

ZAC DU TRIANGLE DE L'ÉCHAT - CRETEIL

Bretelle A86 Ext. sur RD19b  
Travaux PHASE 2

-----  
PROJET

-----  
NOTICE

Géométrie, visibilité et dispositifs de retenue

RÉFÉRENCES DU DOCUMENT							
ÉMETTEUR	FAMILLE	ZONE	PHASE	SPÉCIALITÉ	TYPE DE DOC	NUMÉRO	INDICE
MOE	PRD	BS	PRO	GEO	NOT	0001	B

# SUIVI DES DIFFUSIONS

Indices	Date	Objet de l'indice	Document		
			Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	04/10/2024	Première diffusion	Equipe Projet	CLI	AHM
B	10/06/2025	MAJ suite KEXT Cerema-Avril 2025	Equipe Projet	CLI	AHM

# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I. OBJET DE L'OPÉRATION .....</b>	<b>5</b>
I.1. Situation du projet .....	5
I.2. Contexte générale .....	5
I.3. Etat existant et impacts du projet sur les voiries existantes .....	6
I.4. Etudes antérieures et principes de l'aménagement .....	7
I.5. Domanialités .....	8
I.6. Périmètre du projet pour le volet Géométrie .....	9
<b>CHAPITRE II. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES PRINCIPALES .....</b>	<b>11</b>
II.1. Référentiels appliqués .....	11
II.2. Vitesses de référence .....	11
II.3. Axe en plan et en profil en long .....	11
II.4. Conception du carrefour .....	12
II.5. Profils en travers type .....	13
II.5.1 Profil type - Section « Autoroute » .....	13
II.5.2 Profil type - Section « Ville » .....	14
II.6. Vérification des girations .....	15
<b>CHAPITRE III. VÉRIFICATION DES VISIBILITÉS .....</b>	<b>16</b>
III.1. Référentiels appliqués .....	16
III.2. Bretelle de sortie A86 Ext.-RD19b – Section en amont du carrefour à feux .....	16
III.2.1 Visibilité sur obstacle .....	16
III.2.2 Visibilité sur virage .....	17
III.2.3 Visibilité sur carrefour à feux tricolores .....	17
III.2.4 Visibilité sur traversée piétonne .....	18
III.3. Bretelle de sortie A86 Ext.-RD19b – Section géométrie carrefour « R30 » .....	19
III.3.1 Visibilité sur obstacle .....	19
III.3.2 Visibilité sur virage .....	19
III.4. Visibilité en cas de situation exceptionnelle : cas de panne des feux tricolores .....	20
<b>CHAPITRE IV. DÉROGATIONS SOLLICITÉES .....</b>	<b>22</b>
<b>CHAPITRE V. SIGNALISATIONS ET ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE .....</b>	<b>24</b>
V.1. Signalisations .....	24
V.1.1 Textes réglementaires .....	24

V.1.2 Signalisation horizontale .....	24
V.1.3 Signalisation verticale de police .....	25
V.2. Equipements de sécurité .....	25
V.2.1 Textes réglementaires .....	25
V.2.2 Dispositifs de retenue .....	25
<b>CHAPITRE VI. CHAUSSÉE.....</b>	<b>26</b>
VI.1. Hypothèses.....	26
VI.1.1 Documents de référence .....	26
VI.1.2 Trafic .....	26
VI.1.3 Paramètres pour le dimensionnement de la structure de chaussée.....	27
VI.1.4 Hypothèses pour le dimensionnement au gel .....	27
VI.2. Choix de conception.....	27
VI.3. Dimensionnement de la couche de forme.....	28
VI.4. Résultats .....	29
<b>CHAPITRE VII. ASSAINISSEMENT .....</b>	<b>30</b>
<b>CHAPITRE VIII. ANNEXES .....</b>	<b>31</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Localisation de l'aire de l'étude.....</i>	<i>5</i>
<i>Figure 2 : Occupation du sol sur le site de la ZAC .....</i>	<i>6</i>
<i>Figure 3 : Vue aérienne de l'existant .....</i>	<i>7</i>
<i>Figure 4 : Extrait - Vue en plan des voies modifiées .....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 5 : Extrait Plan de domanialité .....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 6 : Etat actuelle .....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 7 : Vue en plan Carrefour Bretelle / RD48 .....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 8 : périmètre du projet – bretelle de sortie A86 Ext &gt; RD19b.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 9 : Géométrie Carrefour Bretelle / RD48.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 10 : Profil en travers type PTT n°1 .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 11 : Profil en travers type PTT n°3 .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 12 : Triangle de visibilité carrefours urbains.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 13 : Extrait IISR-7<sup>ème</sup> partie : suppression de la BAU.....</i>	<i>24</i>



# CHAPITRE I. Objet de l'opération

## I.1. SITUATION DU PROJET

Le projet de modification de la Bretelle de sortie Sud-A86 Extérieure et son raccordement sur la RD19b, objet de la présente étude, est situé dans le secteur de Créteil l'Echât, dans le département du Val de Marne (94). Le tracé de la bretelle est modifié dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du « Triangle de l'Echât », porté par Grand Paris Aménagement.

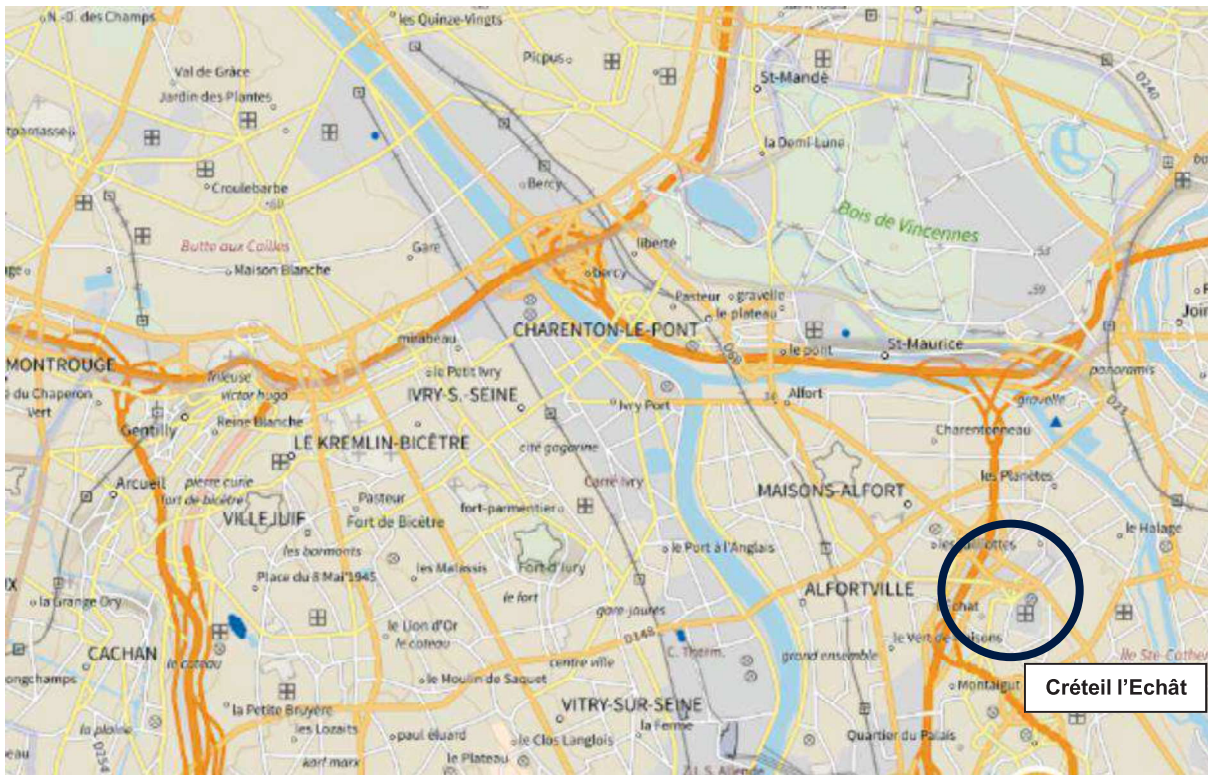


Figure 1 : Localisation de l'aire de l'étude

Pour plus de précision, se référer à la pièce 0-Plan de situation.

## I.2. CONTEXTE GÉNÉRALE

L'Etat a missionné Grand Paris Aménagement (GPA) pour la réalisation d'une étude urbaine à Créteil (94) sur le site du Triangle de l'Echât, secteur situé en bordure extérieure de l'A86 côté Est de l'autoroute. Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme de mobilisation du foncier public mis en œuvre par le Gouvernement pour la période 2008-2012 et a pour objet la définition des grandes opérations, la faisabilité et la programmation en vue d'une opération d'aménagement d'ensemble.

L'étude a fait l'objet d'une première validation par l'Etat et la Ville de Créteil dans le cadre d'un comité de pilotage en juillet 2014.

Lors de son Conseil d'Administration du 9 octobre 2014, GPA a autorisé ses équipes à poursuivre les études pré-opérationnelles en vue de la création d'une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) en initiative propre, c'est-à-dire sous sa maîtrise d'ouvrage.

Ces études pré-opérationnelles ont permis de préciser la programmation du projet et son équilibre financier.

Le projet a fait l'objet d'une validation par l'Etat et la Ville de Créteil, dans le cadre d'un comité de pilotage le 13 juin 2016, et une concertation approfondie a été menée auprès des acteurs du site et de la population.

Lors du Conseil d'Administration de GPA, qui s'est tenu le mercredi 30 novembre 2016, le bilan de la concertation et le dossier de création de la ZAC du Triangle de l'Echât à Créteil ont été approuvés.

Le 19 juillet 2017, le Préfet du Val-de-Marne a pris l'arrêté de création de la ZAC du Triangle de l'Echât à Créteil.

Suite à la création de la ZAC, le dossier de réalisation de l'opération a été approuvé lors des Conseils d'Administration de GPA du 29 mars 2017, du 9 mars 2020 ainsi que du 19 octobre 2021.

Le 1er février 2022, par arrêté, la Préfète du Val-de-Marne a approuvé le dossier de réalisation et le programme des équipements publics de la ZAC du Triangle de l'Echât à Créteil.

