
Les études de faisabilité de réaménagement d'infrastructures routières réalisées par un bureau d'étude

Travail de Fin d'Études



© IRIS Conseil

MARAIS Laurie
Promotion 59
Février 2020 – Juillet 2020

Sous la direction de :

LUCY Jérémy, Maître de stage

SERAZIN Joël, Tuteur EIVP

Notice Bibliographique

AUTEUR du mémoire	
NOM	MARAIS
Prénom	Laurie
ORGANISME de stage	
NOM organisme	IRIS Conseil
NOM maître de stage	LUCY Jérémy
NOM tuteur EIVP	SERAZIN Joël
ANALYSE	
TITRE du TFE	Les études de faisabilité de réaménagement d'infrastructures routières réalisées par un bureau d'étude.
TITLE	Feasibility studies for the redevelopment of road infrastructures carried out by a technical studies office.
RÉSUMÉ (15 à 20 lignes)	<p>Le présent document consiste en un rapport de mon travail de fin d'étude. J'ai souhaité réaliser mon travail de fin d'études (TFE) au sein du bureau d'étude IRIS Conseil, avec l'équipe « route ». Ce stage est la conclusion de mes trois années d'études en génie urbain à l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris.</p> <p>En intégrant l'équipe « route », j'ai décidé de centrer mon TFE sur des missions d'infrastructures routières. J'ai ainsi pu participer aux études préalables de faisabilité et d'opportunité et à des phases opérationnelles d'avant-projet et projet dans la conception d'infrastructures routières.</p> <p>Durant ce stage, mon poste fût celui d'un chargé d'études junior, j'ai ainsi eu pour missions d'assister puis de mener des études, principalement de faisabilité. J'ai travaillé sur différents projets, durant des périodes plus ou moins longues. Les problématiques rencontrées ont été très variées : infrastructures routières, VRD, aménagement, assainissement, etc.</p> <p>J'ai choisi d'articuler ce rapport autour des deux études de faisabilité qui ont constituées mes principales missions durant ce stage. Mon objectif est de présenter ce en quoi consiste une étude de faisabilité d'un projet de réaménagement d'infrastructure routière réalisée par un bureau d'étude.</p>

<p>ABSTRACT</p>	<p>This document is a report of my graduation work. I wished to carry out my end-of-study work (TFE) within the IRIS Conseil technical studies office, within the "road" team. This internship is the conclusion of my three years of studies in urban engineering at the École des Ingénieurs de la Ville de Paris.</p> <p>By joining the "road" team, I decided to focus my TFE on road infrastructure missions. I was thus able to take part in preliminary feasibility and opportunity studies and in operational phases of pre-project and project in the design of road infrastructures.</p> <p>During this internship, my position was that of a junior research officer, my missions were to assist and then conduct studies, mainly feasibility studies. I worked on different projects, for more or less long periods of time. The problems encountered were very varied: road infrastructures, VRD, development, sanitation, etc. I worked on various projects, for varying lengths of time.</p> <p>I have chosen to structure this report around the two feasibility studies that were my main assignments during this internship. My objective is to present what a feasibility study of a road infrastructure redevelopment project carried out by a technical studies office consists of.</p>		
<p>Mots-clés du thésaurus AUE Mot de passe TSR2020 (8 maxi)</p>	<p>Cheminement - espace public – étude de faisabilité – infrastructure routière – route secondaire – usager de la route – voirie urbaine.</p>		
<p>Thésaurus (anglais, 8 maxi)</p>	<p>Back road – feasibility study – pathway – public space – road infrastructure – road user – urban roadways.</p>		
<p>Références</p>			
	<p>Nb de pages</p>	<p>Annexes (p. en chiffres romains)</p>	<p>Bibliogr. / webographie : nb références.</p>
	<p>41</p>	<p>LVI à XCIX</p>	<p>42</p>

TABLE DES MATIÈRES

Notice Bibliographique	3
Table des matières	5
Liste des figures.....	7
Liste des illustrations.....	8
Termes spécialisés.....	9
Abréviations	10
Sigles	11
Remerciements	12
Introduction	13
Organisme d'accueil.....	14
1. Informations relatives au groupe IRIS Conseil	14
2. Quelques réalisations du groupe IRIS Conseil.....	15
Mission du stagiaire.....	16
1. Les missions principales.....	16
2. Les missions secondaires.....	17
Méthode.....	19
1. Les étapes d'une étude de faisabilité	19
2. Le suivi client	21
3. Le suivi interne.....	21
4. Les outils utilisés.....	22
5. Les documents de référence	22
6. Les capacités et compétences mobilisées.....	23
Résultats de la mission	24
1. Le diagnostic - projet « Linas ».....	24
2. Le diagnostic – projet « Courtabœuf »	36
3. Les propositions d'aménagement – projet « Linas ».....	38
4. La solution retenue – projet « Courtabœuf ».....	44
Problèmes rencontrés et solutions apportées.....	50
Perspectives, évolutions, extensions	51
Conclusion.....	52
Bibliographie.....	53
Webographie	55

Annexe A : Compléments d'information sur les documents de REFERENCE.....	LVI
Annexe B : Caractérisation de la MESO : Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	LVIII
Annexe C : « Linas » - calcul de la pente.....	LXI
Annexe D : « Linas » - largeur de chaussée disponible	LXII
Annexe E : « Linas » - plan des réseaux	LXIII
Annexe F : « Linas » - enquête de circulation.....	LXVI
Annexe G : « Linas » - repérage d'amiante et de HAP	LXVIII
Annexe H : « Courtaboeuf » - diagnostic détaillé	LXIX
Annexe I : « Linas » - étude de scénarii	LXXXIV
Annexe J : « Linas » - la surface projet	LXXXV
Annexe K : « Linas » - schémas de principe des scénarios.....	LXXXVI
Annexe L : « Linas » - analyse des scenarii	LXXXIX
Annexe M : « Courtaboeuf » - plan des accès.....	XCIV
Annexe N : le dimensionnement des éclsues	XCVI
Annexe O : « Courtaboeuf » - estimation sommaire.....	XCVII

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : carte des implantations du groupe IRIS Conseil (© IRIS Conseil)	14
Figure 2 : zoom sur le zonage sud autour de l'avenue Georges Boillot (@ PLU Linas)	26
Figure 3 : carte de l'IDPR (© SIGES SN)	28
Figure 4 : carte de sensibilité au phénomène de remontée de nappes (© SIGES Seine Normandie).....	29
Figure 5 : relevé topographique de la section d'étude (© fr.topographic-map).....	30
Figure 6 : détermination des largeurs balayées dans les virages (© IRIS Conseil).....	40
Figure 7 : schéma de principe du scénario 1 (© IRIS Conseil)	41
Figure 8 : schéma de principe numéroté du scénario 2 (© IRIS Conseil)	41
Figure 9 : schéma de principe numéroté du scénario 3 (© IRIS Conseil)	43
Figure 10 : analyse comparative (© Laurie MARAIS)	44
Figure 11 : fiche masse d'eau nationale de la MESO Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (© BRGM, © SIGESSN)	LVIII
Figure 12 : carte géologique de la MESO HG102 (© BRGM, © SIGESSN).....	LX
Figure 13 : emplacements des comptages (© CDVIA).....	LXVI
Figure 14 : zonage d'après le PLU des Ulis (© PLU Les Ulis)	LXIX
Figure 15 : zonage d'après le PLU de Villejust (© PLU Les Ulis).....	LXX
Figure 16 : cartographie des zones humides aux alentours (© DRIEE Île-de-France)	LXXI
Figure 17 : extrait du plan de servitude des Ulis (© PLU Les Ulis)	LXXII
Figure 18 : extrait du plan de servitude de Villejust (© PLU Villejust)	LXXIII
Figure 19 : plan de l'OAP de l'Orme à Moineaux (© PLU Les Ulis).....	LXXIV
Figure 20 : plan des différents réseaux autour de l'aire de passage (© Mairie des Ulis 2017).....	LXXXI
Figure 21 : plan des réseaux à la jonction entre le cimetière et l'accès principal (© Mairie des Ulis 2017)	LXXXI
Figure 22 : plan du réseau d'assainissement (© Mairie des Ulis 2017).....	LXXXII

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : projet de réaménagement de promenades historiques, Montauban (© IRIS Conseil)	15
Illustration 2 : projet NEMO, Amiens (© IRIS Conseil)	15
Illustration 3 : rocade sud de Rouen (© IRIS Conseil)	15
Illustration 4 : vue aérienne de la ville de Linas (© Google Earth).....	24
Illustration 5 : hiérarchisation des routes autour de l'avenue Georges Boillot (© Géoportail)	25
Illustration 6 : vue aérienne de l'avenue Georges Boillot, Linas (© Google Earth)	25
Illustration 7 : réseau hydrographique aux abords du site d'étude (@ SANDRE).....	27
Illustration 8 : compilation d'images montrant les accès abrupts aux habitations (© Google Maps)	30
Illustration 9 : les éléments d'intérêt général autour de la section d'étude (© Géoportail, © InDesign)	31
Illustration 10 (à gauche) : configuration sur le long des habitations (© IRIS Conseil)	33
Illustration 11 (à droite) : configuration sur le long du bois de Fay (© IRIS Conseil).....	33
Illustration 12 (à gauche) : vue aérienne du carrefour (© Géoportail)	34
Illustration 13 (à droite) : OAP du Secteur Entrée de ville Sud (© PLU Linas)	34
Illustration 14 : plan de situation zoomé et annoté sur l'emplacement du futur Data Center (© Géoportail, © IRIS Conseil).....	37
Illustration 15 (à gauche) : vue du dénivelé au niveau de l'intersection de l'axe principal avec la RD224 (© IRIS Conseil).....	38
Illustration 16 : vues sur le fossé côté nord de la chaussée (© IRIS Conseil)	38
Illustration 17 : vues sur les lignes à hautes tension (© IRIS Conseil)	38
Illustration 18 : vue de l'accès principal (© IRIS Conseil)	44
Illustration 19 : coupe de l'accès principal (© IRIS Conseil)	45
Illustration 20 : zoom sur les différentes parties de la chaussée (© IRIS Conseil)	46
Illustration 21 : vue de l'accès secondaire (© IRIS Conseil)	48
Illustration 22 : coupe de l'accès secondaire (© IRIS Conseil)	49
Illustration 23 : carte repérant les dispositifs d'éclairage (© Géoportail).....	LXV
Illustration 24 : extrait du plan cadastral de Linas (@ cadastre.data.gouv.fr).....	LXXIII
Illustration 25 : intersection du chemin de Courtabœuf et du chemin de Briis (© Géoportail)	LXXIV
Illustration 26 : piétons circulant sur la chaussée (© IRIS Conseil)	LXXV
Illustration 27 : vue de l'intersection entre la RD 446 et le chemin menant au cimetière depuis la RD 446 (© Google Maps)	LXXV
Illustration 28 : vues aériennes de l'intersection entre la RD 446 et le chemin allant au cimetière (© Google Earth)	LXXVI
Illustration 29 : (à gauche) : vue depuis la RD 446 sur le croisement en question (© IRIS Conseil)	LXXVI
Illustration 30 : (à droite) : vues en direction de la RD 446 sur le croisement en question (© IRIS Conseil)	LXXVI
Illustration 31 : vue sur le fossé, du côté nord de la chaussée (© IRIS Conseil)	LXXVII
Illustration 32 : plan de réseau d'assainissement EP (© Géoportail, © IRIS Conseil)	LXXVII
Illustration 33 : vues sur les emplacements de stationnement (© IRIS Conseil)	LXXVIII
Illustration 34 : vue sur les entrepôts (© IRIS Conseil)	LXXVIII
Illustration 35 : chaussée en terre en partie inondée (© IRIS Conseil)	LXXVIII
Illustration 36 : état existant du carrefour (© IRIS Conseil)	LXXIX
Illustration 37 : (à gauche) : vue d'une habitation le long du chemin (© IRIS Conseil)	LXXIX
Illustration 38 (à droite) : vue d'un homme arrêté au bord de la chaussée (© IRIS Conseil)	LXXIX
Illustration 39 : vues sur le réseau aérien longeant la route (© IRIS Conseil)	LXXX
Illustration 40 : surface projet (© IRIS Conseil).....	LXXXV

TERMES SPÉCIALISÉS

- **Aquifère** : « Les formations géologiques qui composent le sol ont, lorsqu'elles sont assez perméables et poreuses, la capacité de permettre les écoulements verticaux et transversaux de l'eau et de l'emmagasiner. Elles constituent alors des aquifères (© SIGES Bretagne) ;
- **Hydrogéologique** : étude les systèmes aquifères et les masses d'eau souterraines ;
- **Hydrographie** : étude des cours d'eau et plans d'eau ;
- **Hydrologie** : étude des eaux, de leur nature et de leurs diverses propriétés ;
- **Risques de retrait-gonflement d'argiles** : « un sol argileux change de volume selon son humidité comme le fait une éponge ; il gonfle avec l'humidité et se resserre progressivement avec la sécheresse, entraînant des tassements verticaux et horizontalement, des fissurations du sol. L'assise d'un bâtiment installé sur ce sol est donc instable » (© PLU de Linas – état initial de l'environnement –) ;

ABRÉVIATIONS

AC : Aménagement(s) cyclable(s) ;
ACU : Aménagement des carrefours urbains ;
AEP : Alimentation en eau potable ;
AMO : Assistance à Maîtrise d’Ouvrage ;
APSI : Avant-projets sommaire d’itinéraire ;
BC : bande(s) cyclable(s) ;
BHNS : Bus à haut niveau de service ;
BIM : Building Information Modeling ;
BPU : Bordereau des prix unitaires) ;
CIM : City Information Modeling ;
DAO : Dessin assisté par ordinateur ;
DCE : Dossier de consultation des entreprises ;
DDRM : Dossier départemental des risques majeurs ;
DEPZA : Dossier d’enquête publique des zonages d’assainissement eaux usées et eaux pluviales de la commune de Linas ;
DQE : Détail quantitatif estimatif ;
DT : Déclaration de travaux ;
DVA : Dossiers de voirie d’agglomération ;
G.C. : Garde-corps ;
HT : Haute tension ;
ICPE : Installation classée pour la protection de l’environnement ;
ITV : Inspections télévisuelles ;
EBC : Espace boisé classé ;
ENS : Espace naturel sensible ;
EP : Eau pluviale ;
EU : Eau usées ;
HAP : Hydrocarbure aromatique polycyclique ;
MESO : Masse d’eau souterraine ;
MOE : Maîtrise d’Œuvre ;
OAP : Orientation d’Aménagement et de Programmation ;
PC : piste(s) cyclable(s) ;
PLU : Plan local d’urbanisme ;
PMR : Personnes à mobilité réduite ;
PRO : Phase projet ;
TFE : Travail de fin d’études ;
VRD : Voirie et réseaux divers ;
ZAE : Zone d’activités économiques ;
ZNIEFF : Zones naturelles d’intérêt écologique, faunistique et floristique ;
ZPC : Zones de Protection de Conservation ;
ZPS : Zones de Protection Spéciales.

SIGLES

ADGVE : Association départementale des gens du voyage de l'Essonne ;
BASIAS : Base des anciens sites industriels et activités de service ;
BDLISA : Base de données sur les limites des systèmes aquifères ;
BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières ;
CAPS : Communauté d'agglomération Paris Saclay ;
CAVP : Communauté d'agglomération Val Parisis ;
CCTP : Cahier des clauses techniques particulières ;
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement ;
CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques ;
DiRIF : Direction des routes Île-de-France ;
DLE : Déclaration « Loi sur l'Eau » ;
DRAC : Direction Régionale des affaires culturelles ;
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ;
DRIEE : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie ;
INSEE : Institut National de Statistiques et Études Économiques ;
IPR : Institut Paris région (anciennement IAU Île-de-France) ;
INPN : Inventaire national du patrimoine naturel ;
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation ;
SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux ;
SANDRE : Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau ;
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux ;
SDIS : Service départemental d'incendie et de secours ;
SETRA : Service d'études techniques des routes et autoroutes ;
SIGES : Système d'information pour la gestion des eaux souterraines ;
SIVOA : Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Orge Aval ;
SMAPP : Syndicat mixte d'aménagement de la plaine de Pierrelaye-Bessancourt ;
SQY : Saint-Quentin en Yvelines.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé à l'obtention et au bon déroulement de mon travail de fin d'études (TFE).

Je souhaite remercier tout d'abord mon maître de stage, Jérémy LUCY – chef de projet et responsable de l'unité Infrastructure –, de m'avoir accueillie, suivie et guidée lors de l'accomplissement de ce stage. Je remercie de même l'ensemble des membres de l'équipe route et en particulier Mme Khartoum CISSE – chargée d'études –, Mame Bineta DIAGNE – chargée d'études – ainsi que MM. Khalil FARAJ – chargé d'étude –, Jivko JELEZOV – chef de projet –, Yannick MICHELAT – projeteur –, Kassim SAID ASSADE – chargé d'études – et Mario VANEGAS – projeteur –.

Je remercie fortement Mmes Valérie DELOMME – assistante – et Anne TONNERRE – secrétaire générale – pour leur accueil ainsi que leur bienveillance. Je remercie également M. David TAJA – chef de projets et responsable de l'unité Environnement – d'avoir pris le temps de me conseiller et de me partager ses connaissances. Je remercie l'ensemble des membres d'IRIS Conseil INFRA grâce auxquels j'ai pu m'intégrer au sein du groupe IRIS Conseil.

Je tiens particulièrement à remercier Mme Hypatia NASSOPOULOS qui a veillé à l'organisation et au bon déroulement de ce stage malgré les circonstances particulières liées au Covid-19.

Je remercie mon tuteur de stage M. Joël SERAZIN – directeur général adjoint au développement durable, ville de Saint-Germain-en-Laye – d'avoir suivi l'évolution de ma mission et d'avoir veillé à la bonne réalisation de mes travaux tout au long de ce stage de fin d'études.

Je souhaite remercier l'association Forum Rencontres Entreprises qui m'a permis d'aller à la rencontre du groupe IRIS Conseil. Je remercie plus généralement l'Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris pour l'ensemble des connaissances et des compétences que j'ai pu y acquérir au cours des trois dernières années.

Je remercie Mmes Delphine LAPRAY et Claudette DAULTIER ainsi que M. Didier MARAIS d'avoir relu le présent rapport.

En dernier lieu, je tiens à écrire que ce fût un réel plaisir d'avoir pu réaliser mon travail de fin d'études au sein de la société IRIS Conseil.

INTRODUCTION

J'ai souhaité réaliser mon travail de fin d'études (TFE) chez IRIS Conseil, au sein de l'équipe « route ». Ce stage est la conclusion de mes trois années d'études en génie urbain à l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris. C'est également un pas déterminant dans ma vie professionnelle puisque j'ai choisi, à travers ce stage, un domaine et un poste vers lesquels je pourrais me tourner sur le long terme.

Je suis ainsi entrée dans la société IRIS Conseil INFRA à Montigny-le-Bretonneux, au début du mois de février 2020. Le présent document consiste en un rapport de ce TFE qui aura duré six mois, dont les mois en confinement que j'ai effectués en télétravail.

En intégrant l'équipe « route », j'ai décidé de centrer mon TFE sur des missions d'infrastructures routières. J'ai ainsi pu participer aux études préalables de faisabilité et d'opportunité et à des phases opérationnelles d'avant-projet et projet dans la conception d'infrastructures routières. Chez IRIS Conseil INFRA, l'équipe « route » travaille en étroite collaboration avec les équipes « déplacements » et « environnement ». Ces derniers travaillent respectivement sur les études et prévisions de trafic afin d'identifier les demandes ainsi que sur les diagnostics environnementaux afin de déterminer les impacts environnementaux d'un projet. Au cœur de cette organisation, l'équipe « route » réalise les études techniques relatives aux réaménagements, déviations et créations d'axes routiers et de carrefours, le tout en intégrant notamment la gestion des eaux pluviales et des mobilités actives.

Durant ce stage, mon poste fût celui d'un chargé d'études junior, j'ai ainsi eu pour missions d'assister puis de mener des études, principalement de faisabilité. J'ai travaillé sur différents projets, durant des périodes plus ou moins longues. Les problématiques rencontrées ont été très variées : infrastructures routières, VRD, aménagement, assainissement, etc. Un de mes projet avait été identifié comme mon sujet principal de stage au début du TFE, néanmoins la période de confinement et le report des élections municipales, ont fait retarder l'avancement de cette mission – par souci de clarté, cette étude sera dénommée « Linas » dans la suite de ce rapport –. Pour pallier ce manque, j'ai choisi de considérer un deuxième projet qui complètera mon sujet principal de stage – cette seconde mission sera dénommée « Courtabœuf » –. En dehors de ces deux études, j'ai également travaillé à d'autres missions, qui seront exposées dans la partie « Mission du stagiaire ».

Bien que les enjeux soient différents, les projets « Linas » et « Courtabœuf » sont deux études de faisabilités de réaménagement de voirie, l'une en milieu urbain et l'autre en milieu périurbain. J'ai ainsi pu choisir une problématique qui joignent les deux projets : **en quoi consiste une étude de faisabilité d'un projet de réaménagement d'infrastructure routière réalisée par un bureau d'étude ?**

Ce rapport permet de rendre compte des différents aspects de mon travail. Après une rapide présentation de l'organisme d'accueil, le présent document traite en détail de la mission qu'il m'a été confiée en tant que chargé d'études junior, de la méthode que j'ai utilisée pour mener cette mission, des résultats que j'ai obtenus, des problèmes que j'ai rencontrés, des solutions que j'y ai apportées et des perspectives, évolutions et extensions de mon rôle de chargé d'études.

ORGANISME D'ACCUEIL

1. Informations relatives au groupe IRIS Conseil

J'ai réalisé mon stage de fin d'études au sein du groupe IRIS Conseil. Il s'agit d'une société de conseil et d'ingénierie indépendante, spécialisée dans les infrastructures de transport, l'aménagement urbain, les déplacements et l'environnement.

IRIS Conseil réalise l'ensemble des missions d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) ou des missions de Maîtrises d'Œuvre (MOE), des études préalables jusqu'au études d'exécution. Ces missions peuvent également être des missions spécifiques telles que des :

- Études préalables : dossiers de prise en considération, études de faisabilité ou d'opportunités, Avant-projets sommaire (APS), etc.
- Dossier d'exploitation sous chantier ;
- Études d'assainissement et hydraulique : études détaillées, dossier d'enquête hydraulique et étude « Loi sur l'Eau » ;
- Environnement : recueil de données, études d'impact, études acoustiques, etc. ;
- Actions de communication : organisation et conduite de réunions, dossiers de concertation, etc. ;
- Mobilité et déplacements : recueil de la mobilité, études de mobilités, etc.

IRIS conseil se veut porteur de « solutions durables, respectueuses de l'environnement et des hommes ».

J'ai été accueillie au siège social du groupe qui se situe à Saint-Quentin-en-Yvelines (SQY). Grâce à plusieurs des filiales spécialisées et à des agences locales, IRIS Conseil assure une couverture géographique nationale.

Figure 1 : carte des implantations du groupe IRIS Conseil (© IRIS Conseil)

Le groupe IRIS Conseil est une holding dont le Président Directeur Général est M. Ivan VUKOVICH. Les sociétés composant la holding sont les suivantes :

- IRIS Conseil AMENAGEMENT, opérant à Chartres ;
- IRIS Conseil INFRA, opérant à SQY ;
- IRIS Conseil REGIONS, opérant à Bordeaux, Lille, Marseille et Metz ;
- PAYSAGE & TERRITOIRE, opérant à Chartres ;
- IRIS Ingénierie Maroc, opérant à Casablanca ;
- IRIS Conseil international, opérant à SQY.

Le groupe IRIS Conseil est en activité depuis plus de 25 ans. Il emploie environ 120 salariés pour un chiffre d'affaires de 10 M€.



2. Quelques réalisations du groupe IRIS Conseil

Le groupe IRIS Conseil a ainsi travaillé sur une grande variété de projets tels que :

- Le réaménagement de promenades historiques à Montauban : IRIS Conseil, acteur de ce renouvellement, est intervenu afin d'assurer la partie Mobilité – Ingénierie Urbaine & Infrastructures. Ce projet a été nommé Lauréat des DEFIS URBAINS 2019 dans la catégorie « Création et renforcement de centralité ».

Illustration 1 : projet de réaménagement de promenades historiques, Montauban (© IRIS Conseil)



- Le projet NEMO à Amiens : qui consistait en la mise en service de quatre lignes de bus à haut niveau de service (BHNS). En 2015, IRIS Conseil a été mandaté par Amiens Métropole pour la maîtrise d'œuvre ainsi que pour réaliser des missions de Systèmes d'aide à l'exploitation et à l'information voyageurs, des dossiers réglementaires et des études de trafic-circulation.

Illustration 2 : projet NEMO, Amiens (© IRIS Conseil)



- La rocade sud de Rouen : le Conseil général de Seine-Maritime a souhaité créer une voie rapide à 2 x 2 voies sur 4 km. Les études ont débuté en 1998, la mise en service s'est faite en 2008. IRIS Conseil a été mandaté afin de réaliser la maîtrise d'œuvre conception du projet.

Illustration 3 : rocade sud de Rouen (© IRIS Conseil)



MISSION DU STAGIAIRE

1. *Les missions principales*

Le sujet principal de stage

Antérieurement au stage TFE, il a été convenu que ma mission soit articulée autour d'études de faisabilité, d'opportunité et de phases opérationnelles d'avant-projet et projet dans la conception d'infrastructures de transport.

Lors de mes premiers jours au sein d'IRIS Conseil, j'ai pu prendre en main le sujet « Linas » qui avait été identifié comme mon sujet principal de stage. J'ai également été rapidement missionnée sur un autre projet, « Courtabœuf » afin d'assister un chargé d'études. Ce dernier ayant quitté IRIS Conseil quelques semaines après mon arrivée, j'ai été mobilisée de façon plus soutenue sur ce projet afin d'y effectuer des reprises. Au cours du stage j'ai, en fonction des besoins, été amenée à travailler sur d'autres projets qui seront nommés dans ce rapport « RD 411 », « Ligne 17 » et « RN 2 ». Il s'agit de missions où j'ai été mobilisée sur un temps relativement court. Ainsi, elles feront l'objet d'une présentation succincte dans la présente partie mais elles ne feront pas l'objet de mon TFE.

Comme expliqué précédemment, les événements ont fait retarder l'avancement du projet « Linas » qui, au 31 juillet 2020 c'est-à-dire à la fin de mon stage TFE, n'était pas finalisé. C'est pourquoi j'ai choisi d'articuler le présent rapport autour des deux études de faisabilité « Linas » et « Courtabœuf ». Les autres missions seront ici qualifiées de « secondaires ».

L'étude de faisabilité

Une mission d'étude de faisabilité consiste en une analyse de la faisabilité économique, organisationnelle et technique du projet. Elle se décompose en différentes phases successives : diagnostic / propositions d'aménagements / solution retenue. Elle comprend une analyse technique et une estimation financière sommaires plus poussées de la solution retenue.

L'objectif d'une étude de faisabilité est de vérifier que le projet est réalisable sur les différents plans ainsi que de fiabiliser et consolider les éléments techniques, environnementaux, et financiers du projet imaginé. Elle permet au comité de pilotage de décider de la pertinence du projet et donc de sa continuité.

Les missions d'études peuvent être diverses et variées, elles peuvent, par exemple, avoir pour objet des aménagements d'espaces publics, d'enfouissement des réseaux, de création du réseau d'assainissement d'eau pluviale, la vérification de l'état du réseau d'eaux usées, etc.

Le projet « Linas »

La mission est intitulée « Etude de faisabilité pour le réaménagement de l'avenue Boillot, la déviation du chemin de Tabor et la création d'un rond-point à l'entrée de ville de Linas ». Le client est la Communauté d'agglomérations de Paris Saclay (CAPS)

Les missions confiées par le client ont ici pour objet l'étude des aménagements d'espaces publics, d'enfouissement des réseaux, de création du réseau d'assainissement d'eau pluviale et la vérification de l'état du réseau d'eaux usées. Une des particularités de ce projet de réaménagement et la gestion de la pente qui est en moyenne à 8 % et dépasse parfois les 10 %. Il est également

demandé de requalifier cette avenue à des fins de sécurisation des cheminements piétons, de clarification des stationnements et de réduction de vitesse.

Lorsque je suis arrivée chez IRIS Conseil, l'étude de faisabilité n'avait pas été encore entamée. J'ai ainsi pu la démarrer. Faute de retour du client suite aux différents événements, je n'ai pu travailler l'étude au-delà des propositions d'aménagements.

Le projet « Courtabœuf »

La mission est intitulée « Aménagement d'une voirie de desserte d'un futur site industriel dans le parc d'activités de Courtabœuf ». Le client est également la CAPS. Ce dernier travaille en association avec un aménageur privé qui doit implanter un projet industriel (data center) sur le secteur de l'Orme à Moineaux. Dans le cadre de la promesse de vente du terrain, la CAPS doit réaliser les travaux des voiries d'accès et les raccordements des réseaux (fibre, eau potable, eau pluviale et eau usées) à la parcelle.

Deux accès sont à aménager : un principal permettant l'accès des travailleurs et des fournisseurs et un secondaire permettant l'accès par les secours. L'accès principal est constitué de deux tronçons, l'un doit être créé, l'autre consiste en l'élargissement d'une chaussée existante (de 4.60 m à 7.00 m).

Comme expliqué précédemment, j'ai été missionnée afin d'assister un chargé d'études. Avant de quitter IRIS Conseil, ce dernier avait essentiellement travaillé sur la partie « proposition des scénarios » et « solution retenue ». J'ai ainsi été amenée à rédiger le diagnostic, la notice explicative, puis à effectuer des reprises sur la « solution finale ».

2. Les missions secondaires

Le projet « RD 411 »

Ce projet est une étude de faisabilité qui a pour objet la création d'un giratoire à l'intersection de la RD 411 et d'une nouvelle voie en création. J'ai réalisé la notice explicative. Le croisement d'étude se fait à l'intersection de quatre communes du Val d'Oise. Le client est la Communauté d'agglomération du Val Parisien (CAVP). Cette étude s'inscrit dans le cadre du développement d'une ZAE qui accueillera d'ici 2021 une nouvelle zone logistique générant un trafic supplémentaire de véhicules légers et de poids lourds.

La réalisation des différents aménagements proposés dans la suite de cette étude est fondée sur les recommandations du SETRA (Service d'études techniques des routes et autoroutes), à travers le guide ACI – Aménagement des Carrefours Interurbains – et le guide ARP – Aménagement des Routes Principales –.

La route départementale RD 411 présente deux sections différentes. Bien qu'une partie soit un boulevard urbain à 2x2 voies, la portion d'étude est une route à deux voies, considérée comme urbaine. La RD 411 est une route de type R¹ sous catégorisée R80², la vitesse maximale autorisée

¹ Les routes de type R, qui constituent l'essentiel des réseaux des voies principales de rase campagne, sont multifonctionnelles ; ce sont les "artères interurbaines" et les "routes" (© Guide Aménagement des routes principales).

