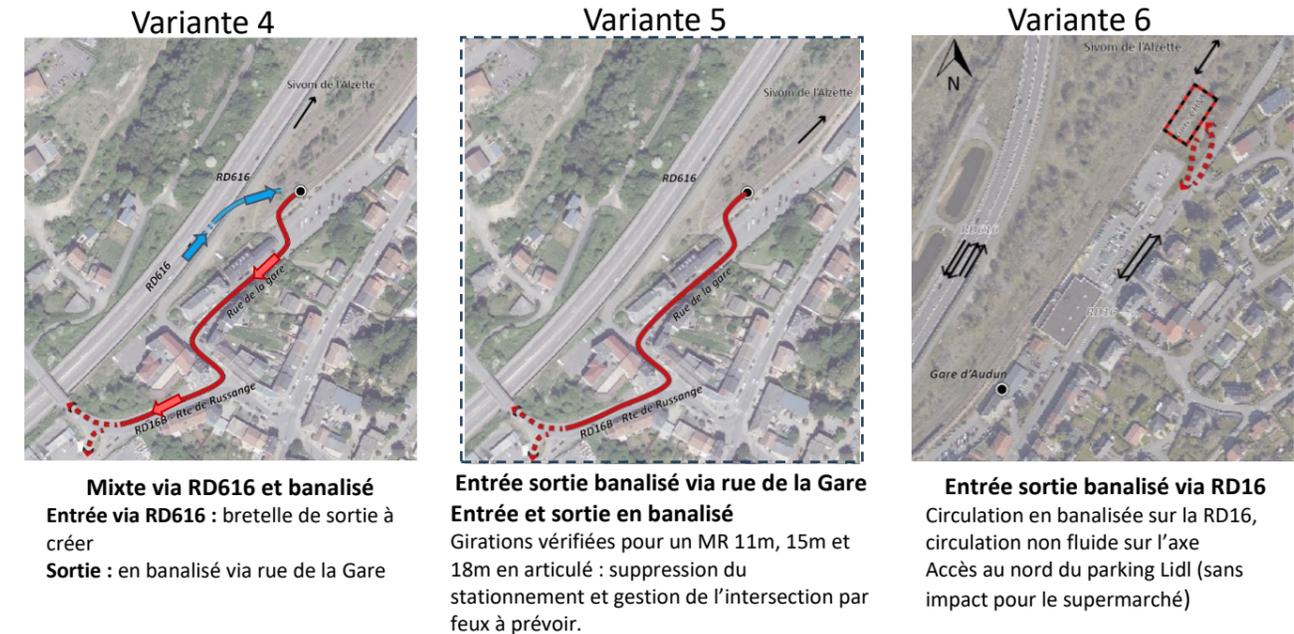
Dans l'autre sens, au départ de la gare d'Audun-le-Tiche vers la RD616, plusieurs variantes sont possibles :

- 1) Insertion vers la RD616 (dans la circulation générale ou en site propre latéral) via la création d'un ouvrage de franchissement et d'une bretelle d'entrée ;
- 2) Insertion vers la rue de la Gare (côté Russange) pour une circulation en site propre, puis connexion au giratoire du Moulin. Ce scénario nécessite la création d'un ouvrage de franchissement ;
- 3) Insertion vers la RD616, en parallèle de la bretelle de sortie, en insertion site propre latérale sud ; via la création d'une bretelle de sortie, combinée à la bretelle d'entrée.

Les trois variantes sont intéressantes et permettent de créer une liaison en site propre dans les deux sens. Les trois variantes sont réalisables mais il faut noter que les variantes 1 et 2 nécessitent la création d'un ouvrage de franchissement, ainsi que d'une bretelle d'entrée pour la variante 1, opération complexe et coûteuse. La variante 3 permet une optimisation des ouvrages à réaliser par la réalisation d'une bretelle d'entrée et sortie communes.

La **variante 3** étant plus facile à réaliser, tout en permettant une circulation en site propre continu et intégral, elle est retenue pour approfondissement, en tant que '**variante ambitieuse**'.

#### 2.3.2 Variantes de type « insertion via la RD16B »



Cette famille de variante propose une insertion en banalisé pour la connexion entre le giratoire du Moulin et la gare d'Audun-le-Tiche :

- 4) Cette première variante est une solution mixte entre les deux familles : l'accès à la gare depuis Micheville est proposé via la RD616 et la création d'une bretelle de sortie, afin de profiter au mieux de la proximité de la RD à la voie ferrée. La sortie de la gare en direction de Micheville se ferait alors en banalisé via la rue de la gare.
- 5) La variante 5 propose une connexion entre la gare et le giratoire du Moulin via une circulation en banalisé sur la rue de la Gare et la rue ZAC de l'Alzette, dans les 2 sens.
- 6) La variante 6 est une variante de la précédente, dans le cas où l'insertion sur la rue de la Gare s'avérait impossible au vue des girations bus à prévoir. En ce cas, la station Audun-le-Tiche serait décalée au nord par rapport à situation actuelle, et les bus sur le CHNS rejoindrait le giratoire du Moulin via la RD16, puis via la rue ZAC de l'Alzette.

Les trois variantes permettent d'assurer la connexion à la gare d'Audun-le-Tiche, en circulation en banalisé pour 1 ou 2 sens. Cette famille de variante propose ainsi des solutions réalisables et qui répondent à l'enjeu du projet, mais dans une version à moindre impacts, et moins optimale pour la circulation des TC.

Pour la suite, la **variante 5 sera retenue pour approfondissement**.

En effet, la variante 4 est une combinaison des variantes 3 et 5 ; si ces deux variantes sont faisables, la variante 4 sera aussi.

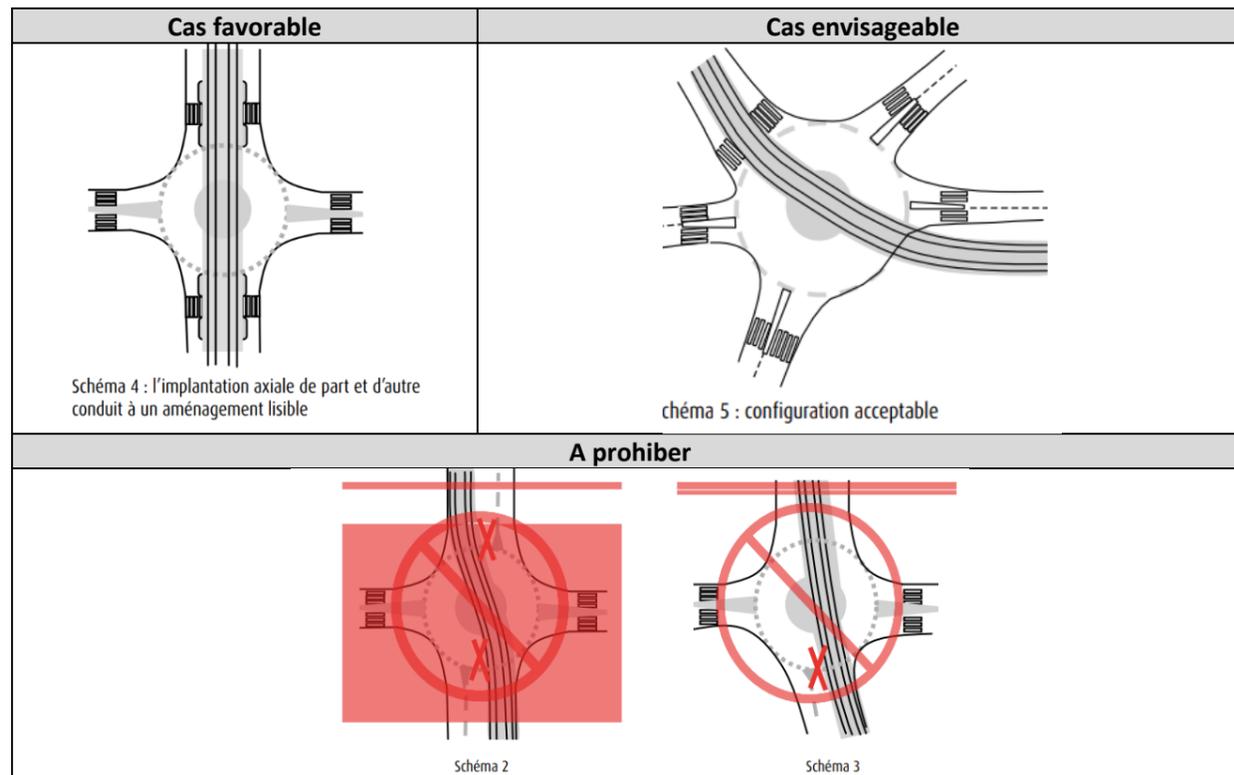
La variante 6 correspond à la solution la moins optimale, les TC risquant de se retrouver dans la congestion de la RD16. Elle n'est pas privilégiée a priori et ne serait à approfondir seulement dans le cas où la variante 5 s'avérait infaisable.

## 2.4. Giratoires de Micheville et du Moulin

En dehors des axes routiers précédemment étudiés, le secteur d'étude comporte 2 giratoires où l'insertion du projet CHNS doit être étudiée. Au niveau du giratoire, les insertions possibles sont :

- Circulation en banalisé sur l'anneau, sans modifications à réaliser ;
- Circulation sur l'anneau avec une voie réservée aux transports aux communs, adaptations à réaliser (peinture et marquage principalement) ;
- Circulation des TC à travers l'anneau via la création d'un giratoire percé.

Le dernier cas, du giratoire percé, est un aménagement à considérer avec des réserves car il peut générer des difficultés de lisibilité et des conflits de priorité entraînant des risques pour la circulation des usagers et une hausse de l'accidentologie. Le guide du CEREMA<sup>1</sup>, transposable aux systèmes de type BHNS, liste les configurations recommandées, ainsi que celles à prescrire :



Dans le cas où une insertion en giratoire percé est possible, cette option permet d'offrir davantage de confort et le meilleur niveau de service pour les lignes circulant sur le CHNS. Cette option est cependant la plus onéreuse et peut limiter la capacité globale au niveau du giratoire concerné.

### 2.4.1 Giratoire de Micheville

Le giratoire de Micheville permet la liaison entre la RD326/RD616 et le barreau de Villerupt, prolongeant les RD26 et RD27. Il est aujourd'hui composé de 5 branches et d'un anneau à 2 voies ; il est pleinement intégré au projet de Micheville, par l'entrée et la sortie directe depuis le Hub des Mobilités. Le projet de l'EPA prévoit l'entrée au Hub via le barreau vers Villerupt, en banalisé, puis une circulation en site propre jusqu'à l'insertion sur l'anneau par la création d'une voie d'entrée dédiée aux TC.

Le schéma ci-après présente un fonctionnement, pour exemple, via une circulation en voie dédiée aux TC sur l'anneau et en bilatéral sur la RD616.

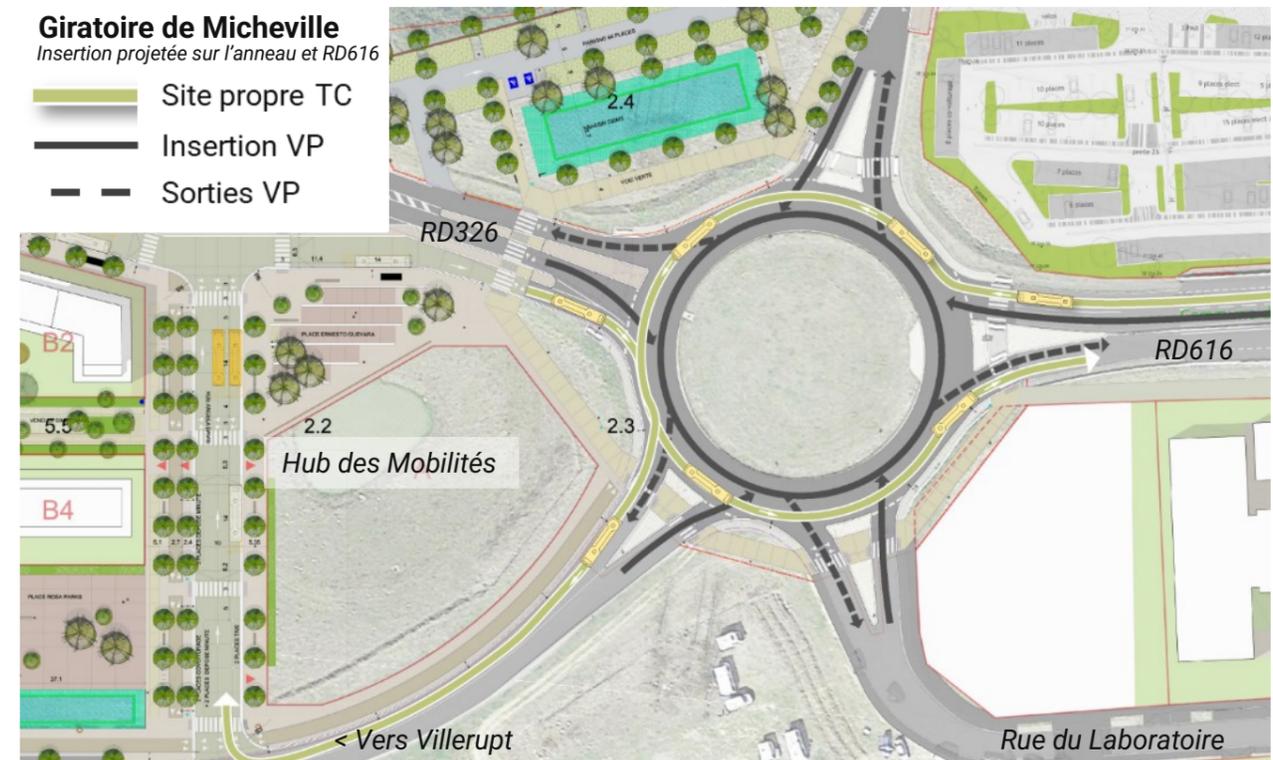


Figure 7 : Giratoire du Micheville : exemple d'insertion du CHNS en bilatérale sur la RD et en site propre sur l'anneau

Pour ce giratoire, au vu de la dissociation de l'entrée/sortie du Hub, la configuration en giratoire percée est impossible.

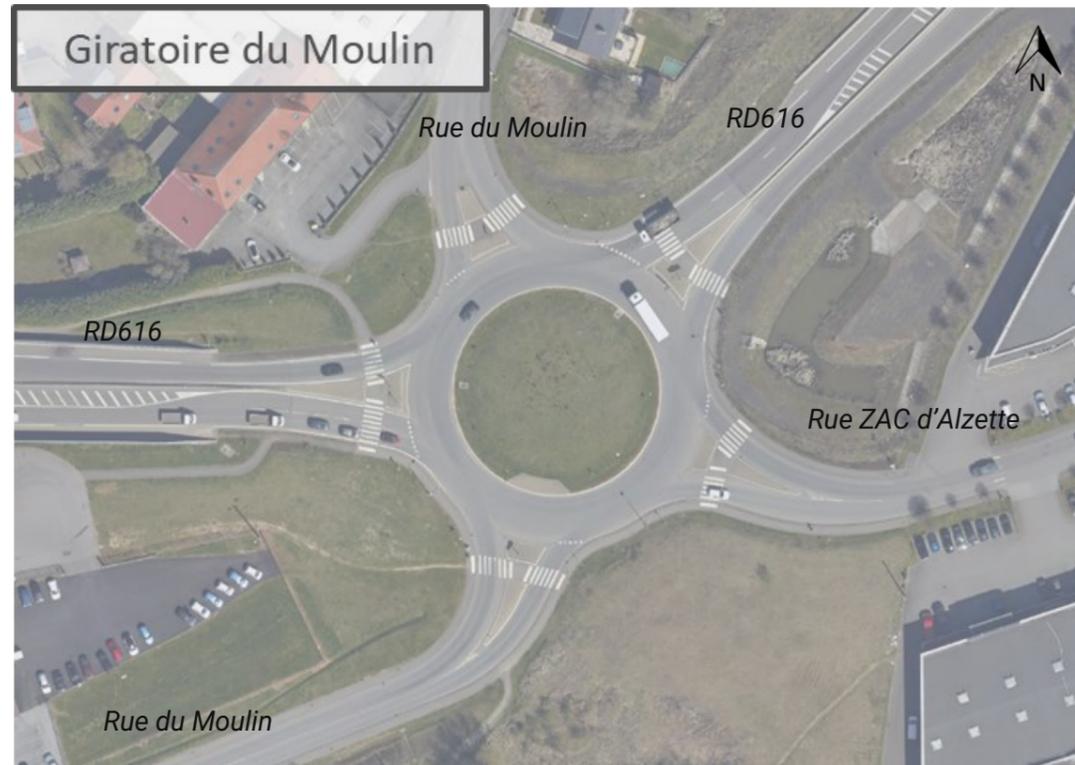
Les variantes réalisables sur ce giratoire en faveur des transports en commun sont :

- Une seule variante : Circulation sur l'anneau via une voie dédiée ;
- En option, ajout de priorité TC par SLT.

<sup>1</sup> Guide de conception, établi avec le STRMTG, « Giratoires et tramways – Franchissement d'un carrefour giratoire par une ligne de tramways »

### 2.4.2 Giratoire du Moulin

Le giratoire du Moulin permet de desservir Audun-le-Tiche via la RD326/RD616, la rue du Moulin, vers Villerupt et Russange, et la rue Zac de Alzette. Il est aujourd'hui composé de 5 branches et d'un anneau à 2 voies.

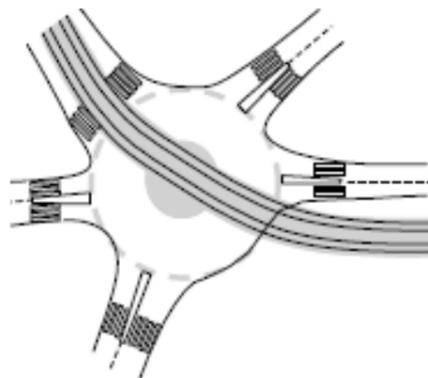


Les variantes réalisables sur ce giratoire en faveur des transports en commun sont :

- Circulation sur l'anneau via une voie dédiée : insertion compatible avec tous les choix d'insertion en amont et aval du giratoire ;
- Circulation sur le giratoire percé : insertion compatible si l'insertion axiale est retenue sur la branche ouest et insertion latérale sur la branche est ;
- En option, ajout de priorité TC par SLT.

Pour ce giratoire, certains choix d'insertion sur la RD616 permettent de retenir une configuration en giratoire percé. Selon le guide du Cerema, et les insertions proposées aux §2.2 et §2.3, l'insertion via le giratoire percé est compatible uniquement avec :

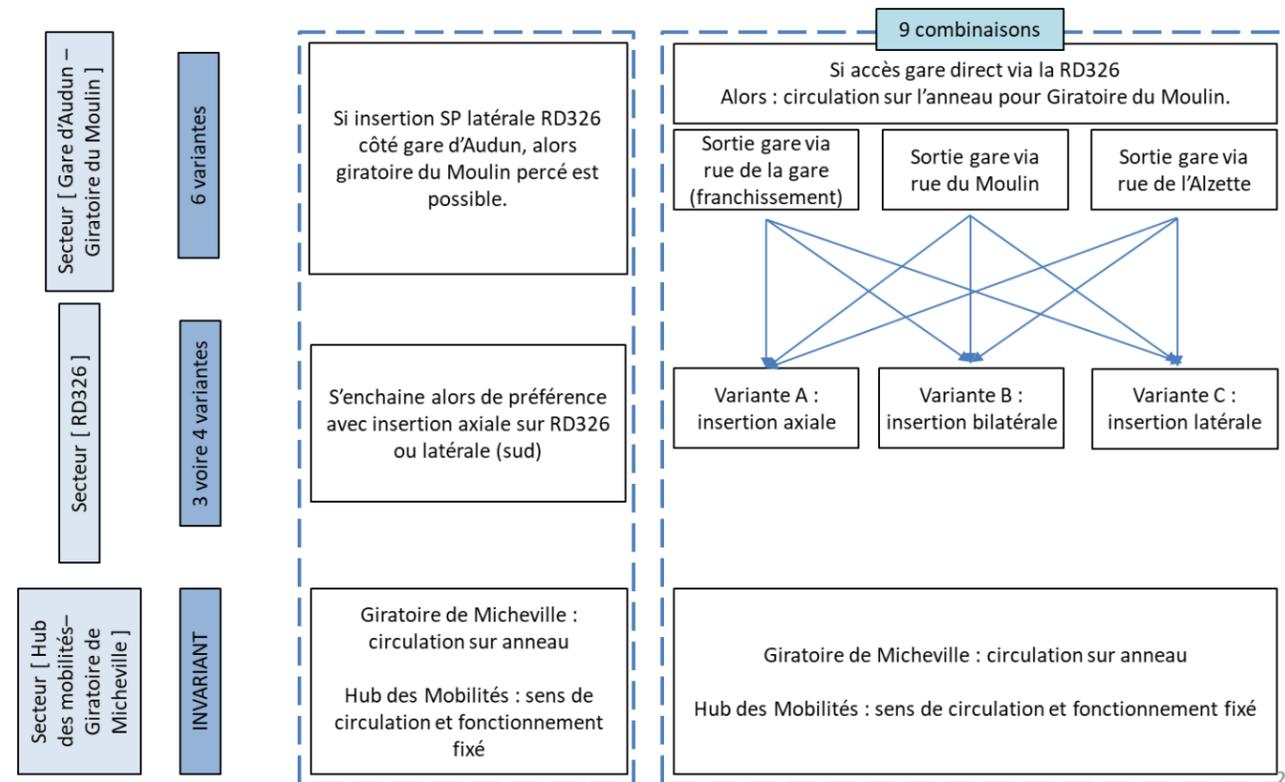
- Insertion axiale sur RD616 (ouest) ;
- Et insertion latérale pour accès à la gare, sur la RD616 Est.



