

Assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'étude de faisabilité de la traversée cyclable et piétonne du périphérique au niveau de la porte de Retz commune de Bouguenais

03/12/2024

# TRAVERSÉE CYCLABLE ET PIÉTONNE DU PÉRIPHÉRIQUE (N 844) AU NIVEAU DE LA PORTE DE RETZ N° 50 SUR LA COMMUNE DE BOUGUENAIS

## RAPPORT DE DIAGNOSTIC TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL



PDR	TEC	AMO	DIAG	RAP	001	A
Identifiant projet	Type	Émetteur	Phase	Catégorie	Numéro	Version

# ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE POUR L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ DE LA TRAVERSÉE CYCLABLE ET PIÉTONNE DU PÉRIPHÉRIQUE AU NIVEAU DE LA PORTE DE RETZ COMMUNE DE BOUGUENNAIS

## TABLEAU D'IDENTIFICATION

Client	Nantes Metropole
Projet	Assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'étude de faisabilité de la traversée cyclable et piétonne du périphérique au niveau de la porte de Retz commune de Bouguenais
Type de document	RAPPORT DE DIAGNOSTIC TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL
Date	03/12/2024
Nom du fichier	RAPPORT DE DIAGNOSTIC TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL
Numéro de référence	PDR-TEC-AMO-DIAG-RAP-001-A
Confidentialité	Interne Projet

## APPROBATION

Version	Nom		Fonction	Date	Signature	Modifications
1	Établi par	NBR	Chef de projet	28/11/2024		
	Vérifié par	AVI	Directrice de projet	03/12/2024		
	Approuvé par	AVI	Responsable DMO	03/12/2024		
2	Établi par					
	Vérifié par					
	Approuvé par					

**MODIFICATIONS DEPUIS LA VERSION PRÉCÉDENTE**

## Modifications depuis la version précédente

Version	MODIFICATION	COMMENTAIRES
A	Création du document	

## TABLE DES MATIÈRES

1.	OBJET DE LA NOTE	5
2.	INTRODUCTION	6
2.1	CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE	6
2.2	UN CONTEXTE ROUTIER MARQUÉ	7
2.3	PRINCIPAUX OBJECTIFS ET PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE	10
2.4	DES ENJEUX FORTS AUTOUR DES MODES ACTIFS ET DES CONTRAINTES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES NOTABLES	11
2.5	LES INTERVENANTS	12
2.6	PLANNING GÉNÉRAL	12
3.	LES DONNÉES RÉCOLTÉES ET EXAMINÉES	13
4.	LES PROJETS CONNEXES	13
5.	DIAGNOSTIC TECHNIQUE	13
5.1	RELIEF	13
5.2	VOLET GÉOLOGIQUE	15
5.3	HYDROGÉOLOGIE	19
5.4	VOLET OUVRAGE D'ART	22
5.5	VOLET RÉSEAUX	28
5.6	VOLET MOBILITÉS	38
5.7	VOLET URBAIN ET PAYSAGER	55
5.8	VOLET FONCIER	59
5.9	VOLET ÉCOLOGIQUE	59
5.10	DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL	60
5.11	DIAGNOSTIC DE L'URBANISME	76
5.12	DIAGNOSTIC LOI SUR L'EAU	84
5.13	DIAGNOSTIC DES PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTALES	85
6.	CONCLUSION ET SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC	101
7.	POURSUITE DES ÉTUDES –LES SCÉNARIOS À ÉTUDIER POUR LES PHASES SUIVANTES	102
7.1	SCÉNARIO 1 : TRAVERSÉE AÉRIENNE PAR VOIE CENTRALE DANS LE DIAMÈTRE DE L'OUVRAGE	102
7.2	SCÉNARIO 2A : TRAVERSÉE AÉRIENNE DANS L'AXE DE LA RUE DE L'AVIATION	114
7.3	SCÉNARIO 2B : TRAVERSÉE SOUTERRAINE DANS L'AXE DE LA RUE DE L'AVIATION	126
7.4	SCÉNARIO 3 : TRAVERSÉE SUR L'OUVRAGE EXISTANT	129
7.5	SCÉNARIO 4 : TRAVERSÉ EN ENCORBELLEMENT SUR L'OUVRAGE EXISTANT	131
8.	ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES À PRÉVOIR	132
10.	EXEMPLE DE GRILLE D'ANALYSE MULTICRITÈRES	133



## 1. OBJET DE LA NOTE

L'objet du présent rapport, à destination de la MOA de Nantes Métropole et des différents partenaires du projet, est de faire un diagnostic technique et environnemental du projet de création d'une piste cyclable entre la rue Jules Vallès et l'ancienne route de l'Aviation à Bouguenais (44). Ce projet intègre une traversée du périphérique nantais et de l'échangeur de la porte de Retz (n°50) par les cyclistes et piétons dans le but de permettre une traversée confortable et sécurisée pour les déplacements des divers usagers.



Figure 1 : Photos du site (source : Google Earth)

Cette phase 1 de diagnostics techniques et contextuels du projet a pour but de :

- Faire la synthèse et hiérarchiser les données existantes ;
- Intégrer des éléments de pré-diagnostic écologique produit par un autre bureau d'étude permettant de rendre compte des sensibilités environnementales du milieu ;
- Établir la synthèse des enjeux et objectifs du projet ;
- Identifier les procédures réglementaires ;
- Mener une expertise technique de l'ouvrage à travers l'analyse des documents disponibles (archives).

Cette étape est clef pour une bonne compréhension du contexte du projet et une maîtrise des étapes suivantes de la mission. Cette phase doit également permettre de définir de manière précise les besoins, souhaits, contraintes et enjeux du projet qui conduiront à établir les fonctionnalités du projet.

Notre analyse des données d'entrée a porté sur l'ensemble des documents transmis dans le cadre de la réponse à la consultation de désignation de l'AMO, ainsi que sur les documents transmis au démarrage de la mission et durant la phase de collecte des données d'entrée.

Cette phase a permis d'identifier :

- Les besoins ;
- Les fonctionnalités ;
- Les ambitions et exigences ;
- Les études d'aménagement ;
- Les études relatives aux usages ;
- Les documents d'urbanismes ;
- Les diagnostics des ouvrages existants ;
- Les réseaux existants ;

- Les contraintes environnementales ;
- Les contraintes fonctionnelles et spatiales ;
- Les contraintes techniques ;
- Etc...

Un travail de synthèse et de consolidation, mais aussi de mise en lumière des potentiels incompatibilités a également été mené à cette étape et est synthétisé dans les conclusions de ce rapport. Il met également en avant les premiers points fondamentaux et de sensibilité du projet, ainsi que les contraintes principales.

**La finalité de cette étape est d'identifier les données manquantes pour procéder à l'étape 2 concernant l'étude des scénarios. La troisième phase concernera l'approfondissement de 3 scénarios retenus (condition de réalisation, calendrier, coûts).**

## 2. INTRODUCTION

### 2.1 Contexte général de l'étude

La Porte de Retz est un échangeur routier constituant une liaison stratégique entre le périphérique de l'agglomération nantaise (sortie n°50) et l'axe routier nord-est/sud-ouest qui relie le centre-ville de Nantes à l'aéroport de Nantes-Atlantique, en desservant successivement l'île de Nantes, la commune de Rezé et les zones industrielles et artisanales, situées de part et d'autre du périphérique.

Or, en raison du maintien de l'aéroport de Nantes-Atlantique à Bouguenais et de l'intensification des implantations d'entreprises, avec notamment l'emménagement de l'Institut de recherche technologique Jules Verne, à Bouguenais, à partir de 2022, la circulation a augmenté de 40 % ces dernières années, d'après les études menées par Nantes Métropole.

La Porte de Retz est actuellement empruntée par la ligne de bus n°38 qui relie le Pont Georges Clémenceau au sud de l'île de Nantes à l'aéroport de Nantes-Atlantique. De plus, elle constitue un des points de passage d'une voie structurante du futur réseau vélo métropolitain. Or, les aménagements cyclables sont aujourd'hui discontinus à l'approche de la Porte de Retz et les vélos traversent le giratoire de la Porte de Retz en empruntant la même voie que les véhicules motorisés et bus. Les cheminements piétons le long de la Porte de Retz sont quant à eux inexistant.