² Une route de type R est sous catégorisée en R60 ou R80. La catégorie R60 correspond aux routes en relief vallonné alors que la catégorie R80 regroupe les routes qui ont de faibles contraintes de relief (© Guide Aménagement des routes principales).

y est de 90 km/h. Au vu des éléments de trafic, le guide ACI recommande d'implanter, en lieu du croisement d'étude, une voie spéciale de tourne-à-gauche ou giratoire. Après analyse de cinq scénarii, le scénario « giratoire sur l'axe de la nouvelle voirie (3 branches) » a été retenu. Cet aménagement consiste en l'implantation d'un carrefour giratoire de rayon extérieur 15 m.

L'un des enjeux de ce projet est son impact sur l'environnement. En effet, le giratoire et la nouvelle voie de raccordement font emprise sur un parc contenant un espace boisé classé (EBC). De plus, ce bois ayant une superficie de plus d'un hectare, l'espace à défricher est soumis à une autorisation de défrichement (réglementation en Essonne).

Le projet « Ligne 17 »

IRIS Conseil participe en tant que bureau d'études au projet de la ligne 17 du Grand Paris. Une équipe de trois personnes de l'équipe « route » a été détachée pour gérer continuellement ce projet. Néanmoins, lorsque la charge de travail le demande, d'autres membres de l'équipe les assistent. C'est ainsi qu'à deux occasions j'ai participé à la reprise d'un DCE (dossier de consultation des entreprises). IRIS Conseil était chargé de la reprise du CCTP (cahier des clauses techniques particulières), du BPU (bordereau des prix unitaires), du DQE (détail quantitatif estimatif) et de la description des prix unitaires des travaux de remise en état des surfaces extérieures sur trois sites. J'ai été en charge de la réalisation des tableaux de suivi et j'ai participé à la relecture et à l'enrichissement des différents éléments et notamment du CCTP.

Les travaux de remise en état des surfaces extérieures étaient divers et variés. Ils traitaient par exemple de la « réfection des cheminements piétons au sein du square », de la « fourniture et installation d'éléments de mobiliers urbains conformes à la chartre communale. Initialement, le square intégrait deux poubelles de ville et trois bancs » ou bien des « travaux de terrassement pour plantations diverses et fosses d'arbres, si besoin remblaiement en terre végétale ou mélange terre-pierre » ;

Le projet « RN 2 »

Sur la fin de mon stage TFE, j'ai eu l'occasion de participer au projet de faisabilité du réaménagement de la RN 2 qui traverse le département de l'Aisne et une partie du Nord. La RN 2 est composée de différentes sections dont des 2x2 voies et des 2x1 voies.

La Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) souhaite augmenter et unifier la capacité de la RN 2 en élargissant la voie et en créant des déviations autour de certaines communes. Les équipes « route », « environnement » et « trafic » d'IRIS Conseil INFRA travaillent ensemble en ce sens.

J'ai ainsi pu commencer à travailler sur l'étude d'une déviation autour de Froidmont-Cohartille dans l'Aisne. Après m'être imprégnée de ce projet de grande envergure et en partant de l'hypothèse de la création d'une 2x2 voies, ma mission a été de réfléchir à des tracés de déviation.

Pour cela je me suis référée au guide ARP du SETRA qui traite de la géométrie des routes (hors autoroute et route express). En comparant des tracés en plan et des tracés en long, j'ai pu commencer à identifier les déviations les plus pertinentes. J'ai également réfléchi à la gestion des intersections.

MÉTHODE

1. Les étapes d'une étude de faisabilité

La réalisation d'une étude de faisabilité passe par la réalisation de trois grandes phases, à savoir :

- Le diagnostic ;
- Les propositions d'aménagement ;
- La solution retenue ;

Néanmoins, avant toute chose il est nécessaire de bien prendre en main le sujet d'étude. Il est essentiel d'avoir connaissance des attendus du client, en ce qui concerne le fond comme la forme. Il est également important de savoir ce que l'on doit au client afin de ne pas réaliser plus de prestations que nécessaires, prestations qui ne seraient pas payées.

Ainsi, il convient de lire et regarder tous les documents fournis comme le devis, les levés topographiques, les analyses amiante/HAP, etc. Cela permet également une première identification des enjeux du projet.

Il peut être également pertinent d'exploiter des archives afin d'avoir des références appropriées et de garder une concordance entre les rendus de projet de la société. Cela s'applique aussi bien pour la notice explicative, les plans, les estimations que les aspects techniques.

Le diagnostic

L'objectif du diagnostic environnemental et socio-économique est de cerner les enjeux et les sensibilités du site et de les hiérarchiser afin de guider les choix d'aménagement. Le diagnostic permet une deuxième identification, plus poussée, des enjeux. Il est exposé dans la notice explicative.

Une sortie sur le terrain permet de visualiser concrètement les enjeux et les contraintes du projet. Il peut être intéressant de réaliser un reportage photo à la suite de cette visite afin de synthétiser les points forts et les faiblesses du projet. Cela peut également servir lors d'une présentation au client.

Le diagnostic traite de sujets variés, par exemple des risques technologiques et naturels, du contexte géologique et hydrogéologique³, de l'hydrographie⁴ et l'hydrologie⁵, de la trame verte et bleue, de l'emprise foncière, des réseaux souterrains et aériens ou bien de la place des transports en commun.

Afin de localiser précisément les différents réseaux souterrains et aériens sur la zone d'étude, il est possible d'effectuer des déclarations de travaux (DT). Néanmoins, la précision des documents reçus n'est pas assurée. Ces derniers peuvent être de classe A, B ou C. Bien que la plus précise soit la C, une classe B suffit pour connaître la profondeur d'enfouissement du réseau.

³ Etude des systèmes aquifères et les masses d'eau souterraines.

⁴ Etude des cours d'eau et plans d'eau.

⁵ Etude des eaux, de leur nature et de leurs diverses propriétés.

Pour compléter le diagnostic, il est possible de réaliser des inspections télévisuelles (ITV). Cela permet de rendre compte de l'état des canalisations d'assainissement, de leur diamètre, du matériau utilisé ainsi que de visualiser et de localiser des radicules, des obstructions partielles, des effondrements, etc.

Le diagnostic peut également comprendre une étude de trafic. Connaître le flux circulant sur la zone d'étude permet de dimensionner correctement la future chaussée.

Remarques plus générales :

- Il est pertinent d'utiliser les éléments visuels et/ou des documents graphiques lors des présentations ou bien dans la notice explicative. En effet, cela permet de comprendre relativement rapidement une idée et, souvent, de mieux la retenir.
- La notice explicative doit être relue et mise en page pour satisfaire les attentes du client.

L'étape de diagnostic permet également de commencer à lister les études complémentaires qui seront à réaliser.

Les propositions d'aménagement

Lors de cette phase, il convient de réfléchir à différents scénarii d'aménagement. Plusieurs caractéristiques peuvent varier d'une proposition à une autre, par exemple : le mode de gestion des eaux pluviales (EP), les usages possibles, la place accorder à la voiture, etc.

Les propositions s'accompagnent d'une analyse multicritère qui permettra de déterminer le scénario le plus pertinent. En étude de faisabilité les critères utilisés sont relativement larges, il peut s'agir par exemple de l'aspect environnemental, du coût ou encore de la sécurité.

Afin de visualiser les différents scénarii sans dépenser du temps inutilement, il convient de réaliser des coupes et des schémas de principe accompagnés de quelques cotations de façon macro, sans pour autant développer les détails.

La solution retenue

Une fois les différentes propositions d'aménagement exposées, la MOA en retient une, la plus pertinente à ses yeux, il s'agit de « la solution retenue ». Il faut savoir que bureau d'études a un rôle de conseil, il n'est pas décideur mais doit avertir la MOA des conséquences de ses choix, en précisant les avantages et les inconvénients de la solution retenue. Le client est libre ensuite de décider comme il l'entend.

Une estimation sommaire, des plans et des coupes plus détaillés que lors de la phase de proposition des scénarii, sont également réalisés. D'autres pièces peuvent être demandées par la MOA comme un photomontage, un zoom au 1/200^{ème}, un phasage des travaux, un calendrier prévisionnel par postes ou bien la liste des concertations obligatoires en justifiant et détaillant les étapes à suivre.

Cette étape permet également de finaliser la liste des études complémentaires qui seront à réaliser.

Les études techniques

Concernant les études techniques, il est intéressant de savoir qu'un projet routier subit la même procédure, que ce soit pour la construction d'une route nouvelle ou de réaménagement. Les étapes sont :

- Définition de l'axe en plan ;
- Tabulation des profils en travers ;
- Définition du profil en long projet ;
- Définition et application des profils types ;
- Calcul du projet, dessin et métrés ;
- Équipements et exploitation de la route.

2. Le suivi client

Il est essentiel d'être régulièrement en contact avec le client afin de lui partager nos avancées, de demander des précisions, de répondre à ses questions et de lui apporter des justifications. En retour, le client peut être amené à nous fournir, au fur et à mesure, des fichiers et/ou données qu'il a à sa disposition (données d'entrée). Le client peut également nous mettre en contact avec des personnes compétentes travaillant sur le même sujet.

Une discussion continue avec le client permet également de s'assurer que notre étude se fait dans la bonne direction. En effet, il peut arriver que sur des sujets peu clairs, le bureau d'étude travaille à partir des mauvaises hypothèses et doit donc reprendre son travail. Cela représente une perte de temps et d'argent.

Le suivi client se matérialise par des réunions, des appels téléphoniques et/ou des échanges par mail. Les réunions sont relativement prenantes, notamment en termes de temps et de déplacement. Elles sont idéales pour discuter et s'accorder avec le client, elles sont donc organisées à des moments stratégiques de l'étude, comme par exemple à la fin de la phase de diagnostic, de proposition des solutions et en fin d'étude. Le bureau d'étude ne peut pas décider du projet, il a besoin de validations régulières de la MOA afin de pouvoir travailler convenablement et ne pas prendre le risque de travailler à partir de présomptions.

3. Le suivi interne

Chacune des études réalisées par IRIS Conseil est également suivie au sein de la société. Cela se matérialise notamment par la création d'un calendrier prévisionnel, régulièrement actualisé. L'usage de ce calendrier est purement interne et ne sera pas transmis au client. Une fiche suivie est de même attachée à chacun des projets.

En plus des rendus clients, des objectifs intermédiaires sont fixés par les chargés d'études afin de pouvoir rendre compte de l'avancée de leur travail et d'alerter le chef de projet en cas de retard.

Les livrables, quelque soit leur type, font également l'objet de relectures et de vérifications par les membres de l'unité « route ». Ils sont ensuite validés par le chef de projet. Ainsi des reprises sont effectuées en interne avant l'envoi au client.

Sans compter ses trois membres affectés au projet de la ligne 17, l'équipe « route » d'IRIS Conseil INFRA est composée de deux projecteurs, trois chargés d'études et un chef de projet – responsable d'unité. Afin de favoriser les échanges au sein de l'unité, des réunions de service sont organisées toutes les 2 semaines. Chaque membre fait un point rapide sur ses affaires en cours. Cela permet d'avoir un suivi des différentes affaires en cours, d'identifier les priorités, de répartir les besoins avec les projecteurs ainsi que d'établir un planning sur deux semaines. Une fois tous

les deux-trois mois, une réunion plus conséquente est organisée afin de prévoir les temps de travail de chacun sur les mois à venir.

Les membres de l'équipe « route », sont à disposition en cas de difficultés sur des sujets techniques ou bien pratiques. De plus, la société IRIS Conseil est pluridisciplinaire, des spécialistes sont répartis au sein des différentes agences. Cela permet de demander et d'avoir des réponses rapidement sur des sujets spécifiques, par exemple sur les problématiques liées à l'assainissement, la cartographie, l'environnement ou bien l'éclairage.

En tant que stagiaire, j'ai été amenée plus régulièrement à faire des retours de mes affaires en cours à mon maître de stage. Il m'a été demandé fréquemment de faire des plans d'action. L'organisation de mon temps de travail était également suivie.

4. *Les outils utilisés*

Outils techniques

Afin de suivre les affaires et notamment leur coût, c'est-à-dire le temps de travail passé, IRIS Conseil utilise le logiciel Everwin. Chaque employé complète des « feuilles de temps », cela permet un suivi du coût par projet.

Durant le stage TFE j'ai utilisé très régulièrement, si ce n'est quotidiennement, le logiciel Autocad pour réaliser, entre autres, des plans. J'ai également utilisé Covadis et Autopiste afin de faire des tracés en plan et en long. De plus, j'ai souvent eu recours au pack office (Word, Excel, PowerPoint, etc.) et à la suite Adobe (InDesign, Illustrator).

J'ai été amenée à manier Autocad Map 3D pour gérer des orthophotos, QGIS pour gérer des données SIG et Sogelink pour effectuer des DT et ainsi demander et récupérer des plans de réseaux.

Certains sites web sont également régulièrement utilisés à l'instar de : Géoportail, Google Maps, Remonter le temps – portail IGN, SIGES Seine Normandie (sigessn.brgm.fr), etc.

Remarque : IRIS Conseil tend à développer l'utilisation de Revit pour effectuer des prestations en BIM / CIM mais je n'ai pas eu l'occasion de les utiliser durant ce stage.

Outils de communication

La période de confinement a affecté la manière dont nous communiquons au sein de l'équipe et de la société. Nous avons ainsi développé l'usage de Skype et Teams.

Les mails sont utilisés en continu afin de rester alerte, que ce soit vis-à-vis des clients ou bien des collègues. Pour envoyer des fichiers volumineux, j'ai eu recours à Wetransfert et DTS.

Concernant le travail commun, One Note est utilisé afin de partager les remarques et ainsi de faciliter les passations. Les relectures et reprises de documents écrits sont effectuées en suivi de modification.

5. *Les documents de référence*

Une étude bibliographique des différents guides techniques est primordiale avant toute conception. Il est également nécessaire d'avoir conscience des réglementations nationales et européennes (réglementation d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (PMR),

Directive cadre sur l'Eau⁶, loi LAURE⁷, etc.) ainsi que des règlements locaux (plan local d'urbanisme (PLU), limite au défrichement, règlement d'assainissement, etc.).

De plus, il est appréciable d'avoir en tête les guides de recommandations, notamment ceux établis par le CERTU (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques) et le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement).

Concernant les études techniques, elles se fondent essentiellement sur les recommandations techniques du SETRA (ARP, ACI, ACU – Aménagement des carrefours urbains –).

6. Les capacités et compétences mobilisées

Durant ce stage, j'ai été régulièrement amené à rendre de compte de mon avancée et du reste à faire. Pour cela, il faut faire preuve de concision et de clarté afin d'être compréhensible, que ce soit à l'écrit ou à l'oral. La communication et les qualités relationnelles sont primordiales que ce soit en interne ou avec le client.

J'ai dû faire preuve de pluridisciplinarité et cela m'a aidée à développer mes connaissances techniques. Les études demandent également de témoigner de créativité, de jugement et d'aptitudes analytiques.

Au fur et à mesure du stage, j'ai développé mes capacités d'initiative et d'adaptation. J'ai ainsi fait preuve d'autonomie, notamment lors de la période de confinement.

Travailler dans une société demande également de suivre des procédures de travail.

⁶ La directive 2000/30/CE du parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, dites directive-cadre, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (cf. Annexe A : Compléments d'information sur les documents de référence).

⁷ Loi sur l'Air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

RÉSULTATS DE LA MISSION

Cette partie reprend **de façon synthétique** les études que j'ai menées sur les projets « Linas » et « Courtabœuf ». Les deux études seront présentées de façon croisée afin de traiter chronologiquement des phases « diagnostic », « proposition d'aménagement » et « solution retenue ». Ainsi, la phase de diagnostic sera centrée sur le projet « Linas » afin de parcourir le plus grand nombre de sujets. Le projet « Courtabœuf » sera rapidement abordé. La seconde partie sera axée sur le projet « Linas » et la troisième sur le projet « Courtabœuf ».

1. Le diagnostic - projet « Linas »

Objet du dossier

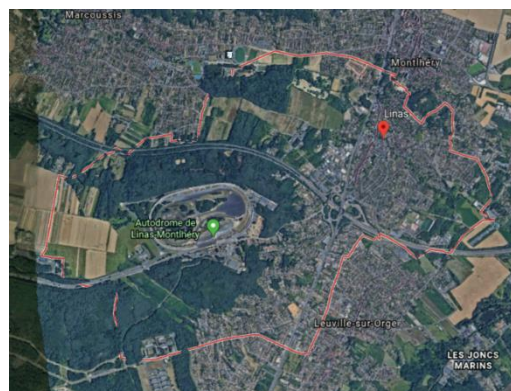
La ville de Linas souhaite requalifier l'avenue Georges Boillot afin de sécuriser les cheminements piétons, de réduire la vitesse des véhicules et de limiter le stationnement sauvage. Afin de s'intégrer au mieux au paysage urbain, ce réaménagement doit se faire en parallèle de la construction d'une nouvelle résidence et de la restructuration du carrefour d'entrée de ville permettant d'accéder à la N104 et faisant la liaison avec le Chemin de Tabor.

Remarque : ce diagnostic a fait l'objet d'une présentation au client. Une deuxième version a alors été travaillée afin de prendre en compte leurs remarques. La dernière version n'a pas accusée de retour de la part du client avant la fin de mon stage.

Localisation de la zone d'étude

La ville de Linas se situe au cœur de l'Essonne (91), au sein de la Communauté d'agglomération Paris Saclay. Vue du ciel, la ville semble scindée en deux parties. En effet, à l'Est, elle est fortement urbanisée tandis qu'à l'Ouest, elle se compose essentiellement d'arbres et de champs. Notons la présence de l'autodrome de Linas-Montlhéry, à l'ouest, qui est composé d'un anneau de vitesse de 2.5 km et d'un circuit routier de 6.5 km.

Illustration 4 : vue aérienne de la ville de Linas (© Google Earth)



D'une superficie de 7,5 km², Linas est marquée par un relief varié. Selon le PLU de la commune, le relief varie de 52 m à 171 m. Les forts dénivelés ont limité l'urbanisation de la partie ouest du territoire.

La ville de Linas semble également être segmentée par de lourdes infrastructures routières. En effet, elle est traversée d'est en ouest par la N 104, appelée La Francilienne, et du Nord au Sud par la RN 20. Le réseau de voirie local permet de rejoindre l'échangeur qui fait le lien entre ces deux axes majeurs. Ces structures limitent les cheminements piétons au sein de la commune. Notre section d'étude se situe à proximité de cet échangeur (elle est repérée en jaune sur l'illustration suivante).

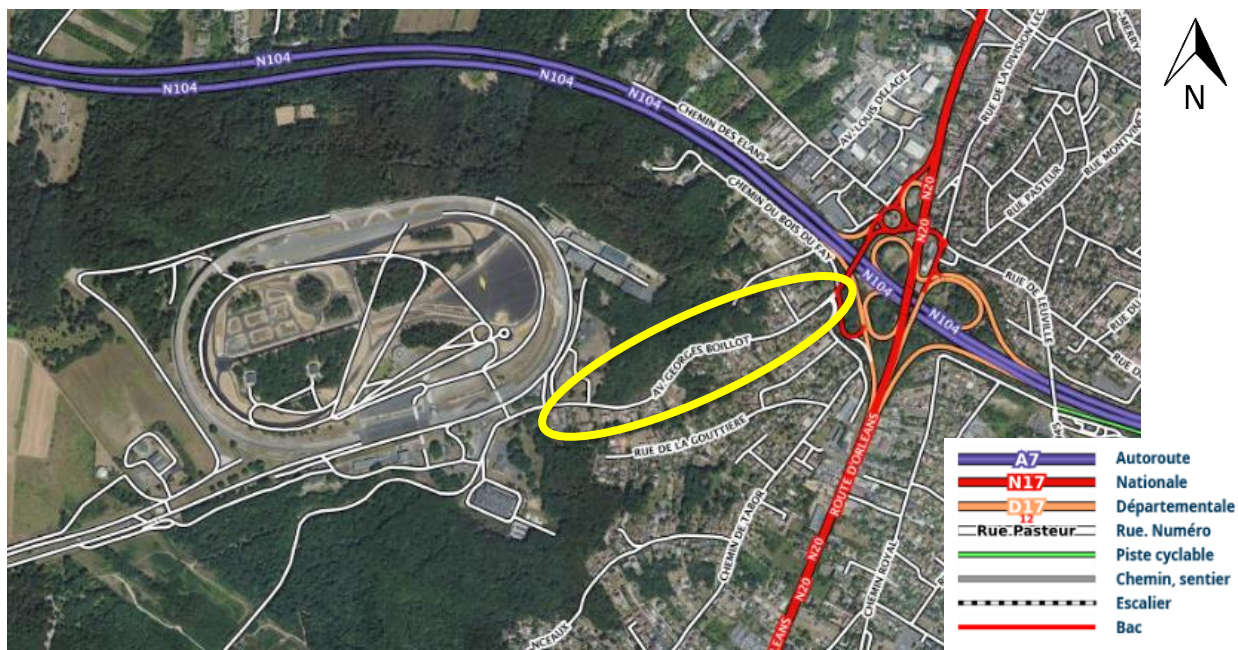


Illustration 5 : hiérarchisation des routes autour de l'avenue Georges Boillot (© Géoportail)

Délimitation de la section d'étude



Illustration 6 : vue aérienne de l'avenue Georges Boillot, Linas (© Google Earth)

La section qui fait l'objet d'un réaménagement sur l'avenue Georges Boillot est limitée à l'Est, par un carrefour à six embranchements et à l'Ouest, par le passage piéton situé en face d'un ancien bar-restaurant (bâtiment à la toiture rouge).

La section ainsi définie s'étend sur près de 730 m de long. Elle peut être décomposée en deux grandes parties car ledit carrefour (appelé « Secteur Entrée de ville Sud ») fait l'objet d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) définie dans le PLU de Linas.

Remarque : au vu de la configuration du réseau routier dans la partie sud-ouest de Linas, pour les riverains, l'avenue Georges Boillot est la seule voie permettant de les relier à l'échangeur et au

reste de la commune. Ainsi, pendant la phase travaux, il conviendra d'être vigilant afin d'assurer la desserte des différentes personnes impactées.

Contexte environnemental

ZONE EBC

D'après le PLU de la commune, le Bois du Fay qui borde la section d'étude est répertorié comme un Espace boisé classé (EBC). Ainsi, en application de l'article L. 130-1 du code de l'urbanisme « tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements » est interdit⁸.

Remarque : selon l'article L. 123-13 du code de l'urbanisme, la réduction de l'EBC ne pourra être réalisée qu'après une révision du PLU. Néanmoins, a priori, cela ne sera pas nécessaire.

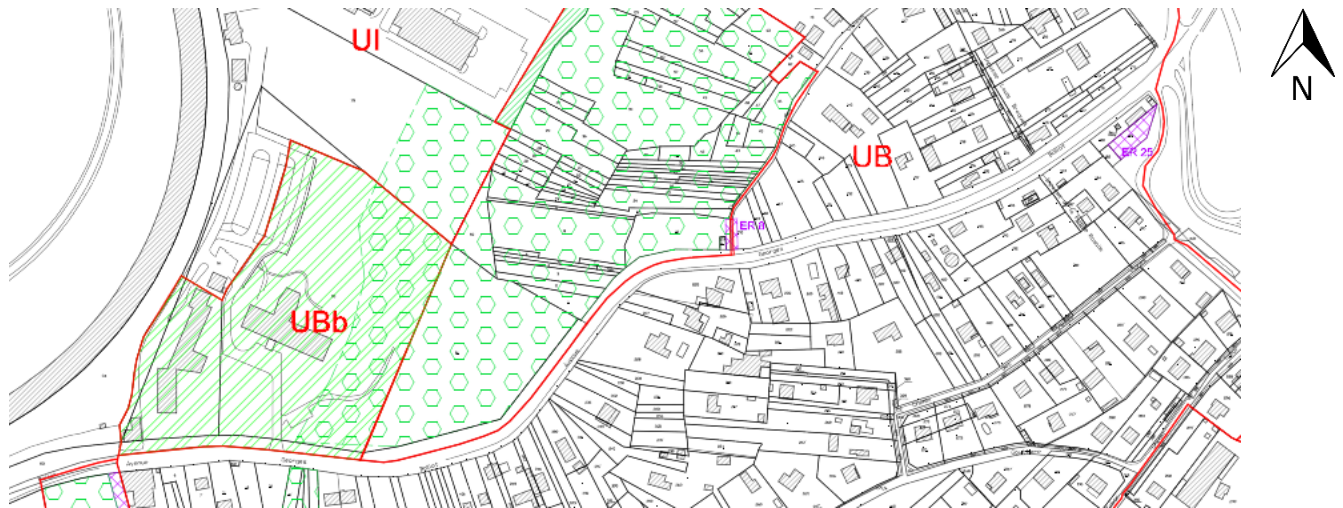


Figure 2 : zoom sur le zonage sud autour de l'avenue Georges Boillot (@ PLU Linas)

LE DEFRIQUEMENT

Concernant le réaménagement de l'intersection avec le chemin de Tabor, il sera nécessaire de défricher quelques arbres. Selon la politique de l'Essonne, « le seuil prévu à l'article L 311-2 1° du code forestier, en-dessous duquel une autorisation de défrichage n'est pas nécessaire, est fixé à 1 hectare [il s'agit de la surface du bois impacté et pas seulement de la partie défrichée] » (ARRETE n° 2003 - DDAF SEEF – 512 du 02/06/2003). Notre zone faisant moins de 1 hectare, n'abritant pas d'oiseaux ni chauves-souris protégées, les arbres et arbustes n'étant pas protégés ni identifiés en tant qu'éléments de paysage dans le PLU de la commune : nous ne sommes pas soumis à une autorisation défrichage. Néanmoins, il convient d'éviter de couper en période non-favorable à la reproduction des oiseaux : il faut privilégier les mois de novembre à janvier.

RESEAU NATURA 2000

⁸ En effet, « dans les espaces paysagers protégés au titre de l'article L 151-19 du Code de l'Urbanisme sont uniquement autorisés, sous condition d'un aménagement paysager qualitatif :

- Les cheminements piétons et/ou cycles de nature perméable ou végétalisée ;
- Les aires de jeux et de sports de nature perméable ou végétalisée ;
- L'aménagement des accès aux constructions ;
- Les annexes à la construction principale ;
- Les travaux de clôture, de gestion des berges » (© PLU Linas).

Selon l'Institut National du Patrimoine Naturel (INPN), la section d'étude ne présente pas de sensibilité écologique particulière au sens du réseau Natura 2000⁹.

INVENTAIRE ZNIEFF

La section d'étude ne se situe pas dans une Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique¹⁰.

LA DRAC (DIRECTION REGIONALE DES AFFAIRES CULTURELLES)

Avant tout aménagement, il convient de déposer un dossier SAISINE à la DRAC afin de prévenir l'impact du projet sur le patrimoine archéologique. A priori, comme nous intervenons sur une voie déjà aménagée où des réseaux sont déjà posés, la probabilité qu'on se situe sur un site archéologique est relativement faible. Néanmoins, si la nouvelle structure de chaussée se fait plus profonde, il se peut que le projet atteigne un site archéologique. En effet, le premier mètre et les 50 premiers centimètres sont les plus enclins à la découverte de patrimoine archéologique.

LE BASSIN ORGE-YVETTE

La commune de Linas est située sur le bassin Orge-Yvette situé sur les départements des Yvelines et de l'Essonne. Il est divisé en sous-bassins, Linas fait partie du bassin versant Orge Aval pour lequel il faut prendre en considération les hypothèses suivantes :

- Pluie de référence (pluie d'occurrence vingtennale) : 55 mm en 4 heures ;
- Débit de fuite : 1 L.s⁻¹.ha⁻¹.

RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le territoire de Linas est traversé par la Sallemouille au Nord de la commune. Un second cours d'eau naturel, le fossé de Chouanville, prend sa source près de l'autodrome et se jette dans la Sallemouille. Ces deux cours d'eau sont non navigables.

Sur l'illustration suivante, la Sallemouille est représentée en bleu foncé et le fossé de Chouanville en bleu clair.



Illustration 7 : réseau hydrographique aux abords du site d'étude (@ SANDRE¹¹)

LES ZONES HUMIDES

Bien qu'aucune zone humide prioritaire ne soit recensée à Linas par le PLU, plusieurs secteurs sont classés comme potentiellement humides. L'avenue Georges Boillot n'est pas concernée.

GEOLOGIE

Le SIGES Seine-Normandie (Système d'information pour la gestion des eaux souterraines) et le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) ont cartographié les formations géologiques du territoire présentes à l'affleurement ou en subsurface. Ainsi, l'avenue Georges

⁹ (Cf. Annexe A : Compléments d'information sur les documents de référence).

¹⁰ (Cf. Annexe A : Compléments d'information sur les documents de référence).

¹¹ Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau.

Boillot se trouve sur une formation composée d'oligocène supérieur, de sables et grès de Fontainebleau et de calcaire de Brie.

MASSES D'EAU SOUTERRAINE (MESO)

La commune de Linas se situe sur le tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (en rose sur la figure ci-dessous) dont le code est HG102¹². Les principaux aquifères de cette MESO sont : l'aquifère de l'Oligocène, l'aquifère de l'Eocène et l'aquifère de la craie.

La Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) nous permet de visualiser les différentes entités géologiques (qu'elles soient aquifères ou non) sur la commune. Bien que la BD ne nous renseigne pas sur la profondeur des couches, elle classe les différentes couches par ordre de recouvrement. Ainsi, elle nous indique qu'au niveau de l'avenue Georges Boillot, il y a deux couches affleurantes différentes :

- Du côté ouest, il s'agit d'argiles à meulière et meulière de Montmorency du Mio-Pliocène : couche imperméable, faible risque de remontée de nappe ;
- Du côté est, il s'agit de sables et de grès de Fontainebleau de l'Oligo-Miocène qui est une unité aquifère (à parties libres et captives) : risque modéré de remontée de nappe.

Remarque : selon le SAGE¹³ Orge-Yvette, plus en profondeur se trouve la nappe profonde de l'Albien Néocomien. Elle est exploitée pour assurer l'alimentation en eau potable.

RUISSELLEMENT

L'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) évalue « l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface » (SIGES Seine Normandie). Ainsi, l'avenue Georges Boillot est favorable au ruissellement en son côté ouest alors qu'elle l'est à l'infiltration en son côté est.