Soit, une insertion de ce type : **Schéma 5 : configuration acceptable**

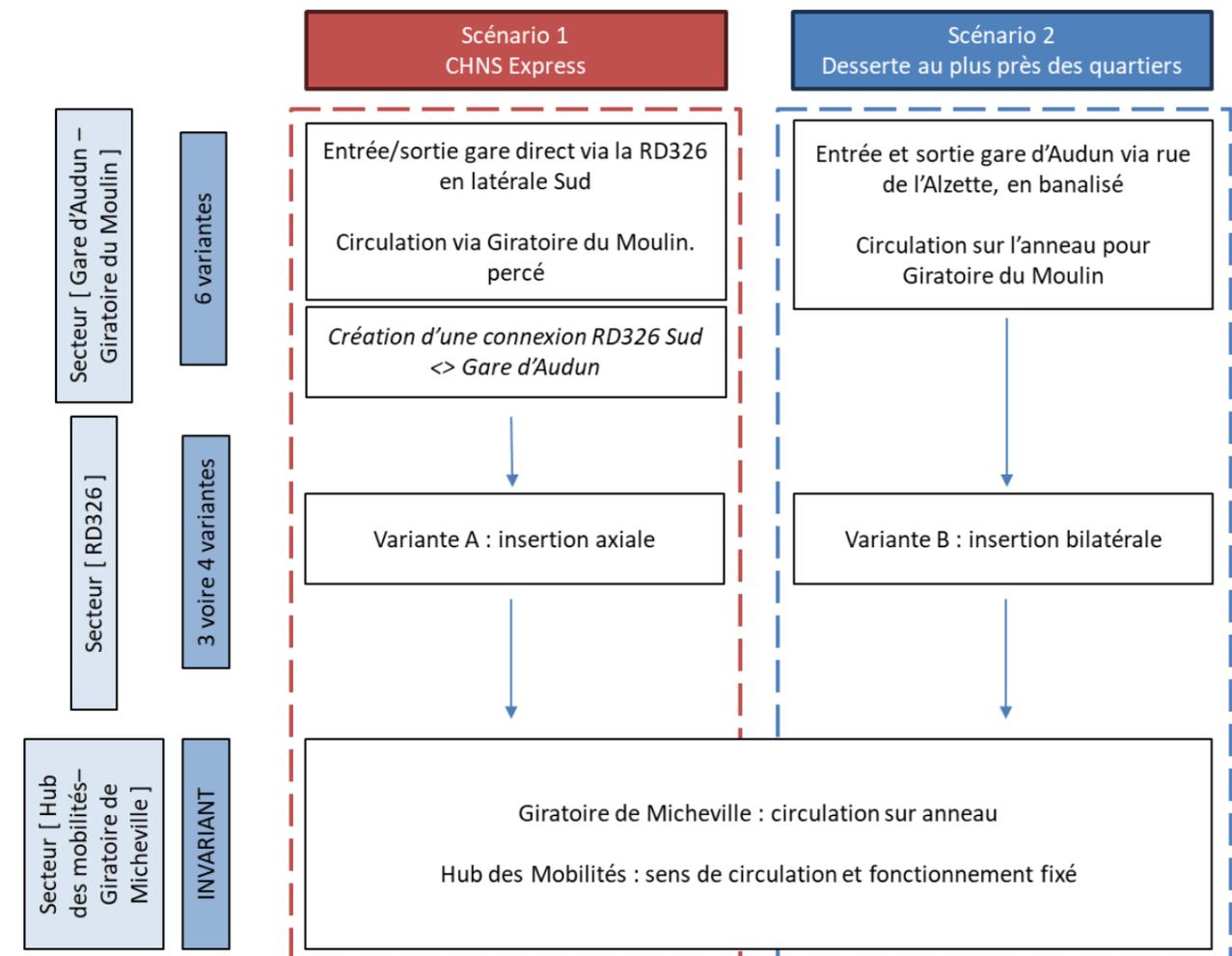
## 2.5. Construction des scénarios

Les **possibilités de combinaison** des variantes par secteur sont présentées dans le schéma suivant :



L'étude de faisabilité du CHNS est à mener sur deux scénarios à définir, à choisir parmi les possibilités de combinaison ci-dessus. Il s'agit de **deux scénarios de travail**. Des combinaisons entre les éléments de ces deux scénarios de travail seront possibles en fin du Volet 3, en retenant par exemple l'un des scénarios sur un tronçon et l'autre sur un autre tronçon du projet. Le choix de la variante privilégiée ne se fera qu'à la fin du Volet 3, sur la base des enseignements de l'étude de faisabilité (coût, temps de parcours...).

Dans cette optique, il est proposé de retenir au départ des réflexions **deux scénarios de travail contrastés**, pour avoir une vision large des solutions possibles. Les deux scénarios contrastés suivants sont ainsi proposés pour approfondissement, résumés ci-dessous. Il sera ensuite possible d'hybrider ces scénarios.



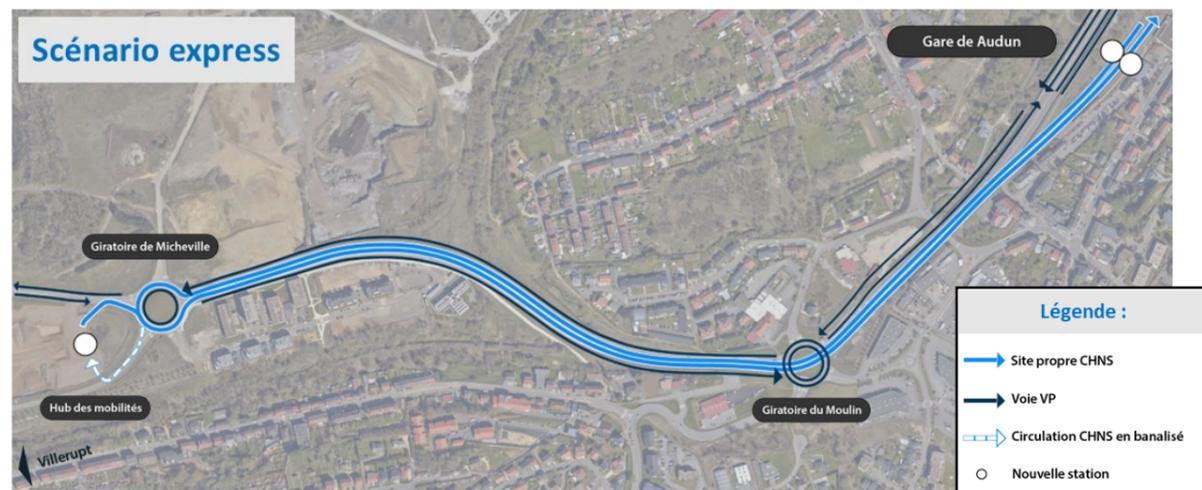
## 2.6. Scénarios retenus pour l'étude de faisabilité

Les deux scénarios contrastés pour l'étude de faisabilité proposées sont les suivantes :

1. Variante « **CHNS express** » ; qui retient les insertions TC les plus ambitieuses et une circulation en site propre intégralement sur le tracé :

- circulation sur l'anneau du giratoire de Micheville,
- insertion en axiale sur la RD616,
- circulation sur le giratoire percé du Moulin,
- insertion en latérale sur la RD616 pour se connecter à la gare d'Audun-le-Tiche.

Ce **scénario express** propose des aménagements maximisant la vitesse des TC. Il n'est pas proposé d'ajouter de stations intermédiaires.



2. Variante « **desserte au plus près des quartiers** » ; qui retient des insertions TC fonctionnelles, mais à moindre impact :

- pas d'aménagement spécifique sur le giratoire de Micheville (pour proposer une variante contrastée sur ce tronçon),
- insertion en bilatérale sur la RD616, avec une station intermédiaire,
- circulation sur l'anneau du giratoire du Moulin,
- insertion en banalisé via la rue ZAC d'Alzette pour se connecter à la gare d'Audun-le-Tiche.

Ce **scénario desserte** permet une circulation des TC au plus près des quartiers, où de plus la desserte est renforcée par la création d'une station intermédiaire.



Une réunion de travail, réunissant le GECT, les communes d'Audun-le-Tiche et Villerupt, l'EPA, le MMTP Luxembourgeois, qui s'est tenue le 30 avril 2024, a confirmé la proposition de ces 2 scénarios d'étude à poursuivre en faisabilité.

Il est rappelé que ces deux scénarios d'étude sont construits de façon volontairement contrastés sur l'ensemble des tronçons d'étude, mais qu'ils sont re-combinables tronçon par tronçon.

### 3. ETUDE DE FAISABILITE DU CHNS

#### 3.1. Présentation des scénarios et insertion urbaine

##### 3.1.1 Scénario Express

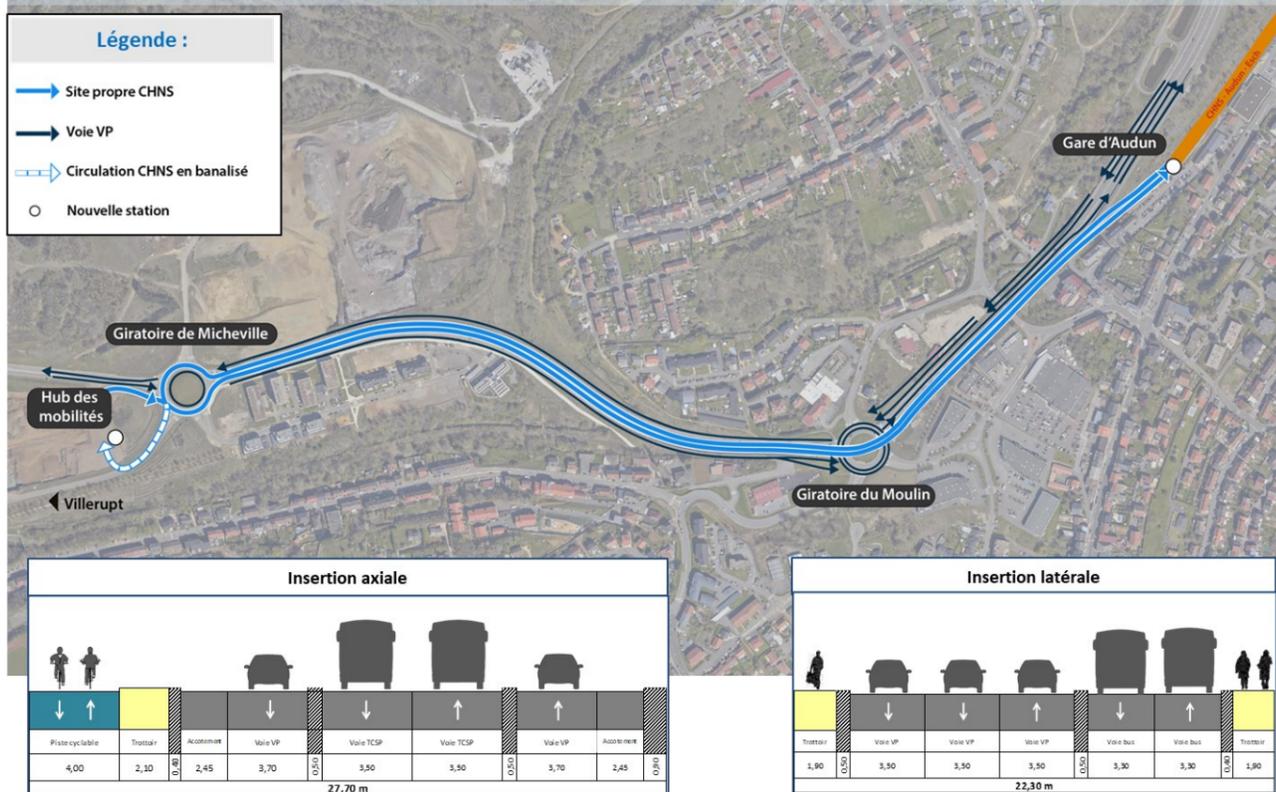
###### 3.1.1.1. Principe d'insertion

La variante « **CHNS express** » retient les insertions TC les plus ambitieuses et une circulation en site propre intégralement sur le tracé :

- circulation sur l'anneau du giratoire de Micheville,
- insertion en axiale sur la RD616
- circulation sur le giratoire percé du Moulin,
- insertion en latérale sur la RD616 pour se connecter à la gare d'Audun-le-Tiche.

Ce **scénario express** propose des aménagements maximisant la vitesse des TC. Il n'est pas proposé d'ajouter de stations intermédiaires.

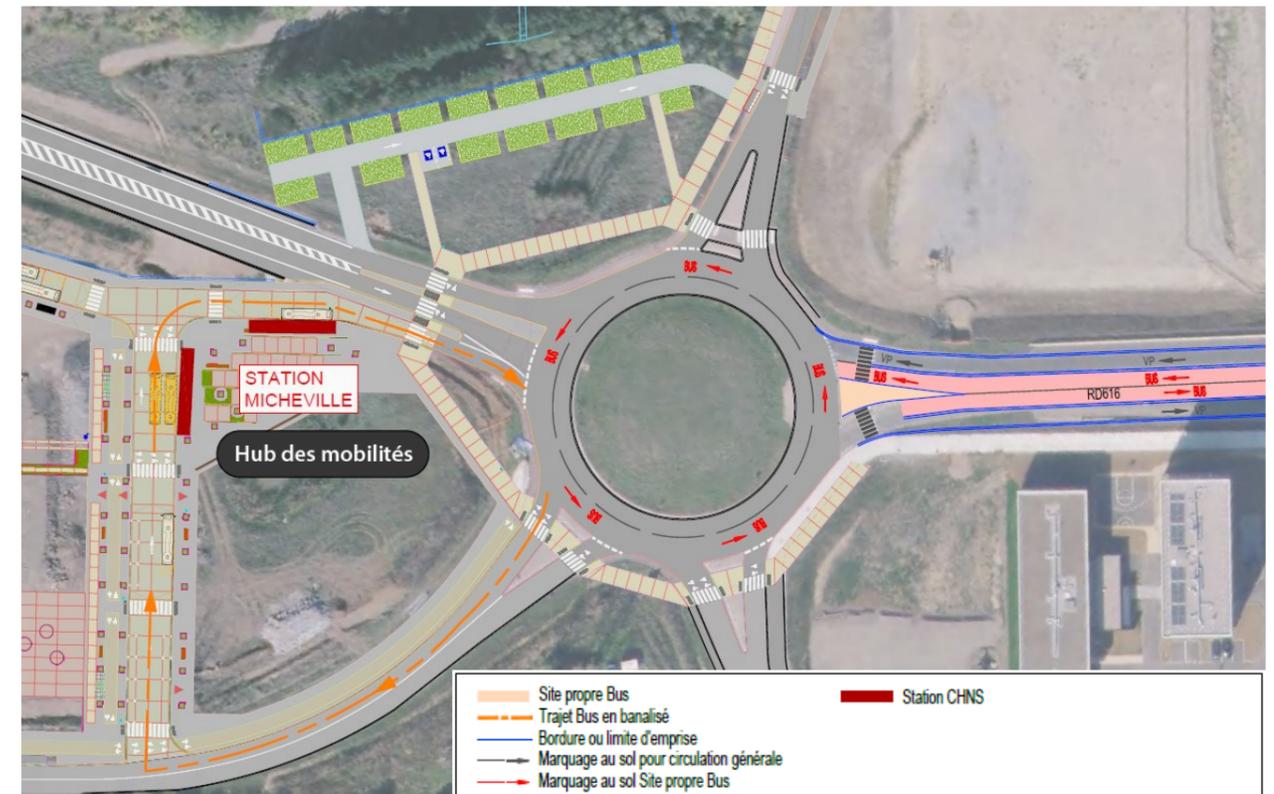
#### Scénario 1 – CHNS 'EXPRESS'



##### 3.1.1.2. Insertion détaillée par secteur

Les plans d'insertion complets du scénario sont présentés en annexe. Cette partie présente les points spécifiques de l'insertion, secteur par secteur et d'Ouest (Micheville) en Est (Gare d'Audun-le-Tiche).

###### Giratoire de Micheville



Depuis le Hub des mobilités de Micheville, les TC disposent d'une voie d'insertion spécifique pour s'insérer sur l'anneau. Pour accéder aux hub, en sortie d'anneau, la circulation des TC est prévue en banalisé avec la circulation générale.

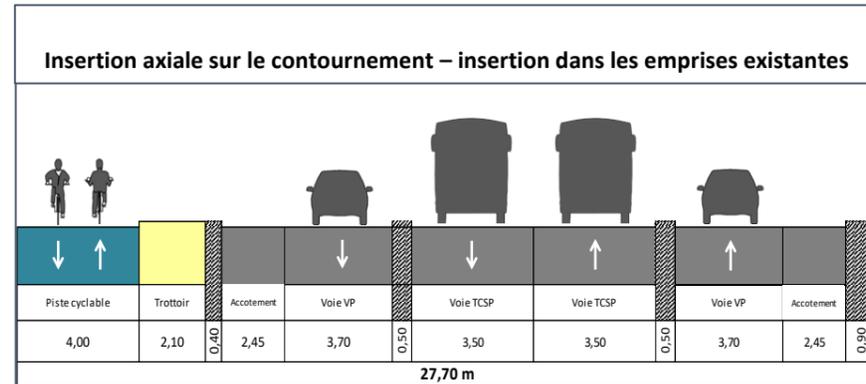
Le giratoire de Micheville sera adapté afin de dédier la voie extérieure de l'anneau à la circulation des bus. Une voie, sur l'anneau intérieur, est conservée pour la circulation générale. Cette insertion est compatible avec la création d'un site propre sur la RD616, ainsi qu'avec les aménagements existants des branches du giratoire. En effet, avec le CHNS, toutes les branches d'entrées et sorties disposeront d'une voie unique pour l'insertion VP sur le giratoire, ce qui est compatible avec la circulation à 1 voie sur l'anneau.

Les aménagements retenus sur l'anneau sont principalement de type marquage : ajout de signalisation « BUS » par marquage au sol et de damiers à chaque interface VP/CHNS.

Via l'aménagement d'un site propre continu entre la RD616 et le site de Micheville, il n'est pas nécessaire d'ajouter de gestion de la priorité par SLT (Signalisation Lumineuse Tricolore). Grâce notamment à la voie dédiée sur l'anneau, les bus sont assurés de pouvoir s'insérer sans difficultés sur le giratoire.

### Contournement RD616

Sur la RD616, pour le scénario « Express », l'insertion axiale du CHNS est retenue.



Le profil retenu s'insère dans les emprises existantes, en supprimant une voie VP par sens pour les réaffecter au CHNS.