Ainsi, Nantes Métropole envisage de créer des aménagements cyclables et piétons en site propre sur la Porte de Retz afin de permettre une traversée du périphérique nantais en garantissant plus de confort et de sécurité aux divers usagers.

Dans ce but, la Direction de l'espace public de Nantes Métropole a missionné une assistance à maîtrise d'ouvrage pour mener une étude de faisabilité sur cette traversée cyclable et piétonne de la Porte de Retz.

Cinq scénarios ont été établis et sont à analyser en termes de faisabilité technique, d'enveloppe financière et de fluidité du trafic :

- Scénario 1 : une traversée par voie centrale, avec passerelle formant diamètre au centre du giratoire
- Scénario 2A : une traversée passerelle par l'ancienne rue de l'Aviation ;
- Scénario 2B : une traversée souterraine par l'ancienne rue de l'Aviation ;
- Scénario 3 : une traversée sur anneau existant.
- Scénario 4 : une traversée sur site existant avec encorbellement sur rues Jules Vallès et de l'Aviation.

Chacun de ces scénarios doit intégrer une voie de bus (ou des système de régulation du trafic) permettant les remontées de files sur les rues Jules Vallès et de l'Aviation.



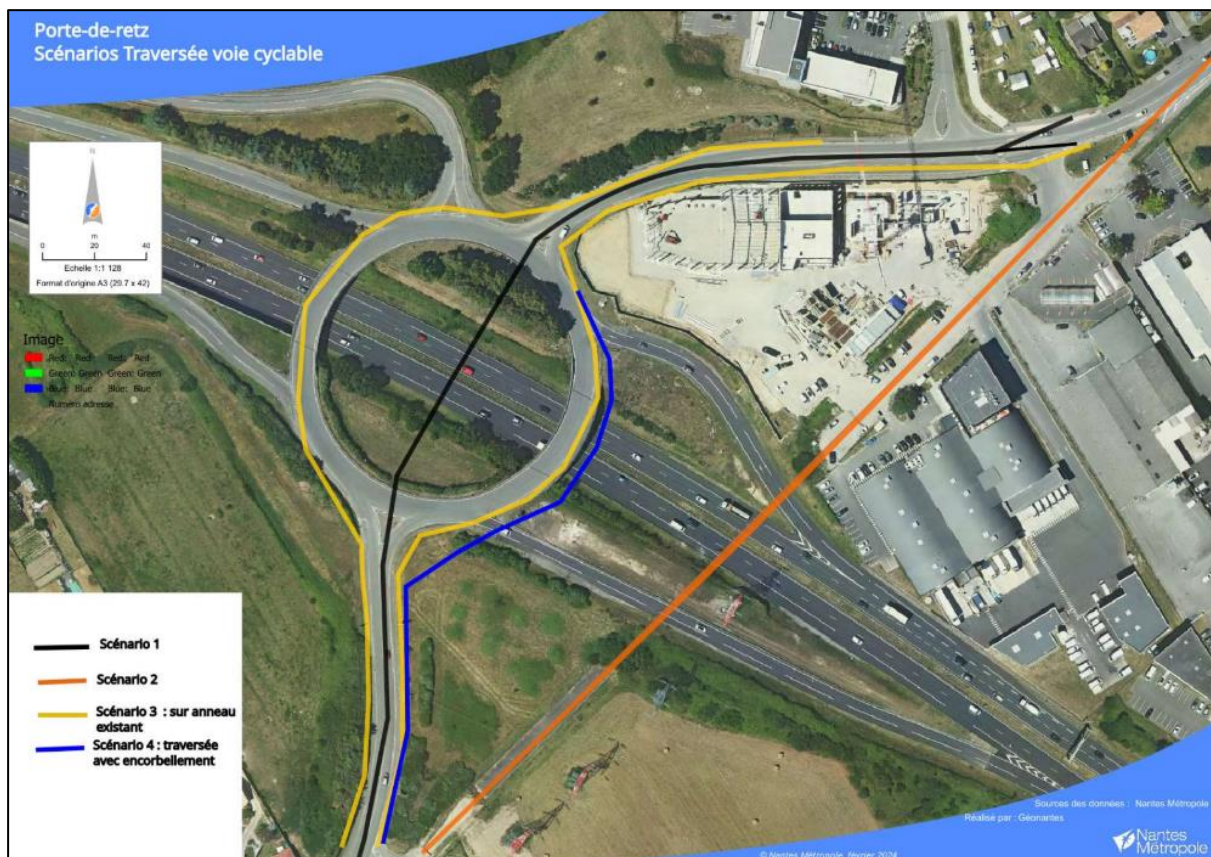


Figure 2 : Tracés schématiques des 4 scénarios à l'étude de traversée cyclable et piétonne de la Porte de Retz

## 2.2 Un contexte routier marqué

Le boulevard périphérique de Nantes est une ceinture périphérique qui permet de contourner Nantes par le nord et par le sud. Depuis 2007, l'ensemble du périphérique est numéroté RN844 et A844 au nord. La construction de ce boulevard périphérique a commencé dans les années 1970 par le périphérique Est entre les actuelles portes de la Chapelle et d'Anjou. La construction du périphérique ne se poursuit qu'à la fin des années 1980 - début des années 1990 par la réalisation des périphériques Sud (construit dans un premier temps à 2x1 voies puis passé à 2x2 voies en 1992 et 1993), Nord et Ouest (la partie la plus remarquable étant la construction du pont de Cheviré, achevé en 1991 et supportant le périphérique sur 2x3 voies). Il fut bouclé par la mise en service de la section comprise entre les actuelles portes d'Ar Mor et d'Orvault à la fin de l'année 1994.