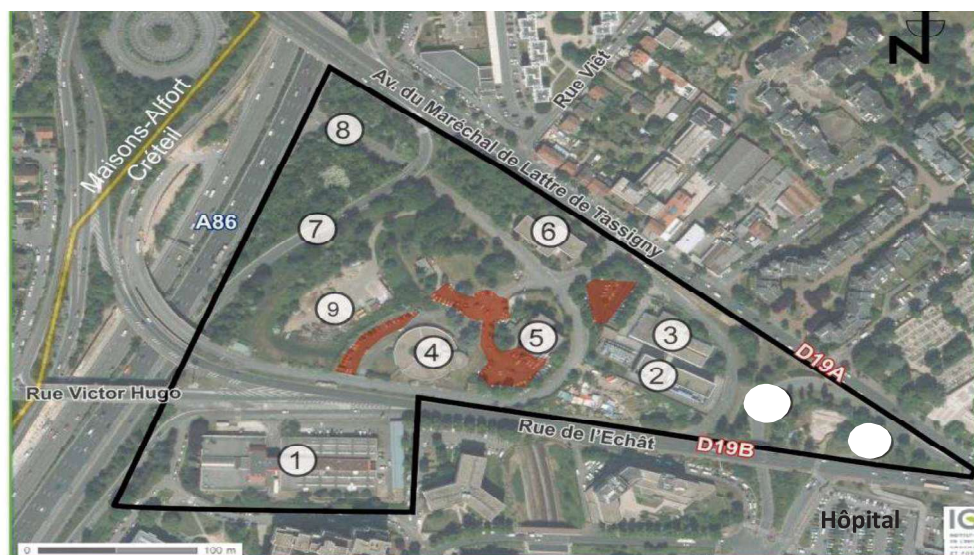
### I.3. ETAT EXISTANT ET IMPACTS DU PROJET SUR LES VOIRIES EXISTANTES

Le site existant de la ZAC du Triangle de l'Echât (Figure 2), d'une superficie de 9 ha environ, est composé d'infrastructures de transports, d'équipements publics, et également de plusieurs équipements administratifs dont les bâtiments de bureaux occupés par la DIRIF et différents locaux techniques associés, le bâtiment du Conseil Départemental du Val-de-Marne, les bâtiments du Ministère de la Défense, et les bâtiments d'ERDF/ENEDIS.

Ce site est également constitué d'équipements routiers et techniques, et plus précisément :

- Les bretelles de l'échangeur de l'A86 qui permettent l'ensemble des échanges avec le réseau routier local (RD19, RD48),
- Les voies de service de l'A86 qui permettent l'accès aux services de secours, d'exploitation et de dépannage,
- Une zone de stockage de la DIRIF,
- La galerie du métro de la ligne 8 qui traverse le site en tréfonds.

A proximité Est du site est situé le CHU Henri Mondor, un des trois principaux hôpitaux de la commune.



**L'occupation du sol sur le site de la ZAC**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| ① Ministère de la Défense | ⑥ CG94 - Transports, Voirie et Déplacements     |
| ② ErDF                    | ⑦ Bretelle de sortie de l'A86                   |
| ③ Poste source ErDF       | ⑧ Bretelles de services de l'A86                |
| ④ CRICR (bâtiment C)      | ⑨ Zone de stockage DiRIF (2500 m <sup>2</sup> ) |
| ⑤ DiRIF (bâtiment B)      | ■ Stationnement privatif                        |

**Figure 2 : Occupation du sol sur le site de la ZAC**



Dans le cadre de l'aménagement de ce site complexe qui cumule des contraintes techniques et fonctionnelles importantes, et en concertation avec les différentes parties prenantes et partenaires de l'opération, il a été décidé, entre autres, de maintenir les Bretelles de Sortie Nord et Sud de l'A86 Extérieure et la Voie de Service connectée à l'A86 pour les interventions de secours.

Les travaux du site ont été scindés en 2 phases principales.

Le présent dossier PROJET porte sur les travaux de voirie concernés par la Phase 2, et plus précisément, les travaux sur la Bretelle de Sortie A86 Extérieure vers RD19b / Sortie vers Créteil Echat – CDH Henri Mondor.

Il est à noter que la Phase 1 concernait la Bretelle de sortie A86 Extérieure vers RD19a et la Voie de Service DiRIF, dont les travaux ont été finalisés en août 2024.

## I.4. ETUDES ANTÉRIEURES ET PRINCIPES DE L'AMÉNAGEMENT

L'aménagement concerne plus précisément le carrefour entre la bretelle extérieure de l'A86 et la rue Victor Hugo/RD48, le débouché de la rue Victor Hugo/RD48 sur la RD19b ainsi que la création d'un nouveau carrefour en raccordement avec le prolongement de la rue Viet, dont le tracé est prolongé dans le cadre du réaménagement de la ZAC.

Ce choix découle d'études d'opportunité menées par GPA et finalisées en 2018.

Le présent dossier Projet-Phase 2 (PRO 2) de la modification de la Bretelle de sortie A86 Extérieure vers RD19b a pour but de préciser les dispositions retenues lors de l'Avant-Projet (Etude AVP réalisée en août 2022) et de prendre en compte les dernières modifications d'aménagement et de fonctionnement.

La rue Victor Hugo/RD48 et la Bretelle de sortie A86 Ext.>RD19b sont impactées comme suit :

- Suppression de la BAU par un marquage en zébra, en amont du carrefour avec la RD48,
- Création d'un carrefour à feux entre ces deux voies,
- Raccordement sur la RD19b/Rue de l'Echât et création d'un carrefour à feux sur plateau surélevé au croisement du prolongement de la rue Viet (nouvelle voie).

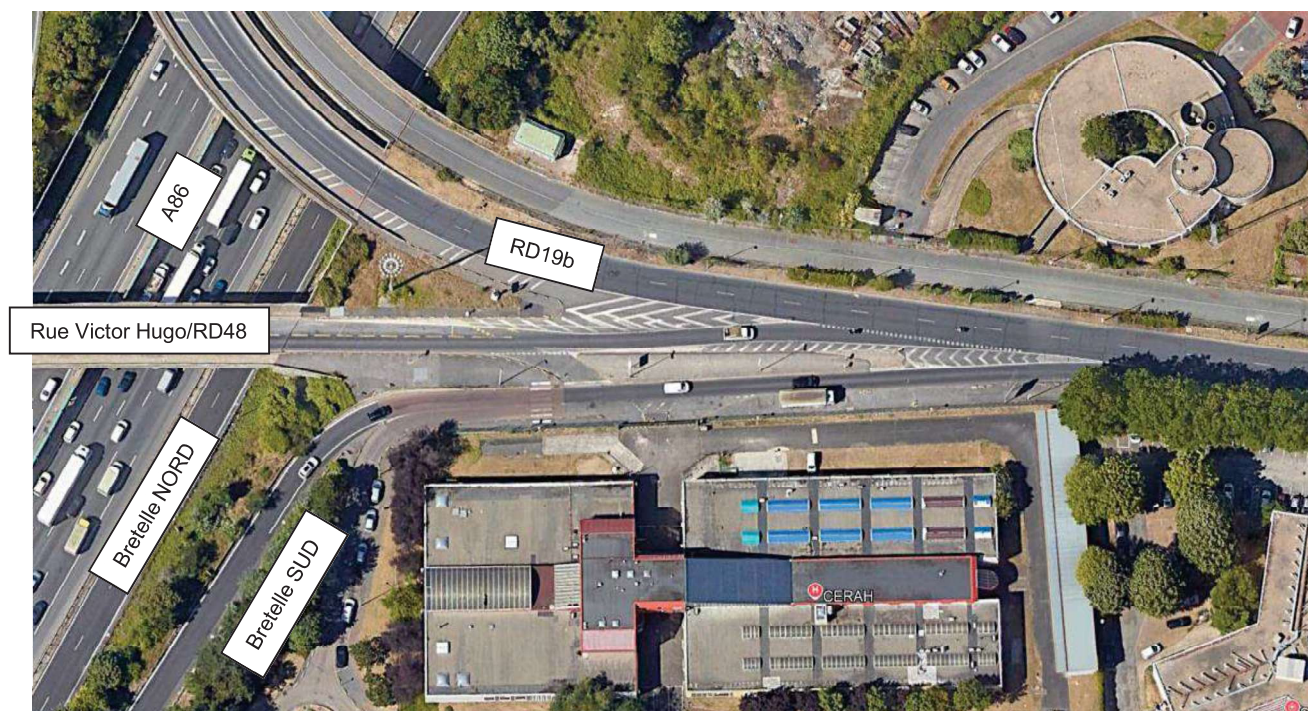


Figure 3 : Vue aérienne de l'existant



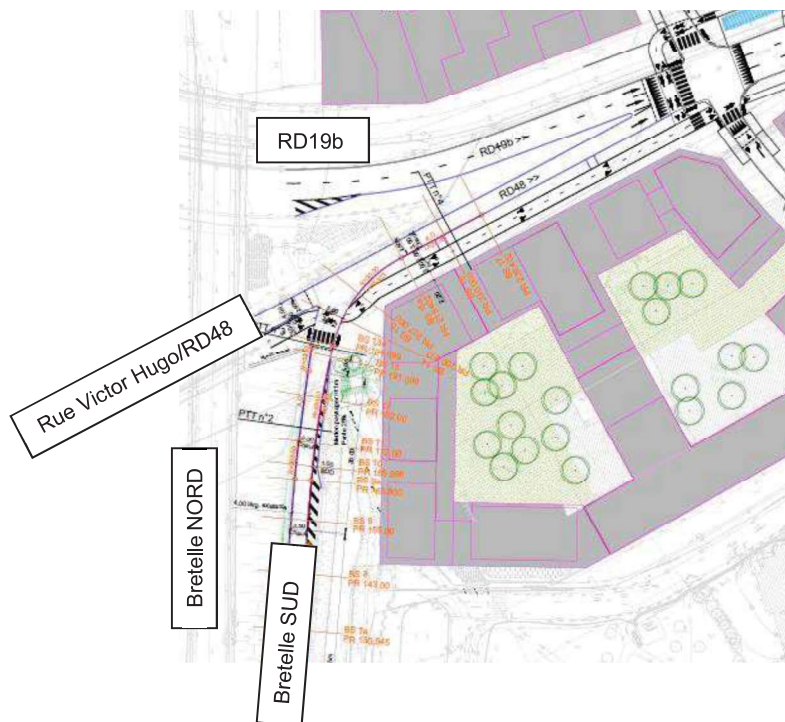


Figure 4 : Extrait - Vue en plan des voies modifiées

## I.5. DOMANIALITÉS

Le carrefour Bretelle de sortie A86 Ext. / rue Victor Hugo constitue la limite de domanialité Bretelle/Ville. La transition entre l'A86 et la ville est assurée par la mise en œuvre d'un panneau d'entrée de ville EB10 implanté à l'amont de ce carrefour.