Pour la suite, à l'est sur la RD616, l'insertion axiale est continue jusqu'au giratoire du Moulin.

Dans l'optique de proposer des variantes contrastées et étant donné les contraintes d'insertion associées, il n'est pas retenu d'ajouter de station intermédiaire dans ce scénario. La création de station intermédiaire reste toutefois possible, mais l'insertion est plus contrainte.

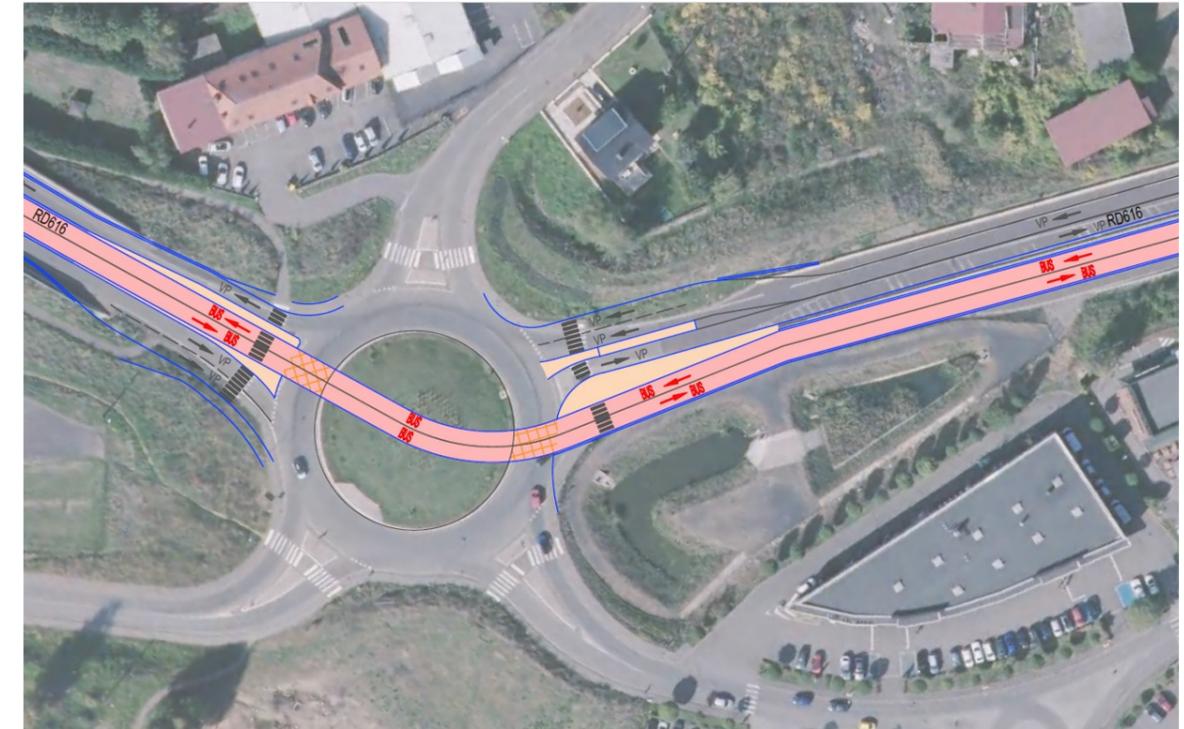
Les aménagements suivants sont à réaliser : entrée/sortie du giratoire de Micheville, au niveau de la RD616, à reconfigurer à la marge, section des 2 voies du site propre sur la RD616 à reconfigurer (suppression bordure centrale et reconfiguration de la chaussée du CHNS, reprise d'enrobés de surface, ajout de bordures séparatrices de part et d'autre du site propre) ; ajout du marquage spécifique.

### Projet de connexion de la plateforme haute

Le projet du CHNS est en interface avec les projets d'aménagement urbain de l'EPA, notamment le projet de la plateforme haute. L'EPA, accompagnée par le CEREMA, souhaite créer une connexion directe entre la plateforme haute et la RD616. Pour cela, ils envisagent la création d'une bretelle de sortie vers la plateforme haute.

Dans ce cas, l'insertion axiale sur la RD616 est l'insertion du CHNS la plus compatible. Dans cette variante, la voie de circulation pour les VP est à l'extérieur, permettant la connexion d'une bretelle de sortie (et/ou d'entrée) plus aisée.

### Giratoire du Moulin



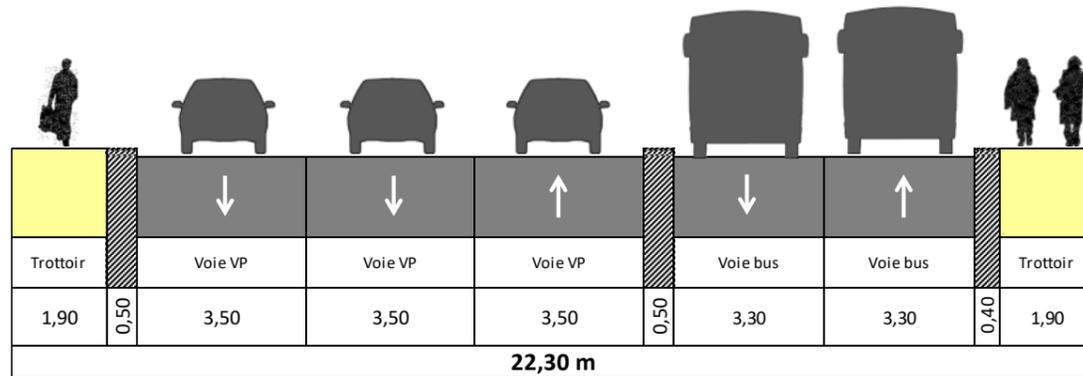
Pour la traversée du giratoire du Moulin, l'insertion d'un site propre traversant l'anneau, appelé giratoire percé, est proposée. Le tracé du CHNS passe d'une insertion axiale, sur la RD616 à l'ouest du giratoire, à une insertion latérale sud/est, sur la RD616 est. Pour le CHNS, une nouvelle voie doit être créée au centre du giratoire. Pour la circulation générale, les aménagements des branches d'entrées et sorties sur la RD616 devront être adaptés, pour garder 2 voies d'entrées sur les deux branches de la RD. La circulation sur l'anneau est maintenue à 2 voies.

En complément de la création de la traversée du CHNS, les aménagements à prévoir sont :

- Marquages en damier au niveau des intersections de l'anneau avec le tracé du CHNS ;
- Pour éviter tout conflit, la gestion par SLT (Signalisation Lumineuse Tricolore) est nécessaire. Deux lignes de feux seront ajoutées sur l'anneau, les feux de type 'signal d'arrêt RD24' sont à mettre en place ;
- Elargissement ponctuel pour maintenir 2 voies VP en entrée du giratoire, sur les 2 branches de la RD616, par des travaux de reprise des bas-côté sur une longueur de 60 mètres, pour les 2 branches de la RD616, et de part et d'autre de l'axe. Trois bas-côtés sont concernés par les élargissements.

Après la traversée du giratoire, l'insertion sur CHNS proposée sur la RD616 Est est en latéral sud : les deux voies de la circulation, en direction du Luxembourg aujourd'hui, sont aujourd'hui dédiées à la circulation des TC. De l'autre côté

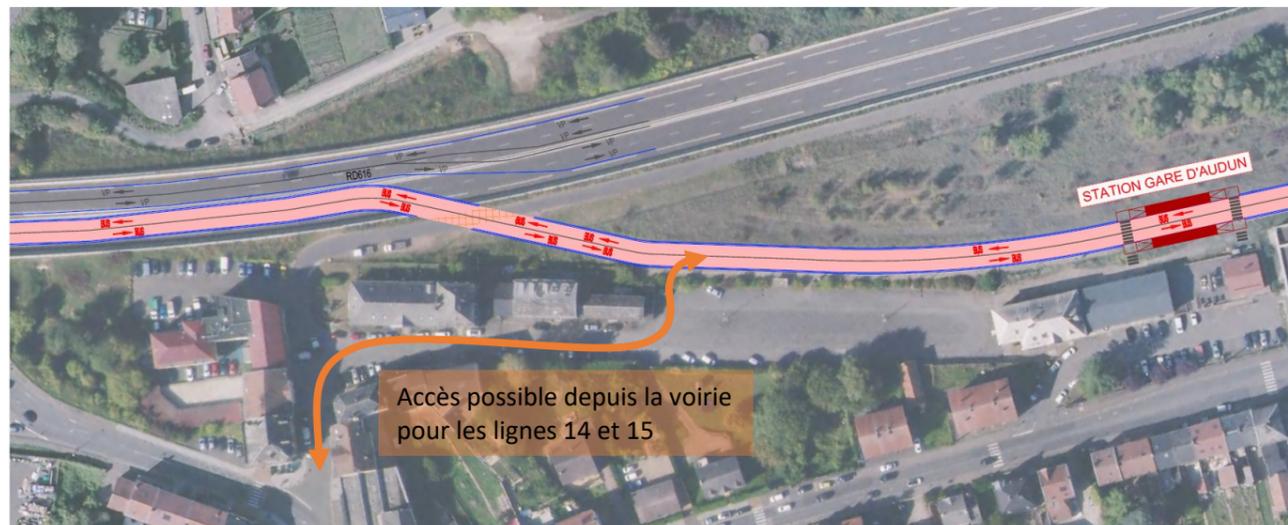
de la bordure centrale, les deux voies, actuellement en sens unique, seront mises à double sens pour la circulation générale.



Les travaux constitueront principalement en :

- reprise des bas-côté (pris en compte dans l'aménagement du giratoire) ;
- reconfiguration de l'axe (marquage et peinture principalement).

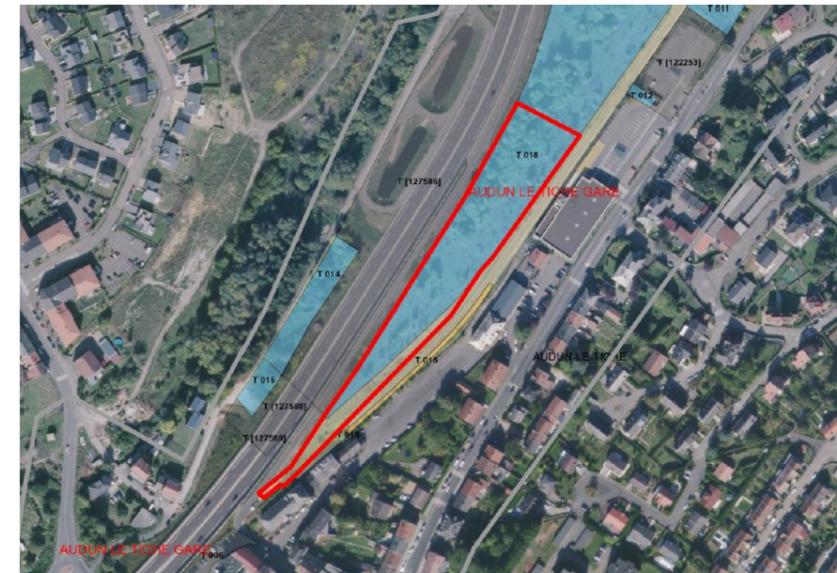
#### Connexion à la gare d'Audun-le-Tiche



Cette section correspond aux travaux les plus impactants. En effet, pour permettre au CHNS circulant sur les voies latérales sud de la RD616 de rejoindre le tracé du CHNS projeté sur la voie ferrée Audun – Esch, il est nécessaire de créer une bretelle d'accès et de sortie, bretelle de 7m de large à minima pour la circulation des bus.

#### Interface gare d'Audun et projet de parking

En parallèle du projet de CHNS, la commune d'Audun prévoit la création d'un parking en surface au niveau de la gare. En effet, le parking existant (environ 85 places) est très régulièrement saturé, ainsi que les rues à proximité. Pour répondre au besoin, Audun souhaite créer un parking sur la parcelle située entre la voie ferrée et la RD616 :



Le projet prévoit la création de 334 places de stationnement ainsi que d'un abris vélos de capacité de 10 vélos. La surface totale du projet est de 10 350 m<sup>2</sup>. L'accès se fera via la rue de la gare, puis la voie technique, passant derrière la gare, au droit de la RD616.

Dans le cas de la connexion directe du CHNS du scénario Express, le projet de parking devra être adapté, afin de permettre la connexion de la RD616 à la future voie CHNS. Comme représenté ci-après, afin de conserver le nombre de places initialement prévu, il est possible d'étendre le parking vers le Nord.

Le croisement CHNS / Accès parking, sur la voie technique, se ferait en laissant la priorité au CHNS, via une gestion et détection par feux tricolore.



Interface parking et CHNS – scénario Express

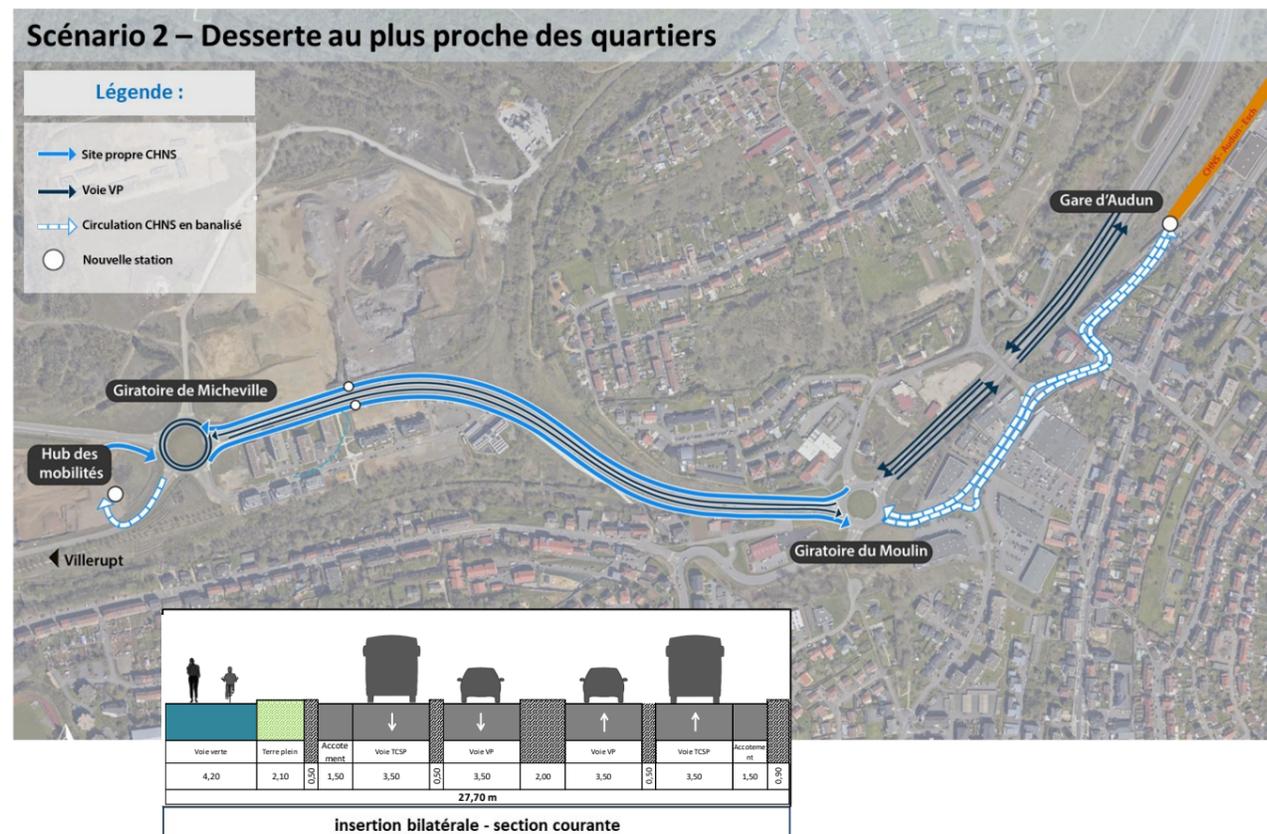
### 3.1.2 Scénario Desserte

#### 3.1.2.1 Principe d'insertion

La variante « **desserte au plus près des quartiers** » retient des insertions TC fonctionnelles, mais à moindre impact :

- pas d'aménagement spécifique sur le giratoire de Micheville (pour proposer une variante contrastée sur ce tronçon),
- insertion en bilatérale sur la RD616, avec une station intermédiaire
- circulation sur l'anneau du giratoire du Moulin
- insertion en banalisé via la rue ZAC d'Alzette pour se connecter à la gare d'Audun-le-Tiche.

Ce **scénario desserte** permet une circulation des TC au plus près des quartiers, où de plus la desserte est renforcée par la création d'une station intermédiaire.



#### 3.1.2.2 Insertion détaillée

Les plans d'insertion complets du scénario sont présentés en annexe. Cette partie présente les points spécifiques de l'insertion, secteur par secteur et d'Ouest (Micheville) en Est (Gare d'Audun-le-Tiche).

##### Giratoire de Micheville et RD616



Dans le scénario « Desserte », l'aménagement proposé consiste à conserver l'existant à son maximum : anneau à 2 voies de circulation, ouvertes à tous. Dans ce cas, les bus sur le CHNS ne disposent pas de priorité d'insertion sur le giratoire.

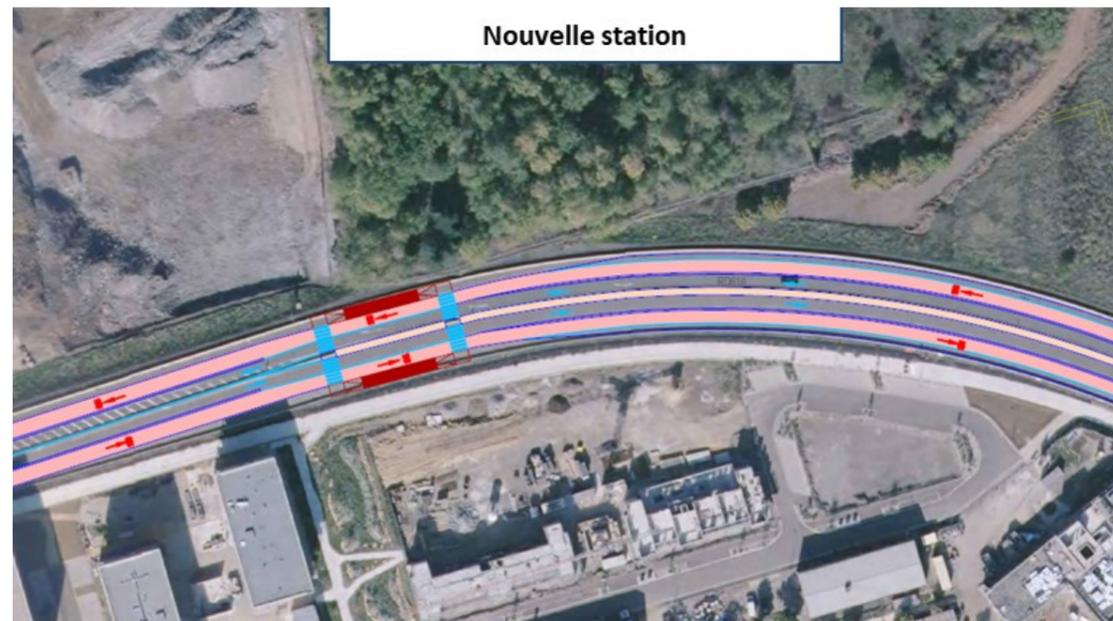
Depuis le Hub des mobilités de Micheville, les TC disposent d'une voie d'insertion spécifique pour s'insérer sur l'anneau. Pour accéder aux hub, en sortie d'anneau, la circulation des TC est prévue en banalisé avec la circulation générale.

##### Contournement RD616

Sur la RD616, l'insertion proposée est l'insertion bilatérale. Les travaux consistent principalement en des reprises de marquage, pour signaler les voies réservées au bus ainsi que l'ajout de bordure pour protéger le site propre d'utilisation frauduleuse et garantir le bon fonctionnement du CHNS. La bordure centrale existante est conservée. Il est aussi possible que les entrées/sorties du giratoire soient à reconfigurer à la marge.