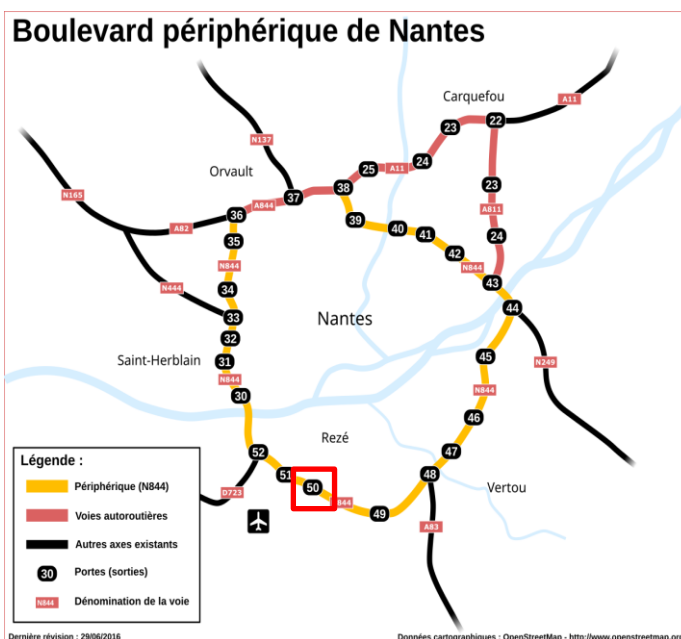
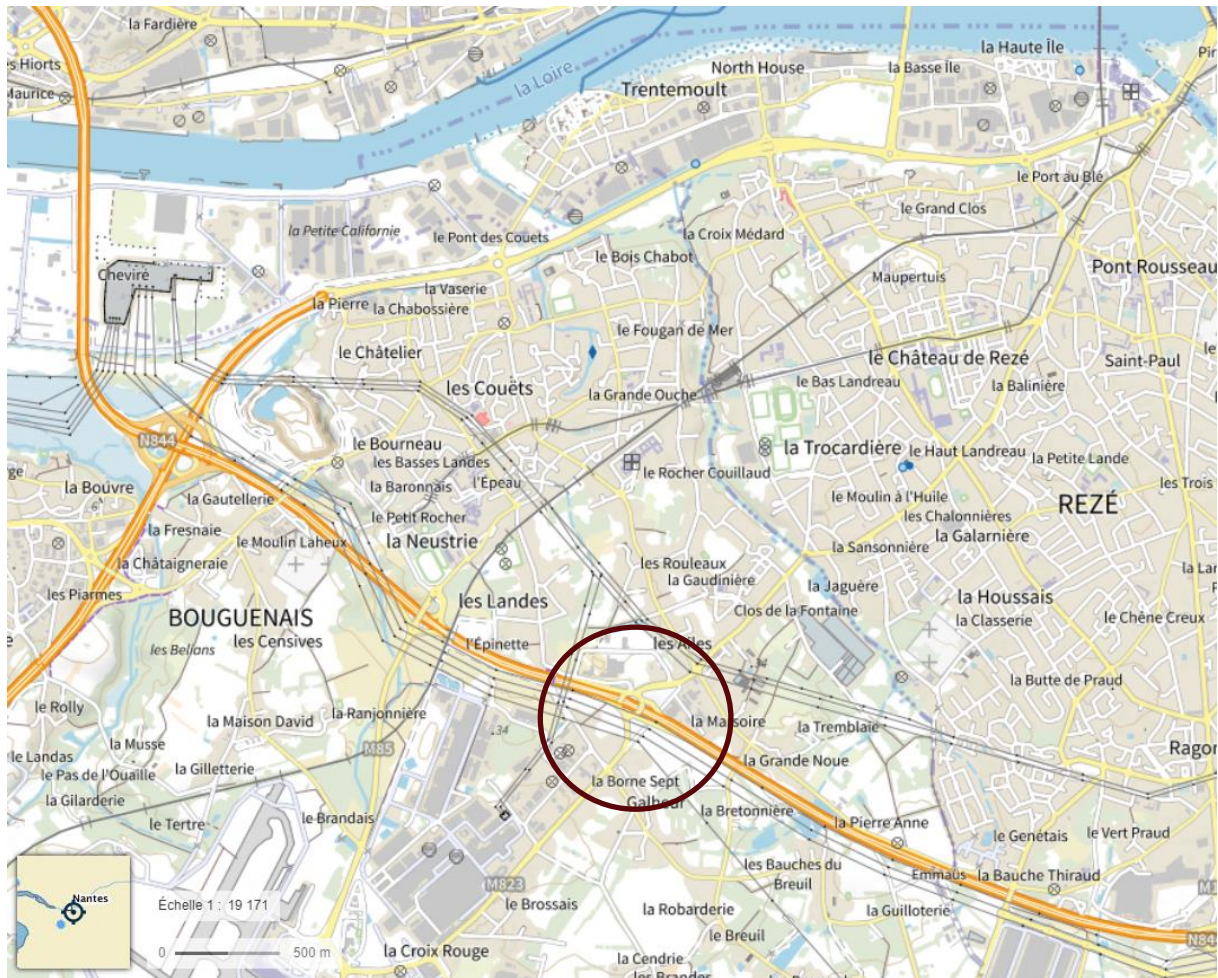


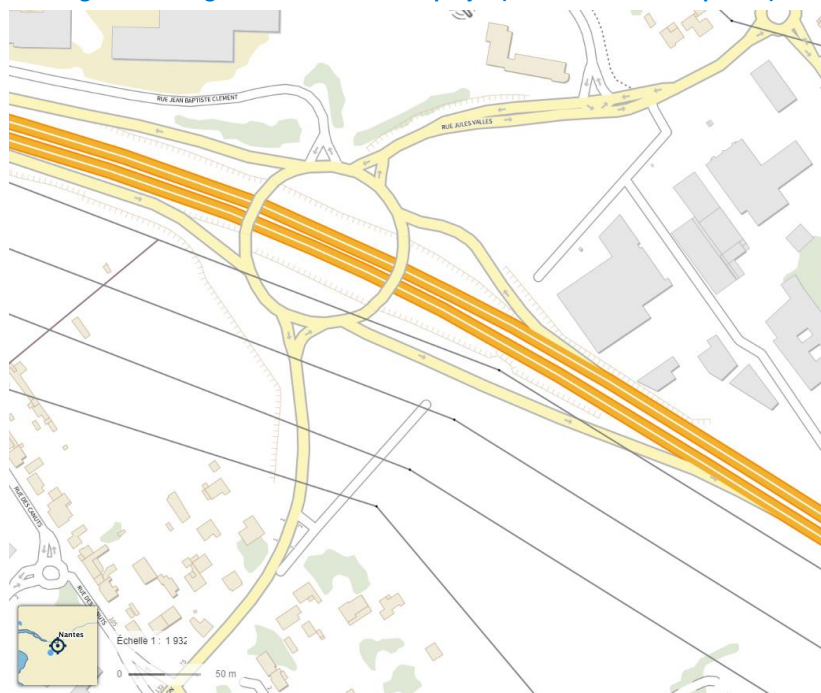
Figure 3 : Schéma du périphérique de Nantes  
(source : Wikipédia)



La carte ci-dessous permet d'identifier la localisation de la porte de Retz sur le périphérique de Nantes, sur la commune de Bouguenais.



**Figure 4 : Vue générale de la zone de projet (source : extrait Géoportail)**



**Figure 5 : Zoom de la vue générale de la zone de projet (source : extrait Géoportail)**



Les photos suivantes montrent l'insertion de la port n°50 du périphérique dans son environnement :



Figure 6 : Vue aérienne de la port n°50 du périphérique nantais (source : extrait Google Earth)



### 2.3 Principaux objectifs et périmètre d'étude

Compte tenu du contexte et des enjeux, les objectifs principaux de l'aménagement sont donc :

- Créer une liaison modes actifs sécurisée, qualitative, connectée et participant à la continuité des itinéraires existants et futurs ;
- Assurer une bonne insertion dans l'environnement urbain ;
- Réaliser un projet de qualité pour favoriser le développement des modes actifs et son acceptabilité tant par les services de l'État que les usagers.

Pour ce faire, un périmètre assez large a été défini pour le projet, afin de répondre aux nombreuses attentes :

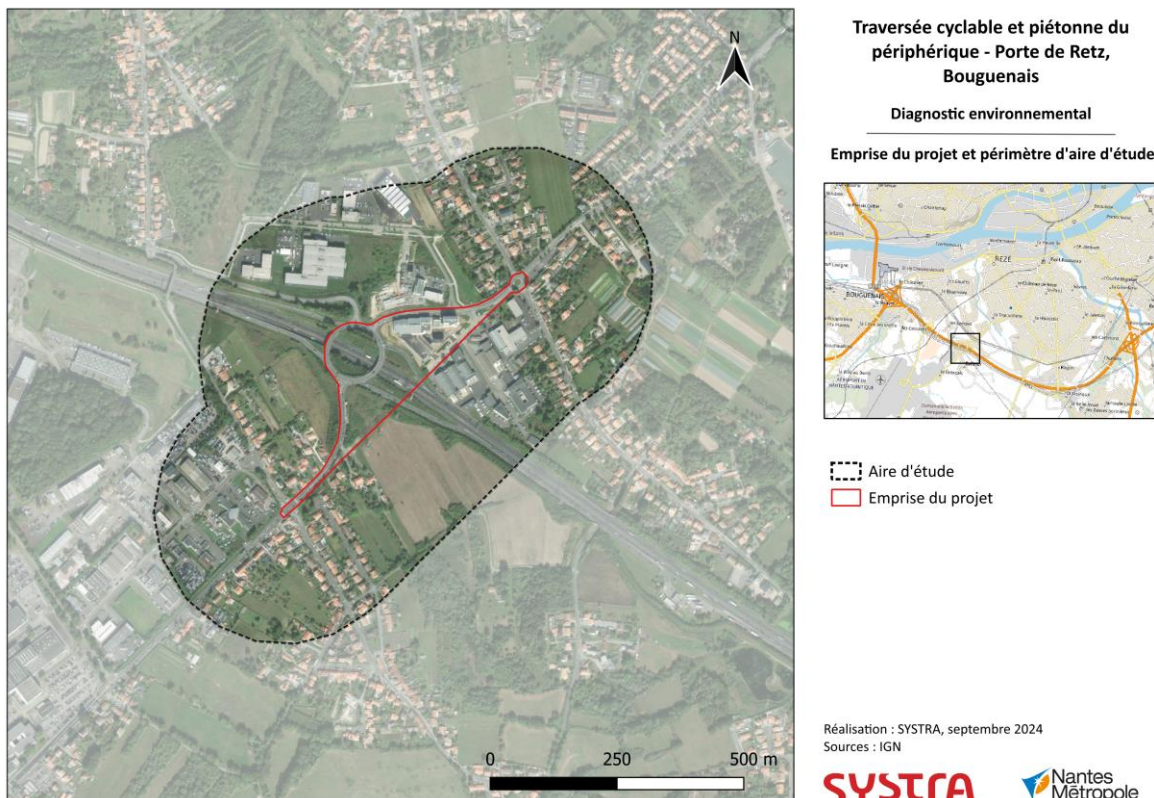


Figure 7 : Un périmètre élargi pour un projet répondant aux nombreuses attentes (Source : Systra)