La rue Victor Hugo et la RD19b font partie du domaine départemental (CD94). La bretelle est gérée par la DIRIF jusqu'au carrefour de raccordement à la rue Victor Hugo.

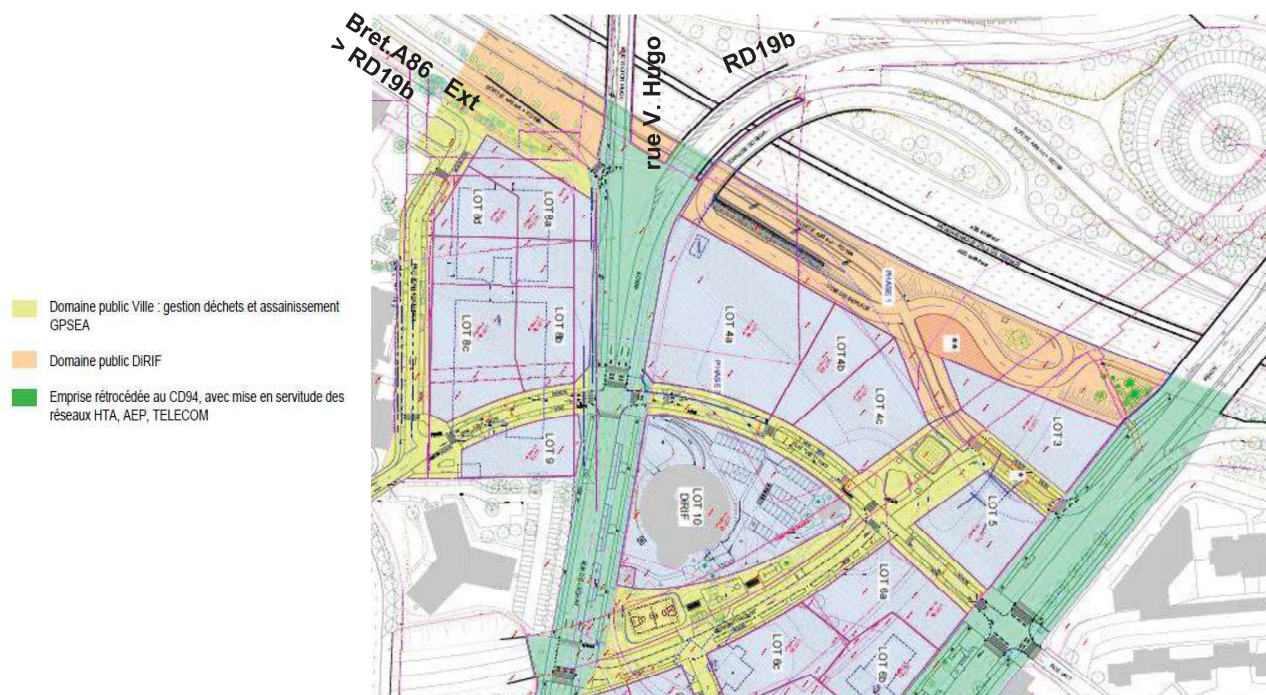


Figure 5 : Extrait Plan de domanialité

## I.6. PÉRIMÈTRE DU PROJET POUR LE VOLET GÉOMÉTRIE

Dans son état existant (Figure 6), la bretelle de sortie, dans sa section « urbaine », est parallèle à la rue Victor Hugo/RD48 et un ilot sépare les deux flux.



**Figure 6 : Etat actuelle**

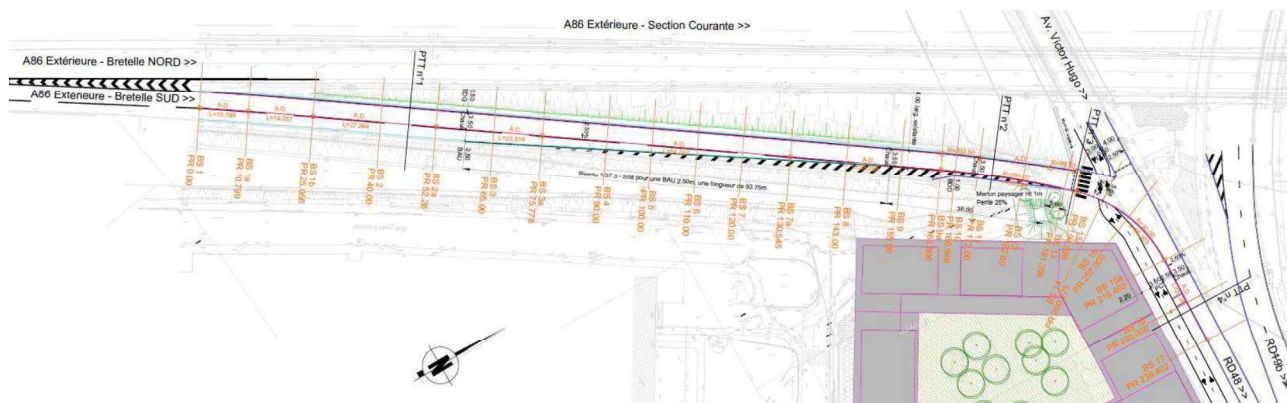
Le projet prévoit (Figure 7), le réaménagement de la bretelle à l'approche du carrefour avec la RD48, avec la suppression de la largeur de BAU par un marquage en zébra, sans modifier la largeur de la plateforme existante et la création d'un premier carrefour à feux entre la bretelle de sortie et la RD48/rue Victor Hugo, avec une traversée piétonne et cycle, marquant ainsi l'entrée en zone urbaine. La RD48/rue Victor Hugo est réaménagée jusqu'au second carrefour à feux, aménagé en plateau traversant en zone 30, avec traversées piétonnes et cycles.



**Figure 7 : Vue en plan Carrefour Bretelle / RD48**



Le périmètre de la présente notice pour le volet Géométrie correspond à la section comprise entre l'origine de la bretelle, au niveau du divergent avec la Bretelle de sortie A86 Ext. vers Maison Alfort (RD19a), et le raccordement de la bretelle sur la RD48.



**Figure 8 : périmètre du projet – bretelle de sortie A86 Ext > RD19b**

Il est à noter que le raccordement à l'existant sur le PS de l'avenue Victor Hugo est en cours de concertation avec le CD94. Le trottoir existant sur l'ouvrage ne permet pas de faire passer à la fois une piste bidirectionnelle et un trottoir piéton, et doit également être réaménagé pour assurer la continuité de l'itinéraire cyclable.

Il a été convenu que le département réalisera les travaux sur l'ouvrage pour prolonger la piste cyclable, à la suite des travaux de la ZAC de l'Echat. Un aménagement provisoire sera mis en place dans l'attente de ces travaux (a priori renvoi des cyclistes en direction de Maison-Alfort vers la RD19a av. du Maréchal Delattre de Tassigny, la déviation sera ajustée en fonction des différentes phases de travaux de la ZAC).

## CHAPITRE II. Caractéristiques géométriques principales

### II.1. RÉFÉRENTIELS APPLIQUÉS

Pour la conception de la géométrie, les études ont été menées avec les référentiels et caractéristiques suivants :

- Bretelle de sortie A86 Ext.>RD19b  
Référentiel : guide du CEREMA, édition 2013, **Voies Structurantes d'Agglomération (VSA) – Conception des voies à 90 et 110km/h**,
- Carrefours rue Victor Hugo et RD19b :  
Référentiel : guide du CERTU, édition version mise à jour en 2010, **Carrefours urbains**,
- Accessibilité de la voirie et des espaces publics :  
Référentiels :
  - ✱ guide du CEREMA, édition 2022, « Rendre sa voirie cyclable – Les clés de la réussite »,
  - ✱ Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n°2006-1658 du 21 décembre 2006, relatif aux prescriptions technique pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics
- Vérification des visibilitées :  
Référentiel : guide du CEREMA, édition 2018, **Révision des règles de visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long**

Il est à noter que, dans ce dernier guide, une révision des rayons minimums en angle saillant du profil en long a été établie et a donc été appliquée dans le cadre de la présente étude.

### II.2. VITESSES DE RÉFÉRENCE

Les vitesses de référence sont les suivantes :

- Section Courante A86  
Vitesse : 90km/h
- Bretelle de sortie A86 Ext.>RD19b  
Vitesse : 70km/h puis 50km/h 150m en amont du carrefour à feu
- RD48-Rue Victor Hugo et RD19b :  
Vitesse : 50km/h puis 30km/h à l'approche du carrefour sur plateau avec la rue Viet

### II.3. AXE EN PLAN ET EN PROFIL EN LONG

Pour plus de précision, se référer aux plans du présent dossier :

- ❖ **2.200. Plan particulier de la Bretelle A86 Ext. vers RD19b**
- ❖ **2.201. Profil en long de la Bretelle A86 Ext. vers RD19b**
- ❖ **Annexe du présent document : listings**

La configuration de la Bretelle de sortie A86 Ext. > RD19b s'apparente à une voie structurante d'agglomération sur sa partie autoroutière. Cette bretelle est une collectrice issue d'une sortie depuis l'A86 Extérieure (sortie 22 vers Maison Alfort et Créteil) et la Route Départementale 1. Au droit de cette section, et jusqu'au divergent de la bretelle, la géométrie en plan et en profil en long de la bretelle n'est pas modifiée.

Cette bretelle, au droit cette section « Autoroute », est de catégorie B.

Dans le cadre de l'aménagement, une modification du tracé en plan est prévue avec la création du carrefour à feux avec la RD48/rue Victor Hugo, introduit par un premier rayon  $R=200\text{m}$  intérieur. En amont de ce rayon, l'axe en plan n'est pas modifié.

Afin de mettre en place un apaisement de la circulation et une transition vers le domaine urbain, le marquage existant est modifié, avec entre autres, la mise en œuvre d'un marquage en zébra pour la suppression de la largeur de la BAU (cf § CHAPITRE III du présent document) et l'implantation d'une bordure de type T2 en rive droite environ 30m en amont du feu.

Il est à noter que le profil en long existant de la bretelle n'est pas modifié. Le raccordement du profil en long à la chaussée existante de la RD48 est assuré par le prolongement du rayon parabolique existant  $R=1740\text{m}$ .

## II.4. CONCEPTION DU CARREFOUR

Dans le cadre de l'aménagement, un carrefour à feux est créé au raccordement de la bretelle sur la RD48/rue Victor Hugo (Figure 9). La bretelle et la RD48 amont se raccordent sur une voie unique.

A la fin de la bretelle, un ensemble de deux rayons,  $R=200\text{m}$  intérieur et  $R=30\text{m}$  intérieur, créent le raccordement à la RD48.