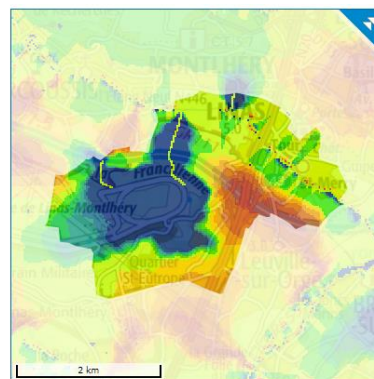
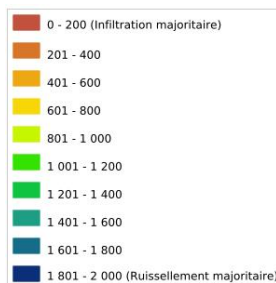


Figure 3 : carte de l'IDPR (© SIGES SN)

LA DECLARATION « LOI SUR L'EAU » (DLE)

Selon l'annexe de l'article R214-1 du code de l'environnement – présentant la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration « Loi sur l'eau » – comme le projet d'aménagement de la rue Boillot risque d'avoir un impact sur les milieux aquatiques et la ressource en eau, le projet peut être soumis au point 2.1.5.0 (Cf. Annexe A).

Remarque : le réseau EP de l'avenue se rejette actuellement dans un talus de la DiRIF, près de l'échangeur. Si ce réseau peut être raccordé en totalité au réseau EP de la ville (géré par la CAPS) alors il n'y aura pas de DLE à instruire. A l'inverse, si les eaux pluviales sont toujours rejetées, même en partie, dans le talus, une DLE est à mener. De la même manière, si le projet amène à la création d'un bassin, il est également soumis à la DLE. Dans tous les cas, il est préférable de ne

¹² (Cf. Annexe B : « Caractérisation de la MESO Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix »).

¹³ (Cf. Annexe A : Compléments d'information sur les documents de référence).

se raccorder au réseau de la DiRIF qu'en dernier recours. En effet, ce dernier semble peu connu (dimension et localisation incertains).

A priori le projet, y compris en phase travaux, ne nécessite pas de pomper la nappe, ni d'impacter le milieu aquatique ou la sécurité routière.

RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NUISANCES

La commune de Linas a un fort passé industriel, selon le site gouvernemental GéoRisques.gouv.fr, au vu des anciens sites industriels et d'activités de service, il faut considérer une potentielle pollution des sols aux abords de l'avenue Georges Boillot. La zone d'étude n'est pas concernée par les risques liés au transport de matières dangereuses par canalisation et par voie routière.

D'après l'avis du représentant de l'Etat sur le PLU arrêté de la commune de Linas (reçu par Linas par la Sous-Préfète de Palaiseau le 10 octobre 2016) « la commune est concernée par des nuisances (sonores et qualité de l'air) liées à la présence de la RD 20 et de la RN 104 [...] l'intégration, a minima, de prescriptions relatives à la limitation des nuisances sonores et de qualité de l'air dans les [zones faisant l'objet d'une OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation)] situées à proximité des grands axes est recommandée ».

RISQUES NATURELS

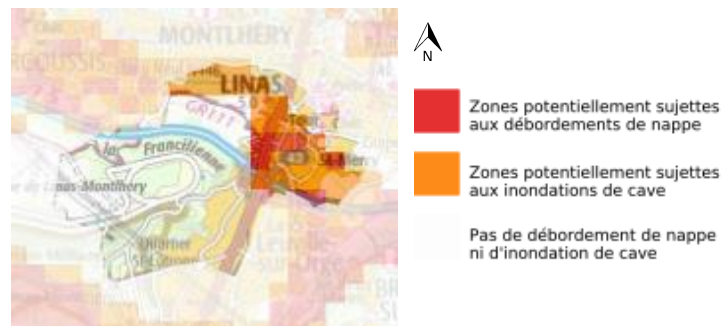
Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) (approuvé par arrêté inter-préfectoral en juin 2017) des cours d'eau de l'Orge et de la Sallemouille ne concerne pas les abords de notre section d'étude.

La commune de Linas est répertoriée dans Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du département de l'Essonne pour les risques de retrait-gonflement d'argiles : « l'aléa est fort aux abords de la Sallemouille et il est moyen en bas des coteaux, en raison de la présence d'argiles vertes à faible profondeur ». Sur la zone d'étude, le risque varie entre « faible » et « moyen ».

La ville n'est pas concernée par l'exploitation de ressource géologique (PLU Linas).

Ces risques peuvent être complétés par la carte de sensibilité au phénomène de remontée de nappes éditée par le SIGES Seine-Normandie. Bien que cette analyse soit imprécise car obtenue par interpolation de données, elle « permet de localiser les zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe ».

Figure 4 : carte de sensibilité au phénomène de remontée de nappes
(© SIGES Seine Normandie)



Cadre urbain et paysager

MODE D'OCCUPATION DU SOL

Autour de l'avenue Georges Boillot, se trouvent essentiellement des logements et de la forêt. Il y existe également des zones d'activités et d'équipements, notamment autour de l'autodrome. Pour rappel, l'espace boisé coupé par l'avenue George Boillot (appelé le Bois du Fay) est recensé comme un Espace Boisé Classé.

La chaussée est relativement plane sur sa largeur néanmoins, ses abords sont parfois marqués par de fortes pentes. En effet, devant les habitations privées, les accès sont relativement abrupts : les habitations sont surélevées par rapport à la chaussée. Ces différences de niveau sont surtout observées du côté sud de la chaussée, c'est-à-dire du côté le plus urbanisé.

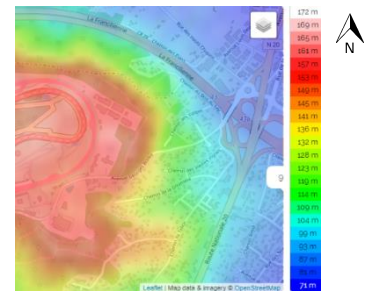


Illustration 8 : compilation d'images montrant les accès abrupts aux habitations (© Google Maps)

LA TOPOGRAPHIE DU SITE

Notre section d'étude sur l'avenue Georges Boillot présente un dénivelé d'environ 57 m. En effet, l'altitude varie entre 153 m (devant la nouvelle résidence) et 96 m (à l'entrée du carrefour). Elle s'étend sur près de 733 m. La pente moyenne est ainsi de 7.8 %.

Figure 5 : relevé topographique de la section d'étude (© fr.topographic-map)



LE PAYSAGE

La forêt communale de Linas participe au charme de la ville mais elle peut également limiter la visibilité des usagers de la route. Sur la majorité de la section, elle est très dense du côté Nord mais la végétation est présente des deux côtés de la voie. Outre cette trame verte, l'avenue Georges Boillot qui se tient en partie sur un plateau, propose une vue dégagée sur les collines des alentours.

LES POINTS REMARQUABLES AUX ABORDS DE LA SECTION D'ETUDE

Le long de notre section d'étude se trouvent majoritairement des maisons d'habitation outre plusieurs éléments d'intérêt remarquable :

- L'autodrome de Linas-Monthléry ;
- Une station d'eau potable, gérée par SUEZ ;
- Un poste de transformation haute tension ;
- Une plaque commémorative pour les nomades et les forains. Cet espace est toujours fréquenté. Néanmoins, l'Association Départementale des Gens du Voyage de l'Essonne (ADGVE) est d'accord pour le déplacer si nous le leur proposons ;
- Des points d'activité, dont un ancien bar-restaurant Tex Mex. Ce commerce n'est plus en activité. Cependant, les propriétaires souhaitent le vendre : il représente donc un potentiel dynamisme économique ;
- Le secteur ITM qui est un site en construction pour la création de nouveaux logements : l'OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation) prévoit l'implantation de 304 logements dont au minimum 50% de logements sociaux.



Illustration 9 : les éléments d'intérêt général autour de la section d'étude (© Géoportail, © InDesign)

D'après le PLU de Linas, l'autodrome est un élément du patrimoine bâti à protéger. Il n'y a pas d'autres monuments historiques ni patrimoniaux à proximité. De plus, la commune recense 2 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) : un élevage de chiens Gordon Martinovic et le centre d'essais automobiles UTAC. Notre zone d'étude n'en est pas impactée.

Cadre socio-économique

D'après l'INSEE, 93.5 % des ménages linois avaient une voiture en 2016 et 48.8 % en avaient au moins deux. En comparant les chiffres de 2011 et de 2016, nous pouvons constater que la tendance est à l'augmentation du pourcentage de ménages ayant un véhicule et du nombre de véhicules par ménage. Ainsi, nous pouvons penser que les Linois favorisent de plus en plus l'utilisation de la voiture.

D'après l'INSEE, les gens de plus de 60 ans représentent moins de 25 % de la population de Linas. Cependant, la tendance est à l'augmentation de cette classe de population. A contrario, entre 2011 et 2016, la part des 0 à 44 ans a diminué d'environ 3 %. Ainsi, la population de Linas peut être considérée comme vieillissante.

Linaz est traversée par 5 lignes de bus qui desservent relativement bien la partie Est de la ville. Une seule ligne de bus utilise l'avenue Georges Boillot afin de desservir l'arrêt UNM/UTAC. Notons que cette ligne n'est fonctionnelle que du lundi au vendredi, hors fêtes, et que l'arrêt UNM/UTAC n'est que peu desservi : 2 fois le matin et 2 ou 3 fois le soir. Il n'est pas adapté aux PMR. Il existe 4 lignes de transports scolaires mais aucune ne circulent sur l'avenue Georges Boillot. Néanmoins, deux de ces lignes empruntent le chemin de Tabor et son intersection avec l'avenue Georges Boillot.

Les différents réseaux

Un plan des réseaux est fourni en l'annexe E.

LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Jusqu'au premier janvier 2020, les réseaux d'assainissement étaient gérés par le SIVOA (Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Orge Aval). Ils sont maintenant régis par la Communauté d'agglomération de Paris-Saclay. Néanmoins, le règlement d'assainissement en vigueur est toujours celui du SIVOA.

L'avenue Georges Boillot est en assainissement collectif. Sur la zone d'étude, le réseau d'eaux usées (EU) est scindé en deux parties.

Concernant le réseau d'eau pluviale, les ITV montre que les canalisations sont de très mauvais état, sur de nombreux tronçons des radicules ont poussées dans les canalisations qui sont fissurées, il y a parfois des éboulements. Ainsi, les aménagements existants ne semblent pas être suffisants à la bonne gestion des eaux pluviales.

LE RESEAU D'EAU POTABLE

Le réseau d'eau potable est géré par SUEZ. Le plan est de classe C.

LE RESEAU DE COLLECTE DES DECHETS

Le Syndicat Intercommunal de la Région de Montlhéry (SIRM) gère les ordures ménagères. Le ramassage est effectué à l'aide de camions bennes. Il n'y a pas de point de collecte en apport volontaire sur notre section d'étude.

RESEAU DE CANALISATIONS GAZ

Des canalisations gaz sont disposées le long de l'avenue Georges Boillot. Ce réseau est exploité par GRDF. Le réseau est essentiellement constitué de canalisations de type MPB (Moyenne Pression B) PE (polyéthylène) de diamètre 125 mm. La pression d'un réseau MPB est comprise entre 50 millibars et 4 bars. Bien que le réseau soit de classe B, certaines portions sont de classe A.

LE RESEAU DE TELECOMMUNICATION

Le plan du réseau Orange est de classe B. Le réseau compte des artères pleine terre du côté nord et des artères aériennes du côté sud.

LE RESEAU ELECTRIQUE

Le plan est de classe A. Le réseau électrique est géré par ENEDIS. Il est précisé sur le plan fourni que « les ouvrages souterrains ont été construits à une profondeur moyenne de 0.50 m sous trottoir ou accotement et de 0.85 m sous chaussée. Attention, le nivellement du sol a pu évoluer dans le temps ».

LE RESEAU D'ECLAIRAGE

Bien que les candélabres soient la propriété de la commune, le réseau d'éclairage est géré par la CAPS. Ils éclairent depuis un seul côté et sont généralement placés du côté Sud de la chaussée.

Les caractéristiques physiques de la section

La chaussée existante est fortement en pente et est sinueuse. De plus, elle est très dégradée notamment sur les bords, les accotements sont inexistantes ou dégradés, les enrobés ne sont pas de couleur homogène et présentent des fissures. Il n'y a pas de trottoirs, ni de place de stationnement sur toute la longueur de l'avenue. En bas de l'avenue, quelques mètres avant l'intersection avec le Chemin de Tabor, une écluse double a été installée sur le côté afin de limiter la vitesse des véhicules.

Du côté des habitations, comme du côté de la forêt, la chaussée est bordée par de la terre enherbée, sur environ 1m de largeur, parfois plus. La végétation est parfois envahissante, au niveau des virages cela peut amplifier le manque de visibilité.

A l'ouest de l'avenue Georges Boillot, se construit la résidence PIERREVAL. Ce nouvel aménagement va de pair avec un raccordement adéquat aux différents réseaux existants et notamment à la voirie. Actuellement, devant cette nouvelle résidence, il n'y a ni trottoir, ni cheminement cyclable. De plus, le marquage des lignes blanches n'est que très peu lisible. Néanmoins, un passage piéton de couleur jaune, permet de traverser la route.

Comme expliqué précédemment, la végétation peut gêner la visibilité des différents usagers. De la même manière le dénivelé et l'éclairage peuvent l'impacter. Au niveau de la nouvelle résidence, l'avenue Georges Boillot atteint un point haut. Les conducteurs, quel que soit leur sens de circulation, voient alors leur visibilité réduite. Les lampadaires inégalement répartis le long de l'avenue peuvent également freiner la visibilité des différents conducteurs.

D'après le rapport de mission de repérage d'amiante et de HAP (Hydrocarbure aromatique polycyclique) sur les chantiers de la communauté d'agglomération de Paris Saclay (n°CPS20190325 Indice A, daté du 24/05/2019), « il a été repéré [sur la rue Boillot, Linas] des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante : après analyse, ils contiennent des fibres d'amiante. Après analyse quantitative, un taux supérieur à 50 mg.kg-1 a été repéré ». Cette étude est complétée dans l'annexe G qui localise sur une carte ces points.

Sur la section courante, deux configurations types se dessinent en fonction des abords de la chaussée (urbanisés ou longés par de la forêt).

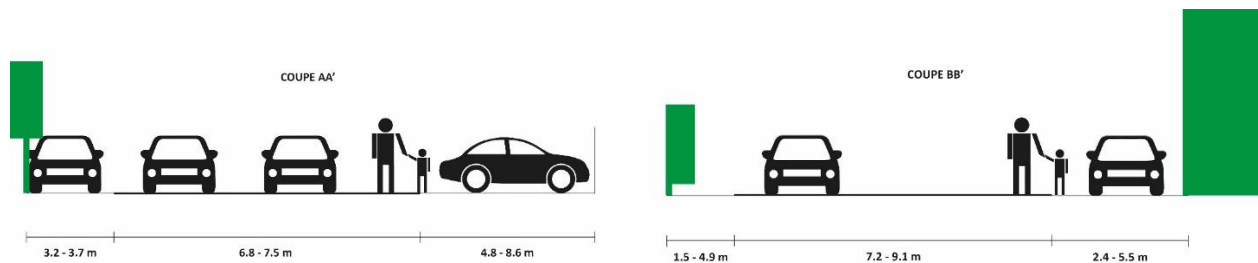


Illustration 10 (à gauche) : configuration sur le long des habitations (© IRIS Conseil)

Illustration 11 (à droite) : configuration sur le long du bois de Fay (© IRIS Conseil)

Les usages

Au vu de la configuration de la chaussée, la priorité est donnée à l'usage de la voiture. En effet, en dehors du carrefour permettant de rejoindre l'échangeur, il n'y a aucun aménagement pour piétons (ni trottoir, ni passage piéton). Concernant le déplacement des PMR, la configuration actuelle n'est absolument pas conforme avec la réglementation. A l'instar des aménagements piétons, il n'y a aucun dispositif permettant un déplacement sécurisé des mobilités actives.

En novembre 2019, une campagne d'enquêtes de circulation a été réalisée par CDVIA en différents points de la commune. Les relevés ont été réalisés du jeudi 14 novembre 2019 au mercredi 20 novembre 2019. Aucun événement marquant n'a été recensé durant cette période. Les résultats de cette enquête sont donnés dans l'annexe F. Les conclusions générales sont que l'avenue Georges Boillot est relativement peu fréquentée par les véhicules. Néanmoins, le carrefour sur lequel elle débouche, au niveau du chemin de Tabor, est d'une capacité importante. En direction du Secteur Entrée de ville, le flux de véhicules est plus de deux fois plus important que dans l'autre sens de circulation.

Nous avons également pu observer sur site que l'inclinaison, la largeur, le manque de signalétique et la faible circulation incitent les conducteurs à rouler à une vitesse importante bien que certaines sections de l'avenue manquent de visibilité. L'avenue peut ainsi être considérée comme dangereuse. De plus, quelques engins de travaux et quelques bus (4 ou 5 par jour en semaine) circulent sur l'avenue.

Remarque : lors d'événement à l'autodrome, le trafic s'organise en trois files de circulation au lieu de deux. Il s'agit de voies de véhicule légers néanmoins cette circulation empiète sur les abords de la chaussée.

Il n'y a pas de place de stationnement le long de l'avenue mais du stationnement sauvage est régulièrement observé, notamment lors d'événement à l'autodrome. Cependant, cet usage peut gêner la visibilité et les déplacements des piétons comme des différents modes actifs.

Secteur entrée de ville sud

Actuellement, six voies se croisent sur un carrefour non aménagé et en pente. Le franchissement de ce carrefour est dangereux pour les piétons et pour les automobilistes car 6 voies se rencontrent alors que le croisement est peu lisible. En effet, bien que le trafic soit modéré, il est suffisamment important pour que les conducteurs aient des doutes sur la priorité à donner. Enfin, certains mouvements de tourne à gauche, notamment des poids lourds, peuvent bloquer le passage des différents usagers.



Illustration 12 (à gauche) : vue aérienne du carrefour (© Géoportail)

Illustration 13 (à droite) : OAP du Secteur Entrée de ville Sud (© PLU Linas)

Remarque : ce secteur est sujet à une OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation) néanmoins les pistes d'aménagement qui sont définies peuvent être amenées à évoluer.

En lieu de la voirie qui doit être créée pour relier le Chemin de Tabor et l'avenue Georges Boillot, se trouve un espace vert sur lequel sont implantés quelques éléments de mobilier urbain.

ANALYSE DU DIAGNOSTIC : les enjeux et les objectifs

UNE AUGMENTATION DU FLUX

La création d'une nouvelle résidence de 304 logements va entraîner une augmentation des différents flux de circulation, qu'ils soient actifs, piétons ou de véhicules. Ainsi, nous pouvons penser que l'attractivité autour de la section d'étude va augmenter. Comme la quasi-totalité des ménages linois ont un véhicule, la livraison des nouveaux logements va augmenter considérablement le trafic de véhicules qui passent par l'avenue Georges Boillot chaque jour. De

la même manière, nous pouvons penser qu'il y aura une augmentation du nombre de cyclistes. De plus, l'offre de transport en commun, scolaire ou non, peut être amenée à augmenter.

Afin de limiter les flux, il pourrait être intéressant de développer la circulation des modes de déplacement alternatifs à la voiture, notamment sur les déplacements de courte-distance.

LA SECURITE

Aujourd'hui, la section est peu fonctionnelle pour les différents usagers et notamment pour les plus vulnérables (piétons, cyclistes), elle apparaît même accidentogène. Il est nécessaire de proposer des aménagements pour sécuriser les déplacements piétons et notamment ceux des PMR dont le principal frein est la pente. La population linoise étant vieillissante, nous pouvons penser que le nombre de PMR présentera à l'avenir une évolution croissante.

La sécurité des différents usagers passe également par une conduite apaisée des véhicules qu'ils côtoient. Les enjeux que nous pouvons associer à une conduite harmonieuse des véhicules sont la gestion de la vitesse, l'éclairage, la lisibilité et la visibilité de la route (ces deux derniers étant limités actuellement).

LE DEPLACEMENT DES PMR

Comme expliqué précédemment, l'ensemble de la chaîne de déplacement doit être accessible aux PMR. Sur notre section, l'enjeu majoritaire est la gestion de la pente, en long comme en travers. L'objectif est de permettre la circulation des PMR tout en conservant la morphologie du terrain et la trame viaire autour de laquelle des habitations se sont implantées. Il semble ainsi compliqué de modifier la topographie du terrain.

LE CADRE DE VIE DES RIVERAINS

Créer des places de stationnement permettrait de limiter le stationnement sauvage et donc de proposer un cadre de vie plus harmonieux en ordonnant l'espace public.

De plus, pour assurer un cadre de vie agréable aux riverains, il est nécessaire de limiter les nuisances et les risques liés aux infrastructures routières (pollutions, bruits, accidents...), d'autant plus que le flux de véhicules va prochainement augmenter. Par ailleurs, il convient de proposer une meilleure gestion de l'écoulement des eaux pluviales ainsi que de respecter la trame verte très présente actuellement.

Enfin, il convient de veiller au passage des différents réseaux.

LES EXTREMITES DE LA SECTION D'ETUDE

Les deux extrémités de notre section d'étude (le Secteur Entrée de ville Sud et la liaison avec la nouvelle résidence) doivent être réaménagées afin de les rendre plus lisibles, de fluidifier la circulation et d'apaiser le comportement des conducteurs. Concernant le Secteur Entrée de ville Sud, le carrefour à 6 branches est compliqué à gérer donc un autre objectif sera d'isoler l'accès via le Chemin de Tabor, comme indiqué sur le plan de l'OAP.

LES MESURES DE PROTECTION

Comme expliqué précédemment, le Bois du Fay est un espace boisé classé, ainsi il constitue une contrainte pour la réalisation du projet de réaménagement. De plus, la plaque commémorative pour les nomades et les forains devra vraisemblablement être déplacée.

Au vu du projet, l'acquisition de foncier ne semble pas nécessaire.

L'HARMONISATION DES DIFFERENTS MODES DE DEPLACEMENTS

Afin que chacun se sente en sécurité, il convient d'harmoniser les déplacements des différents usagers. L'objectif est de matérialiser leur passage pour permettre leur circulation.

De plus, il faut assurer la desserte des véhicules de collecte d'ordures comme celle des véhicules de lutte contre l'incendie et des services de sécurité.

Comme expliqué précédemment lors des manifestations à l'autodrome, le trafic s'organise en 3 files de circulation. A raison d'une largeur de 2.5 m par file, il serait souhaitable que le réaménagement de l'avenue Georges Boillot puisse permettre la circulation des véhicules sur 7.5 m à partir du Secteur Entrée de ville sud jusqu'à l'autodrome.

IMPLANTATION PAYSAGERE

L'attractivité de l'avenue Georges Boillot étant grandissante, il convient de prévoir un traitement paysager qualitatif.

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le réseau d'assainissement EP est aujourd'hui morcelé et se déverse dans le talus de la DiRIF. Il convient d'assurer l'évacuation des EP tout le long de la section d'étude et si besoin de le raccorder au réseau EP de la CAPS en respectant les conditions de raccordement.

Remarque : il faut éviter d'avoir recours à l'infiltration qui pourrait déstabiliser le plateau de coteaux.

2. Le diagnostic – projet « Courtabœuf »¹⁴

Le site

La Communauté d'Agglomération de Paris-Saclay travaille en association avec un aménageur privé qui doit implanter un projet industriel (Data Center) sur le secteur de l'Orme aux Moineaux dans le parc d'activités de Courtabœuf. Cette zone s'étend sur 15,3 hectares à l'est de la commune des Ulis (91), elle fait l'objet d'une OAP. Deux voiries sont à réaménager :

- Un « accès principal » liant la RD 446 au Data Center. Cet accès sera créé en deux temps : par l'élargissement de la chaussée connectant la RD 446 au cimetière de l'Orme à Moineaux et par la création d'une voie rattachant le cimetière au data center – cette dernière portion ne fait pas l'objet de la présente étude –.
- Un « accès secondaire » reliant le data center au hameau de La Poitevine. Il s'agit de réaménager un chemin rural provenant du hameau La Poitevine afin que les véhicules de secours puissent y circuler. Cet accès se situe sur la commune de Villejust.

Remarque : l'accès principal est relié par une voie de service à l'autoroute A 10 qui longe la zone industrielle à l'ouest

¹⁴ Pour des compléments d'information sur cette étude, se référer à l'annexe H.

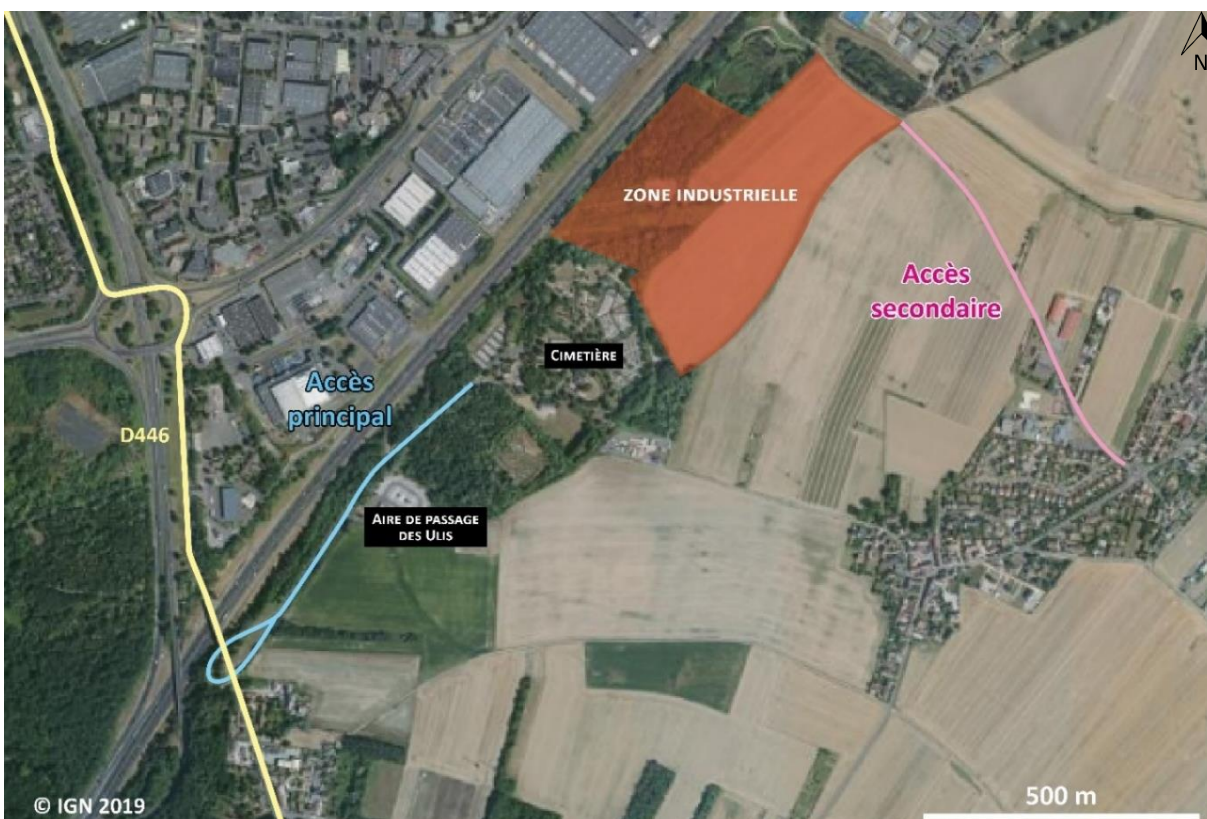


Illustration 14 : plan de situation zoomé et annoté sur l'emplacement du futur Data Center (© Géoportail, © IRIS Conseil)

Les enjeux

Selon les PLU des communes des Ulis et de Villejust, notre zone d'étude n'est pas classée comme : un site Natura 2000, une ZNIEFF de type I ou II ni une réserve naturelle. Le site d'étude est classé en « sensibilité très faible » pour le risque d'inondation par remontée de nappe. Il est néanmoins répertorié pour le risque inondation lié à la gestion des eaux pluviales.

Concernant l'accès principal, selon la carte de zonage du PLU des Ulis, le bois à défricher¹⁵ pour assurer la desserte de la zone logistique via l'accès principal, est en partie classé EBC. De plus, une partie de la section à élargir se situent sur le périmètre de l'OAP. Concernant la topographie, il existe un important dénivelé au niveau de l'intersection entre la RD 446 et le chemin permettant d'accéder au cimetière. L'accès principal se trouve sur un terrain légèrement en pente. L'absence de trottoir ne permet pas le déplacement sécurisé des piétons. Il n'y a pas d'aménagement cyclable. A côté de l'aire de passage des Ulis, le long de la chaussée, se trouve une borne incendie. Des deux côtés de l'accès principal se trouvent des fossés permettant de récolter les eaux de pluies, ils sont parfois enfouis. Du côté sud de la route, un talus sépare la chaussée du fossé. Le trafic est relativement faible, à l'inverse, le long de la RD 446, il est très élevé. Notons que de nombreux poids lourds y circulent. Le PLU des Ulis a relevé la présence de quelques espèces invasive sur le secteur de l'Orme à Moineaux (Renouée asiatique, Buddleia de David, Robinier faux acacias et Ailante), leurs développements sont à surveiller.

¹⁵ En Essonne, si le défrichement projeté est supérieur à 50 ares (5 000 m²), une demande de cas par cas est nécessaire. De plus, au-delà d'1 hectare, une autorisation de défrichement est nécessaire.



Illustration 15 (à gauche) : vue du dénivelé au niveau de l'intersection de l'axe principal avec la RD224 (© IRIS Conseil)

Illustration 16 : vues sur le fossé côté nord de la chaussée (© IRIS Conseil)

Concernant l'accès secondaire, il est situé près du Rû du Rouillon qui est l'unique cours d'eau de la commune des Ulis. Il est partiellement situé sur un espace de probabilité importante de zones humides. Concernant la topographie, l'accès se situe dans un creux et est ainsi susceptible d'être sur un point bas du bassin versant alentour. Au niveau de La Poitevine, la chaussée est plutôt structurée, les enrobés sont relativement bien entretenus, Néanmoins, au niveau des champs (et jusqu'à la zone industrielle), la chaussée, en terre compactée, est très abimée et l'eau de pluie y stagne. L'accès est traversé par des lignes à hautes tensions qui passent au-dessus de la route. Certains poteaux sont relativement proches de la route.



Illustration 17 : vues sur les lignes à hautes tension (© IRIS Conseil)

Bilan des raccordements à effectuer

Accès principal	Accès secondaire
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le réseau EU n'est pas à raccorder ; ▪ Le réseau EP est à adapter au nouvel aménagement de la voie et à raccorder au niveau de la RD 446 ; ▪ Le réseau AEP (alimentation en eau potable) n'est pas à raccorder ; ▪ Le réseau ENEDIS n'est pas à raccorder ; ▪ Les différents réseaux de télécommunications existants sont à enfouir ; ▪ Le passage de 12 fourreaux (Ø100) est à prévoir afin de desservir le Data Center ; ▪ Un réseau d'éclairage est à prévoir. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le réseau EU du data center est à raccorder au réseau situé au nord-est du data center (canalisation Ø1000). Il n'y aura pas de nouvelles canalisation EU sous la chaussée réaménagée de l'axe secondaire. ▪ Le réseau d'évacuation des EP de l'accès secondaire sera constitué d'un fossé. Les EP du data center seront en priorité gérées à la parcelle. Néanmoins, dans le cas où la bonne gestion des EP ne peut être assurée, il est prévu un raccordement sur 30 m au réseau EP de la commune qui se situe au nord de l'accès à réaménagé. ▪ Le réseau AEP est déjà en place le long du chemin de Courtabœuf. Il n'y a pas de raccordement à créer sur l'accès secondaire car il est possible de se raccorder plus près du data center, ce raccordement se fera sur 6 m. ▪ Le réseau ENEDIS n'est pas à raccorder ; ▪ Le réseau de télécommunications n'est pas à raccorder.