## 2.4 Des enjeux forts autour des modes actifs et des contraintes techniques et environnementales notables

En amont de leur analyse, détaillée dans les chapitres suivants, l'analyse du contexte révèle de nombreux enjeux autour de ce projet de franchissement modes actifs, qui peuvent être synthétisés :

- Enjeux de mobilité et urbains :
  - Qualité de l'aménagement proposé et de ses connexions aux réseaux vélos, piétons et viaires, en proposant un lien fonctionnel cohérent entre les rives du giratoire
  - Répondre aux nombreux usages de mobilités, urbains, etc.
  - Intégration architecturale et paysagère dans le site
  - Accessibilité universelle (tous modes et PMR)
  - Sécurité des aménagements, notamment au regard de la circulation importante sur l'échangeur
- Enjeux techniques :
  - Présence de l'ouvrage d'art du giratoire, et l'état de ce dernier, notamment par rapport à sa capacité à supporter une passerelle en encorbellement
  - Maintien de la circulation sur le périphérique nantais pendant les travaux et sur le giratoire
  - Entretien/maintenance facilitée
  - Attention particulière au pylônes RTE présents sur le linéaire du périphérique nantais
- Enjeux environnementaux :
  - PPRI
- Enjeux transverses :
  - Faisabilité en croisant les enjeux mobilités, techniques et environnementaux
  - Intégration des projets connexes suivant leur avancement (BHNS, remontée de voie de bus)
  - Acceptabilité de l'aménagement : c'est la qualité de l'aménagement proposé (passerelle et de ses accostages) qui incitera à son utilisation/appropriation par les modes actifs et son acceptation plus globale par les locaux (riverains, associations, etc.)
  - Projet multi-métiers : faire un ensemble cohérent et pertinent
  - Éviter tout impact foncier, sur les parcelles privées
  - Maîtrise des coûts (construction + entretien/maintenance)
  - Définition d'un planning
  - Respects des règlements, chartes, etc., de Nantes Métropole (PDU, PLUm, charte/plans vélos, charte aménagements, etc...) et des règlements environnementaux (SAGE, SDAGE, etc....)

## 2.5 Les intervenants

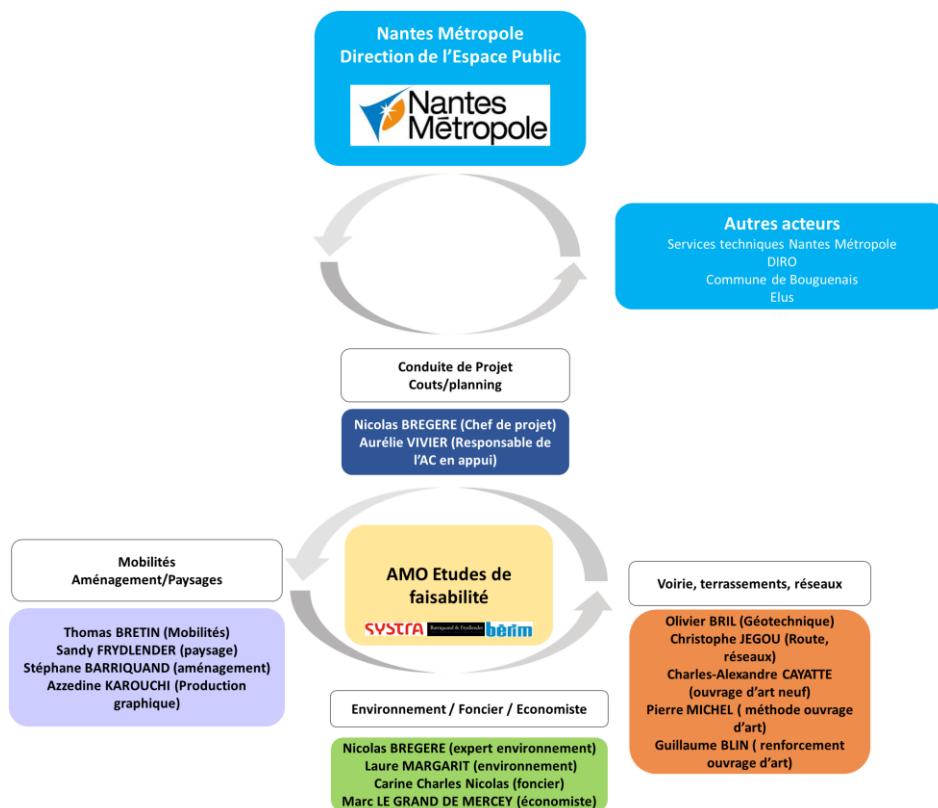


Figure 8 : Organigramme général du groupement étude (Source : Systra)

## 2.6 Planning général

Le planning général des études est le suivant au début de la mission (septembre 2024) :

	Aout			Septembre					Octobre				Novembre				Décembre				Janvier				Février			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28
<b>Lancement de la mission</b> 26-08-2024			★																									
<b>Mission 1 :</b> <b>Diagnostic technique et réglementaire</b> réunion intermédiaire réunion de restitution							★		★																			
<b>Mission 2 :</b> <b>Etudes des scénarios</b> réunion intermédiaire réunion de restitution COTECH 19-12-2024 Revue de Projet RP DEP													★				★	★	★									
<b>Mission 3 :</b> <b>Approfondissement de 3 scénarios Sc</b> Réunion intermédiaire Réunion de restitution Revue de Projet DEP et COPIL																				★				★			★	

Figure 9 : Planning de la mission (source : Systra)

### 3. LES DONNÉES RÉCOLTÉES ET EXAMINÉES

Les données d'entrée examinées sont issues :

- des documents transmis au moment de l'offre à travers le DCE :
  - CCP
  - Programme de l'opération
  - Vue Aérienne
- De document remis par le MOA après la réunion de lancement de juillet 2024
  - Comptage routier et vélo d'avril 2024
  - Du relevé topographique du site
- Des retours obtenus via la DT/DICT
- Des échanges et données obtenues par RTE sur les liaisons aériennes HT
- De divers sites Internet consultés.

### 4. LES PROJETS CONNEXES

Aucun projet connexe à proximité immédiate de l'ouvrage n'est identifié à ce stade des études. Le secteur ouest de l'aéroport de Nantes-Atlantique est l'objet de deux autres projets de dessertes :

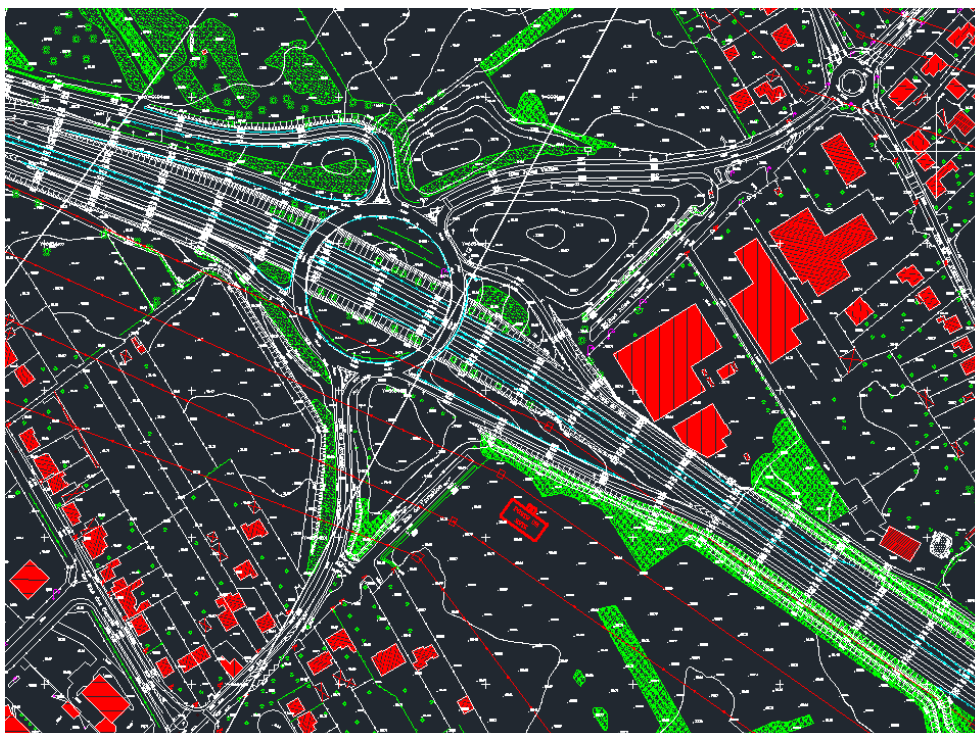
- Une halte ferroviaire de la ligne ferroviaire n°534 000 de Nantes à Challans (85)
- Une ligne de bus à haut niveau de service le long de la voie métropolitaine M 85