Ces deux rayons sont supérieurs aux valeurs implantées en site urbain, et définies dans le guide des Carrefours urbains, néanmoins ils sont nécessaires pour assurer la giration (cf. § II.5 Vérification des girations, du présent document).

La géométrie du carrefour a été conçue en passant les girations à  $30\text{km/h}$  pour assurer une bonne fluidité de l'écoulement du trafic sur la bretelle. Cette vitesse semble raisonnable dans la mesure où le carrefour est géré par des feux, et il n'y a pas de traversée cycle/piétons après le carrefour.

En approche du carrefour, un axe complémentaire a été défini en bord gauche dans la zone de variation de largeur de la chaussée, de manière à faciliter l'implantation en phase travaux et garantir une variation régulière de la largeur de bretelle.



Figure 9 : Géométrie Carrefour Bretelle / RD48



Il est à noter que le carrefour à feux est le plus adapté pour la gestion du trafic et pour sécuriser les traversées piétons et cycles. En effet, un carrefour plan ordinaire (« Cédez-le-passage » pour la bretelle, avec une limitation à 50km/h) donnerait un temps d'attente supérieur à 1min à l'HPS, et engendrerait donc des remontées de files trop importantes.

		HPM	HPS
Voie Principale	Trafic Principale	390 véh/h	410 véh/h
	Trafic secondaire	550 véh/h	600 véh/h
Voie Secondaire	Valeur du créneau critique	5 s	5 s
	Capacité limite voie secondaire	665 véh/h	653 véh/h
	Réserve / Déficit de capacité (véh/h)	115 véh/h	53 véh/h
	Temps d'attente moyen (s)	31 sec.	68 sec.
Si T < 30 s		Temps d'attente acceptable	
Si 30 s < T < 1 min		L'appréciation du temps d'attente est laissée au concepteur	
Si T > 1 min		Les feux sont nécessaires	

Par ailleurs, si la priorité est laissée aux usagers venant de la bretelle, les vitesses pratiquées risqueraient d'être trop élevées en approche du carrefour, et la traversée piétons/cycles ne serait pas suffisamment sécurisée.

## II.5. PROFILS EN TRAVERS TYPE

Le projet d'aménagement de la ZAC prévoit la création de circulations douces sur la rue Victor Hugo, la bretelle débouchera donc sur une traversée cycle et piéton.

La signalisation verticale de danger ainsi qu'une bonne visibilité sur le feu et sur la traversée piétonne/cycle permettront d'alerter les usagers suffisamment tôt pour qu'ils adaptent leur comportement.

Par ailleurs, un profil plus urbain sera introduit à partir du panneau d'entrée de ville, une trentaine de mètres en amont du carrefour de raccordement sur la rue Victor Hugo. La mise en place de ces éléments de transition vers un aménagement urbain permet d'avertir les usagers, sortant de l'A86, qu'ils entrent dans une zone urbaine et de ce fait, la vitesse est naturellement adaptée.

Pour plus de précision, se référer au plan du présent dossier :

### ❖ 2.011. Coupes particulières de la Bretelle A86 Ext. vers RD19b

#### II.5.1 PROFIL TYPE - SECTION « AUTOROUTE »

Le profil en travers de la bretelle est composé des éléments suivants (Figure 9) :

- Voie de circulation : la largeur existante de la voie est égale à 4.00m, conformément au guide de référence lors de la construction de l'A86 (VRU).

En conformité avec le VSA, la largeur de la chaussée est reportée à 3.50m. La réalisation du marquage est l'occasion pour ce faire.

Le dévers existant de valeur égale à 2.50% n'est pas modifié.

- Bande Dérasée de Droite : la largeur existante est égale à 2,00m, à laquelle il doit être rajoutée la largeur de 0.50m de voie de circulation. Elle est donc portée à 2.50m. **Ce point est un écart au guide VSA, et fait l'objet d'une demande de dérogation (demande n°1).**

Il est à noter qu'au-delà de cette BDD/BAU, l'état existant n'est pas modifié, hormis la zone d'approche du carrefour à feux, où, pour accentuer le caractère urbain, 30m environ en amont du carrefour, une bordure type T est implantée.

- Bande Dérasée de Gauche : cet élément existant est de 0.45m en aval du divergent, sur un linéaire de 20m environ. Au-delà de ce linéaire, la largeur de la BDG est égale à 0.50m et conforme au VSA. La reprise du terrassement pour assurer la largeur de 1.00m de berme sera l'occasion pour porter la largeur à 0.50m sur tout le linéaire.
- Berme : à l'identique de la BDG, sur un linéaire de 20m environ, la largeur de la berme est inférieure à 1.00m. Au-delà, la largeur est de 1.00m mini. Une reprise du terrassement est prévue afin d'assurer la largeur de 1.00m de berme mini.

Au droit de cette largeur, un dispositif de retenue existant est implanté (DR métallique et béton). Dans le cadre des travaux, l'intégralité des DR est déposée et remplacée, sur le même linéaire, par un dispositif de retenue métallique N2W1 puis une GBA sur semelle, avec un dispositif de raccordement N2/H2 – NF58 entre les deux.

- Talus en remblai : pente existante égale à 2/1.

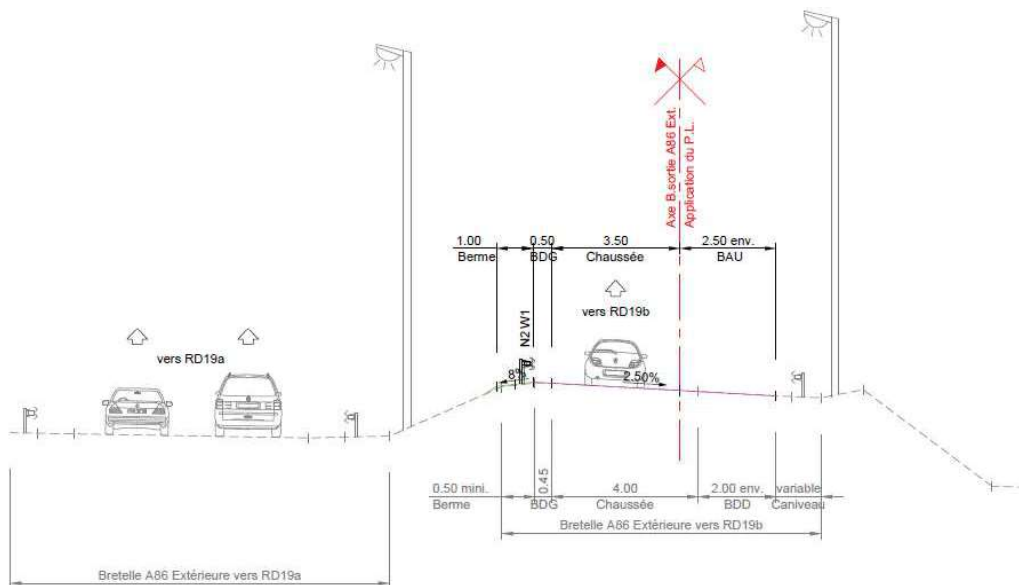


Figure 10 : Profil en travers type PTT n°1

## II.5.2 PROFIL TYPE - SECTION « VILLE »

A l'approche du carrefour, le profil en travers de la bretelle est composé des éléments suivants (Figure 11) :

- Voie de circulation : la largeur de la voie est variable de 3.50m à 5.68m.
- Trottoir : la voie de circulation est bordée, de part et d'autre, d'un trottoir doté de bordure type T2-14cm de vue, et de bordure abaissée au droit du passage piéton et cycle.

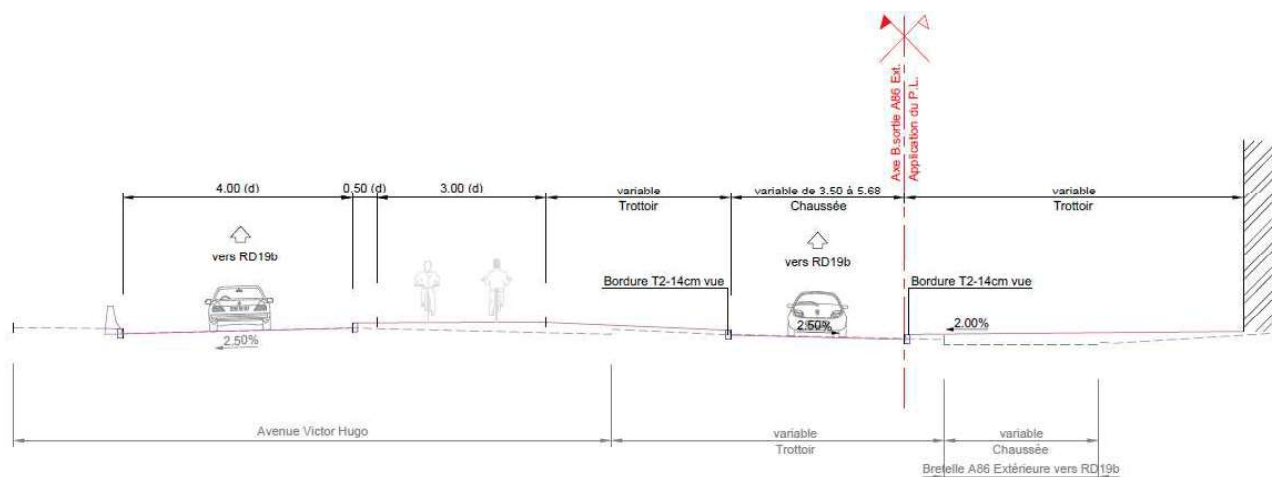


Figure 11 : Profil en travers type PTT n°3

Il est à noter :

- que l'assainissement et l'éclairage implantés au droit de cette bretelle restent inchangés,
- qu'un aménagement type merlon est prévu côté Bâtiment permettant ainsi d'obstruer le passage vers la BDD/BAU de la bretelle. Cet aménagement type merlon sera pourvu de végétation arbustive ou couvre-sol et tiendra compte des réseaux des concessionnaires existants dans la zone.