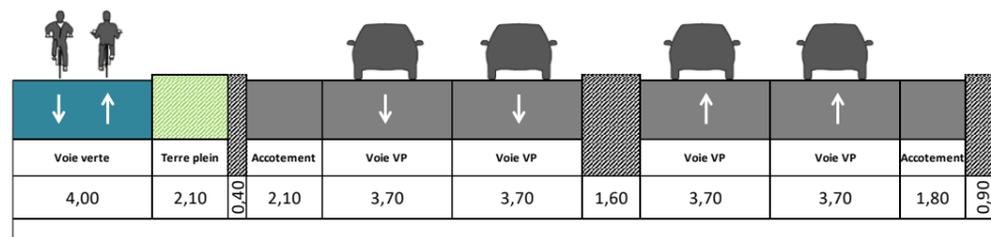
L'insertion du CHNS est continue jusqu'au giratoire du Moulin.

Il est proposé dans ce scénario d'insérer une station intermédiaire, ainsi que de traversées piétonnes pour faire la liaison plateforme haute – plateforme basse. La station est à positionner tant que possible sur une section permettant des quais droits, avec des quais face-à-face.

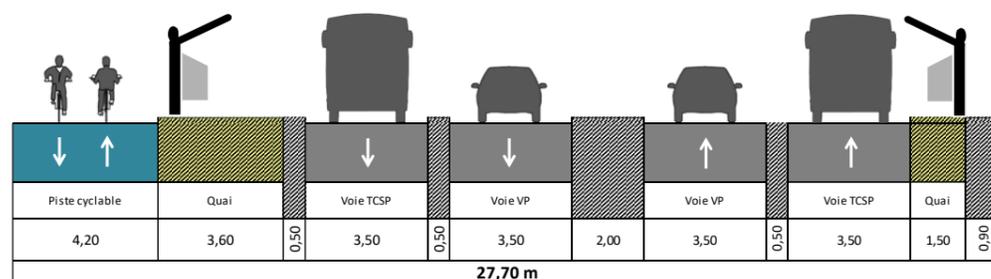


Nouvelle station

Au niveau de la station, la bordure centrale sera élargie afin de créer un îlot piéton pour le franchissement du boulevard en toute sécurité. Les quais sont implantés sur les bas-côtés de la RD.



Profil existant de la RD326



Profil projeté avec CHNS et station de la RD326

Des traversées piétonnes, gérées par SLT, seront implantées en amont et en aval de la station.

Les travaux à prévoir sont :

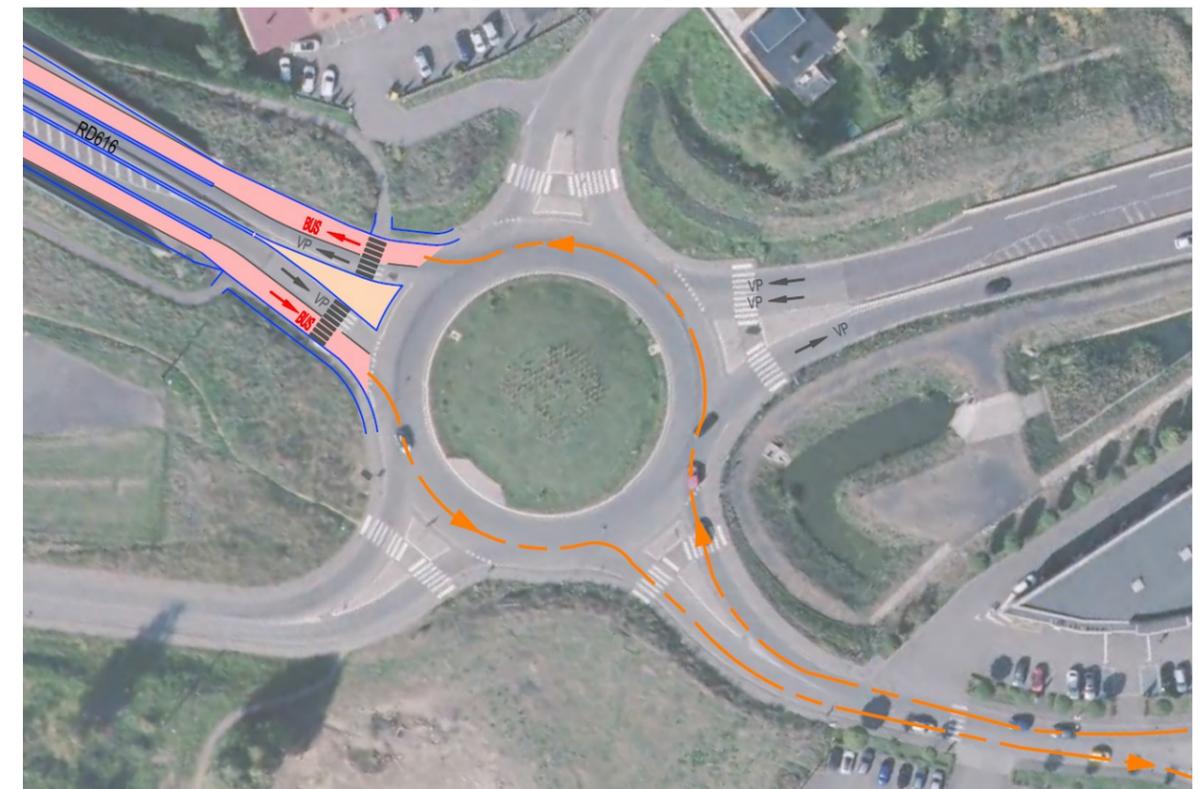
- En section courante : marquages des voies bus réservées et ajout de bordures séparatrices VP/TC
- Au droit de la station : reprise de la chaussée sur la plateforme CHNS, reprise des bordures et du marquage ; création d'une station.

### Projet de connexion de la plateforme haute

Le projet du CHNS est aussi en interface avec les projets d'aménagement urbain de l'EPA, notamment le projet de la plateforme haute. L'EPA, accompagnée par le CEREMA, souhaite créer une connexion directe entre la plateforme haute et la RD616. Pour cela, ils envisagent la création d'une bretelle de sortie vers la plateforme haute.

L'insertion bilatérale du CHNS est compatible avec la création d'une voie de connexion vers la plateforme haute, mais l'insertion est moins aisée que dans le scénario Express. La gestion des conflits entre les bus et les voitures sur la bretelle devront être gérés finement.

### Giratoire du Moulin



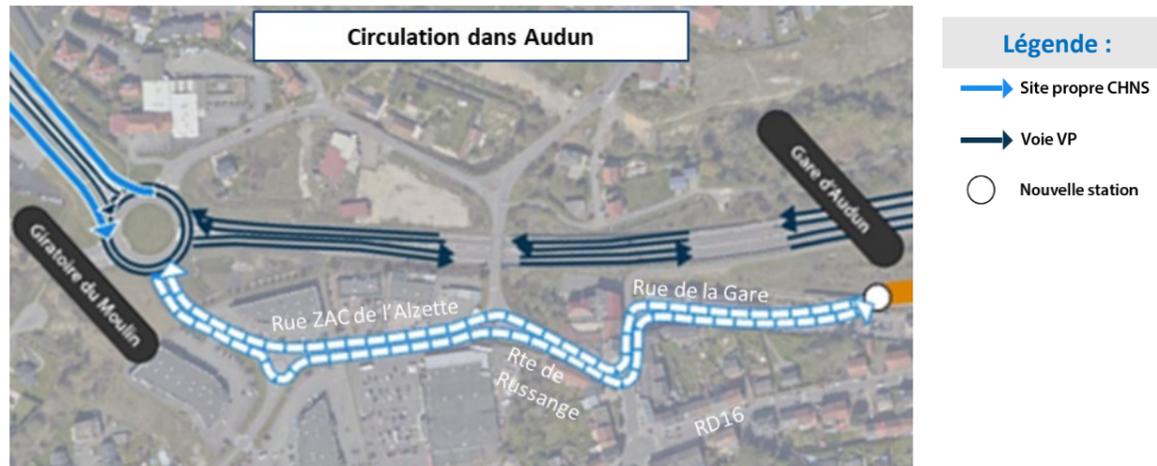
Pour ce scénario, l'insertion proposée est une circulation des bus en banalisé sur l'anneau. En effet, les études de trafic ont montré la nécessité de garder 2 voies pour la circulation générale sur l'anneau et sur la RD616 Est. La branche est de la RD616 devra potentiellement être élargie à la marge afin de maintenir 2 voies VP en entrée du giratoire.

Les aménagements à réaliser sont principalement de type marquage : reprise des branches de la RD616 (branches d'entrée/sortie du CHNS sur la RD616 ouest, et 2 voies VP sur RD616Est, et adaptation du marquage au sol.

La suite du tracé du CHNS, à l'est, se fait en banalisé sur la rue ZAC de l'Alzette. Aucun aménagement spécifique n'est prévu.

**Connexion à la gare d'Audun-le-Tiche et circulation en banalisé aux abords de la gare d'Audun-le-Tiche**

Entre le giratoire du Moulin et la gare d'Audun-le-Tiche, le tracé du CHNS est prévu en banalisé sur la rue ZAC de l'Alzette et la rue de la Gare, c'est-à-dire sans création de voie spéciale, les bus circuleront dans la circulation générale.



Afin que les bus se connectent au tracé du CHNS prévu, une partie du stationnement sur le parking existant d'Audun-le-Tiche devra être supprimé.



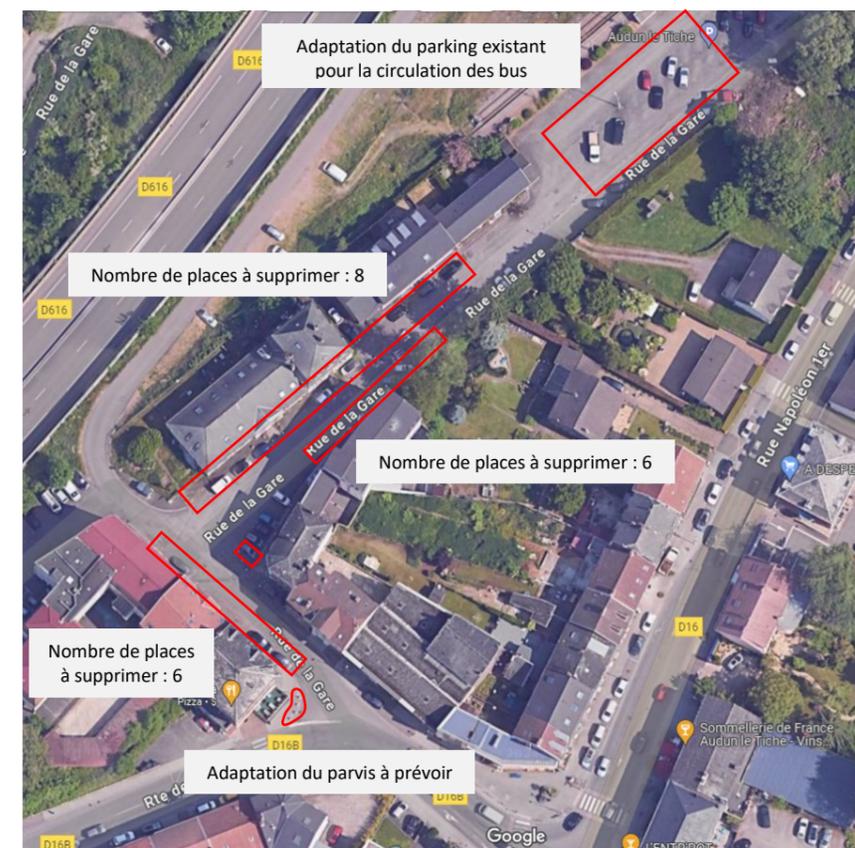
Afin de s'assurer de la faisabilité de cette solution, des études de giration sur le secteur de l'intersection rue de la gare ont été réalisés, et permettent de faire une première évaluation des impacts de cette variante : sur le stationnement, la gestion par SLT, les croisements de véhicules...

Dans ce secteur, il s'agit de vérifier si les girations des bus sont possibles, au niveau du carrefour rue de Russange – rue de la Gare. Pour cela, des tests de giration ont été réalisés, grâce au module Autoturn d'AutoCAD, sur la base de matériel roulant de type bus, 12m (bus standard) et 18m (bus articulés).

L'analyse des girations montre que 2 bus de type « 12m » ou 2 bus de type « 18 m » peuvent se croiser sur l'itinéraire Rue de Russange – Gare d'Audun. Ces croisements sont cependant contraints. Pour que la circulation des bus soit

possible, et notamment le croisement de 2 bus, des adaptations du secteur sont nécessaires, résumées dans le schéma ci-après :

- Adaptation du parvis devant la pizzeria (à minima, suppression des plots pour que les bus puissent déborder sur le parvis) ;
- Suppression de 20 places de stationnement au niveau de la rue de la gare :
  1. Au droit du front bâti côté pair de la rue de la Gare (à l'ouest de la pizzeria) : - 6places
  2. Le stationnement longitudinal, côté pair de la rue : -8 places
  3. Le stationnement en bataille : -6 places
- Adaptation du parking existant de la gare d'Audun-le-Tiche, pour la circulation des bus jusqu'à la liaison CHNS Audun-Esch.



En résumé, pour que le croisement des véhicules puisse se faire de manière fluide, les impacts sont :

- Suppression d'une partie du stationnement de la rue de la Gare ;
- Recommandation de transformer les intersections de la rue de la Gare en carrefour à feux, afin de donner la priorité aux bus, par rapport à la circulation générale et aux véhicules sortants du projet de parking.

### Interface gare d'Audun-le-Tiche et projet de parking

En parallèle du projet de CHNS, la commune d'Audun-le-Tiche prévoit la création d'un parking en surface au niveau de la gare. En effet, le parking existant (environ 85 places) est très régulièrement saturé, ainsi que les rues à proximité. Pour répondre au besoin, Audun-le-Tiche souhaite créer un parking sur la parcelle située entre la voie ferrée et la RD616 :



Le projet prévoit la création de 334 places de stationnement ainsi que d'un abris vélos de capacité de 10 vélos. La surface totale du projet est de 10 350 m<sup>2</sup>. L'accès se fera via la rue de la gare, puis la voie technique, passant derrière la gare, au droit de la RD616.

Le projet de parking est compatible avec l'insertion en banalisé du CHNS pour la connexion à la gare d'Audun-le-Tiche. Le tracé du CHNS passant par le parking existant qui offre une connexion directe à la voie ferrée.

L'intersection en sortie du parking existant au niveau de la rue de la Gare devra être gérée par feux afin de laisser la priorité aux TC.



Interface parking et CHNS – scénario Desserte

## 3.2. Impacts trafics et circulation

### 3.2.1 Méthodologie

L'analyse des impacts de l'insertion des deux scénarios sur la circulation a été réalisée en suivant la méthode suivante :

- 1) Recueil des données d'entrées : enquête de comptages aux heures de pointes au niveau des deux giratoires en mars 2023, réalisée par la société Alyce
- 2) Analyse de la situation actuelle pour référence, par analyse comparée des cartes Google trafic et des résultats via le logiciel Girabase.
- 3) Adaptation des flux pour tenir compte de la situation future, en lien avec les objectifs de reports de trafics estimés dans le cadre du volet 2, reports liés à la mise en place du schéma de mobilité tous modes. En situation projet, deux cas de flux futurs ont été étudiés :
  - a. Report du trafic attendus dans le cadre du Schéma global de mobilité (cf. Volet 2)
  - b. Report de trafic attendus dans le cadre du Schéma global de mobilité (cf. Volet 2) et engendrés par l'option de fermeture du barreau de Villerupt
- 4) Analyse des situations futures, via le logiciel Girabase, par comparaison à la situation de référence.

Il est important de noter que la présente analyse se base sur des **objectifs** de report de trafic, estimés à dire d'expert. **Des enquêtes et études de trafic détaillées seront nécessaires dans les phases ultérieures pour confirmer ces analyses préliminaires.**

La partie suivante présente les résultats de l'analyse. L'analyse détaillée (résultats de calculs Girabase) est présentée en annexe.

### 3.2.2 Fonctionnement actuel des giratoires

#### Giratoire de Micheville - Fonctionnement actuel

Situation actuelle - HPM



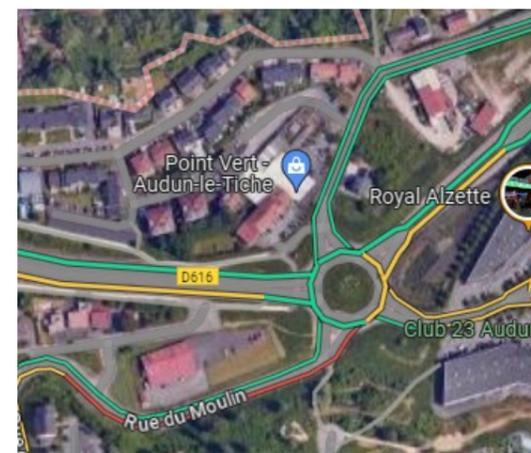
Situation actuelle - HPS



On note que le matin, la branche 'barreau de Villerupt' présente une forte demande, sans créer de congestion toutefois. Le soir, on n'observe pas de congestion, toutes les branches de la circulation sont fluides.

#### Giratoire du Moulin - Fonctionnement actuel

Situation actuelle - HPM



Situation actuelle - HPS

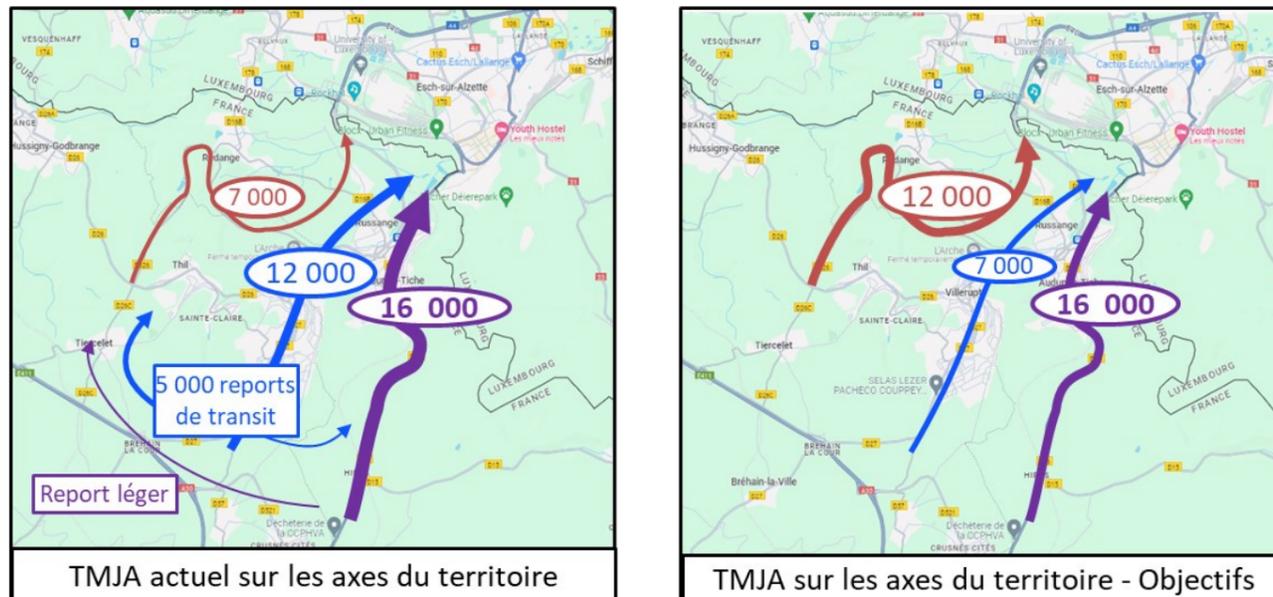


On note que le matin, la branche rue du Moulin est congestionnée. Les branches RD616 ouest et rue ZAC de l'Alzette présentent une forte demande, sans créer de congestion toutefois.

Le soir, on observe de la congestion sur la branche RD616 est et une forte demande sur la rue du Moulin nord. Les autres branches de la circulation sont fluides.

### 3.2.3 Rappel des objectifs de reports de trafic du schéma global de mobilité

L'insertion du CHNS s'inscrit dans un schéma global de mobilité décrit dans le Volet 2 de la présente étude. Les actions composant le schéma global de mobilité visent à atteindre des reports de trafics sur le contournement – RD326, présentées dans le Volet 2 et synthétisées ci-dessous.