3. Les propositions d'aménagement – projet « Linas »

Phase de sélection des scénarii

Tout d'abord il faut considérer la volonté du client. En parallèle de la considération des enjeux identifiés dans le diagnostic, il faut se référer au devis établi et aux prestations chiffrées

qui entre autres, prévoient : la création de cheminements piétons sécurisés et PMR, l'intégration d'aménagements cyclables, la requalification éventuelle du réseau d'eaux usées ainsi que la création du réseau d'eaux pluviales et la gestion des eaux de voirie, la création de stationnements publics, d'espaces végétalisés et la mise en place de mobilier urbain.

J'ai considéré une dizaine de scénarii, plus ou moins pertinents afin de couvrir un maximum d'idées. J'ai par exemple pensé à un scénario qui, pour mettre en place un cheminement PMR adéquat réglementairement, était centré sur l'instauration d'un cheminement en lacet permettant d'adoucir la pente¹⁶.

La phase d'ébauche des scénarii m'a permis d'identifier deux facteurs de décision me permettant de choisir les scénarii les plus pertinents, il s'agit de :

- La vitesse autorisée : elle influe sur la largeur de chaussée car à 30 km/h deux poids lourds peuvent se croiser sur une chaussée de 6 m de large, alors qu'à 50 km/h la chaussée doit faire 6,5 m de large. Le client souhaite limiter la vitesse de circulation à 30 km/h néanmoins il faut considérer que pour qu'une limitation soit respectée elle doit sembler cohérente aux conducteurs. Sur l'avenue Georges Boillot, pentue et en lisière de forêt, il semble très peu probable que cette limitation soit respectée ;
- La disposition des aménagements cyclables. En effet, en comparaison de l'espace piéton et la chaussée il s'agit de l'aménagement le plus flexible.

Ainsi les scénarii retenus sont les scénarii : « Réduction de la vitesse », « Deux tronçons, deux vitesses » et « La promotion de l'espace piéton ».

Remarques : n'ayant pas rencontré le client avant la fin de mon stage, avec mon maître de stage, nous avons sélectionné ces trois scénarii afin de les présenter dans le présent rapport.

Concernant la gestion du carrefour, deux solutions se dessinent : l'implantation d'un giratoire ou d'un carrefour à feux. L'étude étant retardée, nous n'avons pas initié la discussion avec l'équipe « trafic », ainsi je ne traiterai que l'aménagement de la section courante dans la suite de ce rapport.

Eléments généraux

SURFACE PROJET

Il convient tout d'abord de délimiter précisément la zone d'étude. J'ai défini, en fonction du lever topographique et du cadastre, la surface de projet maximale (Cf. Annexe J). Les scénarii retenus ne nécessitant pas d'acquisitions foncières, cette surface est identique pour chaque proposition d'aménagement. Elle s'étend sur environ 18 520 m² dont 6 850 m² au niveau de l'intersection. La section courante est longue de 607 m. A partir du lever topographique j'ai pu déterminer les éléments suivants :

Pente en long¹⁷

Pente maximale = 10.73 %

Pente moyenne = 7.87 %

Pente minimale = 4.57 %

¹⁶ Pour avoir un aperçu de l'ensemble des idées suggérées voir l'annexe I.

¹⁷ Le lever fourni est incomplet, il manque des données topographiques au niveau de la nouvelle résidence sur environ une quarantaine de mètres. Les calculs de pente ont été réalisés à partir des données disponibles : cf. Annexe C.

Largeur de chaussée disponible¹⁸

Largeur minimale = 12.01 m

Largeur médiane = 15.87 m

Largeur maximale = 19.68 m

LES VIRAGES

Dans les virages, en gardant les rayons intérieurs d'avant-projet (Rint), il faut prévoir, pour différents gabarits de véhicules, les largeurs balayées (LB) suivantes :

	V1 (Rint = 63 m)	V2 (Rint = 54,92 m)
Bus de 12,2 m	3,16 m	3,24 m
Bus de 13,02 m	3,27 m	3,37 m
Semi-remorque	3,21 m	3,30 m

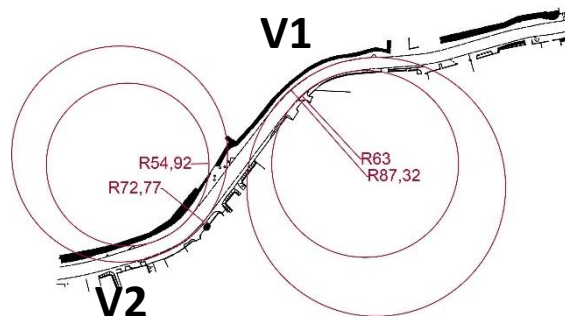


Figure 6 : détermination des largeurs balayées dans les virages (© IRIS Conseil)

Ainsi, il convient de considérer une largeur minimale de chaussée de 6.6 m dans le virage 1 et de 6.8 m dans le virage 2.

COMMENTAIRES

Concernant les AC, bien que le Guide pour la conception des aménagements cyclables (Grand Lyon, Direction de la voirie, page 25) explique que « le Grand Lyon privilégie en ville la réalisation d'aménagements en marquage comme les bandes cyclables et les couloirs mixtes bus-vélos », il faut rappeler que la zone d'étude n'est pas en zone urbaine dense et est même en lisière de bois. La fiche vélo – les bandes cyclables (fiche 02) – établie par le CERTU en août 2009 précise que « en présence d'une pente importante, il est préférable de prévoir une bande cyclable permettant au cycliste de grimper la côte à vitesse réduite sans gêner les véhicules motorisés »

Concernant la gestion des PMR, à la vue des caractéristiques de la section, les normes PMR relatives aux pentes maximales ne pourront pas être respectées. Il convient néanmoins de respecter une largeur recommandée de 1.80 m¹⁹ permettant à deux fauteuils roulants de se croiser et d'aménager des garde-corps (G.C.).

Scénario 1 : « Réduction de la vitesse »

Ce scénario est articulé autour de deux principes qui sont la limitation de vitesse à 30 km/h et la bonne circulation des mobilités actives. La figure suivante est une décomposition type de la chaussée en fonction de la largeur disponible. Les zones de largeur minimale sont au niveau du bois et celle de largeur maximale, au niveau des habitations. La section médiane est distinguée en deux cas, en fonction de son environnement²⁰.

¹⁸ Cf. Annexe D.

¹⁹ La largeur minimale d'un trottoir pour être PMR est de 1.40 m, libre de mobilier ou tout autre obstacle éventuel.

²⁰ Chacun des scénarii sera illustré de la même manière. Les schémas sont également disponibles à l'annexe K.

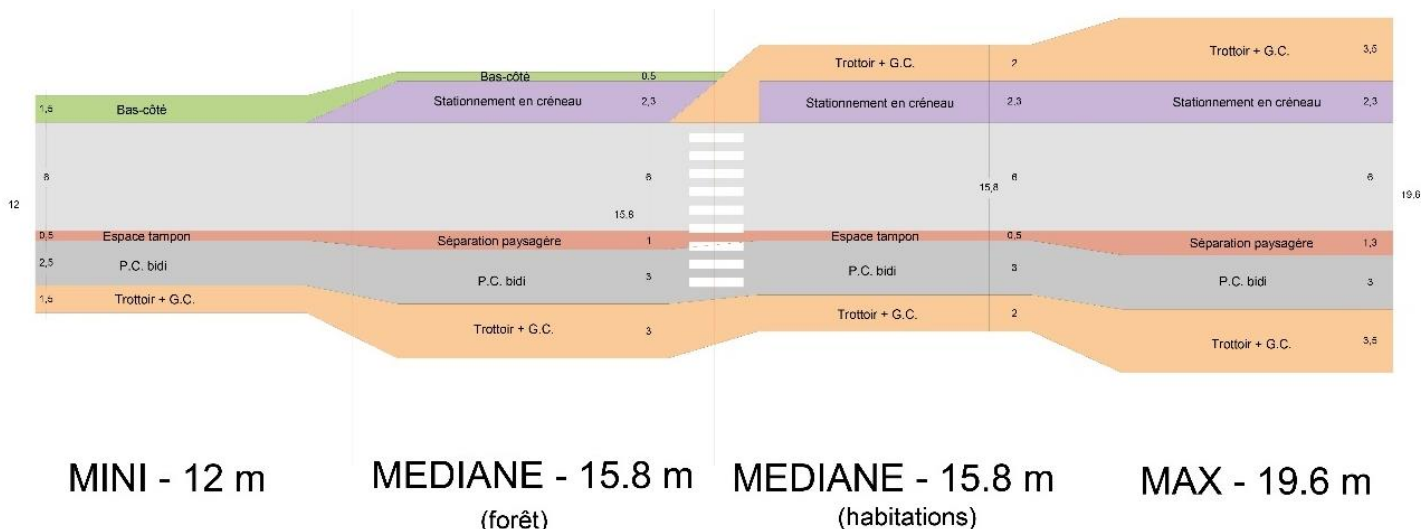


Figure 7 : schéma de principe du scénario 1 (© IRIS Conseil)

DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS CYCLABLES

Une piste cyclable (PC) bidirectionnelle longe toute la section courante. Elle est placée du côté sud de la voie afin de permettre la desserte des habitations du côté « Forêt » et de faciliter l'accès aux intersections qui sont plus nombreuses et plus importantes côté Sud. Elle fait 3 m large en section courante et est, exceptionnellement, réduite à 2.5 m lorsque de la voie est minimale. Tout du long de l'avenue Georges Boillot, la PC sera séparée de la chaussée par un espace tampon ou une séparation paysagère. Cet obstacle physique qui permet de renforcer la sécurité des cyclistes est à largeur variable : entre 0.5 m et 1.3 m.

Scénario 2 : « Deux tronçons, deux vitesses »

Ce scénario est articulé autour de deux principes qui sont la bonne circulation de mobilités actives et l'adaptation de la vitesse de circulation à l'environnement. Deux sections sont distinguées : le côté « Habitations » où la vitesse des automobilistes sera limitée à 30 km/h, et le côté « Forêt » où la limitation de vitesse sera de 50 km/h ;

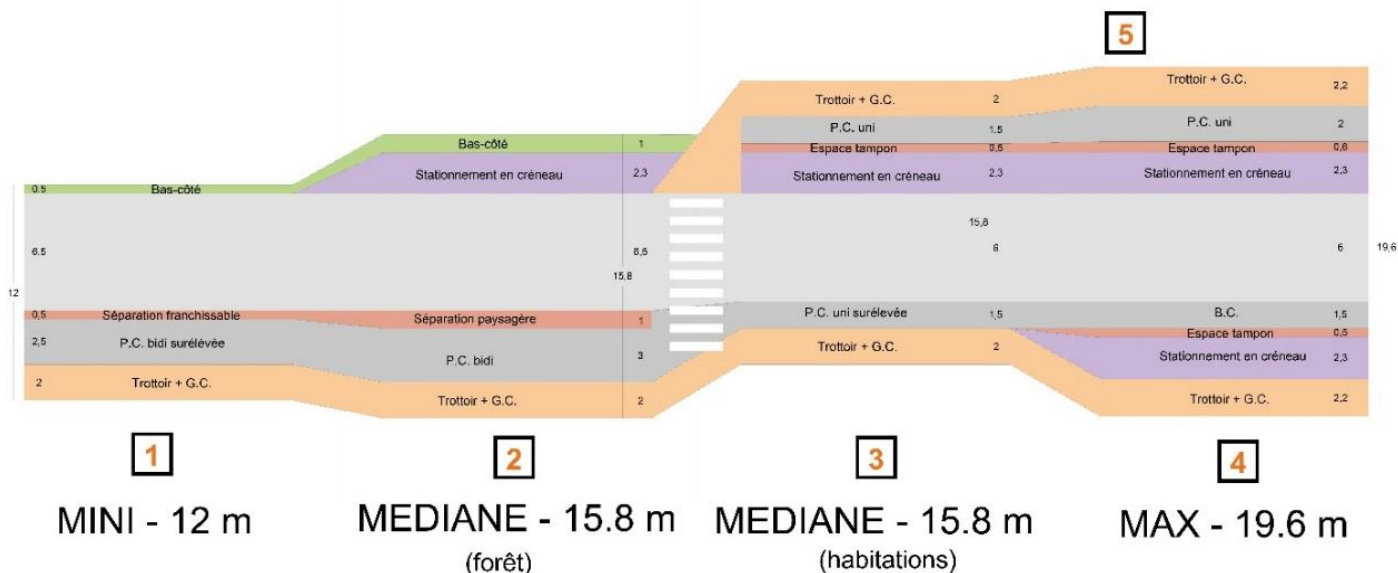


Figure 8 : schéma de principe numéroté du scénario 2 (© IRIS Conseil)

DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS CYCLABLES

Ce scénario présente différents aménagements cyclables qui, bien que variés, assure une continuité du schéma cyclable et permettent d'optimiser le partage de l'espace public tout en permettant la circulation des voitures sur trois files. Deux grandes sections sont identifiées : du côté « Habitations », des aménagements cyclables unidirectionnels sont disposés de chaque côté de la chaussée alors que du côté « Forêt », à l'instar du scénario 1, une piste cyclable bidirectionnelle longe la section courante, du côté sud de l'avenue.

Les configurations cyclables présentent les caractéristiques suivantes :

- Segment 1 : sur les portions de largeur minimale, la PC bidirectionnelle sera surélevée car, pour permettre la circulation des voitures sur trois files, la séparation physique entre la chaussée et la PC devra être franchie ;
- Segment 2 : lorsque la largeur de la voie est suffisante, la PC bidirectionnelle sera élargie à 3 m et une séparation physique non franchissable sera mise en place. A l'instar du scénario 1, cette séparation pourra être pourvue d'un aménagement paysager ;
- Segment 3 : du côté sud de l'avenue, une piste cyclable surélevée sera mise en place. Il est possible d'identifier cet aménagement à la « piste cyclable de Copenhague » qui est constituée d'une « dénivellation de 8 cm à 10 cm environ [séparant] la piste du trottoir et une dénivellation de même hauteur [séparant] la piste de la chaussée » (Recommandations pour les aménagements cyclables, CERTU 2008, page 49). Afin d'optimiser le partage de l'espace public, la largeur de cette PC est de 1.5 m, néanmoins le guide précise que « pour permettre aux cyclistes de se doubler en section courante, sans descendre sur la chaussée ni monter sur le trottoir, la largeur minimale préconisée par les Danois est de 1,70 mètre sans stationnement latéral ». Ainsi, quand la largeur de l'avenue le permettra la largeur de la PC sera élargie à 1.7 m ;
- Segment 4 : du côté sud, sur les sections où la largeur est maximale, une bande cyclable prendra le relais de la PC surélevée afin de faciliter la gestion au niveau des intersections et de permettre l'installation d'une zone de stationnement entre la BC et le trottoir ;
- Segment 5 : du côté nord, une piste cyclable unidirectionnelle est placée entre le trottoir et une zone de stationnement afin d'éviter principalement la circulation des véhicules sur l'AC. Cette PC sera d'une largeur de 2 m lorsque la largeur de l'avenue le permet, sinon elle sera de 1.5 m. De plus, pour empêcher l'empiètement des véhicules sur la piste, un « îlot longitudinal d'environ 50 cm de large et de 10 cm à 15 cm de hauteur en biseau côté piste » sera placé entre la PC et la zone de stationnement (Recommandations pour les aménagements cyclables, CERTU 2008, page 49). Ce même guide précise à la page 50 qu'« il est fortement recommandé de maintenir l'espace « piéton » du côté des propriétés riveraines, comme le préconise l'article R218 du code de la route et d'implanter la piste cyclable du côté de la chaussée. Ainsi, les cyclistes disposent de plus de visibilité vis-à-vis des riverains qui sortent de leur propriété (piétons, voitures...). Cela réduit aussi les cisaillements entre le cheminement piéton et le parcours cycliste aux carrefours et aux extrémités de piste ».

Bien que le Guide pour la conception des aménagements cyclables (Grand Lyon, Direction de la voirie, page 24) précise qu'« il est préférable de rester cohérent et continu dans le traitement d'un itinéraire sur ses différentes sections (éviter notamment le passage d'une implantation bilatérale à une implantation unilatérale) », au vu de la longueur de l'avenue et de deux sections qui se délimitent fortement, il a été choisi de confirmer ce scénario.

ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS						
Critères	Scénario 1 "Réduction de la vitesse"		Scénario 2 "Deux tronçons, deux vitesses"		Scénario 3 "La promotion de l'espace piéton"	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Capacité de stationnement						
Coût (ordre de grandeur)						
Entretien	Chaussée linéaire.	PC surélevée difficile d'accès ; Zones tampon séparant la chaussée et le niveau trottoir / AC ; Séparation paysagère / physique empêchant les échanges entre des deux zones.	Chaussée linéaire.	PC surélevée difficile d'accès ; Zones tampon séparant la chaussée et le niveau trottoir / AC.	Chaussée linéaire ; BC le long de la chaussée ; Zones tampon au niveau de la chaussée.	
Foncier	Pas d'acquisition foncière nécessaire.		Pas d'acquisition foncière nécessaire.		Pas d'acquisition foncière nécessaire.	
Impacts environnementaux	Favorisation des séparations paysagères et des bas-côtés permettant de récupérer de l'eau pluviale ; Le bord de forêt est enherbé.	Les séparations physiques bloquent l'écoulement des eaux pluviales	Présence de séparations paysagères et de bas-côté permettant de récupérer de l'eau pluviale. Le bord de forêt est enherbé.	Les séparations physiques bloquent l'écoulement des eaux pluviales	En dehors de la surélévation du trottoir, il n'y a pas d'obstacle bloquant l'évacuation des eaux pluviales ;	Tout l'espace disponible est imperméabilisé, y compris le bord de forêt.
Accessibilité des AC	Un seul chemin, accessible par tous, le long de la forêt.	Du côté "Habitations", depuis (ou en direction de) la face nord, il faut traverser la chaussée pour accéder à la PC.	Un seul chemin, accessible par tous, le long de la forêt ; Du côté "Habitations", l'AC permet de desservir plus équitablement les deux côtés de la rue.	Du côté "Habitation", l'AC est direct pour un des deux sens cyclables, pour l'autre il est nécessaire de traverser la chaussée.	L'AC permet de desservir équitablement les deux côtés de la rue.	Côté "Forêt", il peut s'avérer dangereux de traverser la chaussée (virages) pour rejoindre la BC côté Nord à partir des habitations (ou vice-versa) ; La BC risque d'être obstruée par des automobiles.
Respect de l'aménagement	Ne permet pas le stationnement illégal sur les AC ; Trame cyclable uniforme, continue et confortable (largeur de piste et espace tampon recommandés respectés) ; Trame piétonne continue, le confort est développé sur certaines sections.	Risque de chevauchement cyclistes sur espace piéton (et vice-versa) ; Confort piéton dégradé sur la section de largeur minimale ; Limitation de la vitesse (30 km/h) peu crédible aux yeux de l'automobiliste sur une section en pente bordée par une forêt.	Distinguer deux sections de chaussée par la vitesse de circulation autorisée suivant l'environnement permet de rendre la limitation crédible pour les automobilistes en tout point ; Trame cyclable continue et confortable ; Trame piétonne uniforme, continue et confortable en tout point.	Permet passagèrement le stationnement illégal sur les AC (lorsque la largeur de chaussée est soit minimale soit maximale) ; Risque de chevauchement cyclistes sur espace piéton (et vice-versa) ; Risque de chevauchement automobiliste sur espace cycliste (et vice-versa) sur la section de largeur maximale ; Variation dans la trame cyclable.	Distinguer deux sections de chaussée par la vitesse de circulation autorisée suivant l'environnement permet de rendre la limitation crédible pour les automobilistes ; Trame piétonne uniforme et continue. Le confort y est développé en tout point ; Trame cyclable continue et uniforme.	Permet le stationnement illégal sur les AC ; Risque de chevauchement automobilistes sur espace cycliste (et vice-versa) ; Trame cyclable peu confortable.
Sécurité	Schéma de circulation homogène ; Risque très faible de conflit entre les cyclistes et les automobilistes ; Les cyclistes peuvent se doubler en sécurité sur l'essentiel du parcours ; La circulation sur 7,5 m s'obtient en chevauchant les espaces de stationnement et temporairement le trottoir (au niveau des passages piétons) ; Souplesse faible de l'aménagement au niveau des intersections ; Visibilité acceptable sur la majorité des intersections (i.e. du côté sud de la voie) ; Limiter la circulation des véhicules à 30 km/h sur l'ensemble de la section permet de réduire la gravité des accidents.	Risque de conflit entre les cyclistes et les piétons ; Sur la piste surélevée, risque d'accident sur les bordurettes de rive, surtout en virage où le cycliste peut être déporté ; Covisibilité faible entre automobilistes et cyclistes ; Souplesse faible de l'aménagement au niveau des intersections ; Il est difficile de s'assurer que les véhicules rouleront à 30 km/h sur la section en pente en bordure de forêt.	La circulation sur 7,5 m s'obtient en chevauchant les espaces de stationnement et temporairement le trottoir (au niveau des passages piétons) ainsi que les espaces tampons ; Covisibilité moyenne entre automobilistes et cyclistes ; Visibilité satisfaisante sur la majorité des intersections (i.e. du côté sud de la voie) ; Souplesse satisfaisante de l'aménagement au niveau des intersections (côté "Habitations").	Schéma de circulation en deux temps ; Risque de conflit entre les cyclistes et les piétons ; Risque de conflit entre les cyclistes et les automobilistes passagèrement ; Sur la piste surélevée, risque d'accident sur les bordurettes de rive, surtout en virage où le cycliste peut être déporté ; Les cyclistes ne peuvent se doubler en sécurité que sur une partie du parcours ; La chaussée est en partie limitée à 50 km/h.	Schéma de circulation homogène ; Risque très faible de conflit entre les cyclistes et les piétons ; Bonne covisibilité automobilistes / cyclistes, notamment au niveau des intersections ; Bonne souplesse de l'aménagement au niveau des intersections.	Risque fort de conflit entre les automobilistes et les cyclistes ; Les cyclistes ne peuvent pas se doubler en sécurité ; La circulation sur 7,5 m s'obtient en chevauchant les bandes cyclistes ; La chaussée est en partie limitée à 50 km/h.

Code couleur : Favorable (vert), Neutre (jaune), Défavorable (rouge)

Figure 10 : analyse comparative (© Laurie MARAIS)

4. La solution retenue – projet « Courtabœuf »

Je souhaite présenter ici la solution qui a été retenue après différentes reprises. Il est néanmoins intéressant de savoir qu'après un premier rendu final, le client a changé d'idée. Après avoir établi un devis complémentaire, nous avons pu reprendre et finaliser le projet.

Accès principal

La CAPS souhaite élargir l'accès connectant la RD 446 au cimetière via une chaussée monopentée de 7 m de large. Il a également été choisi d'implanter une voie verte de 3 m de large, une séparation physique entre la voie verte et la chaussée, un éclairage piéton pouvant profiter à la chaussée et des écluses de rétrécissement pouvant réduire la chaussée et ainsi modérer la vitesse des usagers.

L'emprise de l'aménagement proposé est la suivante (cf. Annexe M) :



Illustration 18 : vue de l'accès principal (© IRIS Conseil)

Projet - Solution retenue Accès principal

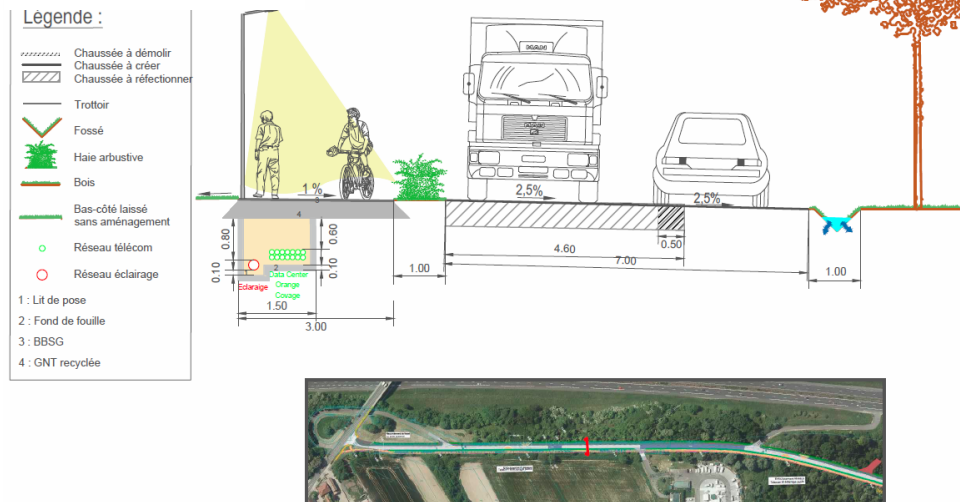


Illustration 19 : coupe de l'accès principal (© IRIS Conseil)

PROFIL ET CHAUSSEE

Il est proposé une chaussée de 7 m de large dont le profil diffère de la situation actuelle. Il est décidé de conserver une chaussée monopentée vers le Nord bien qu'IRIS Conseil précise qu'il n'est pas conseillé de monopenter une chaussée à double sens d'une largeur de 7m²¹.

La chaussée sera élargie du côté nord. Au niveau de l'intersection entre l'accès principal et la voie passant sous l'ouvrage d'art, il y a un dévers important : le volume a remblayé est d'environ 150 m³.

Au niveau de l'intersection avec la RD 446, la chaussée qui se voit élargie de 2.4 m en moyenne, dévie du tracé existant pour limiter les effets de chicane au niveau du croisement.

La chaussée est divisée en quatre catégories sur la vue en plan, en fonction de son traitement :

- En gris clair, il s'agit de la chaussée actuelle à reprofiler (445 ml au total) (Fraisage des enduits et hérissos sur 6 cm, mise en œuvre d'un enduit de protection gravillonné 4/6mm, mise en œuvre d'un BBSG 0/10 de classe 2 sur 6 cm) ;

²¹ D'après le guide technique Recommandations techniques pour la conception générale et la géométrie de la route, publié par le Service d'études techniques des routes et autoroutes en août 1994 : « le profil de la chaussée est constitué par deux versants plans raccordés sur l'axe, sauf pour les chaussées unidirectionnelles qui comportent un seul versant plan dirigé vers l'extérieur. La pente transversale des versants de la chaussée est de 2,5 %, orientée vers l'extérieur de la route ». En cas de virage « serré », la chaussée peut quand même être monopentée dans le sens du virage pour faciliter la prise.

- En bleu, il s'agit de la chaussée actuelle à renforcer (150 ml au total) (Fraisage des enduits et hérissos sur 14 cm, mise en œuvre d'un enduit de protection gravillonné 4/6mm, mise en œuvre d'une GB 0/14 de classe 2 sur 7 cm, mise en œuvre d'un BBSG 0/10 de classe 2 sur 6 cm ;
- En noir hachuré blanc, il s'agit de la chaussée à démolir pour permettre l'élargissement de l'accès principal. Cette section doit être de 0.5 m de largeur sur l'ensemble du linéaire élargi.
- En gris foncé, il s'agit de la voirie à créer.

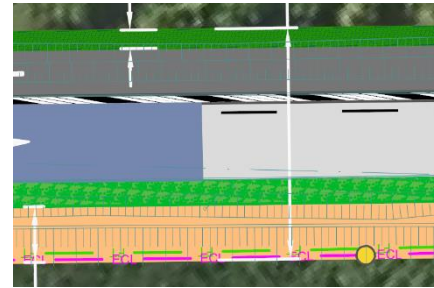


Illustration 20 : zoom sur les différentes parties de la chaussée (© IRIS Conseil)

LIMITATION DE VITESSE

Pour être cohérent avec le profil de la chaussée, la vitesse sera limitée à 50 km/h. En effet, sachant qu'une chaussée de 6m de large est suffisante pour que deux poids lourds se croisent à 30 km/h et qu'une chaussée de 6.5 m de large suffit lorsqu'ils circulent à 50 km/h, il paraîtrait peu opportun de limiter la vitesse à 30 km/h. Son respect ne serait de plus pas effectif dans les faits.

VOIE VERTE

Il est proposé d'aménager une voie verte de 3 m de large, de la RD 446 jusqu'au cimetière, du côté sud afin de desservir au mieux l'aire de passage. Un talus se trouve actuellement entre la chaussée et le fossé sud, celui-ci sera supprimé afin d'y implanter la voie verte.

Le revêtement sera en enrobé coloré clair (rouge ou ocre) pour participer à l'intégration paysagère de la voie verte. L'enrobé permet d'assurer le confort des différents usagers tout en garantissant une durée de vie de 20 à 25 ans.

La haie arbustive entre la voie verte et la chaussée permet de séparer physiquement les différents usagers et ainsi d'assurer leur sécurité. En son extrémité sud-ouest, c'est-à-dire près de la RD 446, la voie verte s'amincit pour devenir un trottoir. Sur cette section, elle sera bordée par un muret en béton imitation pierre pour créer une barrière physique forte avec la chaussée sur une courte largeur.

La voie verte sera équipée d'un éclairage piéton de tout son long et signalée par des panneaux spécifiques en entrée et sortie : C115, C116 et M4y.

LIAISON RD 446 – VOIE VERTE

Un trottoir de 1.6 m de large permet de relier la RD 446 et la voie verte. Cette dimension permet de respecter les limites parcellaires, tout en assurant la circulation des différents et multiples usagers souhaitant rejoindre ou quitter la voie verte.

GESTION DES EAUX PLUVIALES

Concernant l'évacuation des eaux pluviales, un élargissement de la chaussée et la création d'un trottoir supposent une augmentation de la surface imperméabilisée. En recouvrant le fossé sud et en réduisant la largeur du fossé nord, l'aménagement réduit considérablement la capacité du sol à infiltrer et stocker les eaux pluviales. En amont du dimensionnement du réseau d'eaux pluviales, il ainsi semble opportun de considérer les dispositifs suivants :

- Côté nord, les eaux de pluie de la chaussée monopentée seront recueillies dans le fossé nouvellement aménagé. Ce dernier est relié à un fossé enterré au niveau de l'intersection

avec la RD 446. Comme la chaussée est élargie, il est nécessaire d'enfouir ce fossé sous la chaussée sur quelques mètres ;

- Côté sud, il est proposé d'écarter le talus qui sépare actuellement la chaussée du fossé afin d'y placer la voie verte. Entre la voie verte et la chaussée, une haie arbustive s'étendra sur 1 m de large afin de séparer physiquement les mobilités actives des véhicules. Cette bande enherbée permettra d'infiltrer une partie des eaux pluviales.