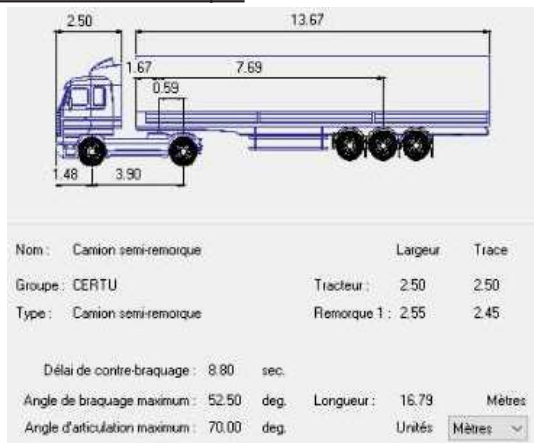
## II.6. VÉRIFICATION DES GIRATIONS

La vérification des mouvements A86 > RD19b des véhicules « Camion semi-remorque », « Benne ordure 22m<sup>3</sup> », « Véhicule incendie avec pompe », « Véhicule incendie avec échelle » a été réalisée et est présentée dans le document suivant :

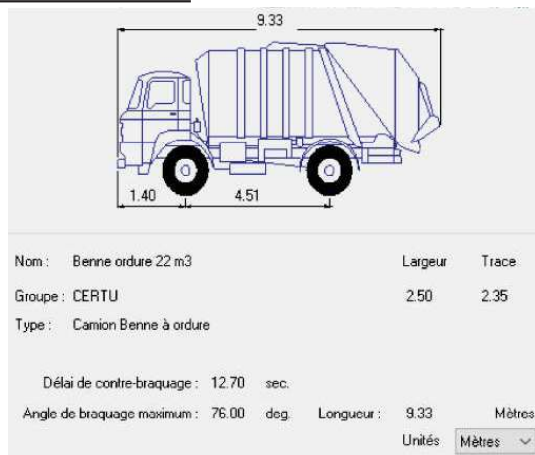
### ❖ 2.108. Plans des girations du présent dossier.

Les girations sont réalisées à 30km/h. Les caractéristiques des véhicules sont les suivantes :

#### Camion semi-remorque



#### Benne ordure 22m3



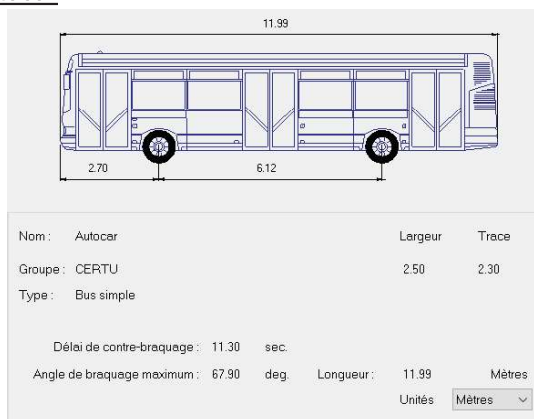
#### Véhicule incendie avec pompe



#### Véhicule incendie avec échelle



#### Autocar



#### Conclusion :

- En phase définitive, les girations sont assurées pour chaque type de véhicule.
- En phase provisoire, les girations de véhicule incendie avec échelle et les camions semi-remorques sont assurées (avec application d'une surlargeur de 0.20cm environ dans le R16.50m).

# CHAPITRE III. Vérification des visibilitéés

## III.1. RÉFÉRENTIELS APPLIQUÉS

Les études de vérification des visibilitéés ont été menées avec le référentiel suivant :

- Guide du CEREMA – Edition 2018 - Révision des règles de visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long

## III.2. BRETELLE DE SORTIE A86 EXT.-RD19B – SECTION EN AMONT DU CARREFOUR À FEUX

Vitesse : 50km/h.

### III.2.1 VISIBILITÉ SUR OBSTACLE

Vérifications avec Distance d'arrêt NpvA (présence de points singuliers : suppression de BAU et carrefour).

Guide CEREMA visibilitéés		Position par rapport à l'éventuel DDR en bord de BD		Géométrie de la bretelle		95 écrité à la limitation de vitesse (en km/h)	Raon au dévers normal, Rdn	Malus en courbe mcR	g(v)	K(Npv) Coefficient traduisant le niveau de performance	Distance d'arrêt théorique suivant la vitesse et la pente	Longueur de la tangente au séparateur central ou latéral	CALCUL DE LA SURLARGEUR NECESSAIRE		
Rayon	Position de l'observateur (Courbe à gauche)	Position de l'observateur (route à droite)	Point observé	Rayon intérieur en plan	Pente instantanée en long la plus défavorable								Obstacle (par comparaison de la longueur à la tangente avec la distance d'arrêt)	Augmentat ion de largeur de BDG ou BDD nécessaire	Visibilité avec prise en compte de l'élargisse ment (en
Bretelle A86 Ext.RD19B			3.00	3.50	200	course à droite	1.44%	50	75	0.000	0.46	50.30	72.35	Pas d'obstacle latéral	72.35

#### Vérification en profil en long

Section	Raon saillant minimum	Hauteur point d'observation	Hauteur Point observé	Raon intérieur en plan	Vitesse (km/h)	Raon au dévers normal, Rdn	Malus en courbe mcR	g(v)	K(Npv) Coefficient traduisant le niveau de performance	Distance d'arrêt théorique	Distance de visibilité
Bretelle A86 Ext.RD19B	1740	1.10	0.70	200	50	75	0.00	0.46	1.10	51.01	111.2

La visibilité sur obstacle est assurée.

Il est à noter qu'au droit de la section de la bretelle limitée à 70 km/h, section en alignement droit, la visibilité sur obstacle est de facto assurée.



III.2.2 VISIBILITÉ SUR VIRAGE

Dans le cas de cette bretelle, la visibilité sur virage à assurer correspond à la visibilité sur le marquage.

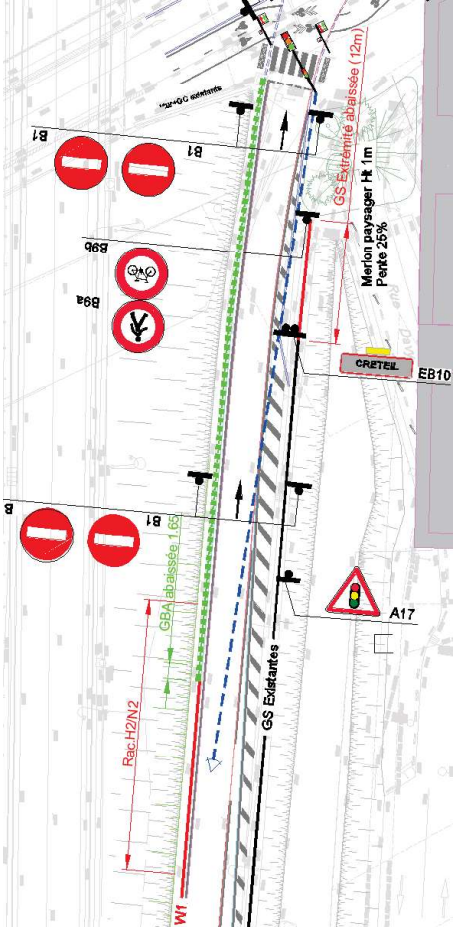
Cas le plus défavorable	Rayon Minimum en profil en long (saillant)	V85 écrié à la limitation de vitesse (en km/h)	Distance de visibilité suivant le rayon saillant et le point observé et d'observation	Distance de visibilité sur marquage (en m)	Visibilité assurée ?	Résultat de l'analyse graphique
Bretelle A86 Ext.RD19b	1740	50	61,87083319	41,6666667	Visibilité assurée	

III.2.3 VISIBILITÉ SUR CARREFOUR À FEUX TRICOLORES

La visibilité sur le feu a assuré est la distance permettant à l'utilisateur de voir l'instant où le feu passe au jaune et de s'arrêter.

Vérification en plan

$d_{\text{feu}} = 5v = 69.50\text{m}$



Visibilité en profil en long : le feu orange étant situé à une hauteur de plus de 2.00m (cf §7.2 guide CERTU), et l'œil du conducteur observant positionné à une hauteur de 1.10m du sol, la visibilité en PL est, de ces faits, assurée.

Conclusion : visibilité assurée. Lors des travaux, une attention particulière devra être portée sur l'implantation des panneaux de signalisation afin qu'ils ne masquent pas la ligne de visée sur le feu orange (Ensemble B9a/B9b déplacé).

Il est à noter que la visibilité est également assurée au droit de l'Avenue Victor Hugo, cette voie étant en alignement droit et son profil en long existant ne présente pas un rayon saillant.



III.3. BRETELLE DE SORTIE A86 EXT.-RD19B – SECTION GÉOMÉTRIE CARREFOUR « R30 »

Il a été pris la vitesse la plus défavorable : vitesse conventionnelle R30m = 40km/h

III.3.1 VISIBILITÉ SUR OBSTACLE

Vérifications avec Distance d'arrêt NpvA (présence de points singuliers : carrefour)

Guide CEREMA visibilité		Position par rapport à l'éventuel DRR en bord de BD		Géométrie de la bretelle		V85 écrié à la limitation de vitesse (en km/h)	Ragon au dévers normal, Rdn	Malus en courbe meR	g(v)	K(Npv) Coefficient traduisant le niveau de performance	Distance d'arrêt théorique suivant la vitesse et la pente	Longueur de la tangente au séparateur central ou latéral	CALCUL DE LA SURLARGEUR NECESSAIRE	
	Ragon	Position de l'observateur (Courbe à gauche à droite)	Position de l'observateur (Courbe à droite)	Rayon intérieur en plan	Pente instantanée en long la plus défavorable								Obstacle (par comparaison de la longueur à la tangente avec la distance d'arrêt)	Augmentation de largeur de BDD ou nécessairement fen
Bretelle A86 Ext.RD19b	R30	2.00	2.50	30	courbe à droite	1,44%	75	0,200	0,46	1,1	39,51	23,64	Attention : obstacle latéral	23,84

Vérification en profil en long

Section	Ragon saillant minimum	Hauteur point d'observation	Hauteur Point observé	Ragon intérieur en plan	Vitesse (km/h)	Ragon au dévers normal, Rdn	Malus en courbe meR	g(v)	K(Npv) Coefficient traduisant le niveau de performance	Distance d'arrêt théorique	Distance de visibilité
Bretelle A86 Ext.RD19b	1740	1.10	0.70	30	40	75	0,20	0,46	1,10	40,06	111,2

La visibilité sur obstacle est assurée.

III.3.2 VISIBILITÉ SUR VIRAGE

Dans le cas de cette bretelle, la visibilité sur virage assurée correspond à la visibilité sur le marquage.