TMJA	RD326	RD27	RD16
Actuel	7 000	12 000	16 000
Projeté	+4 000 +1 000 <b>12 000</b>	- 5 000 <b>7 000</b>	+1 000 -1 000 <b>16 000</b>

Figure 8 : Objectifs de reports de trafic

L'étude du fonctionnement futur des giratoires du Moulin et de Micheville en présence des aménagements CHNS est réalisée dans le contexte de ces reports de trafic attendus.

Ces estimations ne tiennent pas en compte une fermeture du barreau de Villerupt (cf. Volet 2).

### 3.2.4 Fonctionnement des giratoires en situation future avec CHNS (sans fermeture du barreau de Villerupt)

L'objectif de l'analyse des scénarios en situation future est d'étudier les impacts de l'insertion du CHNS proposée dans les deux scénarios.

L'analyse des conditions de circulation avec le CHNS s'effectue avant tout **en comparaison des conditions actuelles de circulation sur la RD616** : Une situation sera jugée acceptable si la situation actuelle de circulation est conservée sur la RD616 (éventuellement avec ses difficultés actuelles donc). La RD616, en tant qu'axe principal de la circulation routière et pour le CHNS, il est nécessaire que les conditions de circulation n'y soient pas dégradées. Si la circulation est dégradée sur certaines autres voiries, mais que l'insertion du CHNS ne génère pas d'impacts forts sur la circulation de la RD616, l'insertion pourra être jugée acceptable d'un point de vue circulation et trafic.

#### 3.2.4.1. Giratoire de Micheville

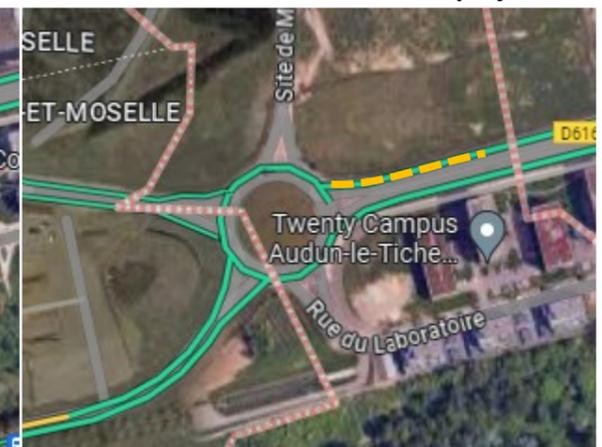
##### Fonctionnement avec CHNS scénario Express (voie réservée sur l'anneau)

Les branches d'entrée de la RD326 et RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, ainsi que sur l'anneau du giratoire, où la voie extérieure est dédiée au CHNS. Après analyse via le logiciel Girabase, le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express**, avec le barreau de Villerupt ouvert serait :

##### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM Situation projetée



##### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS Situation projetée



- Le matin, dégradation des conditions de circulation, déjà difficiles en situation actuelle, sur le barreau de Villerupt, et potentiel ralentissement sur la branche ouest de la RD326, sans impacts pour le CHNS ;
- Le soir, potentiel ralentissement sur la branche est de la RD616, sans impacts pour le CHNS.

##### Fonctionnement avec CHNS scénario Desserte (circulation en banalisé)

Les branches d'entrée de la RD326 et RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, mais l'anneau du giratoire reste à 2 voies de circulation, les TC circulent en banalisé. Le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Desserte**, avec le barreau de Villerupt ouvert serait :

##### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM Situation projetée



##### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS Situation projetée



- Que ce soit à l'HPM ou à l'HPS, toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide.

### 3.2.4.2. Giratoire du Moulin

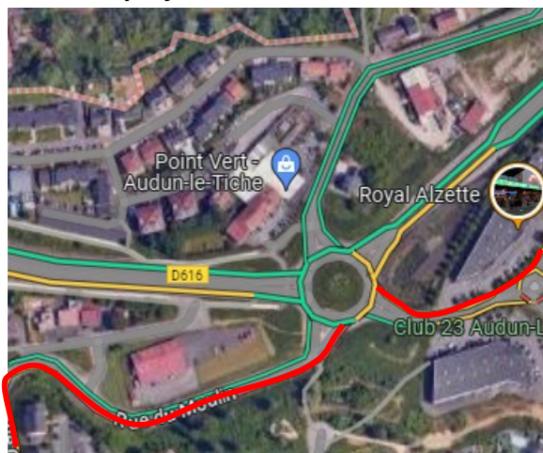
#### Fonctionnement avec le CHNS scénario Express (giratoire percé)

Après itération de calculs et aménagement, les branches d'entrée de la RD616 ouest et est conservent deux voies pour la circulation des VP, idem sur l'anneau du giratoire. Le giratoire est percé pour permettre la traversée du CHNS. Les calculs prennent en compte la fermeture de l'anneau pour laisser passer les bus circulants sur le site propre. L'hypothèse retenue de passage, tenant compte des plusieurs lignes en circulation, et d'une augmentation de la fréquence de l'actuelle ligne 4, est de 11 bus par heure, aux périodes de pointe, et par sens. Nous avons considéré 13 secondes d'interruption par chaque passage de bus, soit une fermeture de l'anneau sur une heure complète de 5,5 minutes.

Le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express**, avec le barreau de Villerupt conservé, et **2 voies d'insertion sur la RD616 est et ouest** serait :

#### GIRATOIRE DU MOULIN - HPM

##### Situation projetée



- Le matin, les conditions de circulation sur la RD616 sont conservées à l'actuel. Les dégradations concernent les branches rue du Moulin Sud et rue de la ZAC de l'Alzette, sans impacts pour le CHNS ;
- Le soir, impact sur la branche est de la RD616, où la réserve de la capacité de la branche est divisée par deux, sans impacts pour le CHNS.

#### GIRATOIRE DU MOULIN - HPS

##### Situation projetée



#### Fonctionnement avec le CHNS scénario Desserte (circulation en banalisé sur l'anneau)

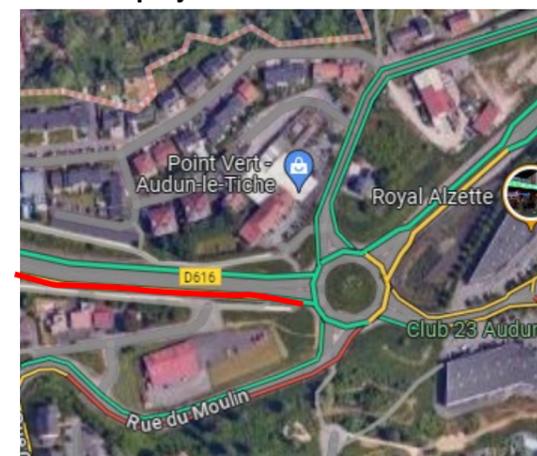
Comme dans le scénario Express (voir détails en annexe), la configuration à une voie VP sur la branche RD616 Est ne permet pas d'obtenir des résultats satisfaisants.

L'aménagement alors retenu et testé est le suivant : **2 voies d'entrées sur la RD616 Est pour les VP, ainsi que sur l'anneau**. La circulation des bus en site propre reste possible, mais en ajoutant une 3<sup>e</sup> voie de circulation pour les bus.

Le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Desserte**, avec le barreau de Villerupt conservé, 2 voies d'insertion sur la RD616 est et 2 voies de circulation générale sur l'anneau serait :

#### GIRATOIRE DU MOULIN - HPM

##### Situation projetée



#### GIRATOIRE DU MOULIN - HPS

##### Situation projetée



A noter, cette configuration n'inclue donc pas de voie bus dédiée sur l'anneau pour le CHNS.

- Le matin, les conditions de circulation sur la RD616 ouest sont dégradées par rapport à l'actuel. Les autres branches conservent le fonctionnement actuel ;
- Le soir, une légère dégradation est attendue sur la branche RD616 Ouest. Les autres branches conservent le fonctionnement actuel.

### 3.2.5 Fonctionnement des giratoires en situation future avec CHNS (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)

L'option de fermeture du barreau de Villerupt, fermeture pour la circulation générale, au bénéfice des bus (principe présenté dans le Volet 2), génère des reports de trafics supplémentaires depuis le barreau vers la RD326 vers la rue S. Allende, ce qui modifie significativement le fonctionnement des giratoires.

Dans cette option, il est estimé qu'un trafic d'environ 570 UVP à l'HPM et 420 UVP à l'HPS n'emprunterait plus le barreau de Villerupt puis le giratoire de Micheville, mais se reporterait sur l'avenue Salvador Allende et le giratoire du Moulin.

Le giratoire de Micheville serait alors déchargé et son fonctionnement simplifié (suppression du trafic VP sur une branche), alors que le giratoire du Moulin serait chargé sur une branche où les conditions de circulation sont déjà dégradées.



#### 3.2.5.1. Giratoire de Micheville (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)

##### Fonctionnement avec le CHNS scénario Express (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)

Les branches d'entrée de la RD326 et RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, ainsi que sur l'anneau du giratoire, où la voie extérieure est dédiée au CHNS.

Le barreau de Villerupt devient réservé à la circulation du CHNS (représenté par un X), il est ainsi parfaitement fluide.

Après analyse via le logiciel Girabase, le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express**, avec la fermeture du barreau de Villerupt serait :

##### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM

###### Situation projetée



- Le matin, légère dégradation des conditions de circulation sur la branche est de la RD326, actuellement fluide. Les autres axes sont fluides, ou conservés à l'existant, leurs réserves de capacité est supérieures à 50% ;
- Le soir, toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide (ou en situation conforme à l'actuelle).

##### Fonctionnement avec le CHNS scénario Desserte (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)

Les branches d'entrée de la RD326 et RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, mais l'anneau du giratoire reste à 2 voies de circulation, les TC circulent en banalisé.

Le barreau de Villerupt devient réservé à la circulation du CHNS (représenté par un X), il est ainsi parfaitement fluide.

Que ce soit à l'HPM ou à l'HPS, toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide.

Le fonctionnement supposé en **projeté dans le Scénario Desserte**, avec le barreau de Villerupt fermé serait :

**Situation projetée - HPM**



**Situation projetée - HPS**



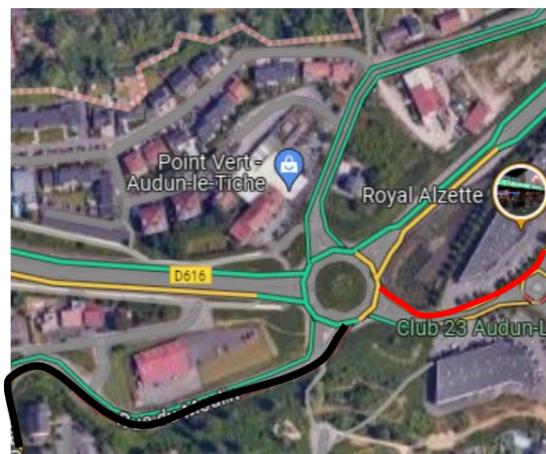
- Que ce soit à l'HPM ou à l'HPS, toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide.

3.2.5.1. *Giratoire du Moulin (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)*

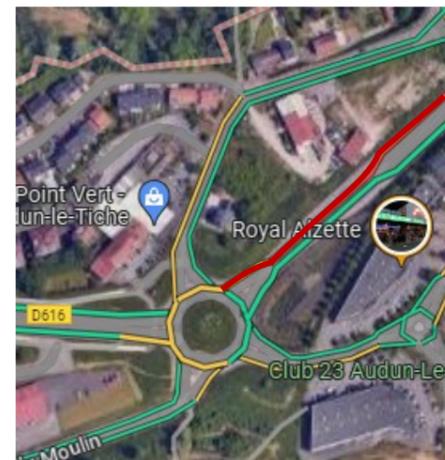
**Fonctionnement avec le CHNS scénario Express (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)**

Le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express, avec le barreau de Villerupt fermé**, et 2 voies d'insertion sur la RD616 est et ouest serait :

**Situation projetée - HPM**



**Situation projetée - HPS**

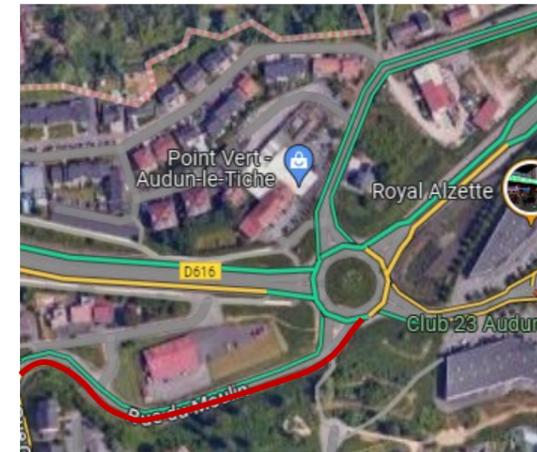


- Le matin, les conditions de circulation sur les branches rue du Moulin Sud et rue de la ZAC de l'Alzette sont très dégradées par rapport à l'actuel, déjà en difficulté actuellement. Les branches de la RD616 sont conservées à l'existant, voire améliorée pour la RD616 ouest ;
- Le soir, on l'observe à l'inverse, une dégradation du fonctionnement sur la branche RD616 Est, déjà en difficulté actuellement. Les autres branches sont fluides, ou fonctionnement conservé à l'existant.

**Fonctionnement avec le CHNS scénario Desserte (variante avec fermeture du barreau de Villerupt)**

Le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Desserte, avec le barreau de Villerupt fermé**, 2 voies d'insertion sur la RD616 est et 2 voies de circulation générale sur l'anneau serait :

**Situation projetée - HPM**



**Situation projetée - HPS**



A noter, cette configuration n'inclue donc pas de voie bus dédiée sur l'anneau pour le CHNS.

- Le matin, seule la branche RD616 ouest voit sa réserve de capacité diminuer, les conditions de circulation y seront dégradées. Les autres branches restent fluides, ou à défaut conformes à l'actuel ;
- Le soir, on observe une dégradation du fonctionnement sur la branche RD616 Est, déjà en difficulté actuellement. Les autres branches sont fluides, ou fonctionnement conservé à l'existant.

### 3.2.6 Synthèse des impacts trafic au niveau des giratoires

Dans le contexte des reports de trafic attendus dans le cadre du schéma global de mobilité, mais sans la fermeture du barreau de Villerupt, les conclusions sont les suivantes :

#### Giratoire de Micheville :

- Bon fonctionnement actuellement (circulation fluide).
- Giratoire globalement déchargé par les reports de trafics en situation de projet, grâce aux reports attendus dans le cadre du schéma global de mobilité.
- Bon fonctionnement en situation future, dans la globalité des cas ; légère dégradation en cas de voie bus sur l'anneau (scénario Express)
- Le scénario Express fonctionne mieux avec la fermeture du barreau de Villerupt.
- Le scénario Desserte est fluide dans les deux cas.
- **Les deux scénarios (Express / Desserte) sont fonctionnels.**

#### Giratoire du Moulin :

- Fonctionnement actuel compliqué, **congestion déjà présente.**
- Besoin de conserver 2 voies VP sur l'anneau et 2 voies VP en entrée du giratoire.
- Il en résulte que le scénario Desserte ne permet pas de proposer une voie dédiée au CHNS sur l'anneau, à moins de rajouter une 3<sup>è</sup> voie de circulation.
- **Fonctionnement projeté dégradé** du fait des reports de trafic et des aménagements bus. **Le scénario Desserte permet un fonctionnement légèrement plus acceptable** que le scénario Express.

**A noter : l'option de fermeture du barreau de Villerupt (cf. Volet 2) engendre une saturation du giratoire du Moulin.** Cette fermeture ne pourrait être envisagée qu' à long terme, dans le cas où les reports de trafic effectifs seraient plus forts que ceux estimés à ce stade. **En raison de ces impacts trafics, cette fermeture n'est pas retenue à ce stade**

	Giratoire Micheville		Giratoire du Moulin	
<b>Scénario Desserte</b>	Circulation des bus en mixité sur l'anneau		Circulation des bus en mixité sur l'anneau	
<b>Scénario Express</b>	Voie réservée au bus sur l'anneau		Giratoire percé, fonctionnement à feux	

Très défavorable – impacts forts sur la RD (à écarter)	Augmentation légère de la congestion ; impacts modérés sur la RD	Légère dégradation par rapport à l'existant, mais sans impacts sur la RD	Conditions de circulation conservées, mais fonctionnement existant non fluide	Conditions de circulation acceptables ; sans impacts sur la RD	Amélioration ou conservation des bonnes conditions de circulation
--	--	--	---	--	---

- *Calculs avec le logiciel GIRABASE*
- *Rappel : hypothèses de reports de trafic nécessitant d'être confirmés par une étude de trafic complète*

### 3.3. Estimation

#### Estimation globale par scénario

Le coût d'investissement pour le projet CHNS a été calculé pour les 2 scénarios étudiés, sur la base de ratios et selon un découpage en 4 grands postes de travaux : frais d'étude, travaux préparatoires, travaux de la voirie, mobilier et équipements.

Les hypothèses considérées pour l'estimation budgétaire sont :

- Travaux considérés = tels que listés dans la description secteur par secteur
- Frais de MOA / MOE : 18%
- Provisions pour Aléas et Incertitudes (PAI) : 25%
- Hors : acquisitions foncières pour élargissement ponctuel

Les coûts d'investissement du projet CHNS pour les deux scénarios sont :

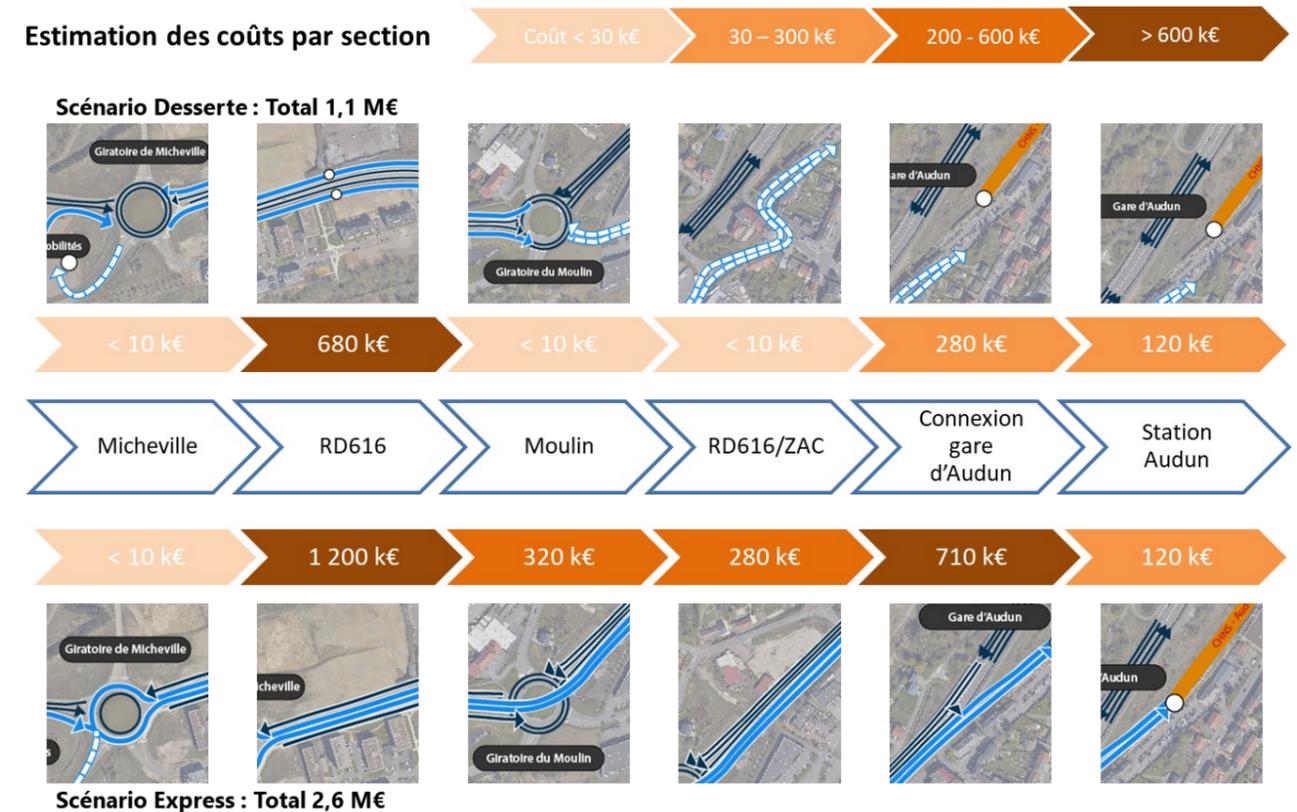
Scénario – description des travaux considérés pour le chiffrage	Coût total	Coût / km
<b>Scénario Desserte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertion bilatérale sur la RD326 : marquage au sol et bordures (pas d'enrobé de couleur)</li> <li>• Création d'une station intermédiaire : marquages, abris, équipements, traversées piétonnes sécurisées (SLT)</li> <li>• Giratoire du Moulin : sans modification</li> <li>• Connexion à la gare d'Audun via les voiries existantes, ajout d'une gestion par feux</li> <li>• Création d'une station à la Gare d'Audun</li> </ul>	<b>1 100 k€</b>	1 140 k€/km
<b>Scénario Express</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giratoire de Micheville : marquage au sol d'une voie bus sur l'anneau</li> <li>• Insertion axiale sur la RD326 : marquage au sol, bordures, reprise de chaussée sur la plateforme TCSP</li> <li>• Giratoire du Moulin percé, gestion du passage bus par feux R24, ajout d'une deuxième voie d'entrée de la RD 616 Est</li> <li>• Création d'une bretelle entre la RD616 et la gare d'Audun</li> <li>• Connexion à la gare d'Audun</li> <li>• Création d'une station à la Gare d'Audun</li> </ul>	<b>2 650 k€</b>	1 600 k€/km

Il s'agit d'une estimation au stade préliminaire.