LES ECLUSES

Le dimensionnement, et positionnement, d'une écluse est relativement complexe car elle nécessite d'abord des données d'entrées (vitesses, usagers, flux, etc.). Bien qu'il soit difficile d'estimer ces données sans connaître la capacité du data center, quelques hypothèses de trafic a été posée (cf. Annexe N).

Il existe plusieurs types d'écluses, néanmoins pour garantir l'effet de modération des vitesses toute la journée et en considérant que le trafic sera inférieur à 700 upv.h⁻¹, il convient d'aménager des écluses doubles. Ces dernières combinent l'effet d'une écluse simple et d'une chicane. De plus, elles incitent les usagers à ralentir même quand il n'y a pas de véhicule en face. La vitesse sera limitée à 30 km/h à l'approche de l'écluse. Des bordures biseautées pourront permettre le passage de poids lourds de grandes dimensions. Une signalisation de police (panneaux B15 et C18 a minima) sera installée en amont.

Le dimensionnement des écluses est conforme aux préconisations du Guide des chicanes et écluses sur voiries urbaines publié par le CERTU.

Les îlots seront d'une couleur contrastée par rapport à la chaussée pour améliorer leur visibilité. Ces îlots ne seront pas aménagés afin de limiter les manques à la visibilité ainsi que les coûts d'entretien. Comme la voirie n'est pas éclairée ni en amont ni en aval, il n'est pas conseillé d'éclairer les écluses car cela renforcerait la présence de zones d'ombre aux alentours. Néanmoins, il convient d'assurer leur perception visuelle par le conducteur ainsi que celle des différents éléments caractéristiques de l'écluse notamment la signalisation et le balisage.

L'ECLAIRAGE

Il est considéré la mise en place d'un éclairage piéton. Les candélabres seront implantés au bord de la voie verte, côté sud pour potentiellement profiter à la chaussée. Les préconisations vis-à-vis de ce dernier sont recommandées par le futur concessionnaire/gestionnaire du réseau d'éclairage.

Remarque : bien que la proposition ci-dessus soit le souhait de la CAPS, il est souhaitable de considérer une solution alternative d'éclairage routier avec contre éclairage piétonnier qui permettrait d'accroître la visibilité et donc la sécurité. Celle-ci serait néanmoins plus onéreuse.

DEFRICHEMENT

Le défrichage nécessaire à la mise en place du projet est estimé à 17 ares (1.700 m²), en prenant en compte les deux côtés de la chaussée.

Selon le PLU des Ulis, le bois qui longe la route depuis la RD 446 jusqu'à l'aire de passage n'est pas classé EBC alors que celui qui s'étend de l'aire de passage jusqu'au cimetière est majoritairement classé EBC. Concernant ce bois EBC, il semble être déclassé sur quelques mètres au nord de la chaussée. Il conviendrait de voir avec la mairie des Ulis pour avoir plus de détails. Si le bois n'est pas classé, comme il n'est pas soumis à une autorisation de défrichage ni à un

examen de cas par cas, alors il n'y a pas de procédure particulière à entreprendre. Néanmoins, s'il s'avère que des arbres soient classés alors il faudra demander une révision du PLU.

Rappel : une autorisation de défrichage doit être demandée en Essonne si la surface totale du bois faisant l'objet d'un défrichage partiel ou total, est supérieure à 1 hectare (10.000m²). Ce n'est pas le cas ici.

Concernant les espèces invasives, les surcoûts liés à leur traitement est inclus dans un forfait « mesures environnementales ».

Accès secondaire

La CAPS souhaite aménager une chaussée de 3 m de large permettant l'accès des véhicules de défense incendie ainsi qu'une noue de 1 m de large.

L'emprise de l'aménagement proposé est la suivante (cf. Annexe M) :



Illustration 21 : vue de l'accès secondaire (© IRIS Conseil)

Projet - Solution de base

Accès Secondaire

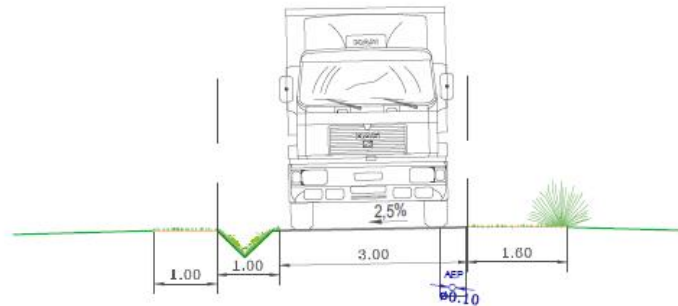


Illustration 22 : coupe de l'accès secondaire (© IRIS Conseil)

PROFIL ET CHAUSSEE

Une chaussée de 3 m de large sera mise en place conformément aux préconisations du SDIS (Service départemental d'incendie et de secours) pour l'accès aux véhicules de secours. Une piste d'amélioration consisterait à mettre en place une chaussée de 4 m de large permettant à deux véhicules légers de se croiser en considérant l'accotement.

La chaussée est monopentée en direction du fossé pour permettre l'évacuation des eaux pluviales.

Les emprises de la chaussée projet suivent celles de la chaussée existante. Une incohérence est relevée au niveau du cadastre, qui semble ne pas suivre les emprises routières. Une mise à jour des plans cadastraux peut être entreprise à cette occasion.

Estimation financière

Le projet « Courtabœuf » est ainsi estimé à 2 550 000 €. Le détail de la tarification ne sera pas repris dans le présent rapport, il est néanmoins présenté dans l'annexe O.

Remarque : dans la tarification, l'accès principal est présenté en deux fois. En effet, la section dite de « prolongement » est considérée comme une option. Elle concerne l'aménagement entre l'entrée du cimetière et le croisement avec la future voie à créer pour desservir la zone industrielle.

PROBLÈMES RENCONTRÉS ET SOLUTIONS APPORTÉES

La principale difficulté à laquelle je me suis confrontée est la synthèse des informations. En effet, lors des phases de diagnostic il est facile de se faire submerger par la quantité d'informations disponible. Il faut de plus se renseigner sur les textes réglementaires et les guides techniques. Il est alors possible de se référer à des archives et aux collègues pour identifier les sujets les plus pertinents.

A l'inverse, il est parfois difficile de trouver une information précise ou technique. Auquel cas, j'ai pu me renseigner auprès des autres membres de l'équipe ou bien des spécialistes des autres équipes, voire des autres agences d'IRIS Conseil.

Comme je n'avais que peu d'expérience dans le domaine des infrastructures routières, il m'était parfois compliquée de comprendre le vocabulaire technique et d'assimiler les réglementations élémentaires. Je me suis donc régulièrement référée aux autres membres de l'équipe « route » qui ont pris le temps de me les expliquer. De la même manière, j'ai été amenée à proposer mon aide aux autres.

Pour m'intégrer au mieux dans l'équipe, je faisais mes pauses en compagnie des collègues. Nous disposions d'une terrasse et d'une petite cuisine qui nous permettait de nous couper des discussions de travail. Il est également possible d'interagir avec les autres membres d'IRIS Conseil via l'intranet où des actualités sont régulièrement publiées qu'elles soient à propos de projet d'IRIS Conseil ou d'événement marquant. Par exemple, lors du confinement, chacun était amené à partager une photo de son environnement de travail.

Il est vrai que la période de télétravail a modifié cet environnement de travail. Cela a changé la façon dont j'interagissais avec les membres de l'équipe mais je m'y suis rapidement habituée. Un léger inconvénient a été la gestion des équipements techniques puisqu'il a fallu transporter un PC fixe (c'est-à-dire une tour et un écran), mais j'ai pu compter sur l'aide de mon maître de stage.

Concernant les outils techniques, je ne connaissais pas Covadis avant d'effectuer ce stage. Je n'ai manipulé ce logiciel que sur une courte période mais, travaillant en open-space, je pouvais rapidement demander à mes collègues en cas de besoin.

PERSPECTIVES, ÉVOLUTIONS, EXTENSIONS

Potentielles évolutions – les études menées

Concernant l'étude de faisabilité du projet « Linas », elle devrait reprendre d'ici la fin août. Il est possible que le client souhaite que nous lui représentions le dossier qui est resté longtemps en suspens. Il s'agira ensuite de valider ou non les propositions d'aménagement puis de choisir une solution qu'il conviendra de détailler que ce soit dans la description ou les plans. Une estimation sommaire sera également réalisée

Concernant l'étude de faisabilité du projet « Courtabœuf », elle est finie. Si le client souhaite poursuivre ce projet, elle sera reprise et détaillée en phases AVP et PRO.

Potentielles évolutions – les projets envisagés

S'il m'était donné le choix, je pense que je préférerais travailler sur des projets de réaménagement en milieu urbain, à l'instar du projet « Linas ». Au sein de l'unité route d'IRIS Conseil, les projets se font majoritairement en milieu rural mais la tendance semble évoluer.

Il est également possible de penser à une évolution vers le BIM ou le CIM qui sont encore peu utilisés chez IRIS Conseil. Néanmoins, la société tend à développer la production de maquette numériques.

Extensions – l'environnement de travail

Concernant l'espace de travail durant mon stage, il a été amené à évoluer afin de suivre les conditions sanitaires néanmoins j'ai gardé le même matériel durant l'intégralité du TFE.

Chez IRIS Conseil INFRA, je travaillais en open-space, nous étions entre trois et cinq à se le partager. Cet open-space longe le couloir principal des bureaux ainsi l'espace de travail est relativement sonore, qui plus est lorsque l'un de nous est au téléphone. Ainsi, au premier abord travailler en open-space semble déconcertant, il est parfois difficile de rester concentré. Cependant, l'open-space permet de resserrer les liens entre les membres des équipes car ils communiquent plus. L'open-space invite également les employés à se retrouver plus facilement.

Plus généralement les bureaux d'IRIS Conseil INFRA sont constitués de deux open-space d'environ même capacité et d'une quinzaine de bureaux pouvant accueillir une ou deux personnes.

CONCLUSION

Au fil de mon travail d'étude chez IRIS Conseil, j'ai pu développer mes compétences techniques, organisationnelles et relationnelles et apprendre de nouvelles connaissances. J'ai gagné en confiance et en expérience en occupant le poste de chargé d'étude et mettre en application la formation acquise lors de mon cursus à l'EIVP. J'ai eu la chance de faire partie d'une équipe pédagogue, qualifiée et solidaire. Ce fût une excellente opportunité d'acquérir de l'expérience dans le domaine routier.

A travers ce rapport, j'ai rendu compte d'une partie des missions qui m'ont été confiées durant mon travail de fin d'études. Bien que j'aie essentiellement travaillé sur des études de faisabilité, elles ne représentent qu'une partie des missions effectuées par IRIS Conseil. En effet, mes collègues travaillaient également sur des études en phase PRO ou bien DCE. Certains collaborateurs ont également été amenés à faire du suivi de travaux

En croisant les études « Linas » et « Courtabœuf » j'ai souhaité aborder les différents aspects d'une étude de faisabilité et montrer ce en quoi elle consiste. Je n'ai malheureusement pas pu détailler tous les sujets sur lesquels j'ai travaillé néanmoins j'espère en avoir fait une synthèse pertinente.

Travailler sur ces projets m'a permis de comprendre et d'apprécier le rôle du chargé d'étude. Dans ce métier il convient de faire preuve de polyvalence car chaque projet a ses propres enjeux et sa complexité. Il faut de plus s'adapter aux évolutions de la réglementation, aux contraintes techniques et aux demandes du client. Les missions sont ainsi très variées et cela fait, je pense, un des charmes du métier. Un bon chargé d'étude doit être, selon moi, créatif, force de propositions, avoir l'esprit d'équipe et savoir rendre compte de manière efficace. C'est ce que j'essaierai d'appliquer puisque j'ai terminé mon stage en signant un contrat à durée indéterminée avec IRIS Conseil INFRA.

Plus généralement, faire partie d'un bureau d'étude c'est, bien qu'il ne soit pas décideur, savoir guider et conseiller le MOA. Un bureau d'étude est chargé d'avertir son client des potentielles enjeux, de lui exposer l'ensemble du cadre règlementaire et de lui faire part des recommandations techniques.

En tant qu'ingénieur en génie urbain, je souhaite apporter des solutions aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques qui se développent dans les villes. Être ingénieur c'est savoir résoudre des problèmes en s'appuyant sur une équipe et des outils. L'ingénieur est polyvalent et sait s'adapter. L'esprit d'équipe lui est essentiel puisqu'il favorise la collaboration, cela ne peut être que bénéfique au projet. Ce sont ainsi mes ambitions après l'obtention de mon diplôme.

BIBLIOGRAPHIE

- **ARRETE n° 2003 - DDAF SEEF – 512 du 02/06/2003** relatif aux autorisations de défrichement en Essonne, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Avis du représentant de l'État sur le PLU arrêté de la commune de Linas**, reçu par Linas par la Sous-Préfète de Palaiseau le 10 octobre 2016, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Code de l'environnement** - annexe de l'article R214-1 présentant la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration « Loi sur l'eau », consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Code forestier** – article L 311-2 1° relatif aux autorisations de défrichement, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Code de l'urbanisme** - article L. 123-13 relatif à la réduction d'un EBC, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Code de l'urbanisme** - article L. 130-1 relatif au changement d'affectation du sol dans un EBC, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Code de l'urbanisme** - article L 151-19 relatif aux espaces paysagers protégés, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Dossier d'enquête publique des zonages d'assainissement eaux usées et eaux pluviales (DEPZA)** de la commune de Linas, établi par le Syndicat de l'Orge, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Évaluation des écluses doubles dans le département du Bas-Rhin**, dossier établi par le CEREMA en juillet 2016, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Fiche de caractérisation de la MESO de l'Albien Néocomien**, (code national HG102), établie par le BRGM et le SIGES Seine Normandie, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Fiche de caractérisation de la MESO du Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix**, (code national HG218), établie par le BRGM et le SIGES Seine Normandie, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Fiche vélo – les bandes cyclables** – établie en août 2009 par le CERTU, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Guide d'aménagement des carrefours interurbains**, établi par le SETRA en Août 1998, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Guide d'aménagement des routes principales**, établi par le SETRA en Août 1994, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Guide des chicanes et des écluses sur voiries urbaines** établi par le CERTU, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Guide pour la conception des aménagements cyclables** établi par la Direction de la voirie du Grand Lyon, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;

- **La voie verte, maillon d'un réseau cyclable urbain et piéton**, guide établi par le CERTU en 2013, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Plan local d'urbanisme**, et annexes, de la commune de Linas, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Plan local d'urbanisme**, et annexes, de la commune de Villejust, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Plan local d'urbanisme**, et annexes, de la commune des Ulis, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Rapport d'enquête de circulation**, réalisé par CDVIA en novembre 2019, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Rapport de mission de repérage d'amiante et de HAP** sur les chantiers de la communauté d'agglomération de Paris Saclay (n°CPS20190325 Indice A, daté du 24/05/2019), document fourni par la CAPS, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Recommandations pour les aménagements cyclables**, guide établi par le CERTU en 2008, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Règlement du Service Public d'Assainissement** – notamment les articles 3 / 4.2 / 29.1 / 29.5 / 53.1 – adopté par le SIVOA en décembre 2016, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Revêtements des espaces publics**, guide établi par le CEREMA, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **SAGE Orge-Yvette**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIDF)**, approuvé par le décret n° 2013-1241 en décembre 2013, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Voirie urbaine, guide d'aménagement**, établi par le CEREMA en 2016, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;

WEBOGRAPHIE

- **Argiles.fr**, présentant des cartes de l'aléa retrait-gonflement des argiles, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Cadastre.data.gouv.fr**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **DRIEE Ile-de-France** : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Ecologie-solidaire.gouv.fr** : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/reseau-europeen-natura-2000-1>, à propos du réseau européen Natura 2000, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **fr.topographic-map**, présentant des relevés topographiques de la section d'étude, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Géoportail.fr**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **GéoRisques.gouv.fr**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Googlemaps.fr**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **INPN** : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **INSEE**, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Irisconseil.com**, site web de la société IRIS Conseil, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **Remonter le temps – portail IGN** : <http://www.ign.fr/node/1815>, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **SANDRE** : <http://www.sandre.eaufrance.fr/>, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;
- **SIGES Seine Normandie** : <http://sigessn.brgm.fr/>, consulté entre les mois de février et juillet 2020 ;

ANNEXE A : COMPLÉMENTS D'INFORMATION SUR LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Déclaration « Loi sur l'eau »

ARTICLE R214-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT – LE POINT 2.1.5.0

Le point 2.1.5.0 concerne les « rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- Supérieure ou égale à 20 ha [soumis à autorisation] ;
- Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha [soumis à déclaration] ».

La directive cadre sur l'Eau

La directive 2000/30/CE du parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, dites directive-cadre, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau Elle fixe quatre grands objectifs aux Etats membres :

- L'arrêt de toute détérioration de la ressource en eau ;
- L'atteinte du bon état quantitatif des superficielles, souterraines et côtières pour 2015 ;
- La réduction massive des rejets de substances dangereuses et la suppression des rejets de substances « dangereuses prioritaires » ;
- Le respect des objectifs réglementaires liés aux « zones protégées », c'est-à-dire soumises à une réglementation communautaire.

La loi de transposition de la directive en droit français a été promulguée le 21 avril 2004. Ce cycle arrivant à terme fin 2015, un nouveau cycle est enclenché avec de nouveaux SDAGE approuvés fin 2015, la dernière échéance pour la réalisation des objectifs étant 2027.

POUR LES EAUX SOUTERRAINES, L'OBJECTIF DE BON ETAT A L'ECHEANCE 2015 INTEGRE DEUX OBJECTIFS :

- Atteindre le bon état quantitatif (équilibre entre prélèvement et recharge de la nappe) ;
- Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementale en vigueur/

POUR LES EAUX DE SURFACE, L'OBJECTIF DE BON ETAT A L'ECHEANCE 2015 INTEGRE DEUX OBJECTIFS :

- Atteindre un bon état écologique, associant l'état biologique et hydro morphologique des milieux aquatiques ;
- Atteindre le bon état chimique, relatif aux normes de qualité environnementales en vigueur.

(Source : IRIS Conseil)

Les sites NATURA 2000

Le réseau de sites NATURA 2000 a été mis en place en application de la « directive oiseaux » de 1979 et de la « directive Habitats » de 1992 afin d'assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés. Ce réseau est structuré de la façon suivante :

- Les Zones de protection spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive Oiseaux ;
- Les Zones spéciales de conservation (ZSC) pour la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales des annexes I et II de la directive « Habitats ».

(Source : IRIS Conseil)

SDAGE ET SAGE

Le SDAGE est un document d'orientation qui définit à l'échelle de l'un des six grands bassins versants identifiés sur le France les actions structurants à mettre en place afin d'améliorer la gestion de l'eau. Les SAGE sont des documents élaborés à des échelles plus locales afin de déterminer des objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre pour les masses d'eau concernées.

Un SAGE, comme le SDAGE, est un outil de planification issu de la loi sur l'eau qui vise entre autres à assurer :

- « La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et zones humides ;
- La protection contre toute pollution et la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines ainsi que des eaux de la mer ;
- Le développement et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource » (© PLU Linas – annexe sanitaire).

(Source : IRIS Conseil)

ZNIEFF

Deux types de Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique existent :

- ZNIEFF de type 1 : identifie un milieu homogène, généralement ponctuel, d'intérêt remarquable du fait de la présence d'espèces protégées. Ce type de ZNIEFF est le plus contraignant ;
- ZNIEFF de type 2 : elle identifie un grand ensemble naturel riche, dans lequel toute modification fondamentale des conditions écologiques doit être évitée. S'agissant d'une richesse plus diffuse, la ZNIEFF de type 2 représente une contrainte moins forte que le ZNIEFF de type 1.

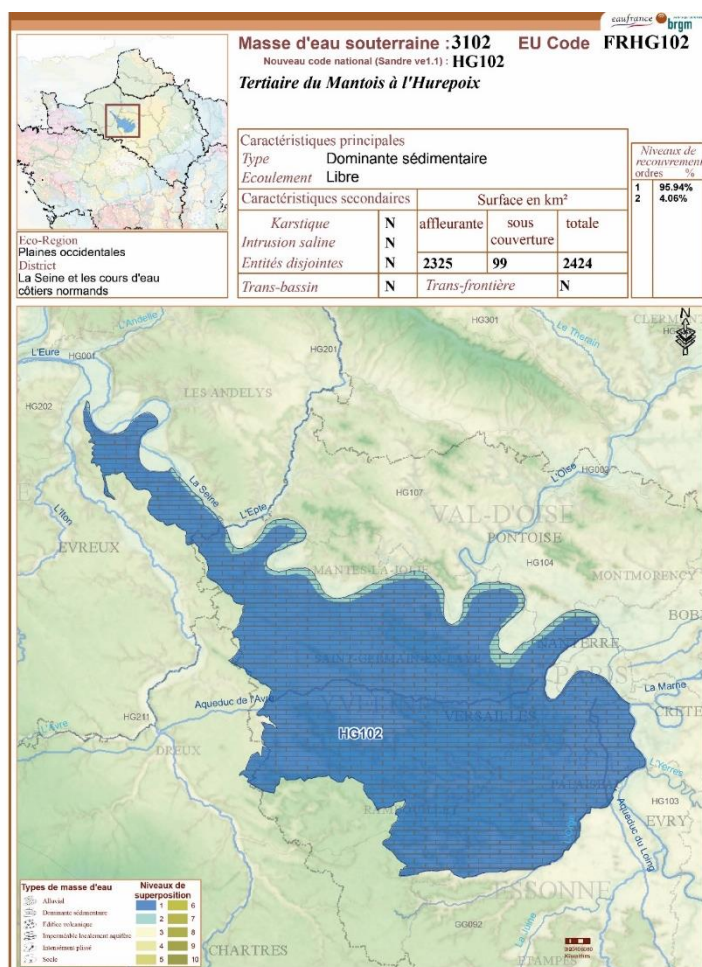
(Source : IRIS Conseil)

ANNEXE B : CARACTÉRISATION DE LA MESO : TERTIAIRE DU MANTOIS À L'HUREPOIX

Selon la fiche de caractérisation de la masse d'eau (ME) HG102 établie par le BRGM et le SIGES Seine Normandie, la nappe est composée de deux grands ensembles hydrogéologiques (au Nord-Ouest le Mantois et au Sud-Est l'Hurepoix).

Remarque : selon le SAGE Orge-Yvette, la nappe du Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix fait « l'objet d'un report de délai pour l'atteinte du bon état en 2027, dû [à la contamination des eaux de nappe par les nitrates, les pesticides et les Organo Halogénés Volatiles ainsi qu'à la vulnérabilité de la nappe et à l'inertie du milieu (processus d'évolution de la qualité relativement longs)] ».

Figure 11 : fiche masse d'eau nationale de la MESO Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (© BRGM, © SIGESSN)



Selon la fiche de caractérisation de la ME HG102, ses principaux aquifères sont :

- L'aquifère de l'Oligocène :
 - Composition : sables, grès, marnes, calcaires, meulière et d'argiles ;
 - Epaisseur : jusqu'à 70m ;
 - Profondeur : de 20 à 35 m sous les sommets mais elle peut affleurer sous la surface du sol dans les vallées ;
 - Rechargement : à la suite de précipitations ;
 - Type : majoritairement libre²² ;

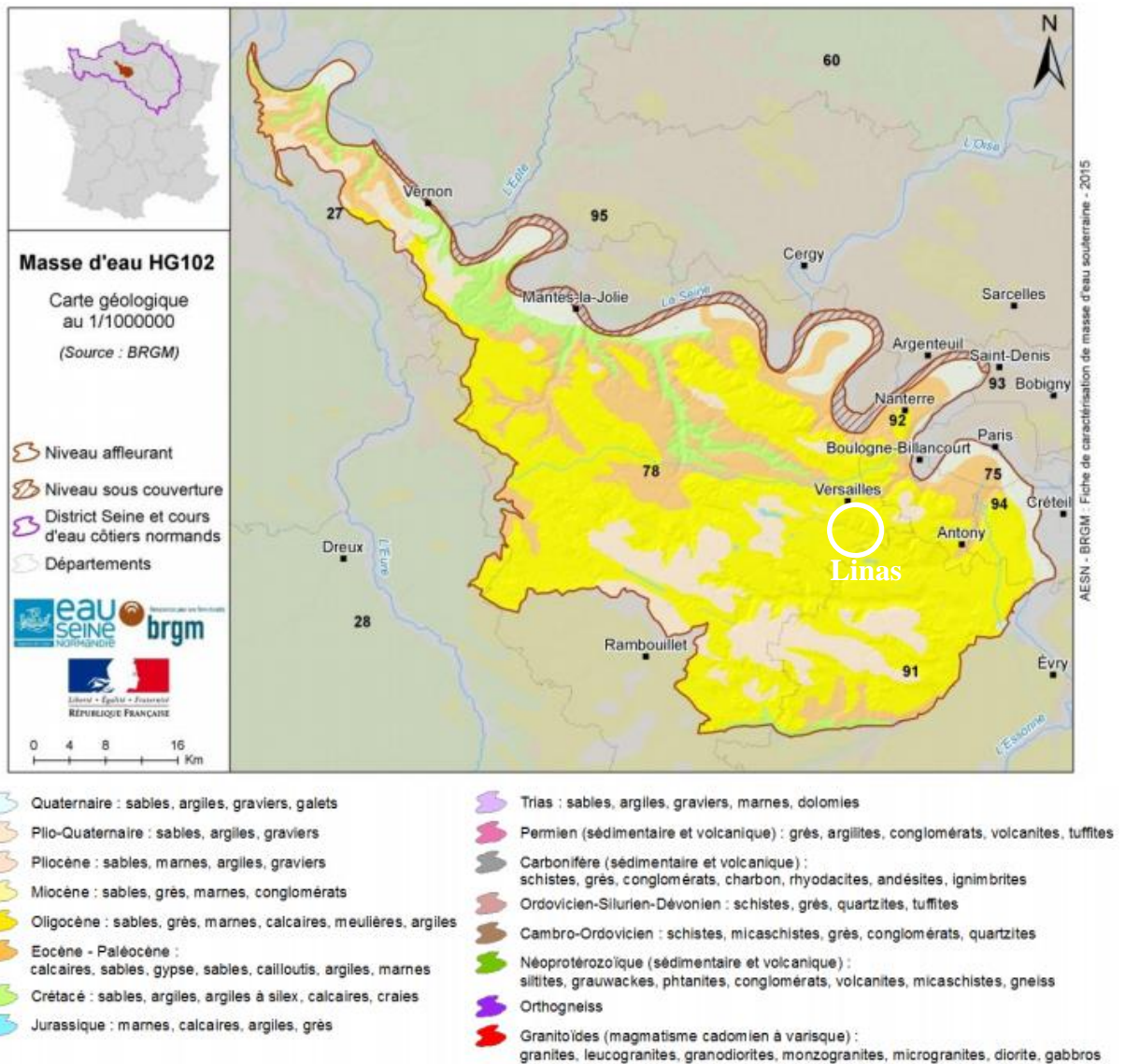
²² Une nappe libre est composée de roches poreuses (sable, craie, calcaire). Elle est dite libre car « la surface supérieure de l'eau fluctue sans contrainte. Il n'y a pas de « couvercle » imperméable au toit du réservoir et la pluie efficace peut les alimenter par toute la surface » (© SIGES Bretagne).

- Battements annuels : très faibles (environ 10 cm) ;
 - Amplitude piézométrique²³ : inférieure à 1 m ;
 - Surface piézométrique : correspond sensiblement à la topographie ».
- L'aquifère de l'Eocène :
 - Composition : calcaires (de Champigny, de Saint-Ouen et du Lutétien), sables, gypse, cailloutis, argiles et marnes ;
 - Epaisseur : de 30 à 40m ;
 - Profondeur : en général plus profonde sous les plateaux, fréquemment de 40 à 50 m ;
 - Rechargement : par drainance verticale descendante des nappes sus-jacentes mais également par des précipitations dans les zones d'affleurement ;
 - Type : majoritairement libre ;
 - Battements annuels : de 2 à 3 m ;
 - Amplitude piézométrique : de 6 à 8 mètres environ entre les périodes de très hautes eaux (2001) et très basses eaux (1992 et 2007) ;
 - Surface piézométrique : souvent éloignées de la topographie.
 - L'aquifère de la craie :
 - Composition : craie blanche ;
 - Epaisseur et profondeur : très hétérogènes car il existe différents gisements. Elle peut être sub-affleurante, son épaisseur atteint alors 30 m, ou présente en profondeur.
 - Rechargement : par drainance verticale descendante des nappes sus-jacentes (ou contact direct si les argiles plastiques sont laminées) mais également par des précipitations dans les zones d'affleurement ;
 - Type : libre au niveau des affleurements ou des vallées et captive²⁴ sous les plateaux tertiaires ;
 - Battements annuels : de l'ordre du demi-mètre ;
 - Amplitude piézométrique : inférieur à 4 m ;
 - Surface piézométrique : « il n'existe pas de carte piézométrique de la nappe à l'affleurement ou sous faible recouvrement à l'échelle de la masse d'eau, à l'exception du secteur situé à l'extrémité ouest [...]. Les cartes piézométriques

²³ L'amplitude piézométrique désigne ici les battements interannuels, c'est-à-dire la différence entre les périodes de très hautes eaux et de très basses eaux.

²⁴ Une nappe captive est « constituée à peu près des mêmes types de roche, mais est recouverte par une autre couche géologique imperméable qui confine l'eau [...] [les nappes captives] sont souvent profondes, voire très profondes (1000 m et plus) » (© SIGES Bretagne).

montrent que la nappe suit globalement la topographie et s'écoule vers le nord en direction de la Seine ».



ANNEXE C : « LINAS » - CALCUL DE LA PENTE

La pente a été calculée à partir d'un fichier dwg du lever topographique. L'avenue a été découpée en sections élémentaires. Les points d'altitude étant indiqués sur les bords nord et sud de la route, j'ai calculé la pente sur chaque côté puis fait une moyenne des deux pour avoir la pente par section. La pente moyenne de la section d'étude est calculée en faisant la moyenne de ces moyennes.

Remarques :

- Le fichier dwg en question ne couvre pas l'ensemble de la section d'étude, les points d'altitude ne sont pas renseignés sur une quarantaine de mètres devant la résidence en construction. Les calculs sont faits hors de cette section sans données topographiques
- En calculant la pente à partir de la longueur totale et du dénivelé, elle est de 7,62 %.