Cas le plus défavorable	Rayon Minimum en profil en long (saillant)	V85 écrié à la limitation de vitesse (en km/h)	Distance de visibilité suivant le rayon saillant et le point observé et d'observation	Distance de visibilité sur marquage (en m)	Visibilité assurée ?	Résultat de l'analyse graphique
Bretelle A86 Ext. RD19b	1740	40	61,87083319	33,3333333	Visibilité assurée	



### III.4. VISIBILITÉ EN CAS DE SITUATION EXCEPTIONNELLE : CAS DE PANNE DES FEUX TRICOLORES

Selon le guide visibilité du CEREMA de 2018 :

« Afin de prendre en compte le risque d'une panne des feux tricolores, il est souhaitable d'offrir, au niveau du carrefour à feux, des conditions de visibilité similaires à celles du carrefour plan ordinaire (stop ou Cédez le passage) ».

Il a été considéré une visibilité correspondant à un Cédez le passage lorsque les feux dysfonctionnent.

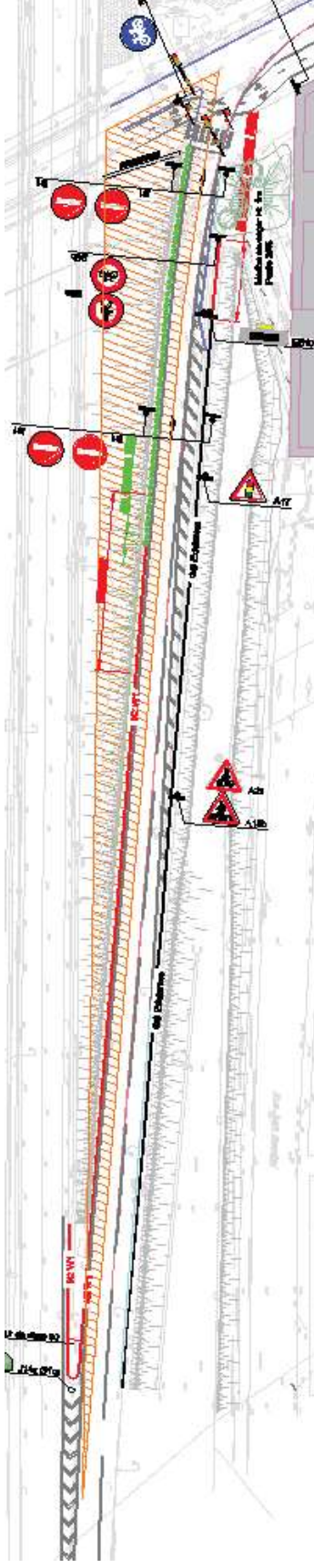
En cas de panne de feux, les usagers de la bretelle de sortie sont prioritaires.

La condition de visibilité à vérifier est la Visibilité de franchissement, et correspond au dégagement du triangle de visibilité construit à partir de la distance de visibilité de franchissement (trajet effectué par le véhicule prioritaire à V85 non écrétée à la vitesse limite autorisée, pendant que le véhicule non prioritaire franchit le carrefour).

Vérifications avec :

- Niveau de performance :  $N_{pvA}$
- Cédez le passage
- Temps de franchissement = 10s
- Vitesse V85 : 80 km/h

Vérification en plan



Conclusion : En profil en long, le garde-corps existant et les dispositifs de retenue métalliques font masque, il en est de même en mode dégradé ( $N_{pvB}$ ) et en diminuant la vitesse à 50km/h.

Au regard du rayon  $R=30m$  de raccordement implanté au droit du carrefour, les usagers traverseront le carrefour à la vitesse de 40km/h (vitesse conventionnelle dans un R30m). La visibilité a donc été vérifiée suivant le guide « Carrefours urbains », version mise à jour en 2010.



Selon le guide « Carrefours urbains », en cas de situation dégradée (feux en panne), le respect, dans la mesure du possible :

- des triangles de visibilité est recherché
- des covisibilités entre piétons et véhicules est recherché.

Le triangle de visibilité est défini par les 2 côtes :

- L sur la voie prioritaire = 20m depuis l'intersection des axes, à 30km/h
- l sur voie secondaire = 7m depuis la ligne de feux, à 30km/h

La visibilité doit être assurée entre 60cm et 2m30 de hauteur.

Par ailleurs, La co-visibilité entre 1 véhicule sur chaussée et 1 piéton situé à 1 ou 2m du trottoir doit être assuré à une distance de 30m.

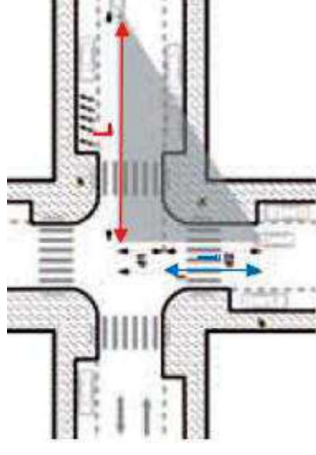
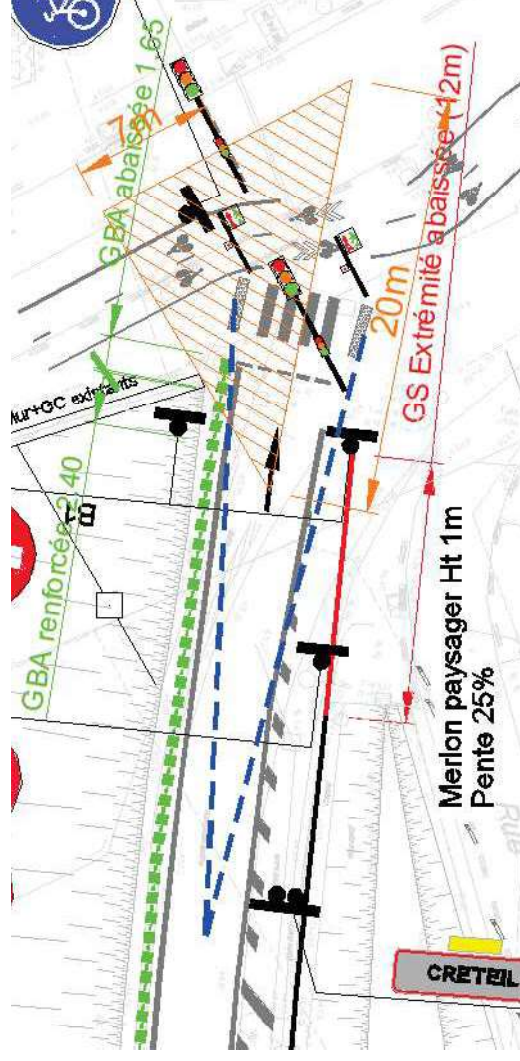


Figure 12 : Triangle de visibilité carrefours urbains



Conclusion : Au droit du carrefour, la co-visibilité véhicules-piétons est respectée. Le triangle de visibilité intercepte la GBA sur un linéaire de 2m dont 1.65m d'extrémité abaissée. La visibilité sera donc masquée entre 60 et 80cm de hauteur sur un linéaire d'environ 75cm. Une demande de dérogation est donc sollicitée (demande n°2).

# CHAPITRE IV. Dérogations sollicitées

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des dérogations sollicitées pour l'aménagement de cette bretelle.

Thème	§ du mémoire	§ guide	N° de dérogation	Dérogations sollicitées
Géométrie				
Largeur Bande Dérasée de Droite				La largeur de chaussée de la bretelle existante est égale à 4,00m, conformément au guide de référence lors de la construction de l'A86 (VRU). En conformité avec le VSA, la largeur de la chaussée est reportée à 3,50m.
	II.4.1	VSA 90/110 § 6.4.5.2	1	Le VSA préconise une largeur de BDD d'1.0m, pouvant être portée à 2.0m pour avoir 6.0m entre dispositifs de retenue et permettre le dépassement d'un PL à l'arrêt. Dans le cadre de l'aménagement, la largeur de la plateforme existante, égale à 6.50m et permettant le dépassement d'un véhicule à l'arrêt, est conservée. La Bande Dérasée existante de largeur 2,00m est donc portée à 2,50m. Il est donc proposé de déroger au VSA sur ce point.
Visibilité				
Visibilité en cas de panne des feux tricolores	III.3	Carrefours urbains § 7.4	2	Le triangle de visibilité intercepte la GBA sur un linéaire de 2m dont 1.65m d'extrémité abaissée. La visibilité sera donc masquée entre 60 et 80cm de hauteur sur un linéaire d'environ 75cm. Il est donc proposé de déroger au guide « Carrefours urbains » sur ce point.



# CHAPITRE V. Signalisations et équipements de la route

## V.1. SIGNALISATIONS

### V.1.1 TEXTES RÉGLEMENTAIRES

La conception tient compte des règlements suivants :

- Parties 1 à 9 de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR, Arrêté du 24 novembre 1967, intégrant le dernier Arrêté du 13 juin 2022), notamment :
  - o 1<sup>ère</sup> partie – Généralités
  - o 2<sup>ème</sup> partie – Signalisation de danger
  - o 3<sup>ème</sup> partie – Intersections et régimes de priorité
  - o 4<sup>ème</sup> partie – Signalisation de prescription
  - o 5<sup>ème</sup> partie – Signalisation d'indication, des services et de repérage
  - o 6<sup>ème</sup> partie – Feux de circulation permanents
  - o 7<sup>ème</sup> partie – Marques sur chaussées
- Version consolidée au 11 avril 2023 de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié relatif à la signalisation des routes et autoroutes,
- Note n°06 du Cerema de Novembre 2019 : Lutte contre les prises à contresens – Note d'information.

### V.1.2 SIGNALISATION HORIZONTALE

Concernant la bretelle « Section autoroutière », le marquage présente les caractéristiques suivantes :

- Rive BAU (largeur 2.50m) : Ligne discontinue T'3 Largeur 3u,
- Rive BDD (largeur < à 2.50m) : Ligne Continue Largeur 3u,
- Rive BDG : Ligne Continue Largeur 3u.

Le marquage est positionné en dehors de la largeur de voie de circulation, avec :

- $u = 7.5\text{cm}$

à l'approche du carrefour à feux, la suppression de la BAU est signalisée par un marquage en zébra (Figure 12) , conformément à l'Article 114-4.B de l'IISR-7<sup>ème</sup> partie.

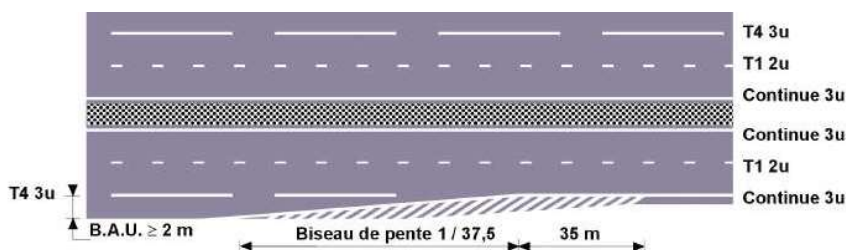


Figure 13 : Extrait IISR-7<sup>ème</sup> partie : suppression de la BAU

Au niveau du carrefour à feux, le marquage, présente les caractéristiques suivantes :

- Rive BDD (largeur < à 2.50m) : Ligne Continue Largeur 3u,
- Rive BDG : Ligne Continue Largeur 3u.