### 5. DIAGNOSTIC TECHNIQUE

#### 5.1 Relief

##### 5.1.1 Topographie de la zone d'étude

Un relevé précis de la topographie de la zone d'étude est disponible dans les données d'entrée transmis par le MOA.



**Figure 10 : Carte topographique de l'aire d'étude (Nantes Métropole)**

Les principales informations sur les niveaux topographiques sont :

- Giratoire Jules Vallès : 33,11 mNGF
- Intersection entre la rue Jules Vallès et la rue du Moulin Cassé : 32,07 mNGF
- Extrémité de la rue Jules Vallès, ancienne rue de l'Aviation : 32,71 mNGF
- Giratoire de la porte de Retz rue Jules Vallès : 34,65 mNGF
- Giratoire de la porte de Retz : 35 mNGF
- Périphérique porte de Retz : 29,10 mNGF
- Giratoire de la porte de Retz rue de l'Aviation : 34,63 mNGF
- Intersection rue de l'aviation et ancienne rue de l'aviation : 32,40 mNGF
- Extrémité de l'ancienne rue de l'aviation : 32,67 mNGF

Le profil de dénivellation entre la rue Jules Vallès et la rue de l'Aviation est le suivant :



Figure 11 : Profil de dénivellation entre la rue Jules Vallès et la rue de l'aviation

### 5.1.2 Synthèse des enjeux liés à l'altimétrie

L'altimétrie dans cette zone de Bouguenais, entre la rue de l'Aviation et la rue Jules Vallès, est globalement plate, avec une élévation modérée allant de 31 mNGF à 35 mNGF. Au droit du périphérique l'altimétrie chute à 29 mNGF, marquant une dénivellation de 6mètres environ entre l'anneau du giratoire de la porte de Retz et lea rocade. Cette topographie facilite l'aménagement des infrastructures et l'urbanisation, mais elle nécessite également une gestion efficace du drainage, en particulier à proximité des zones plus basses près des marais et des zones humides.



## 5.2 Volet géologique

La géologie du secteur fait partie du Bassin armoricain, une vaste région géologique qui s'étend sur le nord-ouest de la France. Ce secteur, à la limite sud de l'agglomération nantaise, présente une géologie typique de la région nantaise, marquée par un socle ancien (composé de roches métamorphiques et magmatiques datant du Précambrien et du Paléozoïque) et des formations sédimentaires superficielles plus récentes.

La carte suivante présente la géologie en présence :

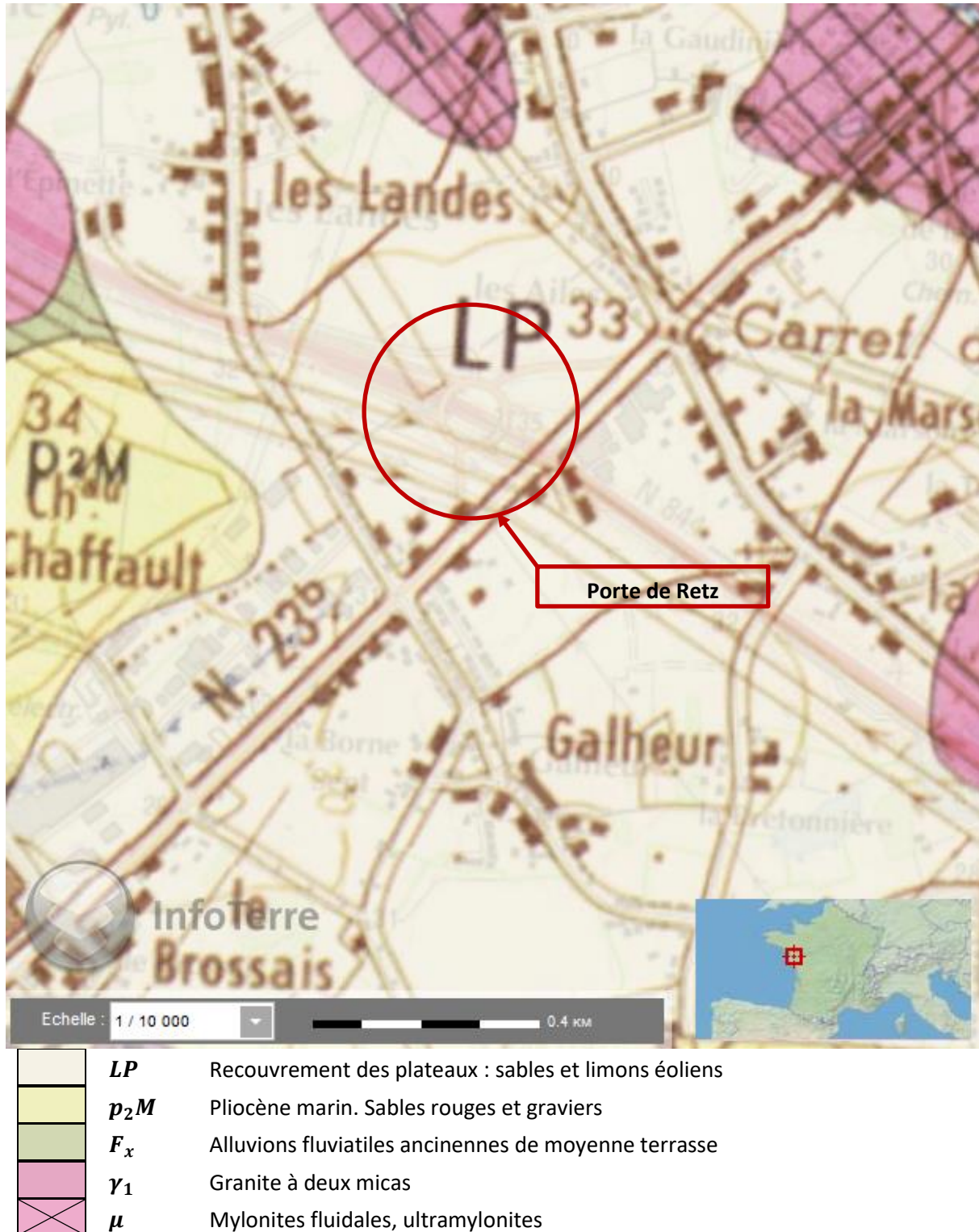


Figure 12 : Carte géologique de l'aire d'étude (Infoterre)

Des données géologiques précises sont certainement disponibles dans ce secteur. En effet, le site Internet Infoterre identifie la présence de nombreux sondages tout du long du périphérique et notamment au droit de la porte de Retz :



Identifiant national	Ancien code	Nature	Profondeur (m)	Point d'eau	Services
BSS001GVYY	04817X2009/S12	SONDAGE	5.50	Non	Fiche détaillée

CENTRE d'ETUDES TECHNIQUES de l'EQUIPEMENT de l'OUEST

LABORATOIRE REGIONAL d'ANGERS

Référence : 02.75.44.10

Projet ou chantier : Rocade Sud de NANTES  
CD 145

Coordonnées Lambert :