#### Estimation des coûts par section

L'estimation des coûts par section est présentée ci-dessous. Ce découpage permet de pouvoir estimer des combinaisons de solutions, si un scénario alternatif recombinaut les deux scénarios d'étude était retenu.

#### Estimation des coûts par section



### 3.4. Planning

Un planning indicatif de réalisation du CHNS est proposé ci-dessous. Celui-ci présente des hypothèses optimistes pour présenter la **date de mise en service au plus tôt du CHNS** :

- Lancement des marchés et levés deuxième moitié de 2025
- Pas de phase de concertation administrative pour un éventuel changement de statut du contournement
- Etudes préliminaires et de maîtrise d'œuvre sont regroupées dans le même contrat.
- Pas de procédures administratives complexes (notamment si besoin d'acquisitions foncières privées).

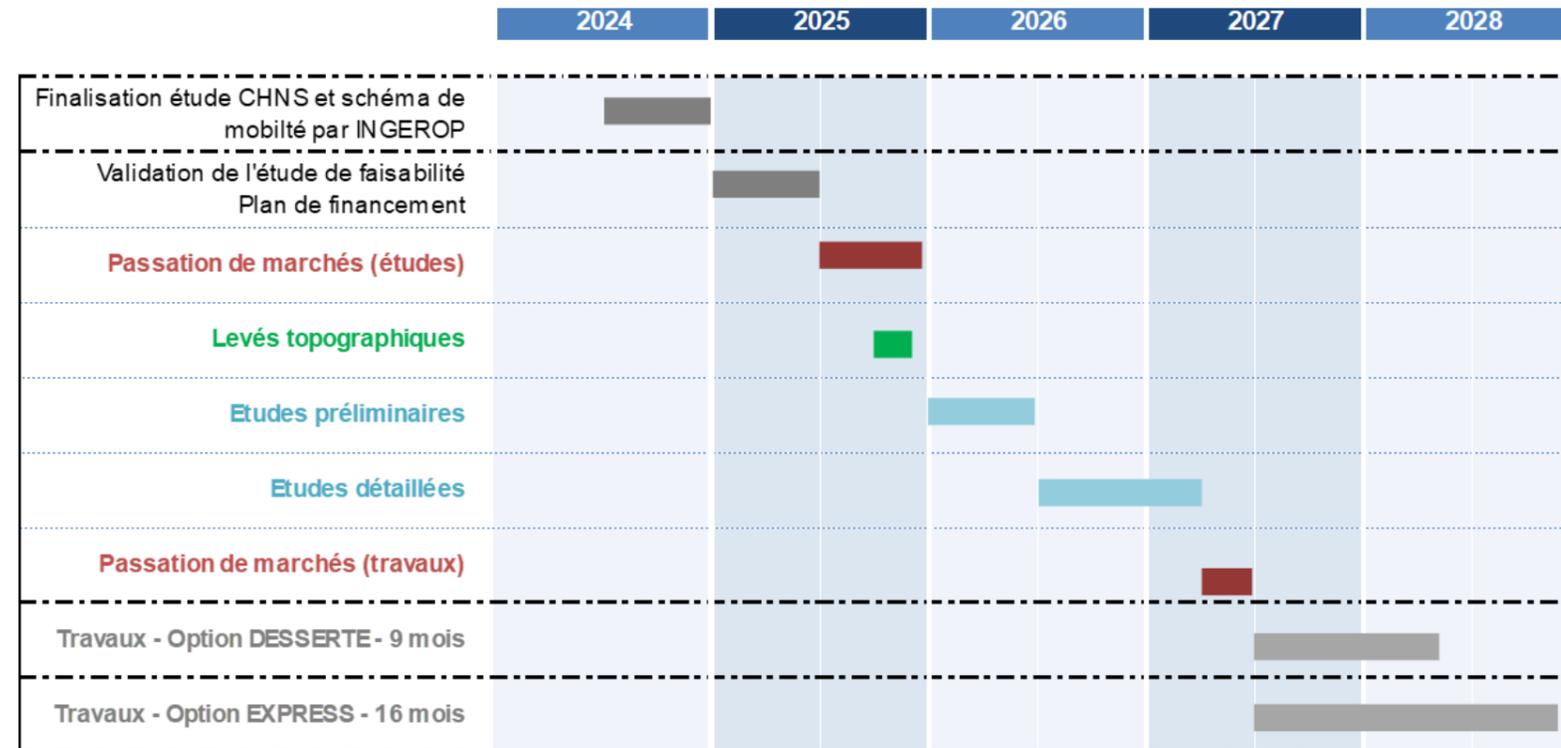
Il en résulte que pour la réalisation du prolongement du CHNS entre Audun et Micheville, il faut prévoir au minimum :

- 2 ans et demi de concertation et d'études
- Entre 1 et 1 an et demi de travaux selon la variante retenue

**D'un point de vue technique, une mise en service est possible à partir de mi-2028** (date au plus tôt).

Des délais supplémentaires sont cependant à prévoir pour les contraintes administratives (conventions, éventuels changements de gouvernance...) et de montage des financements.

La mise en service n'a cependant pas de sens avant celle du CHNS Esch-Audun, qui n'est pas prévue avant 2030.



### 3.5. Analyse multicritère des scénarios

Pour comparer les 2 scénarios, une analyse multicritères (AMC) a été réalisée.

Les critères d'analyse portent sur :

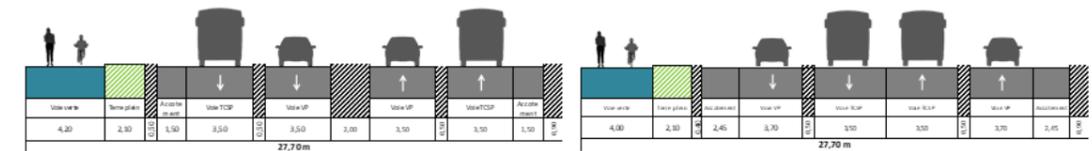
- Les caractéristiques de l'insertion : linéaire du CHNS en site propre, possibilité d'avoir la priorité aux carrefours, et présence d'une station intermédiaire ou non ;
- Les avantages permis pour les TC : amélioration de l'exploitation, qualité de la desserte du territoire ;
- Les contraintes de réalisation (délai et coûts) ;
- Les impacts du projet CHNS : fonciers, sur le trafic au niveau des 2 giratoires, sur le stationnement et le parking projeté à Audun-le-Tiche.

Il n'est volontairement pas proposé de classement des critères. L'enjeu de la mission n'est en effet pas d'arbitrer ou de choisir entre les 2 scénarios mais plutôt d'étudier les conditions de faisabilité de 2 scénarios contrastés.

L'enjeu de cette analyse est de permettre une comparaison immédiate des points forts et faibles de chacun des scénarios.

Les points forts de chacun des scénarios sont ainsi :

- Scénario desserte : l'insertion d'une station intermédiaire, les coûts et impacts limités.
- Scénario express : le site propre intégral pour les TC qui permet de garantir une bonne exploitation, sans impacts sur le stationnement existant d'Audun-le-Tiche.



		Scénario Desserte	Scénario Express
Caractéristiques de l'insertion	Linéaire de voies bus dédiées	56 %	100 %
	Priorité aux carrefours	Limitée	Maximale
	Station intermédiaire	Oui	Non
Avantages pour les bus	Fiabilité et temps de parcours	Bonne entre Micheville et Moulin Faible entre le Moulin et la Gare	Très bonne sur l'ensemble de l'itinéraire
	Populations et emplois desservis	Bonne : station intermédiaire	Satisfaisante : desserte directe d'Audun et Micheville
Réalisation	Délai de réalisation (études et travaux)	33 mois	40 mois
	Coûts	1,1 M€	2,6 M€
Impacts	Impacts fonciers	Elargissement ponctuel à l'Ouest du giratoire Micheville	Elargissements ponctuels à l'Est et l'Ouest du giratoire Micheville Raccordement à la Gare
	Impacts trafic (giratoires)	Impacts modérés	Impacts plus forts, nécessité de reports de trafic performants
	Impacts stationnement	- 20 places sur la voirie à Audun + impact sur le parking gare d'Audun	Pas d'impacts
	Compatibilité parking projeté à Audun	Besoin d'insérer une station	Besoin d'insérer une station + le passage du CHNS



## 4.2. Suites à donner

---

Pour la suite, les études suivantes sont à programmer pour assurer la bonne conception du projet :

- Réalisation d'études de trafic et de stationnement, sur l'axe RD326/RD616 et dans le centre de Villerupt, pour évaluer les impacts sur la circulation ; et à l'échelle du territoire pour évaluer les reports modaux du scénario de mobilité ;
- Stratégie d'aménagement de la RD616/RD326 à définir selon les études EPA, CEREMA et du CHNS (MMTP et présente étude) ;
- Adaptation du projet de parking à Audun-le-Tiche ;
- Mise en place du scénario de mobilité, voir fiches actions (Volet 2) ;
- Inscription du CHNS au SMOT (Schéma Stratégique de Mobilité Transfrontalière) et dans le Service Express Régional Métropolitain (SERM) Lorraine Luxembourg ;
- Lancer une phase de concertation avec le département et les parties prenantes pour statuer de l'utilisation de la RD.

## 5. ANNEXE

### 5.1. Annexe 1 : Plans d'insertion

---

*Cf. cahier de plans en annexe*

## 5.2. Annexe 2 : Etude des girations dans le secteur gare d'Audun-le-Tiche

---

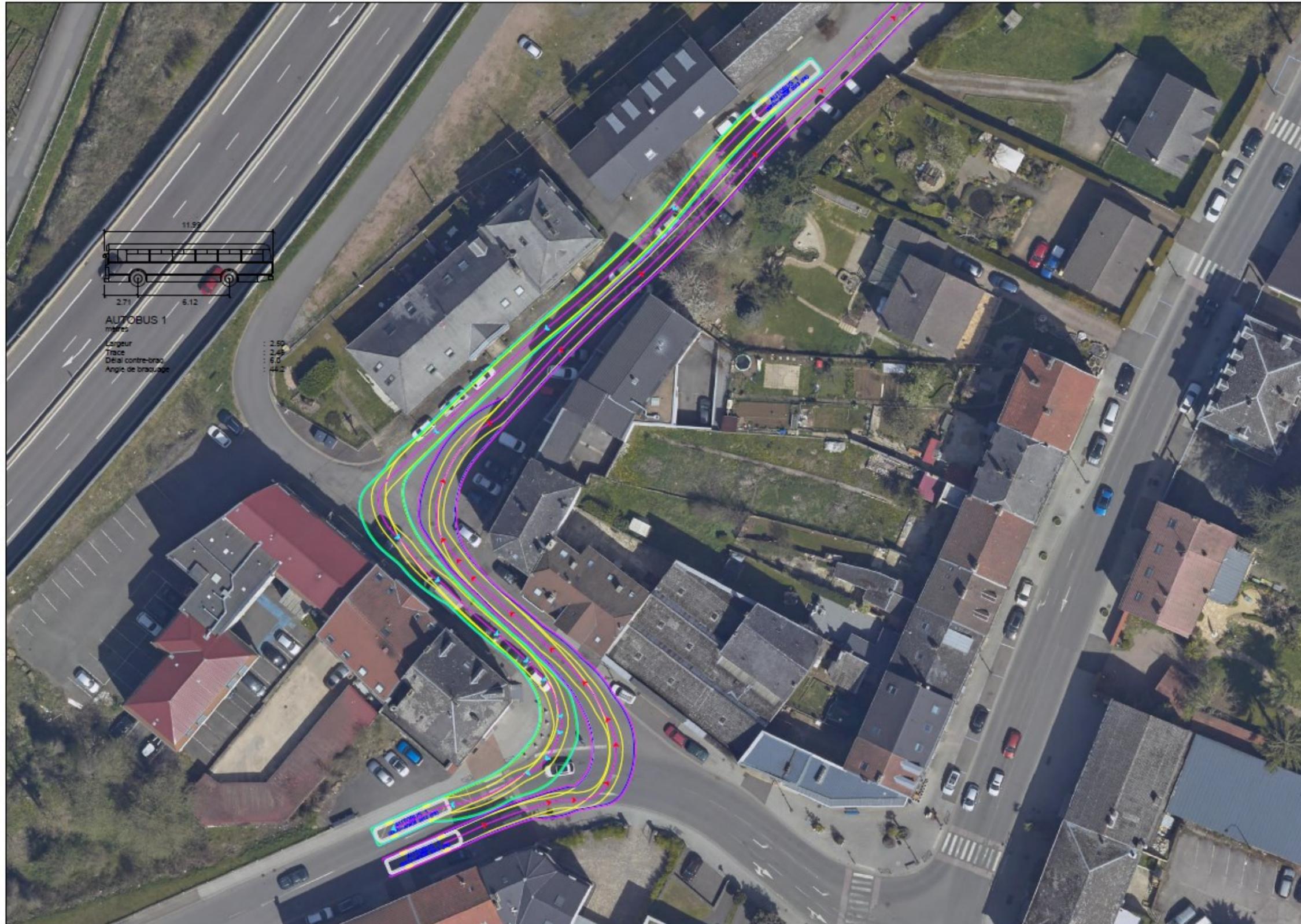
Dans le cas du scénario Desserte, la connexion entre le giratoire du Moulin et la gare d'Audun-le-Tiche est prévue en circulation en banalisée via la rue de la Gare notamment.

Dans ce secteur, il s'agit de vérifier si les girations des bus sont possibles, au niveau du carrefour rue de Russange – rue de la Gare. Pour cela, des tests de giration ont été réalisées, grâce au module Autoturn d'AutoCAD, sur la base de matériel roulant de type bus, 12m (bus standard) et 18m (bus articulés).

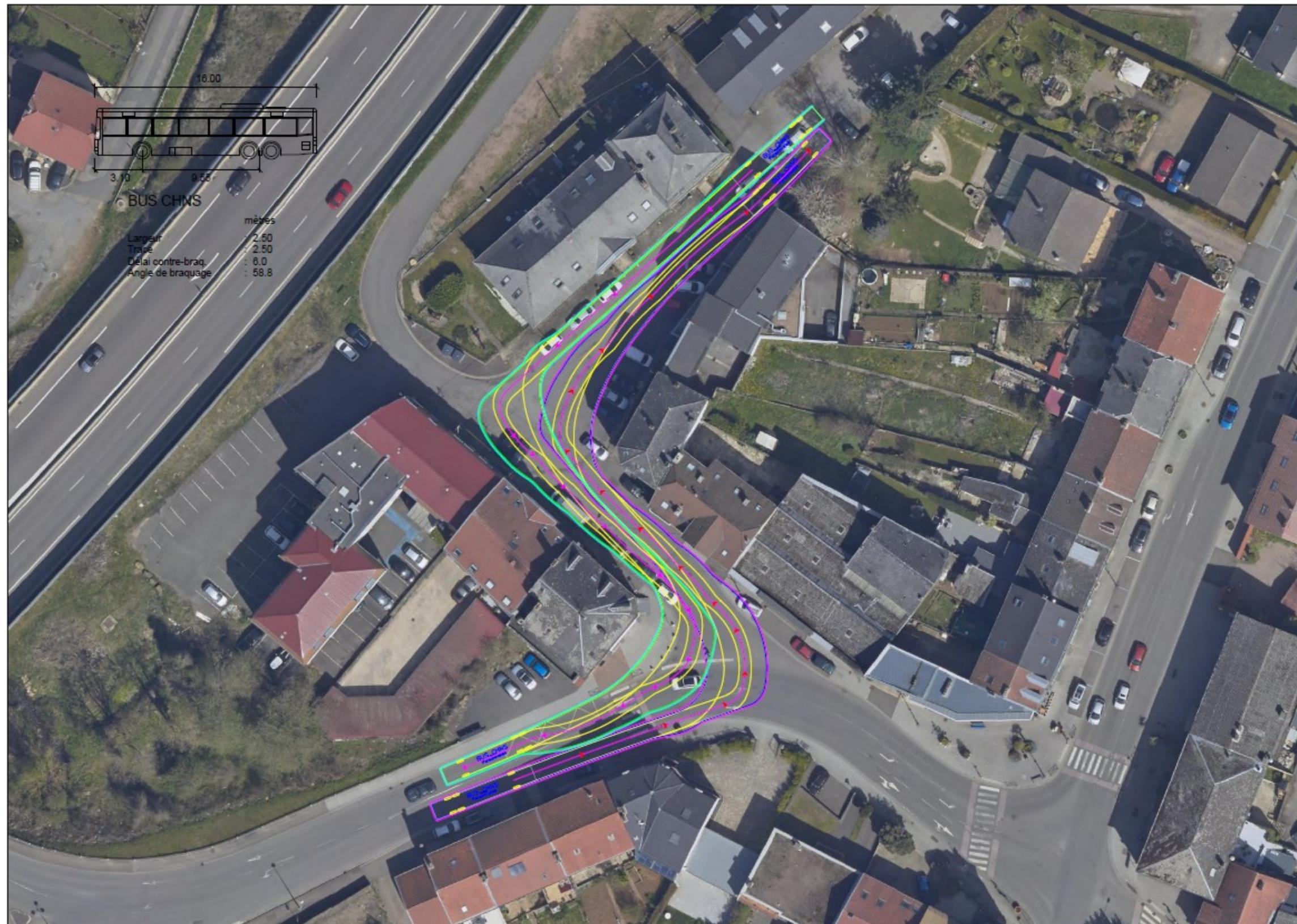
L'analyse des girations montre que 2 bus de type « 12m » ou 2 bus de type « 18 m » peuvent se croiser sur l'itinéraire Rue de Russange – Gare d'Audun. Ces croisements sont cependant contraints, les impacts sont détaillés dans le rapport (§3.1.2.2).

Ces girations réalisées au niveau faisabilité seront à approfondir avec les aménagements exacts et choix de matériels roulants définitifs dans les phases ultérieures d'étude.

5.2.1 Girations - croisement de 2 bus 12 m



5.2.1 Girations - croisement de 2 bus 16 m



5.2.2 Girations - croisement de 2 bus 18 m



### 5.3. Annexe 3 : Etude de circulation – analyse détaillée

#### 5.3.1 Flux et reports

Les schémas de trafic actuels sont issus des comptages réalisés en mars 2024 par Alyce.

Les schémas avec les reports de trafic sont issus d'analyses à plus grande échelle. La partie §1.1 du présent rapport étudie l'impact des aménagements CHNS en lien avec ces projections de flux.