Le marquage est positionné en dehors de la largeur de voie de circulation, avec :  $u = 7.5\text{cm}$

Conformément aux recommandations de la note d'information relative à la lutte contre les prises à contresens, des flèches directionnelles sont implantées à l'axe de la voie en renforcement des panneaux B1.

Au droit des feux tricolores, une ligne d'effet des feux est prévue et est matérialisée dans un plan perpendiculaire à l'axe de la voie et passant par les feux. La ligne transversale est de type T'2 et de largeur égale à 15cm.

Dns le cadre de l'aménagement, une traversée piétonne/cycle est prévue. La largeur du passage piéton est de 2.50m. En contigu du passage piéton, des figurines au sol dotées de doubles chevrons sont implantées et matérialisent la trajectoire pour les cyclistes.

### V.1.3 SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE

Dans le cadre de l'aménagement, les panneaux de signalisation existants situés au-delà du musoir du divergent, seront déposés et reposés neufs.

Les panneaux respecteront les mentions de l'ISIR 1<sup>ère</sup> partie – Généralités.

Au droit de la bretelle, les panneaux de police seront de « Grande Gamme ». Les panneaux B22a, implantés au droit de la RD48, seront de « Gamme normale ».

Aucune végétation de moyenne ou haute taille (arbres, arbustes, haies...) ne sera plantée devant les panneaux.

Le panneau d'entrée d'agglomération – EB 10 est implanté en bord droit, environ 30m en amont du carrefour, au début du trottoir permettant d'introduire un profil plus urbain.

## V.2. EQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

### V.2.1 TEXTES RÉGLEMENTAIRES

La conception tient compte des règlements suivants :

- Arrêté du 4 juillet 2019 modifiant l'arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routier soumis à l'obligation du marquage CE (arrêté RNER),
- Document du SETRA – Edition 2012 : Traitement des Obstacles Latéraux (TOL)
- Document du CEREMA – Edition Janvier 2022 : Dispositifs de retenue en Section Courante – Guide d'installation
- Guide du Cerema – Edition 2017 : Dispositifs de retenue en section courante – Méthodologie : de la conception à la réception

### V.2.2 DISPOSITIFS DE RETENUE

Côté BDD, les dispositifs de retenue existants sont inchangés.

Côté BDG, la mise en œuvre des largeurs réglementaires de BDG et de berme conduit à déposer les Dispositifs de Retenue (DR) existants. A l'identique de l'existant, un linéaire de DR métalliques et un linéaire de DR en béton (présences du mur OA et d'un talus en remblai de grande hauteur) sont implantés.

Les caractéristiques de ces dispositifs de retenue prévus sont :

- DR métalliques : Niveau de retenue : N2 ; Largeur de fonctionnement : W2 ;
- DR en béton – GBA : Niveau de retenue : H2 ; Largeur de fonctionnement : W1 ; Déflexion dynamique : 0

Au droit du divergent, un atténuateur de choc est implanté, conformément à la norme NF EN 1317-3. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- re-directif,
- niveau de performance : 80 (pour une vitesse de 70km/h au droit de la collectrice),
- niveau de sévérité de choc : A.



# CHAPITRE VI. Chaussée

## VI.1. HYPOTHÈSES

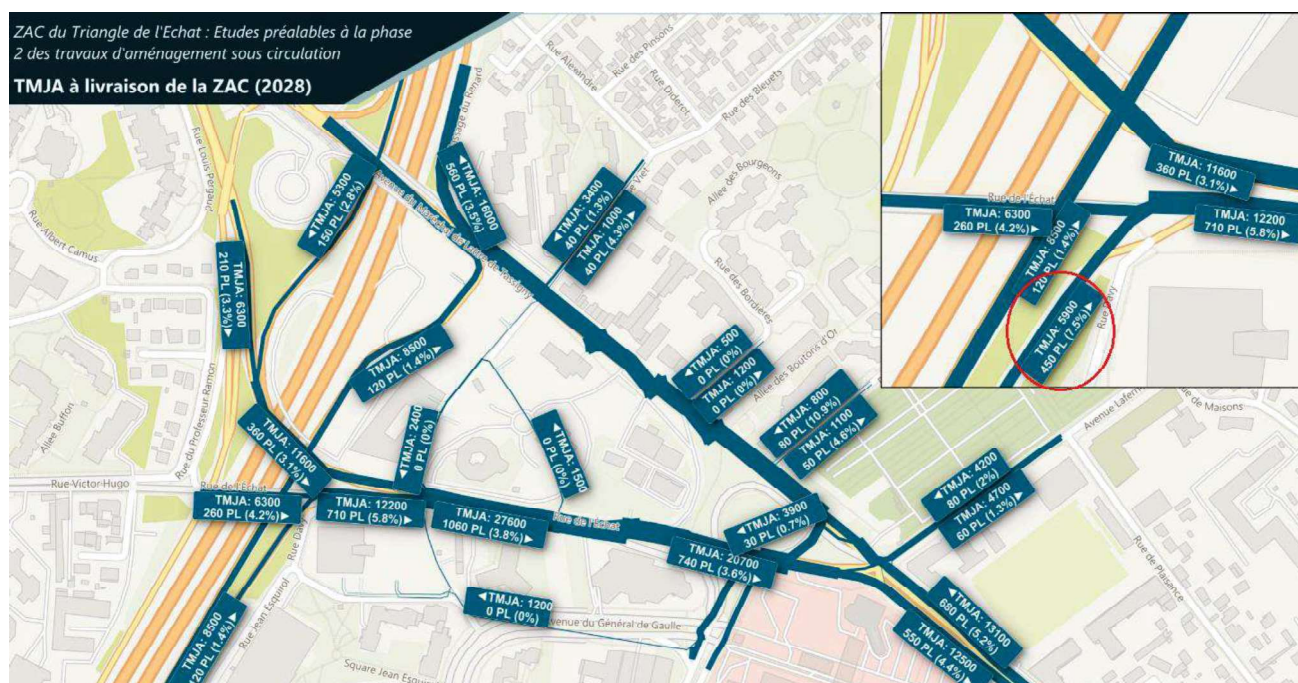
### VI.1.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Norme NF P98-086 – Dimensionnement structural des chaussées routières – Mai 2019

Guide des Terrassements des remblais et des couches de forme – GTR 2023

### VI.1.2 TRAFIC

Les données de trafic sont issues des études de trafic Egis réalisées entre 2016 et 2024. Les modèles ont été réactualisés avec des comptages réalisés en 2017 et 2022. Les modélisations montrent un trafic identique sur la bretelle sud à la mise en service de la bretelle (horizon 2024) et à la livraison complète de la ZAC (horizon 2028).



Les trafics moyens journaliers sur la bretelle sont les suivants :

Horizon	2024 mise en service bretelle	2028 livraison de la ZAC
TMJA tous véhicules	5 900	5 900
TMJA PL = TMJAd	450	450
Classe de trafic selon NF P98-086	T1-	T1-

La bretelle ne comporte qu'une voie, le trafic dimensionnant TMJAd est donc égal à 100% du TMJA PL.

Le taux de croissance annuel moyen du trafic poids lourd est pris égal à 0.6% comme sur le réseau départemental selon le tableau 86 de la note de cadrage de juillet 2016 de la CGEDD « Projections de la demande de transport sur le long terme » :

**TCAM = 0.6% (croissance géométrique)**

**Tableau 86 : Projection 2050 de la circulation poids lourds par type de réseau (cadrage tendanciel)**

NST	Mds PL.km			
	2012	2030	2050	TCAM 2012-2050
Autoroutes concédées	11,1	15,4	22,4	1,9 %
Autoroutes non concédées	2,0	2,5	3,4	1,4 %
Routes nationales	3,6	4,2	4,5	0,6 %
Routes départementales	7,2	9,0	9,0	0,6 %
Autres routes	3,2	4,0	4,5	0,9 %
<b>Total</b>	<b>27,1</b>	<b>35,1</b>	<b>43,8</b>	<b>1,3 %</b>

On appliquera ce taux de croissance à partir de la date de mise en service de la bretelle sur toute la durée de vie.

### VI.1.3 PARAMÈTRES POUR LE DIMENSIONNEMENT DE LA STRUCTURE DE CHAUSSÉE

La bretelle d'A86 fait partie du réseau routier structurant, la durée de dimensionnement considérée est donc de **30 ans**.

La valeur de risque associée à un trafic T1, pour une chaussée bitumineuse épaisse, est selon le tableau B.7 de la NF P98-086 : **r = 5%**

Les valeurs de CAM sont issues de la NF P98-086 pour les chaussées de transit :

**Tableau B.2 — CAM fonction du type de matériaux pour les chaussées de transit**

Type de matériaux	Valeur de CAM
Matériaux bitumineux	0,8
Matériaux traités aux liants hydrauliques et bétons de ciment	1,3
Plate-forme, GNT	1

### VI.1.4 HYPOTHÈSES POUR LE DIMENSIONNEMENT AU GEL

La couche de forme sera dimensionnée au gel pour l'hiver rigoureux exceptionnel. L'indice de gel de référence est celui de la station d'Orly (91) : **150°C.jours**

Le site étant situé en agglomération de plus d'un million d'habitants, on applique une pondération de 80% sur l'indice de gel conformément à la NF P98-086, d'où : **IR = 120°C.jours**

Les hypothèses pour le dimensionnement au gel sont les suivantes :

- Nature de la plateforme : GNT (matériaux granulaires non gélifs)
- Sol support supposé très gélif avec  $Q_g=0$  (hypothèse sécuritaire)
- Modèle de sol : SGn/SGt : la couche SGn correspond à la couche de forme + PST éventuelle en matériaux non gélifs.

## VI.2. CHOIX DE CONCEPTION

La couche de roulement sera réalisée en BBME à la demande de la DIRIF (meilleure durabilité, résistance à l'orniérage et aux contraintes de cisaillement).