SONDAGE n° 12

Feuille n° 13

Sondeuse : Texoma

Tarière : type et ø : 400 mm

Date : 13.1.76

Cote NGF :

Unité de ferrossement :

DESCRIPTION GEOLOGIQUE SOMMAIRE OBSERVATIONS SONDEUR VITESSE D'AVANCEMENT	Prof. en m.	W <sub>N</sub>	W <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	E.S.	PASSINGS A					91
							60 μ	2 mm	4 mm	20 mm	Ø	
Argile peu plastique-Limon peu plastique, brunâtre à beige, avec quelques débris végétaux	0,40	25										
Argile peu plastique de consistance moyenne rouille jaunâtre avec quelques petits grains et quelques concrétions ferrugineuses	1,00	23										
Argile très plastique consistante rouille, grisâtre, avec nombreux quartz (blanc laiteux) sub-anguleux de Ø 10 à 150 mm et nombreux feldspaths	1,50											
Granite décomposé à rares fines muscovites à feldspaths argileux, abondants et localement hématisés	2,80	10	35	15	1,6	42	85	97	100	13	SA/A	
Granite très altéré riche en feldspaths kaolinisés, argileux, niveau bariolé : jaune-rouille, blanchâtre	4,50	15,5	60	30	1,5	36	75	91	100	19	SA/A	
Niveau plus dur Granite à tendance pegmatitique compact, peu altéré	5,50	18			1,4							
REFUS		10	37	11	2,4	16	54	74	97	24	GL/B	
Eau à 4,50 m en sondage Eau à 4,30 m en fin de sondage Eau à 1,00 m à 24 h												

Figure 13 : Sondage géotechnique au niveau de la Porte de Retz (Infoterre)



Le sondage met en évidence la présence d'argile en partie superficielle (0 à -1.5m) (assimilable aux LP de la carte géologique) puis de granite plus ou moins altéré en profondeur (-1.5m à -5.5m, arrêt de sondage) (assimilable aux  $\gamma_1$  et  $\mu$  de la carte géologique). Le sondage semble avoir été réalisé dans le cadre du projet de la Rcade Sud de Nantes, l'altitude de réalisation du sondage n'est toutefois pas précisée mais devrait être proche de l'altitude des voies de circulation actuelles. On peut toutefois s'attendre à ce que des travaux de terrassement soient venus modifier les couches superficielles d'argiles par des remblais anthropiques pour assurer les assises de voies. Des sondages de reconnaissances sont à prévoir pour confirmer les hypothèses de sol et les données fournies par ce sondage.

### 5.2.1 Le socle géologique ancien : le Massif Armoricaïn

Sous la couverture sédimentaire superficielle, on trouve un socle hercynien très ancien, issu du Massif armoricaïn. Ce socle est composé de roches métamorphiques et cristallines, notamment :

- **Gneiss** : Ce sont des roches feuilletées métamorphiques qui se forment à partir de granites ou de sédiments sous l'effet de fortes pressions et températures. On trouve souvent du gneiss dans le sous-sol de la région nantaise.
- **Schistes** : Les schistes sont des roches métamorphiques caractéristiques du Massif armoricaïn. Ils sont formés par l'altération de roches sédimentaires sous l'effet de la pression. Dans cette zone, ces schistes peuvent être très anciens (datant du Précambrien ou du Paléozoïque) et sont souvent fracturés et altérés en surface.
- **Quartzites** : Ces roches dures, composées principalement de quartz, peuvent être trouvées dans certaines formations géologiques métamorphiques locales.

Ces formations du socle sont recouvertes par des couches plus récentes, mais elles restent présentes en profondeur et peuvent être localement affleurantes dans certaines parties de Bouguenais et de la région nantaise.

### 5.2.2 Formations superficielles sédimentaires

Au-dessus du socle métamorphique et cristallin, on trouve des dépôts sédimentaires plus récents qui se sont formés à différentes périodes géologiques, notamment :

- **Alluvions anciennes** : La région nantaise, et plus particulièrement les zones proches de la Loire et de ses affluents, présente des formations d'alluvions anciennes. Ces dépôts se sont formés lors des périodes glaciaires et interglaciaires, principalement durant le Quaternaire. Ils sont constitués de sables, de graviers et de limons, qui se sont déposés lors des fluctuations du niveau des eaux des fleuves et rivières.
- **Argiles à silex** : Dans certaines parties du sud de Nantes et à Bouguenais, on peut retrouver des formations argileuses mêlées de fragments de silex. Ces argiles résultent de la décomposition de roches calcaires sous un climat plus chaud et humide, particulièrement durant le Tertiaire.
- **Loess et limons éoliens** : Ce sont des dépôts fins transportés par le vent lors des périodes glaciaires du Quaternaire. Ces limons, souvent présents à faible profondeur, se sont accumulés dans les bassins sédimentaires de la région.

### 5.2.3 Formations quaternaires : dépôts fluviaux et éoliens

Les dépôts quaternaires jouent un rôle important dans la géologie de surface de la région de Bouguenais. Cette période géologique est marquée par des fluctuations climatiques importantes (cycles glaciaires et interglaciaires), qui ont fortement influencé les dépôts alluviaux et éoliens de la région.

- **Sables et graviers fluviaux** : Ces matériaux proviennent des anciennes plaines d'inondation de la Loire et de ses affluents. Les dépôts fluviaux du Quaternaire sont communs dans les vallées

de la Loire et ses zones adjacentes, comme à Bouguenais, notamment près des marais et des zones humides qui bordent encore certains secteurs proches de la Loire.

- **Dépôts éoliens** : En surface, on trouve des couches fines de limons ou de loess qui sont le résultat de dépôts éoliens accumulés durant les périodes glaciaires. Ces sols sont généralement fertiles et propices à l'agriculture.

#### 5.2.4 Formations éruptives

La porte de Retz se situe à l'extrémité du massif rocheux d'origine éruptive de Vigneux-Orvault qui forme une ellipse orientée Est-Ouest à dominance granitique. Sur la partie Sud du massif, le granite subit des phénomènes d'écrasement et se retrouve sous forme de mylonites à ultramylonites (déformation du granite à la limite de la ductilité). À l'Est du Bouguenais, la roche atteint un degré d'écrasement supérieur et se retrouve sous forme de mylonites fluidal voir de pâte fluidale.

- **Granite** : roche plutonique à texture grenue formée par le refroidissement d'un magma riche en silice. Les minéraux qui composent la roche sont le quartz principalement ainsi que les feldspaths, les plagioclases et les micas.

#### 5.2.5 Altération du socle et sols

Les processus d'altération du socle cristallin et métamorphique ont conduit à la formation de sols bruns et de sols peu profonds dans certaines zones. Ces sols sont constitués par l'altération des gneiss et des schistes, qui produisent des sols riches en argiles et en minéraux. Dans les zones de plaine ou légèrement surélevées, ces sols peuvent être argileux et limoneux, avec une bonne capacité de rétention en eau, mais parfois peu drainants.

#### 5.2.6 Risque de mouvements de terrain

Bien que le secteur de Bouguenais ne soit pas particulièrement exposé aux risques géologiques majeurs comme les séismes ou les glissements de terrain, certains types de sols, notamment les formations argileuses, peuvent présenter un risque de retrait-gonflement des argiles. Ce phénomène se manifeste surtout en période de forte sécheresse suivie de fortes pluies, ce qui peut provoquer des mouvements de terrain légers et des fissurations dans les bâtiments.

Les sols argileux ont une cohésion modérée mais un faible angle de frottement interne, ce qui peut favoriser des glissements en cas de surcharge ou de forte infiltration d'eau.

Les schistes, s'ils ne sont pas trop altérés, possèdent une meilleure stabilité que les sols argileux. Cependant, en présence de fissures et de fractures, des problèmes de stabilité pourraient survenir, nécessitant un renforcement des structures.



Figure 14 : Carte du risque gonflement et retrait des argiles (Infoterre)

L'aire d'étude semble faiblement concernée par le phénomène de retrait et gonflement des argiles.