N° section	Côté Sud				Côté Nord				Moyenne par section
	Point Haut (m)	Point Bas (m)	Longueur entre deux relevés (m)	Pente SUD	Point Haut (m)	Point Bas (m)	Longueur entre deux relevés (m)	Pente NORD	
1	143,02	141,5	15,32	9,92%	142,79	141,39	13,91	10,06%	9,99%
2	141,5	139,45	22,69	9,03%	141,39	139,48	21,16	9,03%	9,03%
3	139,45	138,69	10,21	7,44%	139,48	138,61	11,11	7,83%	7,64%
4	138,69	137,93	11,21	6,78%	138,61	138,02	6,96	8,48%	7,63%
5	137,93	136,67	16,56	7,61%	138,02	136,18	19,89	9,25%	8,43%
6	136,67	135,13	16,31	9,44%	136,18	134,71	15,75	9,33%	9,39%
7	135,13	132,3	32,98	8,58%	134,71	132,73	24,97	7,93%	8,26%
8	132,3	130,49	21,35	8,48%	132,73	130,19	27,78	9,14%	8,81%
9	130,49	129,13	16,31	8,34%	130,19	128,78	17,27	8,16%	8,25%
10	129,13	127,19	22,1	8,78%	128,78	127,44	17,48	7,67%	8,22%
11	127,19	125,92	12,44	10,21%	127,44	126,35	14,08	7,74%	8,98%
12	125,92	124,44	14,37	10,30%	126,35	124,59	18,49	9,52%	9,91%
13	124,44	122,18	20,6	10,97%	124,59	122,74	18,84	9,82%	10,40%
14	122,18	121,14	9,48	10,97%	122,74	121,33	13,9	10,14%	10,56%
15	121,14	120,49	7,59	8,56%	121,33	120,23	9,96	11,04%	9,80%
16	120,49	119,54	8,98	10,58%	120,23	119,9	3,33	9,91%	10,24%
17	119,54	119,08	4,22	10,90%	119,9	118,86	9,84	10,57%	10,73%
18	119,08	118,13	13,58	7,00%	118,86	117,87	12,88	7,69%	7,34%
19	118,13	116,87	21	6,00%	117,87	117,01	15,41	5,58%	5,79%
20	116,87	115,64	21,45	5,73%	117,01	115,99	17,93	5,69%	5,71%
21	115,64	114,38	19,62	6,42%	115,99	114,74	20,72	6,03%	6,23%
22	114,38	112,59	26,18	6,84%	114,74	112,71	30,83	6,58%	6,71%
23	112,59	110,97	24,55	6,60%	112,71	111,39	20,87	6,32%	6,46%
24	110,97	109,08	29,52	6,40%	111,39	108,99	34,33	6,99%	6,70%
25	109,08	106,53	34,22	7,45%	108,99	106,87	29,01	7,31%	7,38%
26	106,53	104,99	19,48	7,91%	106,87	104,98	24,47	7,72%	7,81%
27	104,99	102,61	31,54	7,55%	104,98	102,26	33,65	8,08%	7,81%
28	102,61	101,31	17,82	7,30%	102,26	101,38	12,44	7,07%	7,18%
29	101,31	98,93	39,59	6,01%	101,38	99,12	37,88	5,97%	5,99%
30	98,93	98,33	11,82	5,08%	99,12	98,37	14,53	5,16%	5,12%
31	98,33	97,35	20,15	4,86%	98,37	97,45	18,84	4,88%	4,87%
32	97,35	96,7	14,8	4,39%	97,45	96,66	16,62	4,75%	4,57%

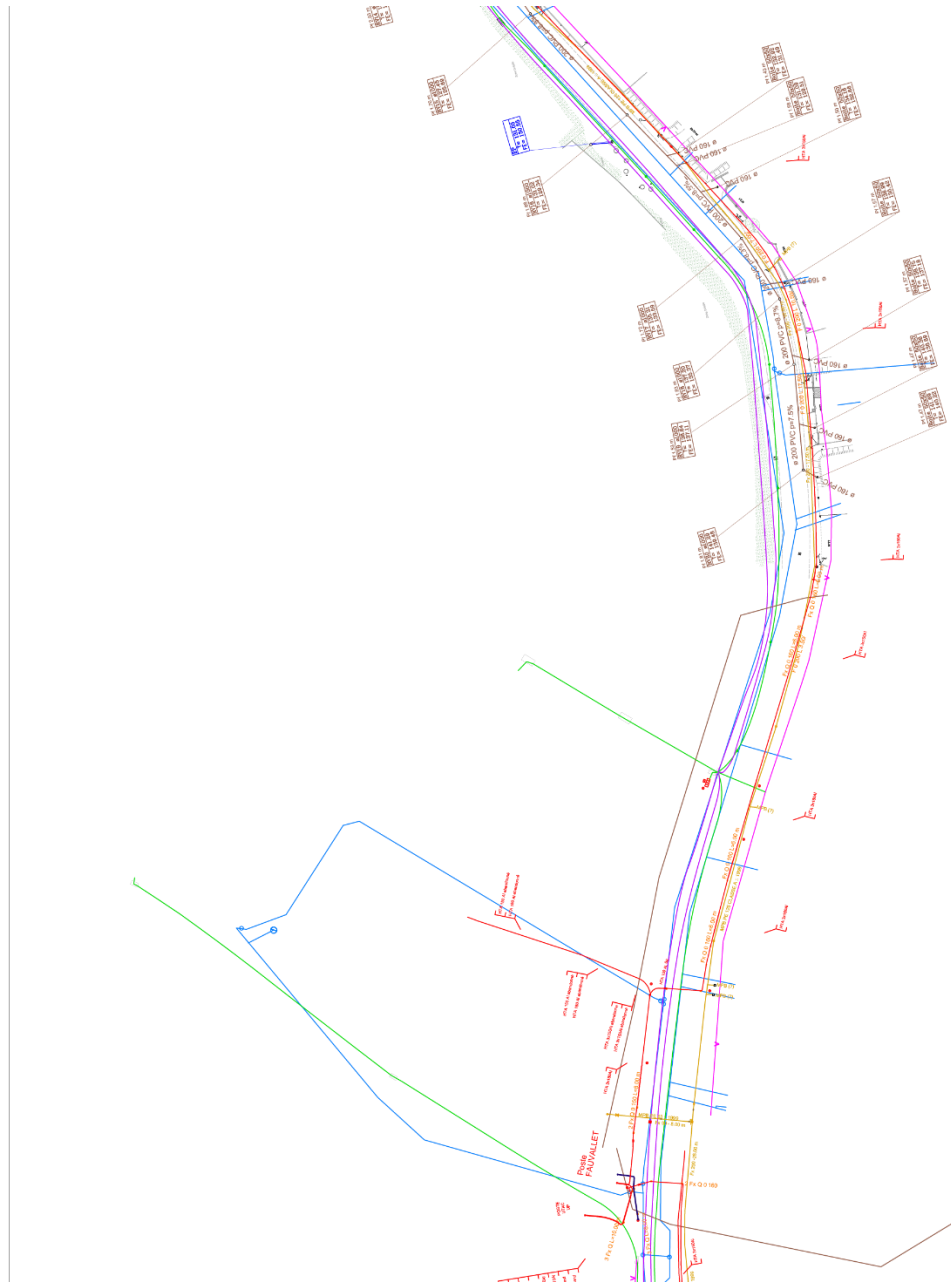
BILAN	
(hors section sans données topo)	
Denivelé (m)	46,23
Longueur (m)	606,585
Pente moyenne	7,87%
Pente max	10,73%
Pente mini	4,57%

ANNEXE D : « LINAS » - LARGEUR DE CHAUSSÉE DISPONIBLE



BILAN (hors section sans données topo)	
MIN (m)	12,01
MEDIANE (m)	15,87
MAX (m)	19,68

ANNEXE E : « LINAS » - PLAN DES RÉSEAUX



LEGENDE

ASSAINISSEMENT
 Canalisation EU
 Canalisation EP
 Avoir EP

ELECTRICITE
 Ligne HT
 Ligne BT
 Coffret électrique
 Posteau EDF dans la zone sans domoiles
 Réseau de classe A
 Réseau de classe B

GAZ
 Canalisation de gaz (distribution)
 Aire aeriennne

TELECOMMUNICATIONS (ORANGE)
 Aire en pleine terre
 Conduite enterrée
 Conduite enterrée

EAU POTABLE
 Canalisation d'eau potable
 Elément du réseau effleurant
 Elément de défense incendie
 Organe de régulation des réseaux

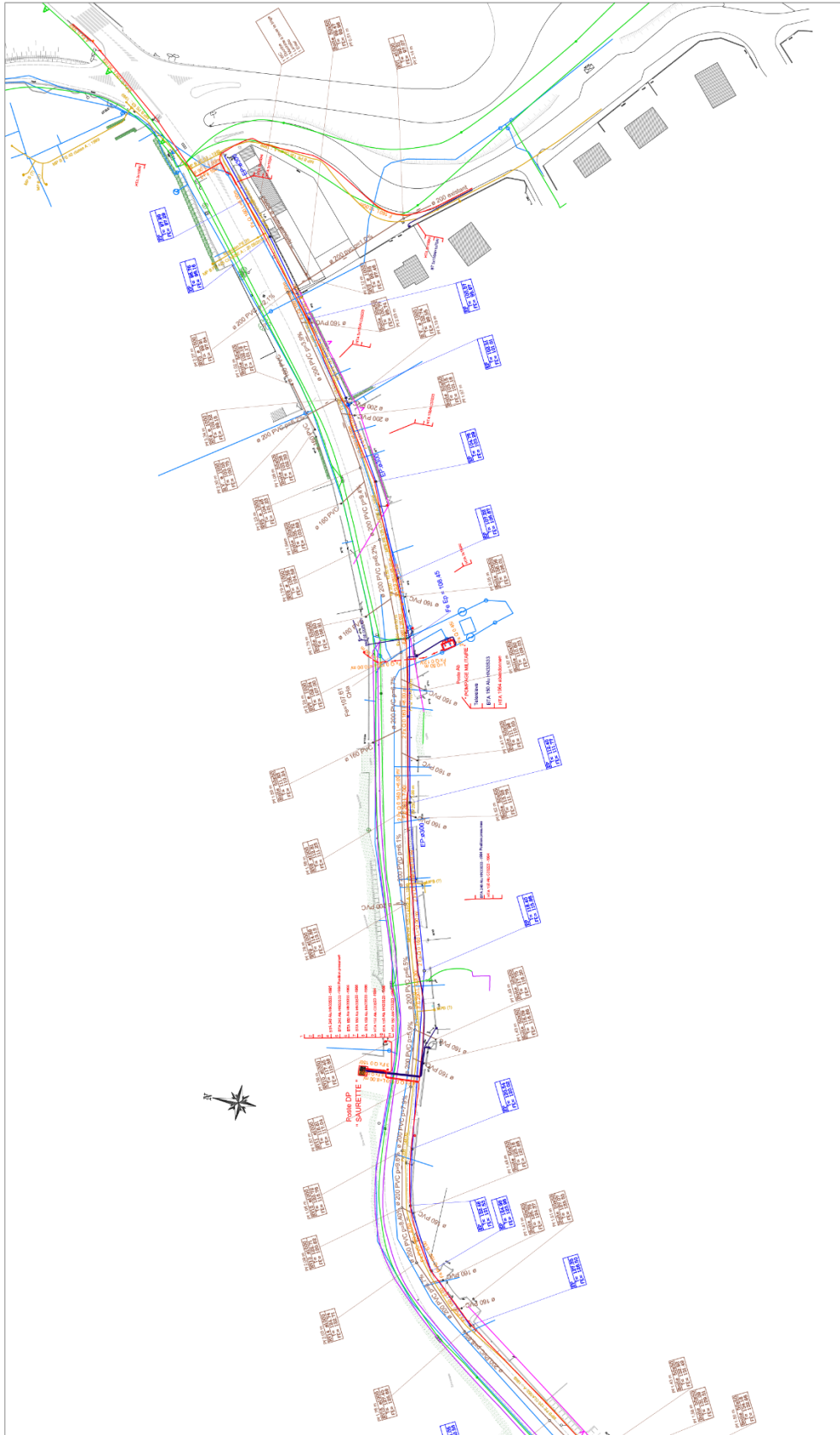
DEPARTEMENT DE L'ESSONNE
 Commune de Linas

PARIS SACLAY
 Département de l'Essonne

Administration du Parcours : Accueil, Études
 Commune de Linas
 Avenue de la Vallée
 91120 Linas

Plan des réseaux existants
 Planchette n°1

DATE : 10/01/2018
 ÉLÉMENTS : 10/01/2018
 ÉLÉMENTS : 10/01/2018
 ÉLÉMENTS : 10/01/2018
 ÉLÉMENTS : 10/01/2018



En complément, j'ai repéré les candélabres le long de l'avenue Georges Boillot.



Illustration 23 : carte repérant les dispositifs d'éclairage (© Géoportail)

ANNEXE F : « LINAS » - ENQUETE DE CIRCULATION

En novembre 2019, une campagne d'enquêtes de circulation a été réalisée par CDVIA en différents points de la commune. Sur les 8 emplacements répertoriés, deux sont pertinents pour notre diagnostic, il s'agit des numéros :

- 7 : réalisé sur le Chemin de Tabor, qui alimente en partie l'avenue Georges Boillot ;
- 8 : réalisé sur l'avenue Georges Boillot.

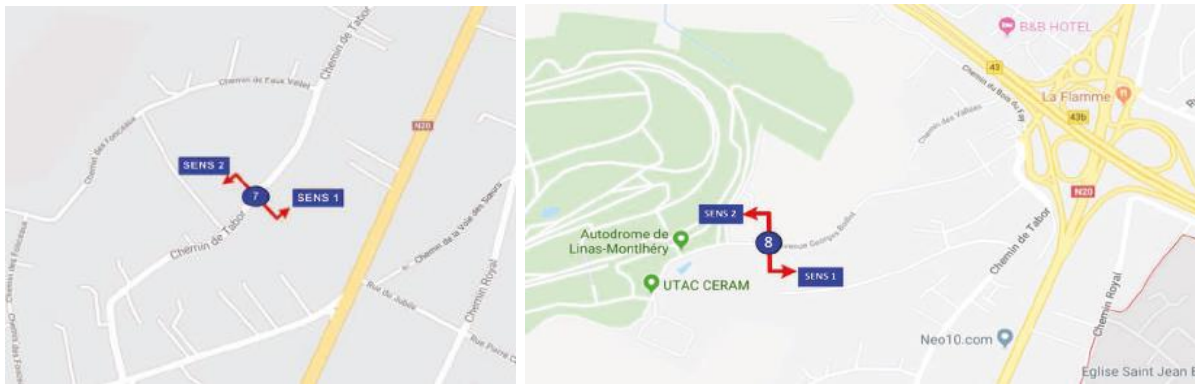


Figure 13 : emplacements des comptages (© CDVIA)

Les relevés ont été réalisés du jeudi 14 novembre 2019 au mercredi 20 novembre 2019. Aucun événement marquant n'a été recensé durant cette période.

Les conclusions à tirer de cette enquête sont les suivantes :

- **Sur l'avenue Georges Boillot, en direction de l'échangeur (sens 1) :**
 - La vitesse maximale autorisée est 50 km/h ;
 - Le trafic moyen par jour ouvrés (TMJO) est de 860 véhicules dont 60 sont des poids lourds ;
 - Le trafic moyen par jour (TMJ) est de 650 véhicules dont 50 sont des poids lourds ;
 - Sur 7 jours, 333 camions ont descendu l'avenue Georges Boillot, ils représentent 7.2 % du flux total ;
- **Sur l'avenue Georges Boillot, en direction de l'autodrome (sens 2) :**
 - La vitesse maximale autorisée est 50 km/h ;
 - Le TMJO est de 900 véhicules dont 50 sont des poids lourds ;
 - Le TMJ est de 685 véhicules dont 35 sont des poids lourds ;
 - Sur 7 jours, 252 camions ont monté l'avenue Georges Boillot, ils représentent 5.4 % du flux total ;
- **Sur le chemin de Tabor, en direction de l'avenue Georges Boillot (sens 1) :**
 - La vitesse maximale autorisée est 50 km/h ;

- Le TMJO est de 2.140 véhicules dont 40 sont des poids lourds ;
- Le TMJ est de 2.030 véhicules dont 30 sont des poids lourds ;
- Sur 7 jours, 218 camions ont circulé dans ce sens, ils représentent 1.5 % du flux total ;
- **Sur le chemin de Tabor, en quittant l'avenue Georges Boillot (sens 2) :**
 - La vitesse maximale autorisée est 50 km/h ;
 - Le TMJO est de 975 véhicules dont 25 sont des poids lourds ;
 - Le TMJ est de 870 véhicules dont 20 sont des poids lourds ;
 - Sur 7 jours, 149 camions ont circulé dans ce sens, ils représentent 2.5 % du flux total.

Remarque : il pourrait être intéressant d'avoir des relevés des vitesses réelles. Cependant, le rapport d'étude CDVIA ne présente pas de résultats de ce type le long de l'avenue Georges Boillot.

ANNEXE G : « LINAS » - REPÉRAGE D'AMIANTE ET DE HAP

Deux prélèvements sur quatre-vingt-dix-sept font l'objet de préoccupation, à savoir :

- Le prélèvement CPS20190325-044 (repéré en rouge sur la figure suivante) : pas de fibre d'amiante détectée mais au taux HAP de 74.1 mg.kg-1 ;
- Le prélèvement CPS20190325-068 (repéré en bleu sur la figure suivante) : des fibres d'amiante de type chrysotile ont été détectées, le taux HAP n'a pas été analysé.



Illustration 24 : extrait du plan cadastral de Linas (@ cadastre.data.gouv.fr)

ANNEXE H : « COURTABOEUF » - DIAGNOSTIC DÉTAILLÉ

Détails sur la sensibilité du site

Pour rappel, notre zone d'étude se situe sur deux communes frontalières : Les Ulis et Villejust. Plus particulièrement, l'accès principal se fait aux Ulis et l'accès secondaire à Villejust.

ZONAGE DES PLU²⁵

L'accès principal à aménager, est soumis au zonage suivant :

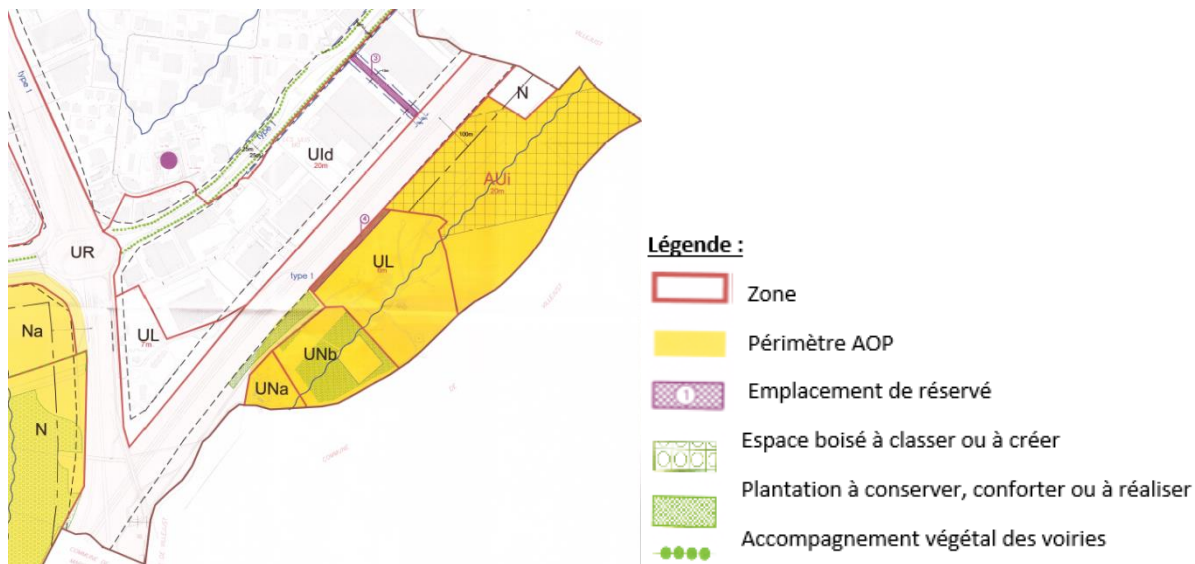


Figure 14 : zonage d'après le PLU des Ulis (© PLU Les Ulis)

La parcelle UNa s'apparente au terrain d'accueil des gens du voyage. La parcelle UNb concerne le site localisé entre ce dernier et le cimetière : selon le PLU des Ulis, « cette zone a été créée pour permettre la construction d'une église évangéliste, de commerces et d'activités artisanales qui doivent venir en complémentarité du cimetière ». La parcelle UL correspond au cimetière de l'Orme à Moineaux. Enfin, la parcelle AUi concerne la nouvelle logistique.

Les conclusions à tirer de ces délimitations sont les suivantes :

- Le bois à défricher pour assurer la desserte de la zone logistique via l'accès principal, est en partie un espace boisé classé (EBC) ;
- La section à créer fait l'objet d'un emplacement réservé d'une surface approximative de 4.155 m² (parcelle BO n°107). Selon le PLU, « les emplacements réservés destinés à la voirie permettront de développer les voies de déplacements doux et de faciliter l'aménagement des circulations en lien avec les transports en communs » ;

²⁵ L'indicatif U signifie « zone urbaine », AU et IIAU « zone à urbaniser », N « zone naturelles et forestières ». Plus précisément, l'indicatif UR concerne les abords des grandes routes, UN l'implantation de construction, dans le respect du caractère naturel du site et UL l'implantation d'équipements collectifs.

- La section à créer et une partie de la section à élargir se situent sur un périmètre OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation).

L'accès secondaire (repéré en blanc sur la figure suivante) à aménager, est soumis au zonage suivant :

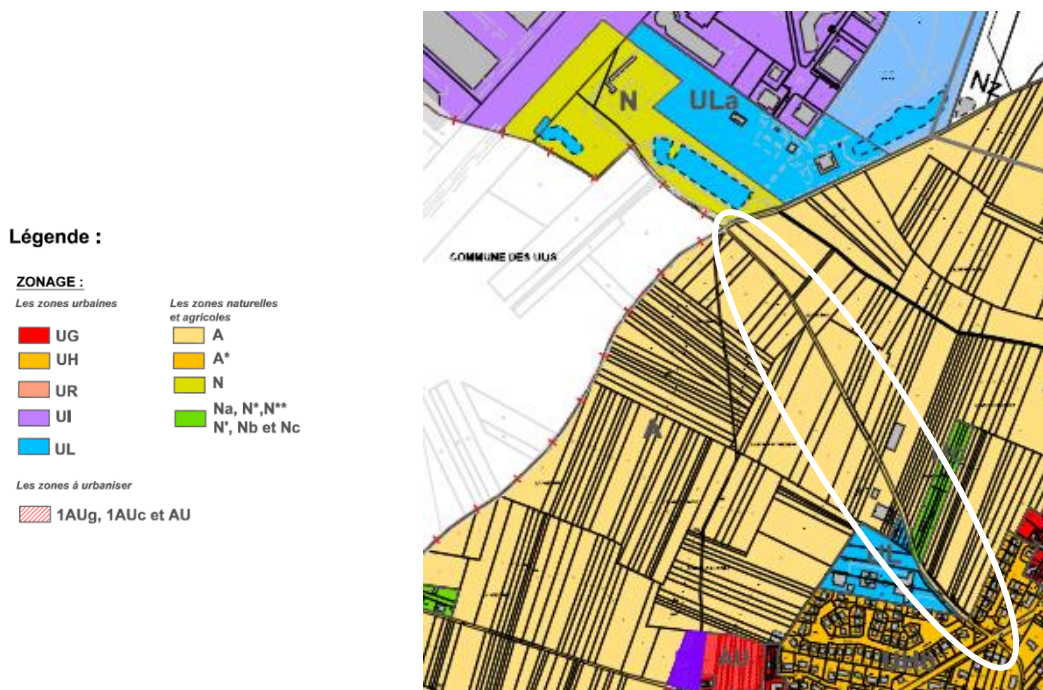


Figure 15 : zonage d'après le PLU de Villejust (© PLU Les Ulis)

D'après le zonage délimité dans le PLU de la commune, l'accès secondaire se situe sur une zone A (agricole) et, dans une moindre mesure, sur une zone Nc qui est « destinée à légaliser des constructions existantes » (PLU Villejust).

CONTEXTE GEOLOGIQUE

La ville des Ulis est composée d'une seule entité géomorphologique : elle se situe sur le plateau de l'Hurepoix. Notre zone d'étude est répertoriée à risque « moyen » concernant le retrait-gonflement des argiles.

Selon le rapport de présentation du PLU des Ulis « aucune carrière en activité ou projet de carrière [ni] aucun gisement d'intérêt particulier » n'a été recensé sur notre site d'étude. Cependant, une ancienne carrière a été répertoriée sur le secteur Parc Sud. Comme « aucune déclaration de cessation d'activité ou de constat de la remise en état du site » n'a été retrouvée, il a été statué « qu'il s'agissait plutôt d'une zone d'emprunt de matériaux sub-affleurants (sable ou sablon pour les terrassements) ».

ZONE HUMIDE

Aux alentours de notre zone d'étude, se situent quelques points d'eau ainsi que le Rû du Rouillon qui est l'unique cours d'eau de la commune des Ulis. Le rapport de présentation du PLU des Ulis explique qu'il « a été busé avec l'urbanisation et le raccordement des réseaux d'eaux pluviales de la zone d'activités de Courtabœuf et le franchissement de l'A 10 ». Ainsi, il est considéré comme déclassé et est assimilé à un réseau d'eaux pluviales. L'accès secondaire est tout de même partiellement considéré comme une zone humide de probabilité importante.



Figure 16 : cartographie des zones humides aux alentours (© DRIEE Île-de-France)

RISQUE INONDATION

La commune est classée en « sensibilité très faible » pour le risque d'inondation par remontée de nappe. Elle est néanmoins répertoriée pour le risque inondation lié à la gestion des eaux pluviales. En effet, « des dysfonctionnements hydrauliques ont été constatés dans le secteur de la ZA de Courtabœuf : il s'agit de la mise en charge des réseaux en amont immédiat des bassins d'orage qui provoquent des débordements dans certaines entreprises de la ZAC et dans les rues ».

TRAME VERTE PROTEGEE

Comme expliqué dans le rapport, le bois dans lequel la section à créer pour relier le datacenter serait située, est répertorié comme un espace boisé classé (EBC). Ainsi, « tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements » est interdit (article L. 113-2 du code de l'urbanisme).

RESEAU NATURA 2000

Selon les PLU des communes des Ulis et de Villejust, notre zone d'étude n'est pas classée comme :

- Un site Natura 2000 : notre section ne concerne aucun site ;
- Classé en Arrêté de Protection de Biotope ;
- Inscrit au titre de la Directive Oiseaux (ZPS) ;
- Inscrit au titre de la Directive Habitats (ZSC, SIC, PSIC) ;
- Une ZNIEFF de type I ou II ;
- Une Réserve Naturelle.

De plus, selon la DRIEE Île-de-France, les abords de notre zone d'étude ne sont pas concernés par :

- Des puits de captages des nappes d'eau profonde ;
- Des sites géothermiques ;

- Des sites de stockage de gaz souterrain ;
- Des titres miniers d'hydrocarbures ;
- Une zone spéciale carrières d'alluvions ;
- Des réserves, biotopes et géotopes protégés ;
- Des sites patrimoniaux remarquables ;
- La zone de protection naturelle, agricole et forestière du plateau de Saclay (ZPNAF) ;
- Un parc naturel régional ;
- Un projet de création ou d'extension de parc naturel régional ;
- Des zones spéciales de carrière.

RISQUES INDUSTRIELS

Cinq sites sont recensés dans la base de données BASIAS aux Ulis. Cependant, ils ne concernent pas notre zone d'étude. De la même manière, la section d'étude côté Villejust n'est pas concernée par un site de la BASIAS.

LES ELEMENTS REMARQUABLES A PRESERVER

Le Plan d'aménagement et de développement durable (PADD) identifie sur le territoire des Ulis trois éléments du patrimoine bâti à préserver : la ferme du Grand Vivier, la ferme Courtabœuf et le donjon. Cependant, aucun ne se situe à proximité de notre site.

SERVITUDES DE ZONE D'ETUDE

L'accès principal est sujet à une servitude relative au transport d'énergie électrique (type I4).

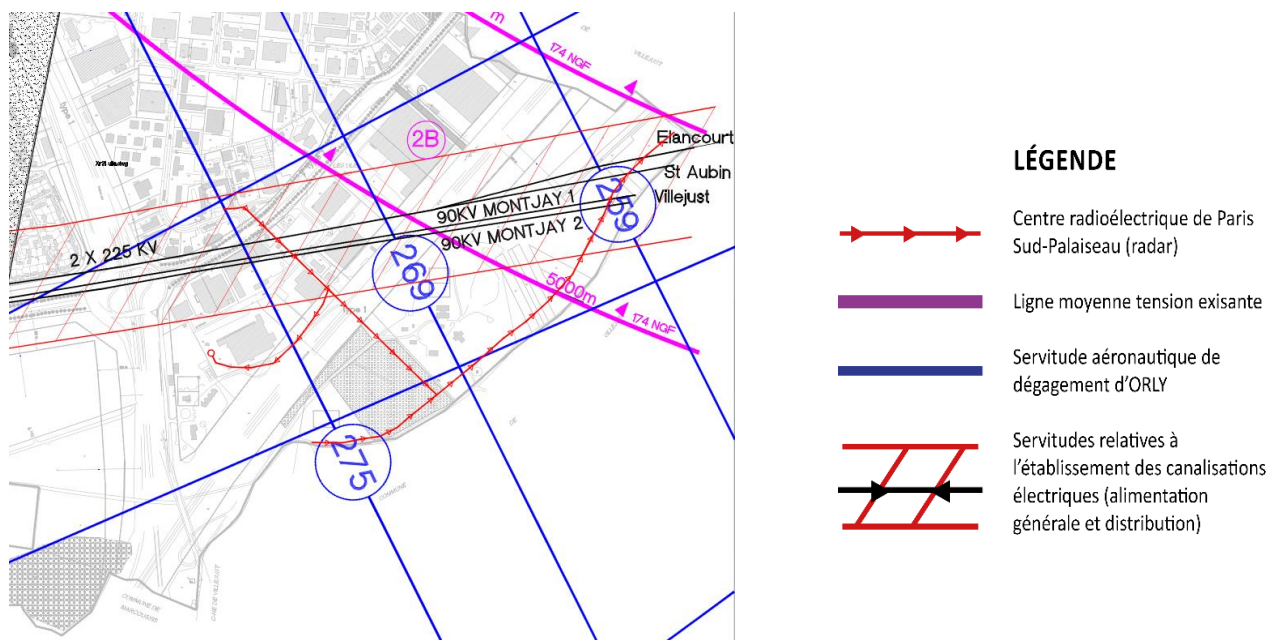
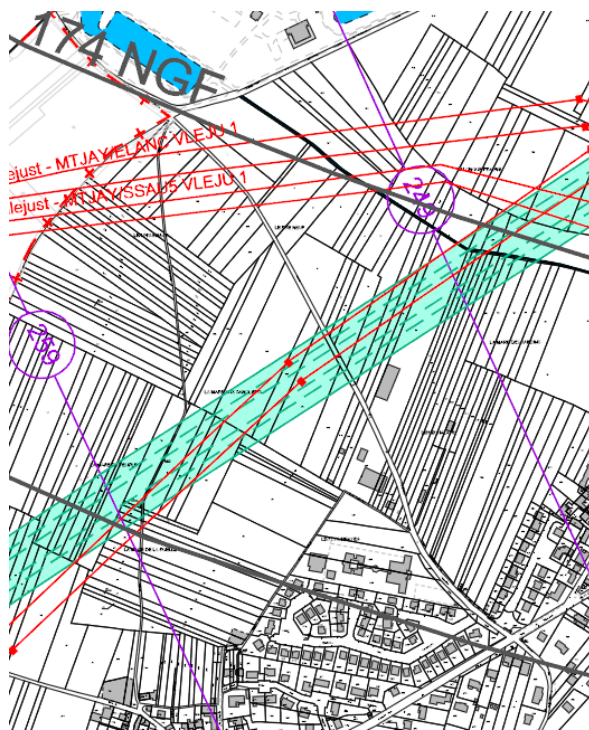


Figure 17 : extrait du plan de servitude des Ulis (© PLU Les Ulis)

De la même manière, l'accès secondaire est sujet à une servitude relative au transport d'énergie électrique (type I4). Il est de plus contraint à une servitude de type T1 (servitudes relatives aux voies ferrées) sur environ 80 m, bien qu'aucune ne traverse l'accès.