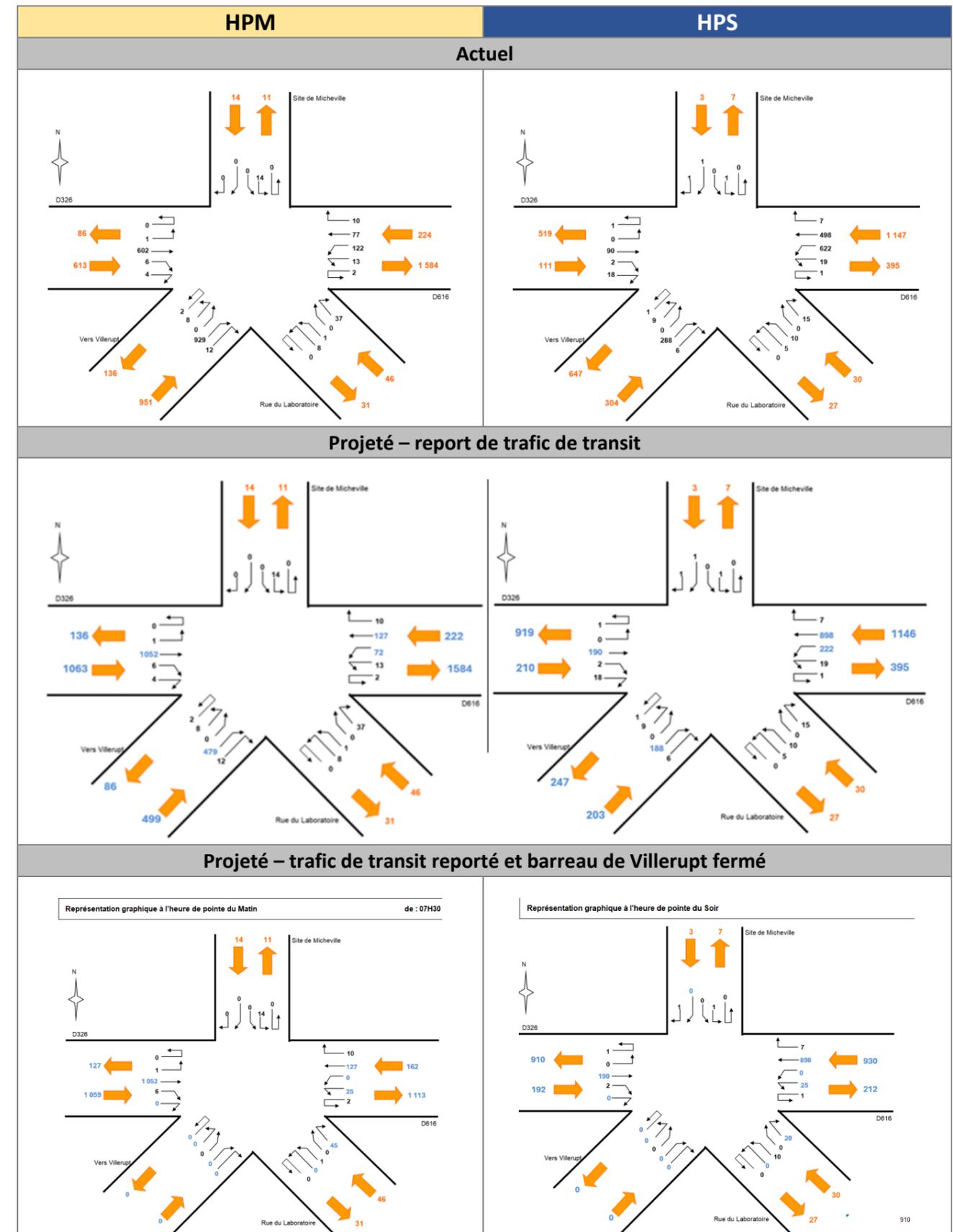
Pour davantage de détails sur les reports à grande échelle, se référer au rapport du Volet 2.

Ces analyses seront à conforter via des enquêtes et études de trafic détaillées dans les phases ultérieures pour confirmer ces analyses préliminaires.

##### 5.3.1.1. Giratoire de Micheville

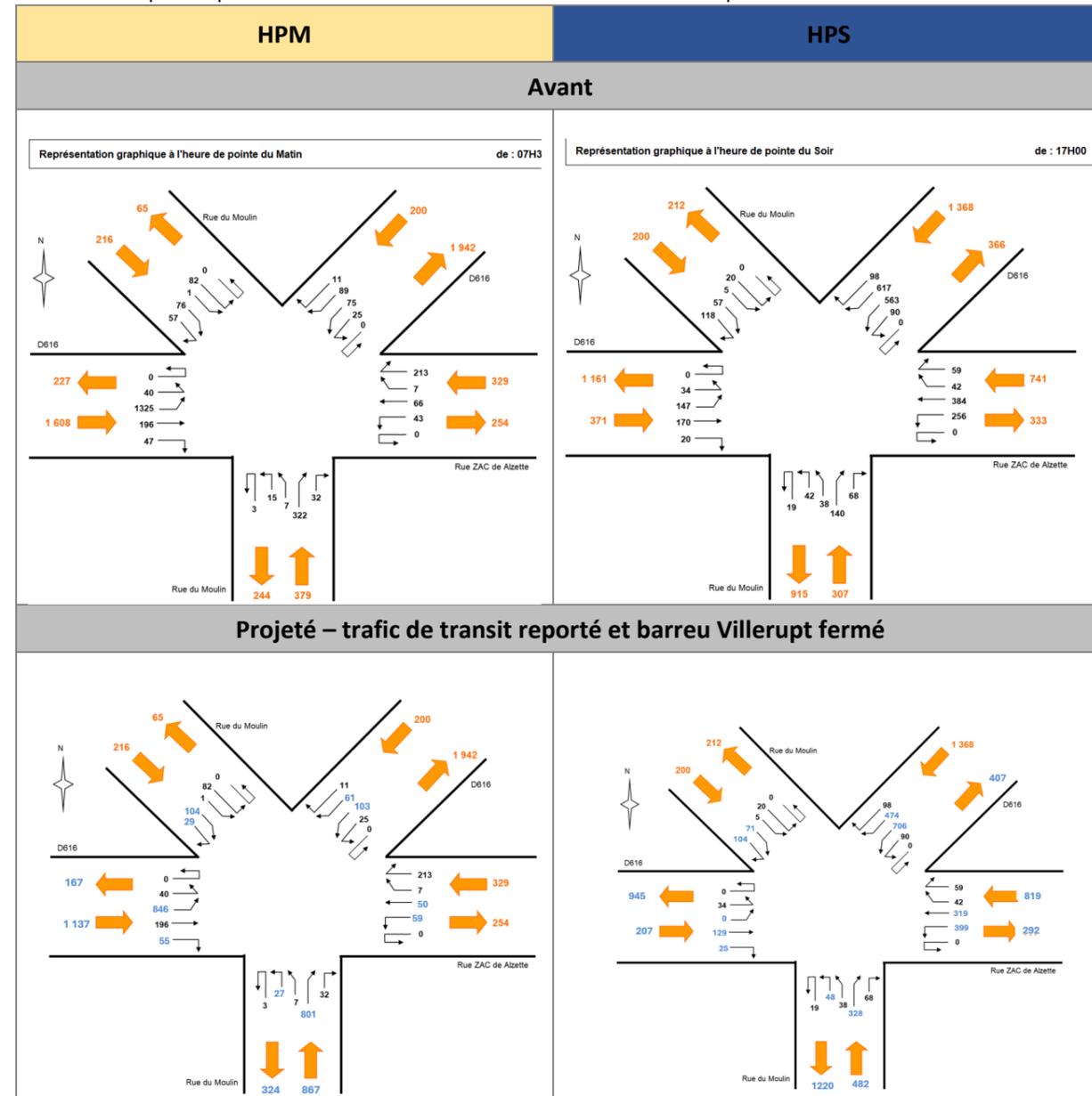
Les flux du giratoire de Micheville ont été adaptés afin de tenir compte de 2 évolutions projetées du trafic :

- Réduction du trafic de transit via Villerupt, report vers la RD326. Cette mesure est un des objectifs du schéma global de mobilité, dont les détails sont présentés dans le Volet 2.
- Fermeture du barreau de Villerupt et report vers le giratoire du Moulin.



5.3.1.1. Giratoire du Moulin

Les flux au niveau du giratoire du Moulin ont aussi été adaptés, pour tenir compte de la fermeture du barreau de Villerupt. Les changements observés affectent principalement la RD616, qui relie les deux giratoires, et la rue de Moulin, qui devient l'itinéraire emprunté par la route via l'Avenue Salvador Allende vers Villerupt.



5.3.2 Giratoire de Micheville

Fonctionnement actuel

GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM

Situation actuelle



GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS

Situation actuelle



On note que le matin, la branche 'barreau de Villerupt' présente une forte demande, sans créer de congestion toutefois. Le soir, on n'observe pas de congestion, toutes les branches de la circulation sont fluides.

Les résultats de calculs de capacité du giratoire à l'existant sont les suivants :

HPM - actuel

		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616	3537	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	2253	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D326	1502	71%	0vh	2vh	0s	0,0h
4	Villerupt	614	39%	1vh	4vh	2s	0,6h
5	Rue du Laboratoire	574	93%	0vh	2vh	4s	0,1h

Les résultats du matin sont globalement compatibles avec les cartes de trafic : la branche 'barreau de Villerupt' est bien celle qui fonctionne le moins bien, avec une RC la plus faible parmi les 5 branches. Les autres branches ont des valeurs de RC très confortables.

Ainsi, un aménagement qui réduirait sensiblement la RC de la branche 'barreau' sera à regarder avec attention.

HPS - actuel		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616	2596	69%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	1141	100%	0vh	2vh	1s	0,0h
3	D326	1188	91%	0vh	2vh	1s	0,0h
4	Villerupt	1901	86%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	1704	98%	0vh	2vh	0s	0,0h

Les résultats du soir sont cohérents avec l'analyse du trafic actuel.

**Fonctionnement avec le CHNS (scénario Express) – flux projeté**

Les branches d'entrée de la RD326 et RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, ainsi que sur l'anneau du giratoire, où la voie extérieure est dédiée au CHNS.

- Résultats sans fermeture du barreau de Villerupt (avec reports de trafic de transit seulement) :

HPM - Express		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616	1790	89%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	1631	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D326	759	42%	0vh	3vh	1s	0,4h
4	Villerupt	199	28%	2vh	7vh	13s	1,8h
5	Rue du Laboratoire	407	90%	0vh	2vh	7s	0,1h

Par rapport à l'actuel, les réserves de capacité des branches 'RD326' et 'barreau' diminuent. Pour la RD326, la réserve de capacité paraît suffisante pour que les impacts sur la congestion soit limitée. En revanche, pour la voie 'barreau' menant à Villerupt, une augmentation de la congestion déjà présente est à prévoir.

HPS - Express		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616	852	43%	0vh	3vh	1s	0,3h
2	Site de Micheville	665	100%	0vh	2vh	4s	0,0h
3	D326	1315	86%	0vh	2vh	1s	0,1h
4	Villerupt	1404	87%	0vh	2vh	1s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	1374	98%	0vh	2vh	1s	0,0h

Par rapport à l'actuel, seule la RD616 voit sa réserve de capacité impactée, mais l'impact est faible et la situation actuelle fluide, il est probable que l'aménagement 'Express' n'ai pas d'impact.

- Ainsi, le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express**, avec le barreau de Villerupt ouvert serait :

**GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM**

**Situation projetée**



**GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS**

**Situation projetée**



- Résultats avec fermeture du barreau de Villerupt :

HPM – Express et fermeture 'barreau'		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616	1898	92%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	1760	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D326	909	46%	0vh	3vh	1s	0,3h
4	Villerupt	714	100%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	681	94%	0vh	2vh	3s	0,1h

Toutes les branches ont des réserves de capacité très confortables, la circulation est fluide ; sauf la branche RD326, dont la réserve de capacité devient légèrement inférieure à 50%. Au vu des résultats de l'actuel, on peut s'attendre à des perturbations sur cette branche.

HPS – Express et fermeture 'barreau'		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616	1107	54%	0vh	2vh	1s	0,2h
2	Site de Micheville	833	100%	0vh	2vh	3s	0,0h
3	D326	1804	90%	0vh	2vh	0s	0,0h
4	Villerupt	1672	100%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	1670	98%	0vh	2vh	0s	0,0h

Toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide.

- Ainsi, le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express**, avec le barreau de Villerupt fermé serait :

**GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM**

Situation projetée



**GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS**

Situation projetée



**GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM**

Situation projetée



**GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS**

Situation projetée



**Fonctionnement avec le CHNS (scénario Desserte) – flux projeté**

Les branches d'entrée de la RD326 et RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, mais l'anneau du giratoire reste à 2 voies de circulation, les TC circulent en banalisé.

- Résultats sans fermeture du barreau de Villerupt (avec reports de trafic de transit seulement) :

HPM – Desserte							
Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente			
en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total		
1	D616	3537	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	2231	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D326	1146	52%	0vh	2vh	0s	0,1h
4	Villerupt	681	58%	0vh	3vh	3s	0,4h
5	Rue du Laboratoire	574	93%	0vh	2vh	4s	0,1h

HPS - Desserte							
Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente			
en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total		
1	D616	2596	69%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	1058	100%	0vh	2vh	2s	0,0h
3	D326	1678	89%	0vh	2vh	0s	0,0h
4	Villerupt	1851	90%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	1704	98%	0vh	2vh	0s	0,0h

Que ce soit à l'HPM ou à l'HPS, toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide.

- Ainsi, le fonctionnement supposé en **projeté dans le Scénario Desserte**, avec le barreau de Villerupt ouvert serait :

- Résultats avec fermeture du barreau de Villerupt :

HPM – Desserte et fermeture 'barreau'							
Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente			
en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total		
1	D616	3655	96%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	2349	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D326	1315	55%	0vh	2vh	0s	0,1h
4	Villerupt	1198	100%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	906	95%	0vh	2vh	2s	0,0h

HPS – Desserte et fermeture 'barreau'							
Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente			
en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total		
1	D616	2863	75%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Site de Micheville	1232	100%	0vh	2vh	1s	0,0h
3	D326	2204	92%	0vh	2vh	0s	0,0h
4	Villerupt	2115	100%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue du Laboratoire	2029	99%	0vh	2vh	0s	0,0h

Que ce soit à l'HPM ou à l'HPS, toutes les branches ont des réserves de capacité supérieures à 50%, le giratoire reste fluide.

- Ainsi, le fonctionnement supposé en **projeté dans le Scénario Desserte**, avec le barreau de Villerupt fermé serait :

### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPM

#### Situation projetée



### GIRATOIRE MICHEVILLE- HPS

#### Situation projetée



#### Synthèse sur le giratoire de Micheville

Pour le giratoire de **Micheville** :

Le **scénario Express** (1 voie sur l'anneau pour le CHNS) **est fonctionnel** avec ou sans la fermeture du barreau de Villerupt.

Dans le cas où le barreau est conservé, les impacts sur la circulation sont principalement sur l'axe du barreau ; dans le cas où il est fermé, les impacts sont modérés et au niveau de la RD326.

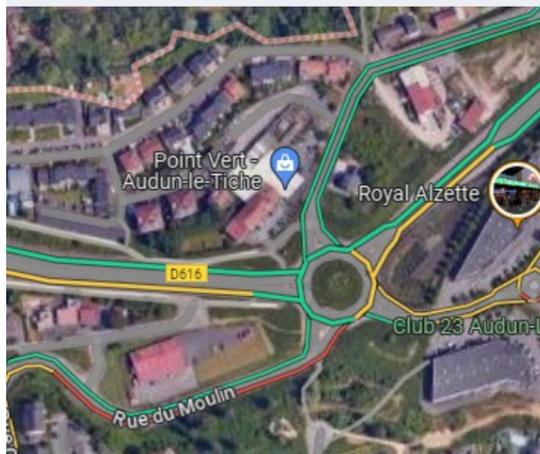
Le **scénario Desserte**, sans aménagements bus sur l'anneau, permet **un fonctionnement fluide** du giratoire, que ce soit avec le barreau de Villerupt ou sa fermeture.

5.3.3 Gestion trafic – Giratoire du Moulin

Fonctionnement actuel

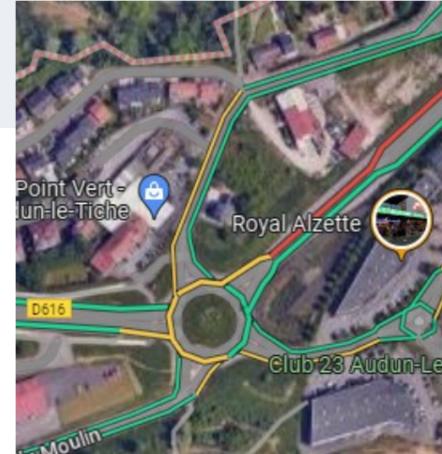
GIRATOIRE DU MOULIN - HPM

Situation actuelle



GIRATOIRE DU MOULIN - HPS

Situation actuelle



On note que le matin, la branche rue du Moulin est bien congestionnée. Les branches RD616 ouest et rue ZAC de l'Alzette présentent une forte demande, sans créer de congestion toutefois.

Le soir, on observe de la congestion sur la branche RD616 est et une forte demande sur la rue du Moulin nord. Les autres branches de la circulation sont fluides.

Les résultats de calculs de capacité du giratoire à l'existant sont les suivants :

HPM - actuel		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	2987	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Rue du Moulin N	1671	89%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D616 O	935	37%	0vh	3vh	0s	0,2h
4	Rue du Moulin S	441	54%	1vh	4vh	5s	0,5h
5	ZAC de Alzette	148	31%	2vh	7vh	19s	1,7h

Les résultats du matin respectent globalement la hiérarchie de fluidité observée sur les cartes de trafic : les branches rue du Moulin N et RD616 E ont des réserves de capacité confortables attestant de leur fluidité ; les autres branches, attestant de la congestion, ont des réserves de capacité inférieures à 50%. Toutefois, la réserve de capacité de la rue du Moulin Sud ne reflète pas l'observation des trafics qui indique que sa réserve de capacité devrait être la plus faible. Les résultats futurs de cette branche sont donc à recontextualiser lors de l'analyse.

HPS - actuel		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	635	32%	1vh	4vh	2s	0,6h
2	Rue du Moulin N	296	60%	1vh	4vh	9s	0,5h
3	D616 O	878	70%	0vh	3vh	2s	0,2h
4	Rue du Moulin S	1492	83%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	ZAC de Alzette	904	55%	0vh	3vh	1s	0,3h

Les résultats du soir respectent globalement la hiérarchie de fluidité observée sur les cartes de trafic : les branches fluides ( ZAC de le l'Alzette, Rue du Moulin Sud et RD616 ouest) ont des réserves de capacité confortables. La RD616E, qui apparait la plus congestionnée sur les cartes, a la réserve de capacité la plus faible.

Fonctionnement avec le CHNS (scénario Express – giratoire percé) – flux projeté

Les branches d'entrée de la RD616 ouest et est sont réduites à une voie pour la circulation des VP, l'anneau du giratoire conserve 2 voies pour la circulation générale. Le giratoire est percé pour permettre la traversée du CHNS. Les calculs prennent en compte la fermeture de l'anneau pour laisser passer le bus circulant sur le site propre. L'hypothèse retenue de passage, tenant compte de plusieurs lignes en circulation, et d'une augmentation de la fréquence de l'actuelle ligne 4, est de 11 bus par heure, aux périodes de pointe, et par sens. Nous avons considéré 13 secondes d'interruption par chaque passage de bus, soit une fermeture de l'anneau sur une heure complète de 5,5 minutes.

- Résultats sans fermeture du barreau de Villerupt (avec reports de trafic de transit seulement) :

Ce premier calcul a montré des résultats insatisfaisants, comme on peut le voir sur les résultats de calculs de capacité à l'HPS :

HPS - Express		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	533	55%	266vh	613vh	986s	412h
2	Rue du Moulin N	196	47%	1vh	5vh	15s	0,9h
3	D616 O	270	40%	1vh	5vh	9s	1,1h
4	Rue du Moulin S	1373	80%	0vh	2vh	1s	0,1h
5	Rue ZAC de Alzette	757	48%	0vh	3vh	2s	0,4h

En effet, la voie RD616 Est, déjà congestionnée à l'HPS, serait fortement impactée. Or, cet axe a vocation d'accueillir du flux de transit, on ne souhaite pas dégrader son fonctionnement pour éviter le report vers les voiries internes.