### 5.2.7 Synthèse des enjeux liés à la géotechnique

La zone entre la rue de l'Aviation et la rue Jules Vallès à Bouguenais repose sur un socle de schistes métamorphiques, altérés en surface, avec des dépôts superficiels d'argiles et de limons, potentiellement issus de l'érosion locale. La géologie sous-jacente influence directement les conditions hydrogéologiques, la stabilité des sols et la gestion des eaux de surface. Une attention particulière doit être portée aux fondations des constructions en raison de la nature parfois fracturée des schistes et de la présence d'argiles compactes.

Les schistes peuvent être fragiles et se fracturer facilement, tandis que les argiles peuvent gonfler sous l'effet de l'humidité, créant des risques pour la stabilité des fondations.

Le caractère imperméable des argiles et le faible drainage naturel dans certaines zones peuvent entraîner des accumulations d'eau ou des remontées capillaires, nécessitant des systèmes de drainage adaptés. Ces sols présentent une portance faible à moyenne, avec une capacité portante réduite en présence d'humidité. Cela nécessite souvent une étude approfondie avant toute construction pour s'assurer de la stabilité des fondations.

## 5.3 Hydrogéologie

La présence d'un socle rocheux ancien et imperméable implique que les nappes phréatiques sont souvent peu profondes et localisées dans les fractures de la roche ou dans les couches d'altération.

La nappe phréatique locale est influencée par la proximité de la Loire, mais également par la présence d'anciennes vallées souterraines et de systèmes aquifères contenus dans les sédiments alluviaux. Les formations sableuses et graveleuses jouent un rôle dans la rétention et la filtration des eaux souterraines, contribuant à la recharge des nappes phréatiques locales. Les zones les plus basses, proches des marais de Bouguenais, peuvent être sujettes à des infiltrations d'eau et à des phénomènes de remontée de nappe pendant les périodes de fortes pluies.

### 5.3.1 Aquifères locaux

Le secteur repose sur des formations géologiques variées qui influencent la présence et le comportement des nappes phréatiques. Deux types principaux d'aquifères peuvent être distingués :

- **Aquifères dans les formations alluviales** : Les dépôts alluviaux (sables, graviers) issus des anciennes plaines d'inondation de la Loire et de ses affluents constituent des aquifères perméables. Ces formations permettent l'infiltration et le stockage de l'eau, créant ainsi des nappes phréatiques relativement peu profondes. Ces aquifères sont importants pour la recharge naturelle en eau de la région et pour l'alimentation des zones humides environnantes. La nappe phréatique peut être relativement proche de la surface dans certaines zones de faible altitude, notamment près des marais et des plaines alluviales.
- **Aquifères dans les roches fracturées du socle** : Sous les formations superficielles, le socle ancien constitué de gneiss et de schistes est souvent fracturé, ce qui permet le développement de petits aquifères. Ces fractures dans le socle hercynien peuvent contenir de l'eau, mais leur capacité de stockage et de circulation est plus limitée que dans les formations alluviales. Les aquifères du socle cristallin sont souvent discontinus et moins productifs, mais ils jouent un rôle secondaire dans l'alimentation en eau.

### 5.3.2 Circulation de l'eau souterraine

La circulation de l'eau souterraine dans ce secteur est principalement influencée par les formations alluviales présentes en surface et les fractures dans le socle rocheux sous-jacent. Les eaux de pluie s'infiltrant dans les couches superficielles perméables (sables et graviers), se rechargeant dans les aquifères alluviaux. La pente du terrain détermine ensuite la direction du flux d'eau souterraine, qui se dirige généralement vers les zones les plus basses, comme les marais ou les zones proches de la Loire.

La circulation souterraine peut également être influencée par la présence de formations argileuses qui agissent comme des couches imperméables, limitant l'infiltration de l'eau et créant parfois des nappes perchées. Ces nappes perchées peuvent se former au-dessus des couches argileuses et être relativement superficielles.

### 5.3.3 Proximité de la Loire et des zones humides

La Loire, à quelques kilomètres au nord du secteur, joue un rôle crucial dans la dynamique hydrogéologique locale. Elle agit comme un réservoir naturel influençant indirectement les nappes phréatiques. En période de hautes eaux (notamment pendant l'hiver ou après de fortes pluies), la montée des niveaux d'eau de la Loire peut provoquer une remontée de la nappe phréatique dans les zones alluviales proches, y compris à Bouguenais. À l'inverse, en période de basses eaux, le niveau de la nappe phréatique tend à baisser, en phase avec celui de la Loire.

De plus, la présence de zones humides et de marais dans les environs immédiats (notamment en direction de la Loire et vers les secteurs plus au sud) contribue à maintenir un système hydrologique complexe. Ces zones fonctionnent comme des éponges naturelles, stockant l'eau en période humide et la relâchant lentement dans les nappes phréatiques environnantes.

### 5.3.4 Qualité de l'eau souterraine

La qualité de l'eau souterraine dans les aquifères de ce secteur est généralement bonne, mais elle peut varier en fonction de la nature des roches traversées et des activités humaines environnantes (zones industrielles, agricoles, résidentielles). Dans les formations alluviales, l'eau peut être sujette à des pollutions diffuses liées aux activités agricoles (nitrates, pesticides) ou industrielles, bien que des mesures de protection des nappes soient en place dans certaines zones sensibles. Les aquifères profonds du socle cristallin, bien que moins productifs, sont souvent moins exposés à ces types de pollution en raison de leur profondeur et de leur relative isolation.

### 5.3.5 Gestion de l'eau et impact des infrastructures

Les infrastructures urbaines et industrielles, ainsi que les voies de transport (comme le périphérique et les routes à proximité), influencent également l'hydrogéologie du secteur. Les surfaces imperméabilisées (bâtiments, parkings, routes) réduisent l'infiltration naturelle de l'eau et augmentent le ruissellement en surface, ce qui peut contribuer à des inondations locales et limiter la recharge naturelle des aquifères. La gestion de l'eau de pluie devient donc un enjeu important dans ces zones urbanisées, avec des aménagements comme des bassins de rétention, des noues paysagères et des dispositifs de drainage pour limiter les impacts sur la nappe phréatique.

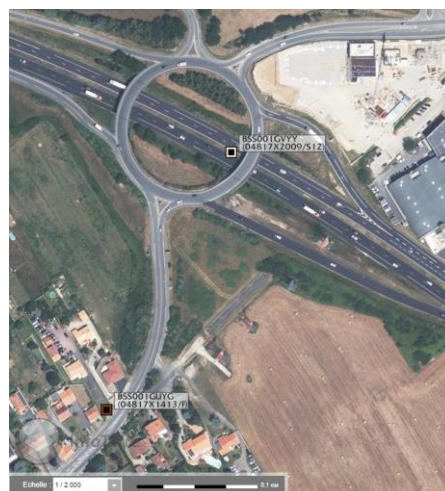
### 5.3.6 Profondeur de la nappe

La profondeur de la nappe d'eau souterraine au niveau de la porte de Retz dépend des caractéristiques locales du sol et des formations géologiques. En général, dans cette région proche de la Loire, la nappe phréatique est peu profonde en raison des dépôts alluviaux et de la proximité des zones humides et de la plaine de la Loire.

**Profondeur estimée de la nappe phréatique :** dans cette zone, la nappe phréatique peut se situer entre 2 et 5 mètres de profondeur, selon les conditions locales (topographie, perméabilité du sol, etc.).

Cependant, cette estimation peut varier selon les conditions météorologiques et les fluctuations saisonnières. Lors des périodes sèches, la nappe peut baisser, tandis que pendant les périodes de fortes précipitations, la nappe peut remonter à des niveaux très proches de la surface.

D'après la bibliographie (Infoterre), un forage existe rue de l'Aviation. Aucune donnée n'a pu être trouvée à ce sujet



Identifiant national	Ancien code	Nature	Profondeur (m)	Point d'eau	Services
BSS001GUYG	04817X1413/F	FORAGE	79.00	Oui	<a href="#">Fiche détaillée</a>

Figure 15 : Forage proche de la Porte de Retz (Infoterre)



### 5.3.7 Risques d'inondation et de remontée de nappes

Le secteur, bien que relativement éloigné de la Loire, peut parfois être sujet à des remontées de nappes phréatiques en cas de fortes précipitations ou de crues de la Loire. Ces remontées sont accentuées dans les zones alluviales, où la nappe est peu profonde et peut être rapidement saturée en eau. En période de fortes pluies, les terrains argileux présents dans certaines parties de Bouguenais peuvent également contribuer à des problèmes de mauvais drainage, augmentant ainsi les risques d'accumulation d'eau en surface.