Légende :

- Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques :
 - perturbations électromagnétiques (PT1)
 - obstacles (PT2)
- Servitudes relatives à la construction et à l'exploitation de pipelines (I1bis)
 - Servitude forte
- Zone en bordure de laquelle s'applique les servitudes relatives au chemin de fer (T1)
- Servitudes aéronautiques de dégagement (T5) et de balisage (T4) liées à l'aérodrome d'Orly
- Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques (I4)

Figure 18 : extrait du plan de servitude de Villejust (© PLU Villejust)

Cadre urbain et paysager

MODE D'OCCUPATION DU SOL (MOS)

Selon l'Institut Paris Région, l'accès principal se situe en partie sur un espace caractérisé de « carrières, décharges, chantiers » bien que sur le terrain nous n'ayons vu aucun de ces éléments. Le secteur de l'Orme à Moineaux sert de zone « tampon » entre le parc d'activité de Courtabœuf et les grands espaces agricoles.

PAYSAGE

Le paysage de la zone d'étude est essentiellement composé de bois et de champs. Le long de l'accès principal se trouve l'A 10 mais elle est dissimulée par un bois. Au niveau de l'intersection avec la RD 446, le paysage est plus urbain, le trafic est relativement important. Autour de l'accès secondaire se trouvent quelques habitations du côté du hameau de La Poitevine. De l'autre côté, le bassin du Rouillon est dissimulé par un talus. Les lignes HT ont également une emprise paysagère importante.

LES POINTS REMARQUABLES AUX ABORDS DE LA SECTION D'ETUDE

Le parc d'activités de Courtabœuf occupe la partie Est du territoire des Ulis. Il s'étend également sur la commune de Villejust. C'est un pôle économique majeur du plateau de Saclay.

Le long de l'axe principal se trouvent deux établissements remarquables : le cimetière de l'Orme à Moineaux et l'aire d'accueil des gens du voyage.

Le long de l'accès secondaire, nous n'avons pas noté de points remarquables d'intérêt général.

L'OAP DE L'ORME A MOINEAUX

Comme expliqué précédemment, le secteur de l'Orme à Moineaux est occupé par un cimetière, une aire de passage, des terres agricoles et des zones boisées. Le cœur du sujet de l'OAP est l'implantation d'une zone d'activités afin de développer économiquement la commune. Cet aménagement doit s'accompagner, sur la zone UL, de la construction d'une église évangéliste, de commerces et d'activités artisanales en complémentarité du cimetière. L'OAP s'étend 15.3 ha et ne comprend pas le bassin de rétention récemment construit au nord-est. Cet espace est préservé afin de permettre une bonne gestion des eaux pluviales. Il permettra, entre autres, de compenser l'augmentation de ruissellement engendré par la future imperméabilisation du sol.

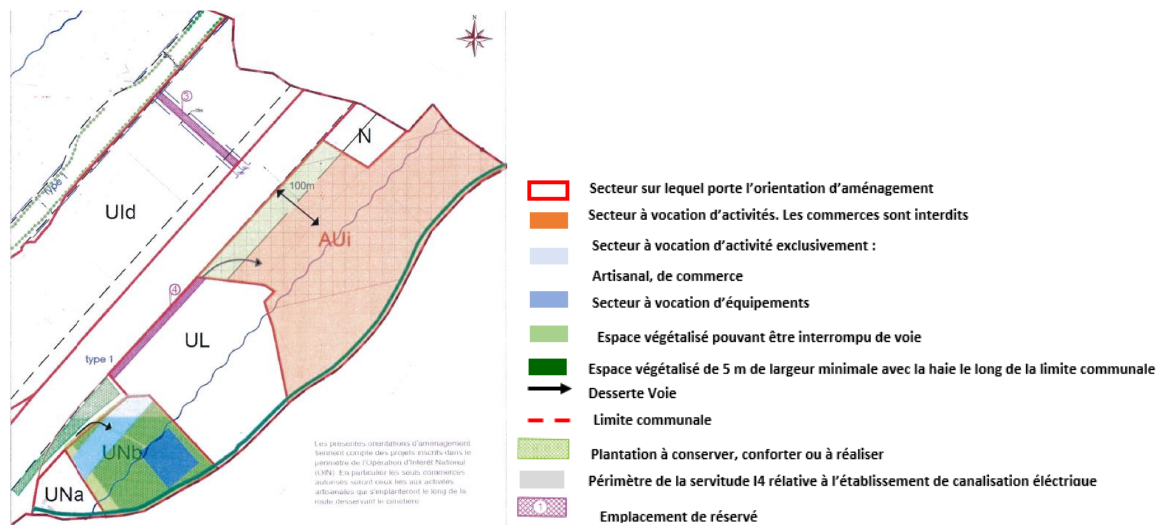


Figure 19 : plan de l'OAP de l'Orme à Moineaux (© PLU Les Ulis)

L'OAP DE VILLEJUST

Sur la commune de Villejust, le secteur autour du bassin du Rouillon fait également sujet à une OAP. Notre section d'étude en est limitrophe. Ce projet n'a pas de réel impact sur notre zone d'étude. Notons néanmoins que le chemin de Briis qui rejoint le chemin de Courtabœuf vers le bassin sera sujet à un réaménagement.

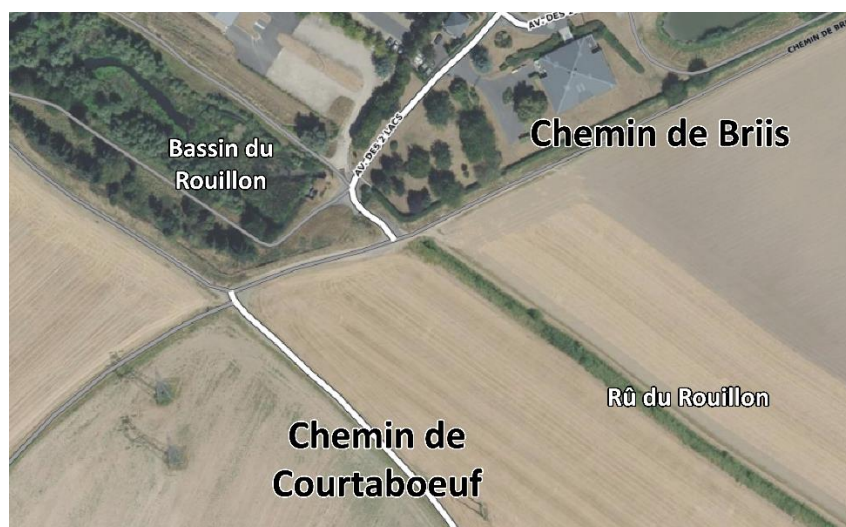


Illustration 25 : intersection du chemin de Courtabœuf et du chemin de Briis (© Géoportail)

Particularités de l'accès principal

LE CHEMINEMENT PIETON

L'absence de trottoir ne permet pas le déplacement sécurisé des piétons. De même, nous pouvons noter le manque de piste ou bande cyclable. Bien que des trottoirs soient disposés le long de la RD 446, ils ne continuent pas sur le chemin menant au cimetière.



Illustration 26 : piétons circulant sur la chaussée (© IRIS Conseil)

FONCTIONNEMENT DE L'INTERSECTION AVEC LA RD 446

En fonction du sens de circulation sur la RD 446, l'entrée sur le chemin menant au cimetière diffère.



Illustration 27 : vue de l'intersection entre la RD 446 et le chemin menant au cimetière depuis la RD 446 (© Google Maps)



Illustration 28 : vues aériennes de l'intersection entre la RD 446 et le chemin allant au cimetière (© Google Earth)

Remarque : sur la photo ci-dessus à gauche, le nord se situe à gauche. Sur la photo de droite, il se situe à droite.

L'intersection de route passant sous l'ouvrage d'art avec la ligne droite menant au cimetière est relativement dangereuse. En effet, les véhicules arrivant depuis la route en contre-bas ont leur visibilité très réduite même s'ils ont la priorité sur l'intersection. Cependant, nous avons pu observer que parfois, les véhicules circulant sur la ligne droite ne respectent pas le panneau STOP et ne s'arrêtent pas à l'intersection.



Illustration 29 : (à gauche) : vue depuis la RD 446 sur le croisement en question (© IRIS Conseil)

Illustration 30 : (à droite) : vues en direction de la RD 446 sur le croisement en question (© IRIS Conseil)

L'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Des deux côtés de l'accès principal se trouvent des fossés permettant de récolter les eaux de pluies. Du côté sud de la route, un talus sépare la chaussée du fossé. Sur deux portions de l'axe (au niveau du cimetière et au niveau de l'intersection avec la RD 446), ce réseau est enfoui.



Illustration 31 : vue sur le fossé, du côté nord de la chaussée (© IRIS Conseil)
 Illustration 32 : plan de réseau d'assainissement EP (© Géoportail, © IRIS Conseil)

LES USAGES

Les usagers sont majoritairement des conducteurs qui se rendent au cimetière ou à l'aire de passage des Ulis. Quelques piétons s'y déplacent également. Des convois funéraires peuvent être susceptibles d'emprunter cette voie.

L'accès principale est également emprunté pour accéder à la voie de service.

Particularités de l'accès secondaire

LA CHAUSSEE AU NIVEAU DU HAMEAU DE LA POITEVINE

Concernant cette première section de route, la chaussée est plutôt large (entre 3,20 m et 5,40 m). Il y a un trottoir mais pas de bandes ni de pistes cyclables. Le chemin de Courtabœuf qui est indiqué par des panneaux, commence au niveau d'un giratoire. L'aménagement existant ne répond pas normes PMR.

Remarques :

- Des places de stationnement et un espace de livraison longent la voie ;
- Le trottoir s'arrête en sortie du hameau où l'on peut apercevoir quelques entrepôts ;
- Le bord de la route est aménagé avec quelques plantations et des buissons qui séparent physiquement les véhicules des piétons.



Illustration 33 : vues sur les emplacements de stationnement (© IRIS Conseil)



Illustration 34 : vue sur les entrepôts (© IRIS Conseil)

LA CHAUSSEE AU NIVEAU DES PARCELLES AGRICOLES

Sur cette seconde partie, la chaussée est en terre compactée, elle est aussi moins large. Au vu des photos ci-dessous, cette portion retient énormément l'eau de pluie. Il est clair que les eaux pluviales stagnent sur la chaussée existante et créent des nids de poules.



Illustration 35 : chaussée en terre en partie inondée (© IRIS Conseil)

A l'arrivée de l'accès secondaire à la zone industrielle, la route se prolonge et rejoint le chemin de Briis. Il y a un donc un carrefour à quatre branches. Ces quatre voies sont en terre. Sur ces images où il a plu la veille, la route est devenue boue. Les eaux pluviales ne sont pas drainées. Elles stagnent sur la chaussée et créent des flashes d'eaux.



Illustration 36 : état existant du carrefour (© IRIS Conseil)

Autour du chemin, il y a quelques habitations parsemées. Il a également été remarqué les traces d'une activité agricole : présence de fumier, espace de plantation et espace agricole, etc.



Illustration 37 : (à gauche) : vue d'une habitation le long du chemin (© IRIS Conseil)

Illustration 38 (à droite) : vue d'un homme arrêté au bord de la chaussée (© IRIS Conseil)

Au niveau de la zone industrielle, l'accès secondaire atteint le bassin du Rouillon.

L'accès secondaire est longé par un réseau aérien, qui ne supporte pas un réseau d'éclairage de la voie. Il est également intéressant de noter la présence de lignes à hautes tensions qui passent au-dessus de la route. Notons que certains poteaux sont relativement proches de la route.



Réseaux le long de l'accès principal

N'ayant pas réalisé de plan de réseaux pour ce projet et pour limiter l'encombrement de cette annexe, les différents plans ne seront pas fournis.

LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Bien qu'une canalisation EU traverse l'accès principal pour desservir l'aire de passage, il n'y a de réseau EU longeant l'accès principal.

Concernant le réseau EP, des fossés sont disposés de chaque côté de la voie. Côté nord, il est parfois ouvert, parfois enterré mais toujours au bord de la voie, alors que sur le côté sud, il est ouvert mais séparé de la route par un talus.

Remarque : côté nord, le fossé est raccordé près de la RD 446 par une buse de diamètre 300.

LE RESEAU D'EAU POTABLE

Une canalisation AEP (Ø125) longe la chaussée sur une dizaine de mètres et traverse la voie pour desservir l'aire de passage.

LE RESEAU D'ELECTRICITE

Le réseau ENEDIS ne dessert pas l'accès principal. Néanmoins le réseau dessert la RD446 et l'aire des Ulis. Sur la figure suivante, les éléments de ce réseau sont représentés en rouge.

LES RESEAUX DE TELECOMMUNICATIONS

Trois réseaux de télécommunication aériens longent l'accès principal :

- Le réseau Orange, tout le long de la voie ;
- Le réseau Covage (fibre optique), de la RD 446 à l'aire de passage ;
- Le réseau Colt, sur plusieurs dizaines de mètres, au niveau de l'aire de passage.

LE RACCORDEMENT DE L'AIRE DE PASSAGE ET DU CIMETIERE

L'aire de passage des Ulis et le cimetière de l'Orme à Moineaux sont bien desservis par les différents réseaux évoqués précédemment mais par d'autres voies que l'accès principal.

Concernant la desserte de l'aire de passage, quelques réseaux (notamment eaux usées et eau potable) traversent l'accès principal pour la relier à l'autre côté de l'autoroute A 10.

Remarque : bien que le plan suivant indique qu'un réseau E.D.F. traverse la voie, il n'est pas répertorié par ENEDIS.

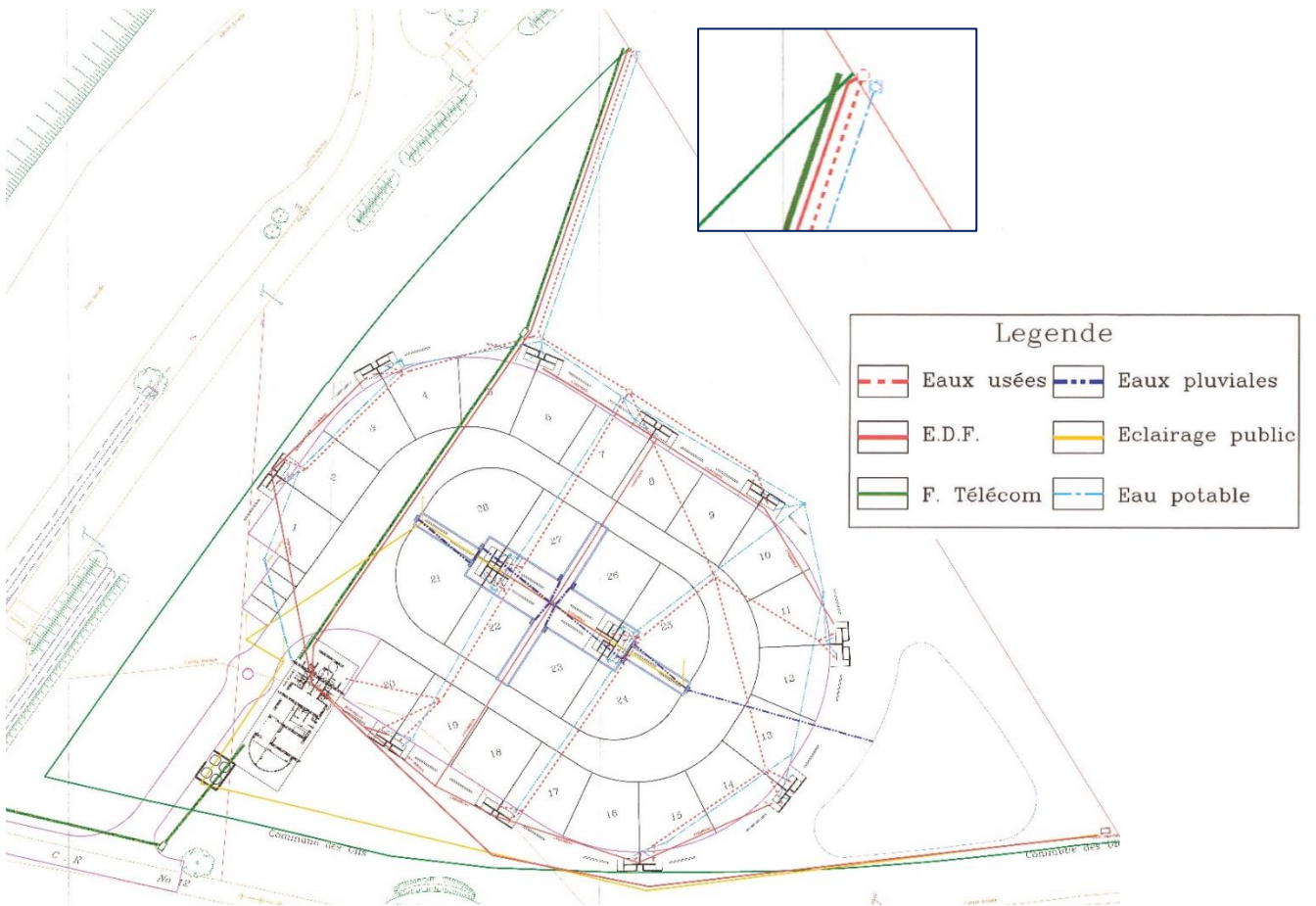


Figure 20 : plan des différents réseaux autour de l'aire de passage (© Mairie des Ulis 2017)

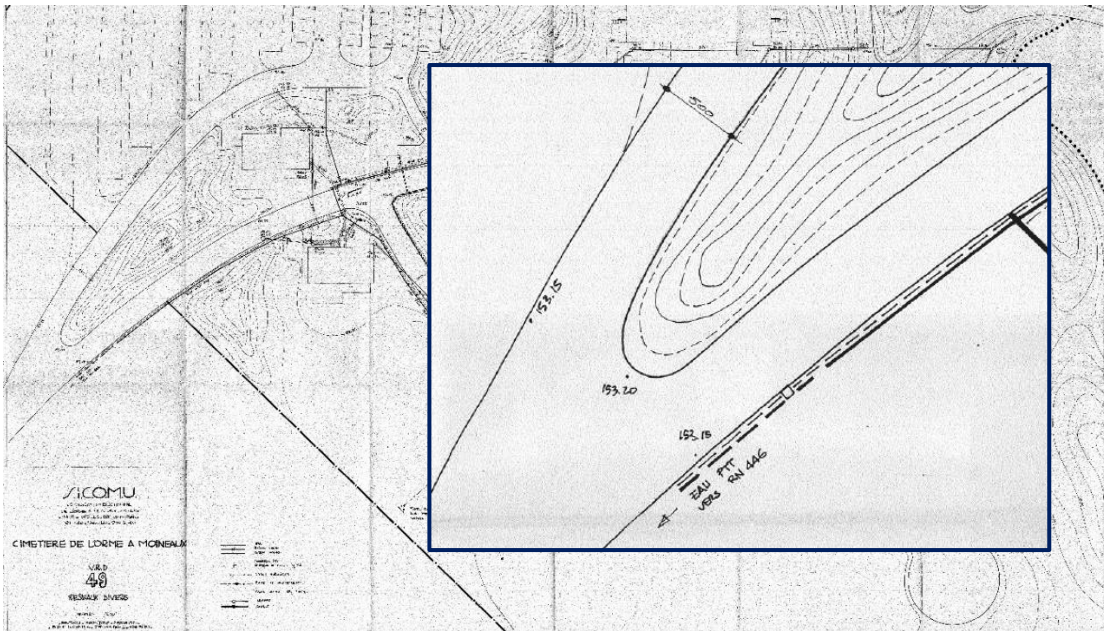


Figure 21 : plan des réseaux à la jonction entre le cimetière et l'accès principal (© Mairie des Ulis 2017)

Plans des réseaux le long de l'accès secondaire

LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Aucun réseau EP ou EU ne longe le chemin de Courtabœuf. Néanmoins des éléments de réseaux sont présents à chaque extrémité.

LIAISON CHEMIN DE COURTABŒUF – DATA CENTER

Le réseau EP est assuré par le Rû du Rouillon et deux bassins qui se situent à une dizaine de mètres de la voie. Le bassin du Rouillon est lié à une canalisation ovoïdale T200 sur son côté nord. Le réseau EU est constitué d'une canalisation (Ø1000) qui longe la voie sur le côté est.



Figure 22 : plan du réseau d'assainissement (© Mairie des Ulis 2017)

LIAISON CHEMIN DE COURTABŒUF – LA POITEVINE

Au niveau du hameau de La Poitevine, quelques canalisations longent la chaussée, à savoir :

- Une canalisation EU (Ø200) longe la chaussée du côté est sur 130 m ;
- Une canalisation EP (Ø1000) traverse la chaussée et la longe sur 30 m, du côté est ;
- Une canalisation EP (Ø300) longe la chaussée sur 30 m, du côté est.

LE RESEAU D'EAU POTABLE

Une canalisation AEP (Ø100) longe la chaussée tout du long, du côté est

LE RESEAU D'ELECTRICITE

Le réseau ENEDIS constitué de ligne basse tension et de lignes haute tension longe une partie du chemin de Courtabœuf, au niveau du hameau de La Poitevine.

LE RESEAU DE TELECOMMUNICATION

De la même manière, le réseau Orange longe la voie du côté du chemin de Courtabœuf.

LE RESEAU GRDF

A l'intersection du chemin de Courtabœuf et du chemin de Briis, une canalisation de gaz moyenne pression (MBP PE 125 :: 1993) travers la chaussée.

RESEAU RTE

Le réseau RTE passe au-dessus de l'accès secondaire.

ANNEXE I : « LINAS » - ÉTUDE DE SCÉNARI

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
NOM	Réduction de la vitesse	Deux tronçons, deux vitesses	Une circulation automobile favorisée
GRANDS PRINCIPES	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse 30 km/h → largeur de chaussée = 6 m* ; • Veiller à la bonne circulation des mobilités actives. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse 30 km/h au niveau de l'intersection et à 50 le long du bois de Faye ; • Veiller à la bonne circulation des mobilités actives. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse 50 km/h → largeur de chaussée = 6,5 m* ; • En défaveur de la circulation des mobilités actives.
	Scénario 4	Scénario 5	Scénario 6
NOM	Requalification en faveur des PMR	La promotion de l'espace piéton	Le bien-être des cyclistes
GRANDS PRINCIPES	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer un cheminement en lacets pour adoucir la pente ; • Limiter la circulation des automobiles pour sécuriser le dispositif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximiser l'espace piéton en défaveur des zones de stationnement et aménagements cyclables ; • Intégrer du mobilier urbain et des « zones de repos » pour les PMR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximiser l'espace cyclable ; • Permettre aux cyclistes de se doubler. • Empêcher les voitures d'y accéder.
	Scénario 7	Scénario 8	Scénario 9
NOM	Le bien-être des mobilités actives	Le développement du stationnement	Une combinaison automobiliste-piéton
GRANDS PRINCIPES	<ul style="list-style-type: none"> • Une combinaison entre les scénarios 5 et 6 en défaveur de la chaussée et des zones de stationnement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximiser l'espace de stationnement ; • Proposer du stationnement en épi et en créneau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximiser les espaces piétons et automobiles ; • Ne rien aménager pour les cyclistes qui circuleraient sur la chaussée, si ce n'est une bande cyclable qui permettrait d'élargir la chaussée à 7,5 m.

* En ligne droite, pour que 2 poids lourds puissent se croiser.

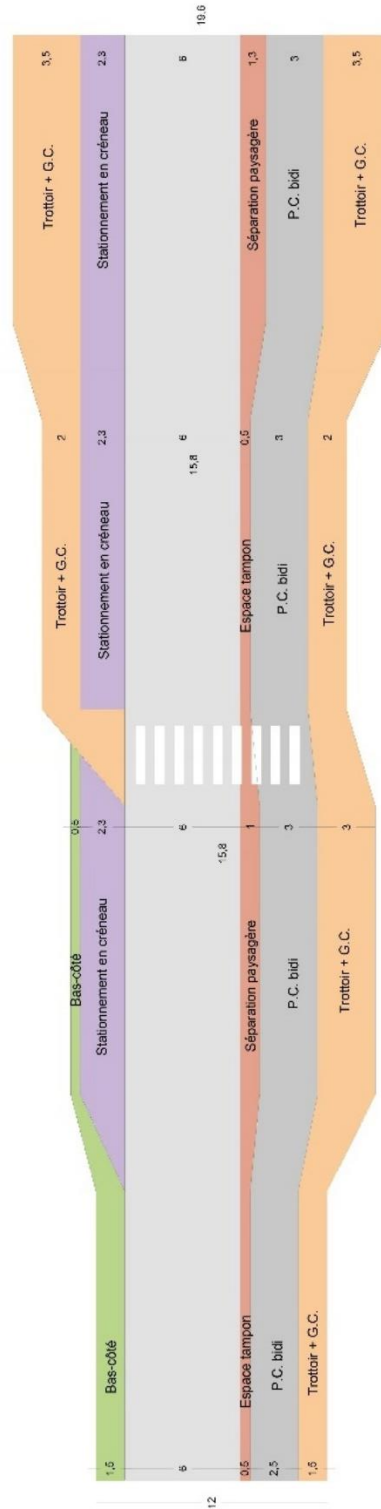
ANNEXE J : « LINAS » - LA SURFACE PROJET



Illustration 40 : surface projet (© IRIS Conseil)

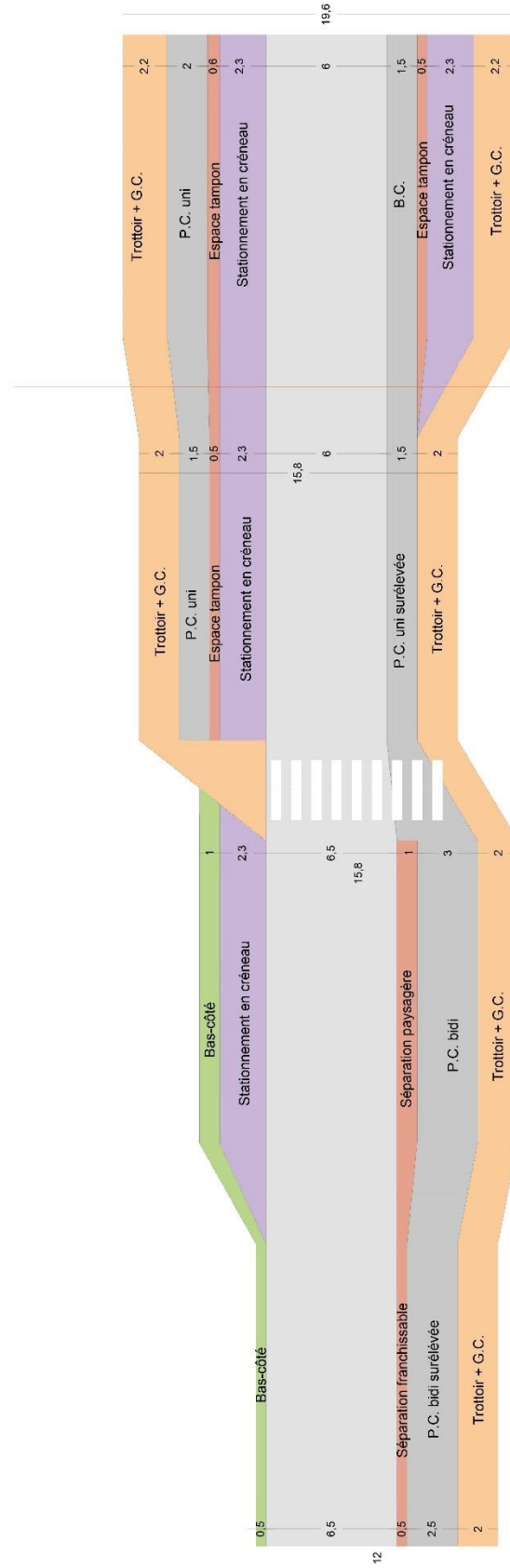
ANNEXE K : « LINAS » - SCHÉMAS DE PRINCIPE DES SCÉNARIOS

Scénario 1 : "Minimiser la vitesse"