Plusieurs itérations ont été menées afin de trouver un aménagement fonctionnant avec un giratoire percé, qui permettrait de limiter les impacts pour la circulation générale.

La configuration retenue est de conserver **2 voies d'entrée pour les VP sur la RD616 est et sur la RD616 ouest, ainsi que sur l'anneau.**

Les résultats de capacité au giratoire du Moulin, avec reports de trafic et le barreau de Villerupt conservé, sont alors :

**HPM - Express**

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 D616 E	2689	91%	0vh	2vh	0s	0,0h
2 Rue du Moulin N	1557	87%	0vh	2vh	0s	0,0h
3 D616 O	942	35%	0vh	3vh	0s	0,2h
4 Rue du Moulin S	291	41%	1vh	5vh	8s	1,0h
5 Rue ZAC da Alzette	38	10%	8vh	25vh	75s	7,6h

Par rapport à l'actuel, les branches de la RD616 ne sont pas impactées, ainsi que la rue du Moulin nord. En revanche, la rue du Moulin sud voit sa réserve de capacité légèrement baisser, et au vu des résultats de l'actuel, il faut s'attendre à des impacts conséquents sur cet axe. La rue ZAC de l'Alzette devrait aussi voir la congestion augmenter.

**HPS - Express**

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 D616 E	252	14%	2vh	9vh	5s	2,3h
2 Rue du Moulin N	199	47%	1vh	5vh	14s	0,9h
3 D616 O	854	68%	0vh	3vh	2s	0,2h
4 Rue du Moulin S	1368	80%	0vh	2vh	1s	0,1h
5 Rue ZAC da Alzette	754	48%	0vh	3vh	2s	0,4h

Seule la branche RD616 est voit sa réserve de capacité diminuer fortement, l'axe étant déjà congestionné, les impacts seront forts.

Ainsi, le fonctionnement supposé **en projeté dans le Scénario Express**, avec le barreau de Villerupt conservé, et 2 voies d'insertion sur la RD616 est et ouest serait :

- Résultats avec fermeture du barreau de Villerupt :

De même qu'au cas précédent, les premiers résultats ont montré des impacts trop forts sur la RD616 Est.

**HPS - Express**

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 D616 E	-535	-55%	267vh	614vh	991s	415h
2 Rue du Moulin N	216	49%	1vh	4vh	13s	0,8h
3 D616 O	345	61%	0vh	3vh	8s	0,5h
4 Rue du Moulin S	1485	74%	0vh	2vh	0s	0,0h
5 Rue ZAC da Alzette	702	46%	0vh	3vh	2s	0,4h

L'ajout d'une deuxième voie d'entrée sur les branche est et ouest de la RD616 a été testée.

Les résultats de capacité au giratoire du Moulin, avec reports de trafic et le barreau de Villerupt fermé, sont :

**HPM - Express**

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 D616 E	2691	92%	0vh	2vh	0s	0,0h
2 Rue du Moulin N	1592	87%	0vh	2vh	0s	0,0h
3 D616 O	1190	48%	0vh	2vh	0s	0,1h
4 Rue du Moulin S	81	8%	9vh	29vh	36s	9,0h
5 Rue ZAC da Alzette	38	10%	8vh	25vh	75s	7,6h

De même que dans le scénario sans la fermeture du barreau de Villerupt, les branches de la RD616 ne sont pas impactées, ainsi que la rue du Moulin nord. En revanche, la rue du Moulin sud voit sa réserve de capacité fortement baisser du fait du report de trafic vers cet axe, et au vu des résultats de l'actuel, il faut s'attendre à des impacts très conséquents sur la congestion. La rue ZAC de l'Alzette devrait aussi voir la congestion augmenter.

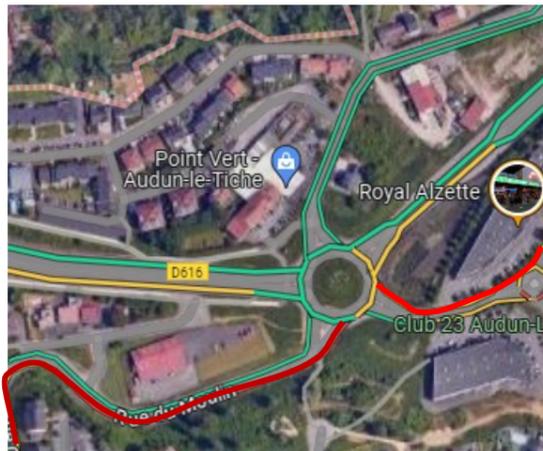
**HPS - Express**

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 D616 E	349	19%	2vh	7vh	4s	1,5h
2 Rue du Moulin N	216	49%	1vh	4vh	13s	0,8h
3 D616 O	777	78%	0vh	2vh	2s	0,2h
4 Rue du Moulin S	1485	74%	0vh	2vh	0s	0,0h
5 Rue ZAC da Alzette	702	46%	0vh	3vh	2s	0,4h

Seule la branche RD616 est voit sa réserve de capacité diminuer fortement, l'axe étant déjà congestionné, les impacts seront forts.

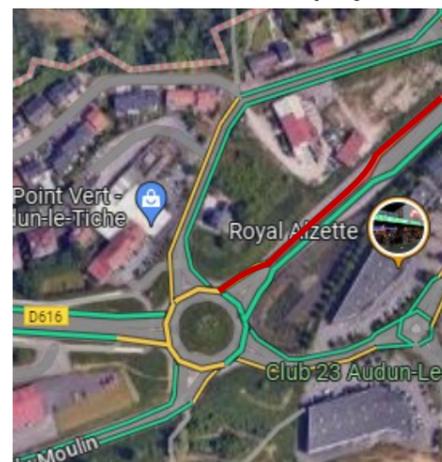
**GIRATOIRE DU MOULIN - HPM**

Situation projetée



**GIRATOIRE DU MOULIN - HPS**

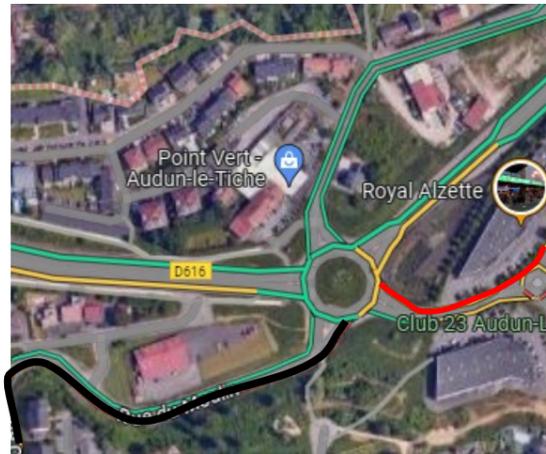
Situation projetée



- Ainsi, le fonctionnement supposé en projeté dans le Scénario Express, avec le barreau de Villerupt fermé, et 2 voies d'insertion sur la RD616 est et ouest serait :

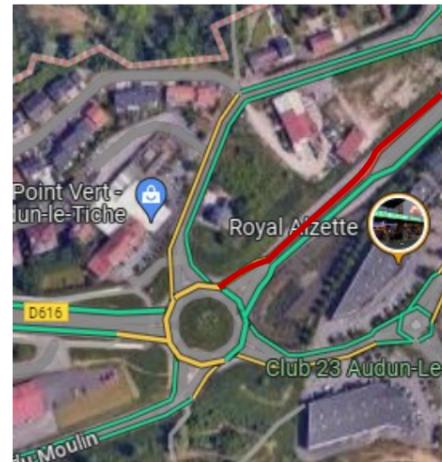
**GIRATOIRE DU MOULIN - HPM**

Situation projetée



**GIRATOIRE DU MOULIN - HPS**

Situation projetée



**Fonctionnement avec le SP du CHNS sur l'anneau (scénario Desserte) – flux projeté**

Les branches d'entrée de la RD616 sont réduites à une voie pour la circulation des VP, ainsi que l'anneau du giratoire pour les flux de la circulation générale. La voie extérieure de l'anneau est dédiée à la circulation des TC.

Comme dans le scénario Express, la configuration à 1 voie VP sur la branches RD616 Est ne permet pas d'obtenir des résultats satisfaisants.

L'aménagement alors retenu et testé est le suivant : **2 voies d'entrées sur la RD616 Est pour les VP, ainsi que sur l'anneau**. La circulation des bus en site propre reste possible, mais en ajoutant une 3è voie de circulation pour les bus.

- Résultats sans fermeture du barreau de Villerupt (avec reports de trafic de transit seulement) :

		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	2780	93%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Rue du Moulin N	1653	88%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D616 O	198	11%	3vh	11vh	7s	3,1h
4	Rue du Moulin S	390	51%	1vh	4vh	6s	0,6h
5	Rue ZAC da Alzette	130	28%	2vh	8vh	22s	2,0h

A l'HPM, par rapport à l'actuel, les impacts sont au niveau de la branche RD616 ouest qui voit sa réserve de capacité diminuer. La congestion sera alors plus forte qu'actuellement.

**HPS - Desserte**

		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	459	25%	1vh	5vh	3s	1,0h
2	Rue du Moulin N	267	57%	1vh	4vh	11s	0,6h
3	D616 O	496	57%	0vh	3vh	4s	0,5h
4	Rue du Moulin S	1463	83%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue ZAC da Alzette	881	54%	0vh	3vh	1s	0,3h

A l'HPS, la branche RD616 Ouest voit sa réserve de capacité diminuer, mais reste supérieure à 50%. Les autres branches ont des réserves de capacité équivalentes à l'actuel, la situation reste constante.

Ainsi, le fonctionnement supposé en projeté dans le Scénario Desserte, avec le barreau de Villerupt conservé, 2 voies d'insertion sur la RD616 est et 2 voies de circulation générale sur l'anneau serait :

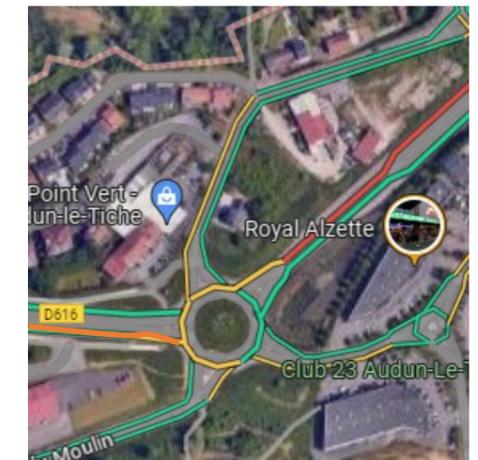
**GIRATOIRE DU MOULIN - HPM**

Situation projetée



**GIRATOIRE DU MOULIN - HPS**

Situation projetée



A noter, cette configuration n'inclue donc pas de voie bus dédiée sur l'anneau pour le CHNS.

- Résultats avec reports de trafic de transit et fermeture du barreau :

**HPM – Desserte et barreau fermé**

		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	2746	93%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	Rue du Moulin N	1648	88%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	D616 O	571	33%	1vh	4vh	2s	0,7h
4	Rue du Moulin S	204	19%	2vh	9vh	10s	2,4h
5	Rue ZAC da Alzette	126	28%	2vh	8vh	23s	2,1h

Les seuls impacts notables sont la réduction de la réserve de capacité au niveau de la branche rue du Moulin Sud, résultat attendu au vu du report de trafic sur cet axe. L'axe déjà fortement congestionné, sera probablement saturé.

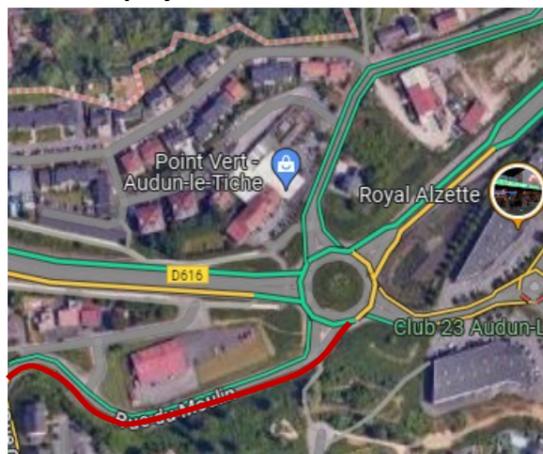
HPS – Desserte et barreau fermé		Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
		en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	D616 E	340	20%	2vh	7vh	4s	1,5h
2	Rue du Moulin N	254	56%	1vh	4vh	11s	0,6h
3	D616 O	481	72%	0vh	3vh	5s	0,3h
4	Rue du Moulin S	1595	76%	0vh	2vh	0s	0,0h
5	Rue ZAC da Alzette	742	48%	0vh	3vh	2s	0,4h

A l'HPS, seule la branche RD616 Est a une réserve de capacité qui diminue, la congestion sera alors probablement plus forte qu'actuellement.

Ainsi, le fonctionnement supposé en projeté dans le **Scénario Desserte, avec le barreau de Villerupt fermé, 2 voies d'insertion sur la RD616 est et 2 voies de circulation générale sur l'anneau** serait :

#### GIRATOIRE DU MOULIN - HPM

##### Situation projetée



#### GIRATOIRE DU MOULIN - HPS

##### Situation projetée



A noter, cette configuration n'inclue donc pas de voie bus dédiée sur l'anneau pour le CHNS.

#### Synthèse sur le giratoire du Moulin

Pour le giratoire du Moulin:

Les analyses ont montré la nécessité de **conserver 2 voies d'entrées sur la branche RD616 Est, ainsi que 2 voies sur l'anneau pour la circulation générale.**

Le scénario Express (giratoire percé pour le passage du CHNS) nécessite de plus de conserver **2 voies d'entrées sur la branche de la RD616 Ouest.**

Ce scénario est ambitieux, et cela s'en ressent dans les résultats.

Sans fermeture du barreau de Villerupt, on observe des impacts sur les branches sud le matin (Moulin et ZAC), impacts qui peuvent être acceptables tant que la circulation sur l'axe du contournement est fluide ; le soir, les impacts sont localisés sur la branche RD616 est.

L'analyse du scénario Desserte a montré la nécessité de **conserver 2 voies pour la circulation générale sur l'anneau** (en plus des 2 voies d'entrées sur RD616 Est). Il n'est ainsi pas prévu de voie dédiée pour la circulation des bus sur le giratoire.

Sans fermeture du barreau de Villerupt, le matin, les impacts sont modérés sur la branche RD616 ouest ; et le soir, le fonctionnement est conservé à l'actuel.

Avec fermeture du barreau de Villerupt, les impacts sont plus forts pour les deux scénarios.

Ainsi, Cette fermeture ne pourrait être envisagée qu'à long terme, dans le cas où les reports de trafic effectifs seraient plus forts que ceux estimés à ce stade. En raison de ces impacts trafics, cette fermeture n'est pas retenue à ce stade.

**A noter, et ce pour tous scénarios retenus, une étude de trafic via la réalisation d'une modélisation devra être réalisée dans les études ultérieures afin de conforter les résultats statiques et d'évaluer plus précisément les impacts.**

5.4. Annexe 4 : Détails de l'estimation

N° de prix	Désignation	Unité	Prix unitaire (HT)
<b>1 Frais études</b>			
1	1	Frais MOE / MOA (au % des postes 2 3 4 et installations chantiers)	18%
SOUS TOTAUX			
<b>2 Travaux préparatoires</b>			
2	1	Installations de chantier dont exploitation sous chantier (au % postes 3 4)	10%
<b>Démolitions</b>			
2	2	Démolitions	
2	2	1 Effacement de marquage	M² 13,00 €
<b>Dépose</b>			
2	3	Dépose	
2	3	1 Dépose de bordures et caniveaux	ML 11,00 €
2	3	2 Dépose de GBA	U 22,00 €
<b>Rabotage et démolition de chaussée et trottoir</b>			
2	4	Démolition de voirie	M² 12,00 €
2	4	2 Rabotage de voirie	M² 8,00 €
2	4	3 Démolition de trottoir	M² 15,00 €
2	4	4 Décapage de terre végétale	M² 9,00 €
<b>Abattage d'arbre</b>			
2	5	1 abattage d'un arbre	U 500,00 €
SOUS TOTAUX			
<b>3 Travaux</b>			
<b>Terrassements</b>			
3	1	Déblais généraux	M³ 30,00 €
3	1	2 Remblais généraux	M³ 35,00 €
<b>Voirie</b>			
3	2	Couche de forme voirie	M² 80,00 €
3	2	2 Chaussée neuve (couches d'assise et d'enrobé)	M² 120,00 €
3	2	3 Couche superficielle d'enrobé	M² 40,00 €
<b>Trottoir</b>			
3	3	Couche de forme	M² 10,00 €
3	3	2 Enrobé trottoir	M² 80,00 €
<b>Bordures</b>			
3	4	1 Bordure droite voirie	ML 40,00 €
3	4	2 Bordure courbe voirie	ML 50,00 €
3	4	3 Bordure séparatrice bus	ML 130,00 €
SOUS TOTAUX			
<b>4 Mobilier &amp; équipements</b>			
<b>Carrefours à feux</b>			
4	1	1 Giratoire complexe et priorité TC	U 150 000,00 €
4	1	2 Carrefours à feux à 4 branches	U 80 000,00 €
4	1	3 SLT giratoire (intervention sur 2 branches)	U 40 000,00 €
4	1	4 Traversée piétonne	U 40 000,00 €
<b>Mobilier</b>			
4	2	1 Coût Station (1 quai)	U 35 000,00 €
4	2	2 Mobiliers urbains	ML 800,00 €
4	2	3 Garde corps	ML 200,00 €
<b>Signalisation routière</b>			
4	3	1 Marquage horizontale et signalisation verticale	ML 20,00 €
4	3	2 Hachures-damiers	M² 17,00 €
<b>Flèches - Sigles</b>			
4	4	1 Passage piéton	M² 16,00 €
4	4	2 Zébra bus	M² 20,00 €
SOUS TOTAUX			
<b>TOTAL HT hors PAI</b>			
<b>PAI 25%</b>			
<b>TOTAL HT</b>			

TOTAL DESSERTE	
Quantité	Prix total HT
	<b>142 440,00 €</b>
	142 440,00 €
	<b>142 440</b>
	<b>89 680,00 €</b>
0	63 790,00 €
720,00	9 360,00 €
140,00	1 540,00
0	0
244,00	2 930,00
764,60	6 120,00
85,00	1 280,00
478,00	4 310,00
0,00	0,00
	<b>89 680</b>
	<b>311 590,00 €</b>
545,86	16 390,00
100,00	3 500,00
0,00	0,00
765,00	9 180,00
520,60	20 830,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
139,00	6 950,00
1324	17 210,00
	<b>311 590</b>
	<b>326 180,00 €</b>
0,00	0,00
1,00	80 000,00
0,00	0,00
2,00	80 000,00
4,00	140 000,00
0,00	0,00
0,00	0,00
1230	24 600
0,00	0,00
98,00	1 580,00
0,00	0,00
	<b>326 180</b>
	<b>869 890,00 €</b>
	<b>217 472,50 €</b>
	<b>1 087 362,50 €</b>

TOTAL EXPRESS	
Quantité	Prix total HT
	<b>345 300,00 €</b>
	345 300
	<b>345 300</b>
	<b>287 240,00 €</b>
0	148 280
1359,40	17 680,00
110,00	1 210,00
830	18 260
374,00	4 500,00
7014,00	56 120,00
272,00	4 080,00
3953,00	35 590,00
1	500
	<b>287 240</b>
	<b>1 189 990,00 €</b>
4034,00	121 040,00
0,00	0,00
0,00	0,00
4077,00	489 240,00
6750,00	270 000,00
374,00	3 740,00
374,00	29 920,00
0,00	0,00
269,00	13 450,00
2020	26 260,00
	<b>1 189 990</b>
	<b>292 630,00 €</b>
1,00	150 000,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
2,00	70 000,00
0,00	0,00
0,00	0,00
3379	67 580
196,00	3 340,00
106,00	1 710,00
0,00	0,00
	<b>292 630</b>
	<b>2 115 160,00 €</b>
	<b>528 790,00 €</b>
	<b>2 643 950,00 €</b>