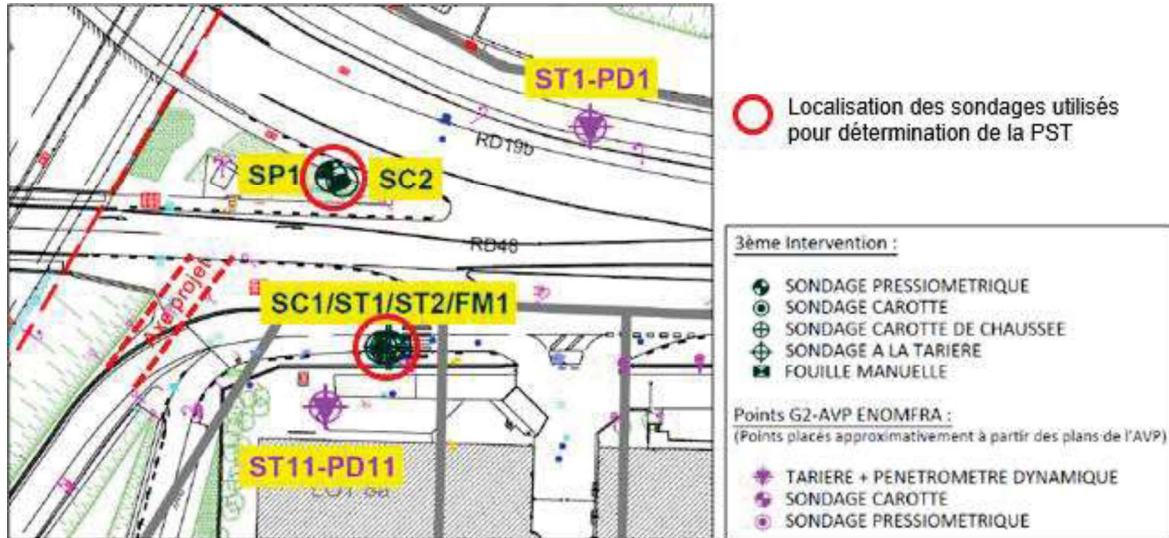
La couche de forme sera réalisée en matériaux granulaires. Les solutions en matériaux traités sont écartées en raison d'une plus grande complexité de mise en œuvre et des temps de prise à respecter, incompatibles avec les contraintes d'exploitation sous chantier (emprises chantier étroites et objectif de minimisation de la durée des travaux).



### VI.3. DIMENSIONNEMENT DE LA COUCHE DE FORME

D'après le mémoire G2-PRO, les Remblais/Alluvions présents sur les 2,5 premiers mètres (7 échantillons) sont majoritairement des sols fins sensibles à l'eau. Deux déterminations de l'état hydrique ont également été réalisées et donne des états hydriques humide et sec : 50% h et 50% s.

Il est à noter que ces échantillons ont été prélevés un peu à l'écart de la future bretelle, en hiver.



L'état hydrique de la PST est en partie dépendant des conditions météorologiques. Si les travaux sont réalisés en période favorable (printemps, été), on obtiendra plus probablement des matériaux dans un état m à s, donc un classement en PST3 AR1, car il n'y a pas de risque de remontée de nappe sur ce secteur.

Si les matériaux sont dans un état h, la PST sera classée en PST1 AR1. Dans ce cas un traitement de la PST à la chaux peut être envisager, mais semble peu adapté au contexte des travaux (exiguïté du chantier, génération de poussières). A défaut réalisera une couche de forme d'épaisseur plus importante avec mise en œuvre d'un géotextile de séparation entre la couche de forme et la PST.

<p><b>PST1</b></p>	<p><b>Sols</b> F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5C1, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5Sa, R5Co, R5Vo et R5Me dans un état hydrique (h).</p> <p><b>Contexte</b> PST en matériaux sensibles à l'eau de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) et sans possibilité d'amélioration à long terme (B). Ce cas peut se présenter en remblai de faible hauteur ou en déblai.</p>	<p>Dans ce cas de PST, il convient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>soit de procéder à une amélioration du matériau sur une épaisseur adaptée par un traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques. On est ramené au cas de PST2, 3 ou 4 selon le contexte et les conditions du traitement;</li> <li>soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (on reste dans le cas PST1). Cette disposition nécessite néanmoins une portance minimale de 15 à 20 MPa pour la mise en œuvre de la couche de forme. Si la portance à court terme est inférieure à 15 à 20 MPa, on est ramené au cas de PST0 et donc une amélioration de la PST est indispensable.</li> </ul> <p>Il n'est pas possible de réaliser une couche de forme traitée sur une PST de cette classe. Pour une couche de forme traitée, il faut se ramener à un cas de PST supérieur.</p> <p>En déblai ou en profil rasant, un drainage de la PST est conseillé.</p>	<p><b>AR1</b> <b>20 MPa</b></p>
<p><b>PST3</b></p>	<p><b>Sols</b> F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5C1, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5Sa, R5Co, R5Vo et R5Me dans un état hydrique (m) ou (s).</p> <p><b>Contexte</b> PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A), mais pouvant baisser à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales (B). Ce cas se présente en l'absence de risque de remontée de la nappe dans la PST</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>soit en remblai</li> <li>soit en déblai ou profils rasants avec des dispositifs de drainage profond de la PST.</li> </ul> <p>Ce cas de PST comprend les sols sensibles à l'eau traités dans un but d'amélioration uniquement (qui ne permet pas le reclassement en PST4).</p>	<p>Bien que les exigences requises à court terme pour la plateforme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme.</p> <p>En remblai : le classement de l'arase en AR2 nécessite que les matériaux soient à l'état m et des dispositions constructives de drainage à la base de la chaussée et d'imperméabilisation de l'arase permettant d'évacuer les eaux et d'éviter leur infiltration dans la PST. Le classement d'arase sera alors évalué selon la nature des matériaux (en général les sols fins ne permettent pas d'accéder en l'état à une AR2). Dans le cas contraire, le classement de l'arase sera AR1.</p> <p>Pour un sol dans un état hydrique (s), on sera limité au cas de l'AR1.</p> <p>En déblai ou profils rasants : en l'absence d'un drainage profond de la PST permettant un rabattement de la nappe, on sera limité au cas de la PST2. Dans le cas d'un drainage de la PST permettant de drainer les eaux en pied de talus ou les eaux de ruissellement et/ou d'infiltration, l'évaluation de la classe d'arase en AR1 ou AR2 sera similaire au cas des remblais.</p>	<p><b>AR1</b> <b>20 MPa</b></p> <p><b>AR2</b> <b>50 MPa</b></p>



Dans tous les cas on prévoira un dispositif de drainage de la PST et couche de forme, en particulier à l'interface couche de forme neuve / couche de forme existante, pour éviter les infiltrations d'eau dans les structures existantes de nature inconnue, ou des stagnations d'eau à l'interface dans le cas d'une structure existante constituée de couches liées de forte épaisseur.

Conformément au GTR 2023, les épaisseurs de matériaux granulaires à mettre en œuvre en couche de forme pour obtenir une plateforme PF2 ou PF2qs sont les suivantes (règles sécuritaires) :

Classes de PST/AR	PST1	AR1		AR2				AR3	
Classes de PF		PST2	PST3	PST3	PST4	PST5	PST6	PST5	PST6
PF2	75 <sup>(2)</sup>	50	40	30 <sup>(1)</sup>	(3)	(3)	(3)	-	-
PF2qs	100 <sup>(2)</sup>	75	65	40	40	40	40	-	-
PF3	Certains matériaux granulaires ne permettent pas l'obtention d'une PF3 sans un traitement aux LHR; il n'est donc pas possible de proposer des épaisseurs de couche de forme qui garantissent l'obtention d'une PF3 quels que soient les matériaux. Pour le dimensionnement d'une PF3, il faut se référer aux règles d'optimisations des plateformes.							(3)	(3)

(1) Dans ce cas, la réalisation d'une couche de forme est obligatoire et il est généralement économiquement plus intéressant de chercher à obtenir au minimum une PF2qs.

(2) Dans ce cas, l'intercalation d'un géotextile de séparation/filtration entre la couche de forme en matériaux granulaires et le sol sensible à l'eau humide permet de sauvegarder les caractéristiques du matériau granulaire et de réduire ainsi l'épaisseur de la couche de forme de 10 cm.

(3) Si les sols présents en PST ont des caractéristiques de matériaux de couche de forme vérifiées par une étude appropriée, la couche de forme peut se limiter à une couche de réglage de 10 à 15 cm (GNT avec  $D \leq 31,5$  mm) pour tenir les exigences de nivellement et résoudre les problèmes de traficabilité.

Des surépaisseurs peuvent être nécessaires pour garantir la protection au gel.

## VI.4. RÉSULTATS

Pour chaque structure proposée, on vérifie que :

- La déformation horizontale à la base de la couche d'assise est inférieure à la déformation admissible :  $\varepsilon_T \leq \varepsilon_{T,adm}$
- La déformation verticale de la plateforme est inférieure à la déformation admissible :  $\varepsilon_Z \leq \varepsilon_{Z,adm}$
- L'indice de gel admissible est supérieur à l'indice de gel de référence :  $IA \geq IR = 120^\circ\text{C.j}$

Les notes de calcul Alizée sont fournies en annexe.

		Solution 1	Solution 2
Structure	Roulement	6 cm BBME 3 0/10	6 cm BBME 3 0/10
	Base	9 cm GB4 0/14	10 cm GB4 0/14
	Fondation	9 cm GB4 0/14	10 cm GB4 0/14
	Plateforme	PF2qs	PF2
Épaisseur mini non gélive		47 cm	43 cm
Vérification au gel		$Q_{PF} = 4,92$ $IA = 121,5^\circ\text{C.j}$	$Q_{PF} = 4,64$ $IA = 120,1^\circ\text{C.j}$
Épaisseur CDF	cas d'une PST3 AR1	65cm GNT 0/63	45cm GNT 0/63
	cas d'une PST1 AR1	90cm GNT 0/63 + géotextile	65cm GNT 0/63 + géotextile

## CHAPITRE VII. Assainissement

La notice AVP réalisée à l'échelle de la ZAC décrit les règles applicables en matière d'assainissement afin de permettre le respect avec le dossier Loi sur l'Eau déposé en 2019.

Pour les voiries requalifiées situées aux abords le règlement indique que « les principes d'assainissement et de gestion ne sont pas de modifiés. Le projet consiste en la reprise des ouvrages de surface pour s'adapter au nouvel aménagement, et leur raccordement sur le réseau existant, sans régulation ».

La bretelle de l'A86 objet du présent projet est citée comme étant une voirie requalifiée. Par conséquent, les principes d'assainissement retenus consistent créer, déplacer ou remplacer les installations de surface existantes (regards tampon, avaloirs, grilles) pour permettre un raccordement direct au réseau existant des eaux de la bretelle.

## CHAPITRE VIII. Annexes

- ✖ Listings Bretelle