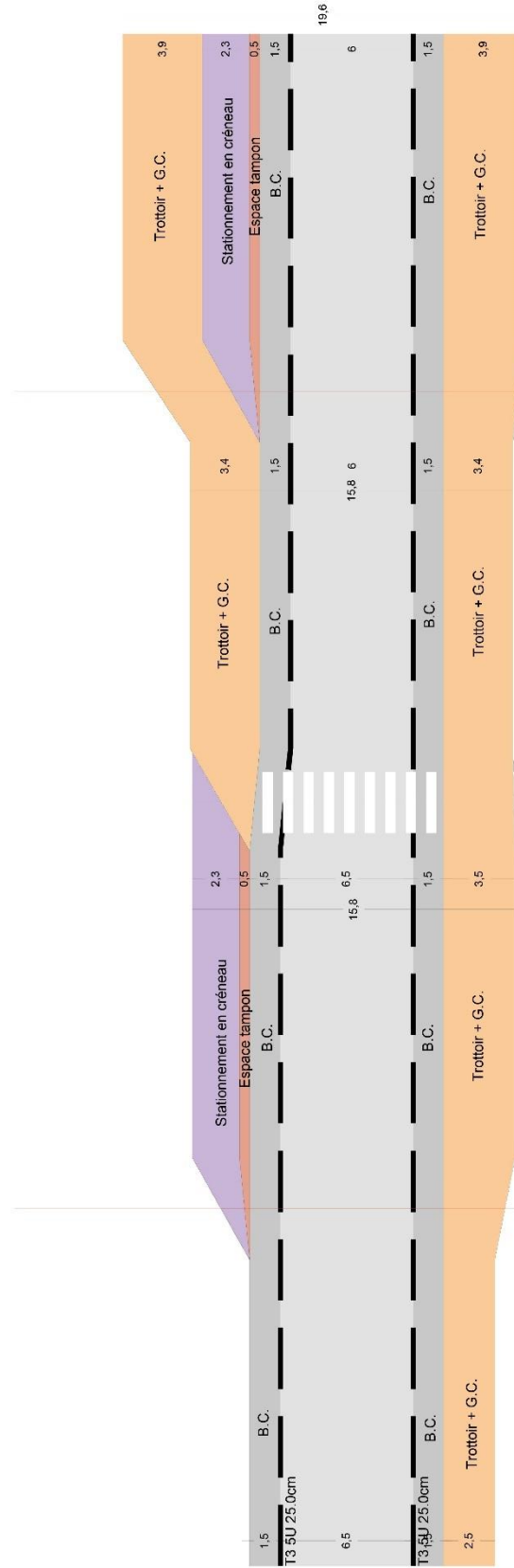
MINI - 12 m MEDIANE - 15.8 m MEDIANE - 15.8 m MAX - 19.6 m
 (forêt) (habitations)

Scénario 2 : "Deux tronçons, deux vitesses"



MINI - 12 m MEDIANE - 15.8 m MEDIANE - 15.8 m MAX - 19.6 m
 (forêt) (habitations)

Scénario 3 : "Favoriser l'espace piéton"



MINI - 12 m MEDIANE - 15.8 m MEDIANE - 15.8 m MAX - 19.6 m
 (forêt) (habitations)

ANNEXE L : « LINAS » - ANALYSE DES SCENARI

ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS			
Critères	Scénario 1 "Réduction de la vitesse"	Scénario 2 "Deux tronçons, deux vitesses"	Scénario 3 "La promotion de l'espace piéton"
	Avantages	Avantages	Avantages
	Inconvénients	Inconvénients	Inconvénients
Capacité de stationnement Coût (ordre de grandeur)			
Entretien	<p>Chaussée linéaire.</p> <p>PC surélevée difficile d'accès ; Zones tampon séparant la chaussée et le niveau trottoir / AC ; Séparation paysagère / physique empêchant les échanges entre des deux zones.</p>	<p>Chaussée linéaire.</p> <p>PC surélevée difficile d'accès ; Zones tampon séparant la chaussée et le niveau trottoir / AC.</p>	<p>Chaussée linéaire ; BC le long de la chaussée ; Zones tampon au niveau de la chaussée.</p>
Fondier	<p>Pas d'acquisition foncière nécessaire.</p> <p>Favorisation des séparations paysagères et des bas-côtés permettant de récupérer de l'eau pluviale ; Le bord de forêt est enherbé.</p>	<p>Pas d'acquisition foncière nécessaire.</p> <p>Présence de séparations paysagères et de bas-côtés permettant de récupérer de l'eau pluviale.</p> <p>Le bord de forêt est enherbé.</p>	<p>Pas d'acquisition foncière nécessaire.</p> <p>En dehors de la surélévation du trottoir, il n'y a pas d'obstacle bloquant l'évacuation des eaux pluviales ;</p>
Impacts environnementaux	<p>Les séparations physiques bloquent l'écoulement des eaux pluviales</p>	<p>Les séparations physiques bloquent l'écoulement des eaux pluviales</p>	<p>Tout l'espace disponible est imperméabilisé, y compris le bord de forêt.</p>
Accessibilité des AC	<p>Du côté "Habitations", depuis (ou en direction de) la face nord, il faut traverser la chaussée pour accéder à la PC.</p>	<p>Un seul chemin, accessible par tous, le long de la forêt ;</p> <p>Du côté "Habitations", l'AC est direct pour un déservir plus équitablement les deux côtés de la rue.</p>	<p>Côté "Forêt", il peut s'avérer dangereux de traverser la chaussée (virages) pour rejoindre la BC côté Nord à partir des habitations (ou vice-versa) ;</p> <p>La BC risque d'être obstruée par des automobiles.</p>
Respect de l'aménagement	<p>Ne permet pas le stationnement illégal sur les AC ;</p> <p>Trame cyclable uniforme, continue et confortable (largeur de piste et espace tampon recommandés respectés) ;</p> <p>La circulation sur 7,5 m s'obtient en développant sur certaines sections.</p>	<p>Distinction deux sections de chaussée par la vitesse de circulation autorisée suivant l'environnement permet de rendre la limitation crédible pour les automobilistes en tout point ;</p> <p>Trame piétonne continue et confortable ;</p> <p>Trame cyclable continue et uniforme, développée en tout point.</p>	<p>Permet le stationnement illégal sur les AC ;</p> <p>Risque de chevauchement automobilistes sur espace cycliste (et vice-versa) ;</p> <p>Trame cyclable peu confortable.</p>
Sécurité	<p>Risque de conflit entre les cyclistes et les piétons ;</p> <p>Sur la piste surélevée, risque d'accident sur le bordurette de rive, surtout en virage où le cycliste peut être déporté ;</p> <p>Covisibilité faible entre automobilistes et cyclistes ;</p> <p>Souplesse faible de l'aménagement au niveau des intersections ;</p> <p>Il est difficile de s'assurer que les véhicules rouleront à 30 km/h sur la section en pente, limiter la circulation des véhicules à 30 km/h en bordure de forêt.</p> <p>réduire la gravité des accidents.</p>	<p>La circulation sur 7,5 m s'obtient en chevauchant les espaces de stationnement et temporairement le trottoir (au niveau des passages piétons) ainsi que les espaces tampons ;</p> <p>Covisibilité moyenne entre automobilistes et cyclistes ;</p> <p>Visibilité satisfaisante sur la majorité des intersections (i.e. du côté sud de la voie) ;</p> <p>Souplesse satisfaisante de l'aménagement au niveau des intersections (côté "Habitations"). La chaussée est en partie limitée à 50 km/h.</p>	<p>Risque fort de conflit entre les automobiles et les cyclistes ;</p> <p>Les cyclistes ne peuvent pas se doubler en sécurité ;</p> <p>La circulation sur 7,5 m s'obtient en chevauchant les bandes cyclables ;</p> <p>La chaussée est en partie limitée à 50 km/h.</p>
Code couleur	Favorable	Neutre	Défavorable

Scenario 1 – analyse des AC

AVANTAGES

- Dissuader la circulation et le stationnement illégal des véhicules motorisés sur l'AC ;
- Développer l'intégration paysagère de l'aménagement ;
- Assurer une séparation physique entre les cyclistes et les automobilistes, à tout moment ;
- Empêcher la circulation des véhicules motorisés sur l'AC, même lors d'une circulation sur trois files.
- De plus, elle s'intègre bien sur les axes avec peu d'intersections. En effet, le Guide pour la conception des aménagements cyclables (Grand Lyon, Direction de la voirie, page 23) précise que « les pistes, notamment bidirectionnelles sont à réserver aux longs tronçons sans intersection ».
- Enfin, la mise en place une séparation paysagère permettrait de gérer une partie de l'écoulement des eaux pluviales en surface.

INCONVENIENTS

- Elle peut s'avérer compliquée à traiter au niveau des carrefours et des intersections ;
- Les sections les plus étroites de la voie se trouvent dans les virages. La largeur de la PC bidirectionnelle est ainsi amoindrie alors que les cyclistes peuvent être déportés.

Scenario 2 – analyse des AC

AVANTAGES

Le segment 1 – PC bidirectionnelle surélevée avec séparation franchissable – permet de :

- Dissuader la circulation des véhicules motorisés sur l'aménagement ;
- Assurer la circulation des voitures sur 7,5 m sans empiéter sur l'AC ;
- Maintenir une séparation altimétrique entre la chaussée et l'AC même quand les véhicules circulent sur l'aménagement franchissable ;
- Optimiser la largeur de l'AC par rapport à deux BC sachant qu'ici un seul côté de la route doit être desservi.

Pour rappel, selon le Guide pour la conception des aménagements cyclables une PC s'intègre bien sur les axes avec peu d'intersections.

Les avantages du segment 2 – PC bidirectionnelle avec séparation physique et paysagère – sont décrits dans le scénario 1.

Le segment 3 – PC unidirectionnelle surélevée – permet de :

- Séparer physiquement et visuellement les différents usagers ;

- Aux cyclistes de se doubler en section courante, sans descendre sur la chaussée ni monter sur le trottoir lorsque qu'elle mesure à minima 1.7 m de large ;
- Assurer une souplesse d'aménagement :
- Au passage des intersections principal en s'abaissant au niveau de la chaussée pour devenir BC sur les 20 derniers mètres ;
- Au passage des intersections secondaires en s'élevant au niveau du plateau piétonnier traversant ;
- Dissuader la circulation des véhicules motorisés sur l'aménagement ainsi que le stationnement illégal.

Le segment 4 – BC – permet de :

- Affirmer « la place du vélo sur la chaussée parmi les autres véhicules, contribuant à un meilleur respect de cet usager vulnérable et à l'apaisement des vitesses » (Guide pour la conception des aménagements cyclables, Grand Lyon, Direction de la voirie, page 25) ;
- Assurer une covisibilité optimale entre cyclistes et automobilistes ;
- Minimiser l'emprise au sol car les cyclistes peuvent utiliser la chaussée pour se doubler ;
- Intégrer convenablement l'AC dans les carrefours : « les cyclistes se réfèrent aux mêmes signaux et adoptent les mêmes trajectoires que les autres véhicules (pas de phase, ni de matériel spécifique) » (Guide pour la conception des aménagements cyclables, Grand Lyon, Direction de la voirie, page 25) ;
- Assurer une « souplesse d'utilisation pour les cyclistes : facilité d'entrée et de sortie, possibilité de dépasser ou d'éviter un obstacle » (Guide pour la conception des aménagements cyclables, Grand Lyon, Direction de la voirie, page 25) ;
- Faciliter l'entretien « grâce à une gestion unique assurée par le nettoyage courant, ne nécessitant ni circuit supplémentaire, ni de matériel spécifique » (Guide pour la conception des aménagements cyclables, Grand Lyon, Direction de la voirie, page 25) ;
- Maîtriser les coûts.

Le segment 5 – piste cyclable unidirectionnelle entre le trottoir et une zone de stationnement – permet de :

- Empêcher la circulation des véhicules motorisés sur l'aménagement, notamment lorsque leur circulation se fait sur trois files ;
- Empêcher le stationnement sauvage sur l'AC ;
- Intégrer passagèrement l'AC ;
- Assurer un sentiment de sécurité et de paisibilité aux cyclistes par rapport aux véhicules motorisés.

INCONVENIENTS

Le segment 1 – PC bidirectionnelle surélevée avec séparation franchissable – présente néanmoins les inconvénients suivants :

- Il n'y a pas de séparation latérale lorsque les véhicules empiètent sur la séparation franchissable ;
- Aménagement onéreux ;
- Peut s'avérer compliqué à aménager au niveau des carrefours ;
- Dans les virages, les cyclistes peuvent être déportés et empiéter/descendre sur la chaussée.

Les inconvénients du segment 2 – PC bidirectionnelle avec séparation physique et paysagère – sont décrits dans le scénario 1.

Le segment 3 – PC unidirectionnelle surélevée – présente néanmoins les inconvénients suivants :

- Aménagement onéreux ;
- Peut être confondu avec une zone de stationnement autorisé et engendrer quand même du stationnement illégal ;
- Risque d'accident cycliste sur la bordurette de rive entre la partie cyclable et la partie piétonne.

Remarque : pour limiter le risque de stationnement illégal sur l'AC, il est possible de « marquer le bord de piste, côté chaussée, d'une ligne de type continue de largeur 3u (u = 5 ou 6 cm) » (Recommandations pour les aménagements cyclables, CERTU 2008, page 49).

Le segment 4 – BC – présente néanmoins les inconvénients suivants :

- Sentiment d'insécurité des cyclistes par rapport aux véhicules motorisés ;
- L'AC n'est pas protéger contre le stationnement illégal ce qui peut s'avérer gênant et dangereux pour les cyclistes ;
- Les véhicules, notamment les poids lourds, circulant sur une voie de 3 m risquent d'empiéter sur la BC ;
- La BC ne permet pas de séparer physiquement les cyclistes des automobiles bien que ces derniers puissent circuler à plus de 30 km/h. Cela peut s'avérer encore plus dangereux dans les virages où la visibilité est masquée ;
- Pour rappel, dans les côtés, le Guide pour la conception des aménagements cyclables recommande de prévoir des aménagements cyclables plus larges pour prendre en compte les mouvements latéraux des cyclistes en montée (danseuse). Ce qui n'est pas le cas ici.

Remarque : pour limiter le stationnement illégal, plusieurs solutions sont possibles, notamment :

- L'instauration d'une politique de stationnement illicite ;
- L'emploi d'un revêtement de couleur différente de la chaussée pour marquer les différences d'usages ;
- L'implantation d'un séparateur franchissable de type boudins caoutchoutés ou balisettes verticales cylindriques ou balises plates. Ces derniers permettent entre autres de mieux visualiser les espaces réservés à chaque usager, dissuader la circulation des véhicules motorisés sur l'aménagement et permettent aux cyclistes de sortir facilement de la bande cyclable en cas de besoin. Néanmoins, ces séparateurs doivent être non agressifs,

franchissables, tout en n'accrochant pas les pédales. De plus, les risques de stationnement illégal, bien que moindres, subsistent. Ils sont également parfois difficiles à intégrer passagèrement et représentent des obstacles au bon entretien et déneigement des chaussées.

Le segment 5 – piste cyclable unidirectionnelle entre le trottoir et une zone de stationnement – présente néanmoins les inconvénients suivants :

- Risque d'empiétement des véhicules sur la PC ;
- Nécessite une emprise au sol de 50 cm supplémentaire afin de prendre en compte l'ouverture des portières ;
- Les piétons et les cyclistes peuvent (intentionnellement ou non) déborder de l'espace qui leur est réservé et ainsi se gêner mutuellement ;
- « La fréquence des accès riverains peut être une source d'inconfort pour les cyclistes (succession de descentes et de remontées) » (Recommandations pour les aménagements cyclables, CERTU 2008, page 49) ;
- Si la section est trop étroite, elle ne permet pas le dépassement entre cyclistes sans empiéter sur la zone piétonne ;
- La visibilité peut être limitée aux abords des intersections.

Remarque : pour limiter le débordement des cyclistes sur la zone piétonne (ou inversement), il est possible de marquer la séparation entre piétons et cyclistes par une ligne blanche continue de largeur 3u (soit 9 cm) (Recommandations pour les aménagements cyclables, CERTU 2008, page 50). De plus, il est conseillé de différencier le revêtement de ces deux espaces en travaillant sur sa couleur et/ou sa composition.

Scenario 3 – analyse des AC

AVANTAGES

Les avantages de la bande cyclable sont décrits dans le scénario 2.

INCONVENIENTS

Les inconvénients de la bande cyclable sont décrits dans le scénario 2.

ANNEXE M : « COURTABOEUF » - PLAN DES ACCÈS





ANNEXE N : LE DIMENSIONNEMENT DES ÉCLUSES

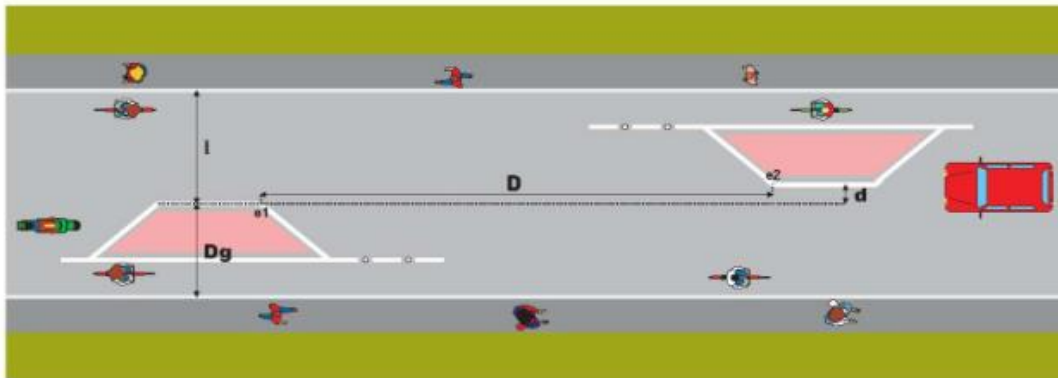
Comme expliqué dans le rapport, le dimensionnement et positionnement d'une écluse est relativement complexe ils dépendent des données de trafic. N'ayant pas de données nous avons posé les hypothèses suivantes :

- Vitesse limite : 50 km/h ;
- Vitesse réelle : 50-60 km/h car accès en ligne droite sur une chaussée de 7 m de large sur plus de 650 m de long ;
- Trafic inférieur à 700 upv.h⁻¹ ;
- Usagers :
 - Véhicules légers (les employés, l'affluence au cimetière et à l'aire de passage) ;
 - Poids lourds (phases travaux et d'exploitation du Data Center) ;
 - Piétons (cimetière, aire de passage) ;
 - Le flux des cyclistes est considéré comme faible voire inexistant ;
- La route est en impasse, mis à part le Data Center, le cimetière et l'aire de passage ;

Le dimensionnement des écluses est fondé sur le Guide des chicanes et des écluses sur voiries urbaines établi par le CERTU dont voici un rappel (© Evaluation des écluses doubles dans le département du Bas-Rhin, CEREMA, juillet 2016) :

Rappel des préconisations du Certu :

$$D = 17 - 2d \text{ (avec } d < 1 \text{ m)}$$



Dans le cas des écluses doubles, une inter-distance **D** confortable d'au moins 17 m entre les extrémités des îlots, ainsi qu'une largeur confortable de voie de rétrécissement (L_e) de 3,50 m, favorise l'inscription de trajectoire des véhicules à grand gabarit.

Cette inter-distance peut toutefois être abaissée selon la formule $17 - 2d$ lorsqu'il existe une distance **d** d'écarterment entre les points d'extrémité des îlots. Toutefois, il est recommandé de faire en sorte que **d** soit le plus proche possible de 0 m, pour garantir à cette écluse un effet modérateur des vitesses, notamment celles des deux-roues motorisés.

ANNEXE O : « COURTABOEUF » - ESTIMATION SOMMAIRE

Aménagement d'une voirie de desserte du futur site industriel dans le parc d'activité de Courtabœuf

Estimations financières
Phase : étude de faisabilité

Hypothèses d'aménagement (au 12 juin 2020)	
Section 1	Une chaussée de 7 m de large Une voie verte de 3 m de large Une haie arbustive séparant la voie verte de la chaussée Un fossé de 1 m de large
Section 2	Un éclairage pignon (à défaut, d'un éclairage routier avec contre éclairage piétonnier)
Section 3	La section 2 de l'accès principal a été retirée du marché. Une chaussée de 3 m de large Un fossé de 1 m de large

* la réflexion consiste en :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fraissage des enduits et herisson sur 6 cm ✓ Mise en oeuvre d'un enduit de protection gravillonné au 4/6mm ✓ Mise en oeuvre d'un BBSG 0/10 de classe 2 sur 6 cm et sur zone à renforcer en rouge sur la carte ci-dessous :
** le renforcement consiste en :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fraissage des enduits et herisson sur 14 cm ✓ Mise en oeuvre d'un enduit de protection gravillonné au 4/6mm ✓ Mise en oeuvre d'une GB 0/14 de classe 2 sur 7 cm ✓ Mise en oeuvre d'un BBSG 0/10 de classe 2 sur 6 cm
*** on déduit :	L'intersection avec la voie de service L'intersection avec la voie de la RD 446 La moitié de l'intersection avec la future section 2

Entoussement des réseaux aériens (sur la section 1 ET son prolongement)	
Orange	Longueur (m)
ENEDIS	650
Covage	0
COLT	340
	Au niveau de l'aire de passage

Base de prix par ratio	
Prix	Description
75,00 €	Chaussée existante en réflexion *
150,00 €	Chaussée existante en renforcement **
220,00 €	Élargissement de la chaussée, dont rabotage
80,00 €	Trottoir de 1,6 m de large permettant de rejoindre la voie verte
150,00 €	Voie verte de 3 m de large
90,00 €	Fossé
50,00 €	Haie arbustive
40,00 €	Muret de séparation à l'entrée de la voie verte, long de 19 m
2 500,00 €	Candélabre
100,00 €	Tranchée, câble grille, fourreaux, grillage avertisseur
600,00 €	Signalisation verticale et horizontale
300,00 €	Abattage, desouchage et évacuation d'arbres
30,00 €	Remblai d'apport
50,00 €	Entoussement des réseaux de télécommunication
50,00 €	Entoussement des réseaux électriques
250,00 €	Raccordement au réseau AEP
200,00 €	Raccordement au réseau EP
200,00 €	Raccordement au réseau EU
30,00 €	Démolition de chaussées et trottoirs

Caractéristiques des sections						
Section 1	Section 1.a	Chaussée existante en réflexion *	Longueur	1875	Unité	m ²
	Section 1.b	Chaussée existante en renforcement **		545		m ²
		Élargissement de la chaussée, dont rabotage		1790		m ²
		Voie verte de 3 m de large		550		m
		Haie arbustive sur 1 m de large séparant la chaussée de la voie verte		550		m
Section 1 (prolongement)		Trottoir de 1,6 m de large rejoignant la voie verte (par le nord ou le sud de la RD 446)		60		m
		Fossé (en dehors des embranchements) ***		570		m
		Prolongement de la chaussée jusqu'au cimetière (réfection)		230		m ²
		Élargissement de la chaussée, dont rabotage		150		m ²
		Prolongement de la voie verte jusqu'au cimetière		55		m
Section 3		Prolongement de la haie arbustive jusqu'au cimetière		55		m
		Prolongement du fossé jusqu'au cimetière		50		m
		Surface totale de la section 1		4590		m ²
	Chaussée à réaménagée (c'est-à-dire la partie du Chemin de Courtabœuf très aminée)		480		m	
	Fossé		430		m	
	Longueur du Chemin de Courtabœuf (du data center au giratoire de La Poitevine)		750		m	

Raccordements aux réseaux AEP et ASS					
Eau potable	Section 1	Pas de canalisation AEP le long de la route			
	Section 1 (prolongement)	Une canalisation traverse la chaussée (Ø150) pour desservir l'aire de passage			
	Section 3	Pas de canalisation AEP le long de la route Le cimetière est desservi par le Sud			
ASS eaux usées	Section 1	Une canalisation AEP (Ø100) longe la chaussée tout du long, du côté est	Longueur à créer pour assurer le raccordement	6	m
	Section 1 (prolongement)	Pas de canalisation EU le long de la route			
	Section 1	Une canalisation traverse la chaussée pour desservir l'aire de passage			
	Section 1 (prolongement)	Pas de canalisation EU le long de la route			
	Section 3	Le cimetière semble desservi par le Nord			
		Côté La Poitevine : une canalisation EU (Ø200) longe la chaussée du côté est sur 130 m Côté bassin du Rouillon : une canalisation EU (Ø1000) éloignée de la route longe la chaussée.			
ASS eaux pluviales	Section 1	Longueur à créer pour assurer le raccordement à la canalisation Ø1000	20		m
	Section 1 (prolongement)	L'évacuation des EP se fait à l'aide d'un fossé (voir chiffrage FOSSE)			
	Section 3	L'évacuation des EP se fait à l'aide d'un fossé (voir chiffrage FOSSE)			
	Côté des habitations des plus excentrées de La Poitevine : une canalisation EP (Ø1000) traverse la chaussée et la longe sur 30 m, du côté est				
	Côté du giratoire de La Poitevine : une canalisation EP (Ø300) longe la chaussée sur 30 m, du côté est				
	Côté bassin du Rouillon, le Rû du Rouillon longe la chaussée à au moins une dizaine de mètres				
	L'évacuation des EP de la chaussée se fait à l'aide de fossés (voir chiffrage FOSSE)				
	Longueur à créer (en dehors des fossés)		30		m

Désignation des prix		Unité	Quantités	Prix unitaires	Total	Observations
CHAUSSEE						
Section 1	Chaussée existante en réfection *	m²	1875,00	75,00 €	140 625,00 €	<i>En grattant une chaussée pour l'élargir, on perd environ 50 cm.</i>
	Chaussée existante en renforcement **	m²	545,00	150,00 €	81 750,00 €	
	Elargissement de la chaussée, dont rabotage	m²	1790,00	220,00 €	393 800,00 €	
	Remblai à l'intersection de la voie passant sous l'ouvrage d'art	m³	150,00	20,00 €	3 000,00 €	
<i>SOUS TOTAL</i>					619 175,00 €	
Section 1 (prolongement)	Chaussée existante en réfection *	m²	230,00	75,00 €	17 250,00 €	<i>voirée de 3m de large</i>
	Elargissement de la chaussée, dont rabotage	m²	150,00	220,00 €	33 000,00 €	
<i>SOUS TOTAL</i>					50 250,00 €	
Section 3	Chaussée existante en réfection *	m²	1440,00	75,00 €	108 000,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					108 000,00 €
777 425,00 €						
TROTTOIR						
Section 1	Trottoir de 1,6 m de large permettant de rejoindre la voie verte	m²	96,00	80,00 €	7 680,00 €	
	Muret de séparation à l'entrée de la voie verte, long de 19 m	ml	19,00	40,00 €	760,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					8 440,00 €
8 440,00 €						
VOIE VERTE						
Section 1	Voie verte de 3 m de large	ml	550,00	150,00 €	82 500,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					82 500,00 €
Section 1 (prolongement)	Voie verte de 3 m de large	ml	55,00	150,00 €	8 250,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					8 250,00 €
90 750,00 €						
HAIE ARBUSTIVE						
Section 1	Haie arbustive	ml	550,00	50,00 €	27 500,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					27 500,00 €
Section 1 (prolongement)	Haie arbustive	ml	55,00	50,00 €	2 750,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					2 750,00 €
30 250,00 €						
FOSSE - côté nord						
Section 1	Fossé	ml	570,00	90,00 €	51 300,00 €	
	Raccordement au réseau EP	ml	5,00	200,00 €	1 000,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					52 300,00 €
Section 1 (prolongement)	Fossé	ml	50,00	90,00 €	4 500,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					4 500,00 €
Section 3	Fossé	ml	430,00	90,00 €	38 700,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					38 700,00 €
95 500,00 €						
ECLAIRAGE PIETON						
Section 1	Candélabre	U	31,00	2 500,00 €	77 500,00 €	
	Tranchée, câble grille, fourreaux, grillage avertisseur	ml	610,00	100,00 €	61 000,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					138 500,00 €
Section 1 (prolongement)	Candélabre	U	3,00	2 500,00 €	7 500,00 €	
	Tranchée, câble grille, fourreaux, grillage avertisseur	ml	55,00	100,00 €	5 500,00 €	
<i>SOUS TOTAL</i>					13 000,00 €	
151 500,00 €						
SIGNALISATION						
Section 1	Signalisation verticale et horizontale	Ft	5,00	600,00 €	3 000,00 €	<i>Le nombre de forfait correspond au nombre d'éléments ayant besoin de signalisation. 3 intersections + 2 écluses doubles</i>
	<i>SOUS TOTAL</i>					
Section 1 (prolongement)	Signalisation verticale et horizontale	Ft	1,00	600,00 €	600,00 €	<i>1 intersection</i>
	<i>SOUS TOTAL</i>					600,00 €
Section 3	Signalisation verticale et horizontale	Ft	2,00	600,00 €	1 200,00 €	<i>2 intersections</i>
	<i>SOUS TOTAL</i>					1 200,00 €
4 800,00 €						
ECLUSES						
Section 1	Ecluses doubles	m²	110,88	80,00 €	8 870,40 €	<i>On choisit de mettre deux écluses doubles en béton à bordures basses. La surface d'une éclusure (1 seul côté) est de 27,72 m².</i>
	8 870,40 €					
ENFOUSSEMENT DES RESEAUX						
Section 1 avec le prolongement	Orange	ml	650,00	50,00 €	32 500,00 €	
	Covage	ml	340,00	50,00 €	17 000,00 €	
	COLT	ml	140,00	50,00 €	7 000,00 €	
	12 fourreaux de Ø100 pour le Data Center	ml	650,00	50,00 €	32 500,00 €	
	Réseau d'éclairage	ml	605,00	50,00 €	30 250,00 €	
119 250,00 €						
RACCORDEMENTS						
Section 3	Raccordement EU	ml	20,00	200,00 €	4 000,00 €	
	Raccordement EP	ml	30,00	200,00 €	6 000,00 €	
	Raccordement AEP	ml	6,00	250,00 €	1 500,00 €	
11 500,00 €						
DEFRICHEMENT						
Section 1	Abattage, dessouchage et évacuation d'arbres	U	490,00	300,00 €	147 000,00 €	<i>On estime la surface à défricher à 18 ares (1 800 m²) On considère qu'un arbre occupe 3 m².</i>
	<i>SOUS TOTAL</i>					
Section 1 (prolongement)	Abattage, dessouchage et évacuation d'arbres	U	77,00	300,00 €	23 100,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					23 100,00 €
170 100,00 €						
DEMOLITION						
Section 1	Trottoir à l'intersection de la section d'étude et de la RD 446	m²	25,00	30,00 €	750,00 €	
	Chaussée existante	m²	55,00	30,00 €	1 650,00 €	
	<i>SOUS TOTAL</i>					2 400,00 €
2 400,00 €						

PRIX TOTAUX

<i>Prix de la section 1 H.T.</i>		1 294 435,40 €		
<i>Prix du prolongement de la section 1 H.T.</i>		117 600,00 €		
<i>Prix de la section 3 H.T.</i>		159 400,00 €		
10. FONCTIONNEMENT				
Désignation des prix	Unité	Quantités	Prix unitaires	Total
Etudes	%	15,0%	1 571 435,40 €	235 715,31 €
SOUS TOTAL FONCTIONNEMENT				235 715,31 €
11. MESURES ENVIRONNEMENTALES				
Désignation des prix	Unité	Quantités	Prix unitaires	Total
Etudes	%	2,5%	1 571 435,40 €	39 285,89 €
SOUS TOTAL MESURES ENVIRONNEMENTALES				39 285,89 €
Total H.T.		1 846 436,60 €		
Somme à valoir	%	15,0%	1 846 436,60 €	276 965,49 €
T.V.A	%	20,0%	2 123 402,08 €	424 680,42 €
Total T.T.C				2 548 082,50 €
Total T.T.C. arrondi à				2 550 000,00 €