D'après le site du PLUm de Nantes métropole, le site de l'aire d'étude est concerné sur plusieurs secteurs par le risque inondation par ruissellement.

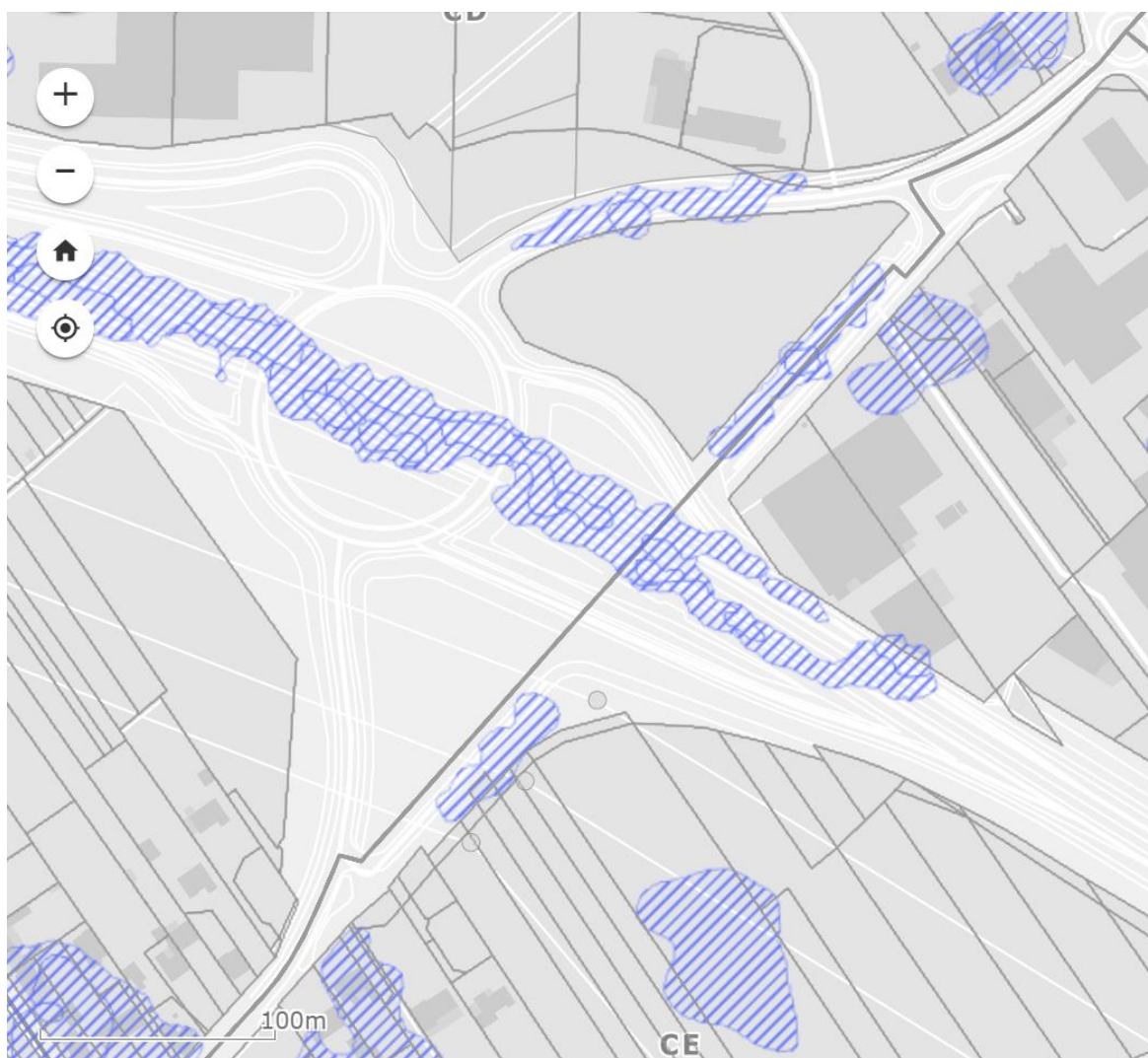


Figure 16 : Carte du risque inondation par ruissellement (PLUm Nantes)

### 5.3.8 Synthèse des enjeux liés à l'hydrogéologie

L'hydrogéologie de la zone autour de la Porte de Retz et de Bouguenais est caractérisée par des sols argileux à faible perméabilité en surface, avec des schistes altérés en sous-sol. Ces caractéristiques influencent fortement la circulation de l'eau souterraine, avec des nappes perchées peu profondes et des aquifères limités dans les roches fracturées. La proximité de la Loire, des zones humides et du lac de Grand-Lieu influence également l'hydrologie locale, avec des risques accrus d'inondations en période de fortes pluies. Des systèmes de gestion des eaux pluviales sont essentiels pour réguler le drainage et limiter l'impact des précipitations sur les infrastructures locales.

## 5.4 Volet ouvrage d'art

L'objectif principal de cette étude est d'identifier la faisabilité du franchissement du périphérique par la piste dédiée au mode doux. Certains des scénarios de franchissement envisagent de s'appuyer sur l'ouvrage du giratoire de la porte de Retz. Les données collectées sur cet ouvrage sont présentées ci-après.

Quelques photos de l'ouvrage existant sont présentées ci-après :



**Figure 17 : Ouvrage de la porte de Retz depuis le périphérique extérieur – photo orientée vers l'ouest (Source : Google Earth)**



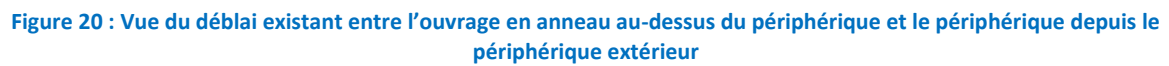
**Figure 18 : Ouvrage de la porte de Retz depuis le périphérique extérieur – photo orientée vers l'est (Source : Google Earth)**

En outre, le visuel suivant montre que le périphérique est en déblai par rapport au terrain naturel. Les culées existantes (murs de fronts) sont à faible distance de la rocade (car ouvrage probablement construit en même temps que la rocade et donc avant sa mise en service.



**Figure 19 : Vue du déblai existant entre l'ouvrage en anneau au-dessus du périphérique et le périphérique depuis le giratoire**





This topographic map depicts a coastal region with a prominent circular feature, likely a lagoon or bay, in the center. The map includes numerous elevation contours and spot heights. A large, irregularly shaped area within the circular feature is highlighted in yellow, possibly indicating a specific land use or a construction site. The map also shows various structures, including what appears to be a small building or tower on the right side, and a network of roads or paths. The map is overlaid with a grid of lines, and a coordinate system is indicated by the text 'Y=6684400' on the right side. The map is a detailed technical drawing, likely used for engineering or planning purposes.

**Figure 21 : Topographie existante au droit de l'ouvrage existant**



The image displays a Google Earth satellite view of a roundabout. A black line indicates a circular path with a radius of 29 m. A red arrow points to the center of the roundabout, labeled with a slope of 0.0%. The Google Earth interface at the bottom shows the following data:

- Graphique : Min, Moy, Max, Élévation : 29, 32, 34 m
- Totaux des plages de valeurs : Distance : 106 m
- Gain/perte d'élévation : 5.84 m, -5.88 m
- Pente maximale : -
- Pente moyenne : -

The profile graph at the bottom shows a red line representing the elevation profile along the path. The vertical axis ranges from 29 m to 34 m, and the horizontal axis ranges from 0 m to 106 m. A specific point on the profile is marked with a red box labeled 29 m.

**Coupe Longitudinale** (suivant le profil en long)

BOUGUENAI

① ② ③

longueur du tablier sur le Profil en long : 32.78<sup>m</sup> (surcote 55 m)

14.86<sup>m</sup> 18.44<sup>m</sup>

0.44954% (suivant le P.L.)

3 appuis néoprène : 300 x 400 x 3 (10+3)

4 appuis néoprène : 300 x 600 x 3 (10+3)

3 appuis néoprène : 300 x 400 x 3 (10+3)

barbacanes

dalles drainantes type "apure"

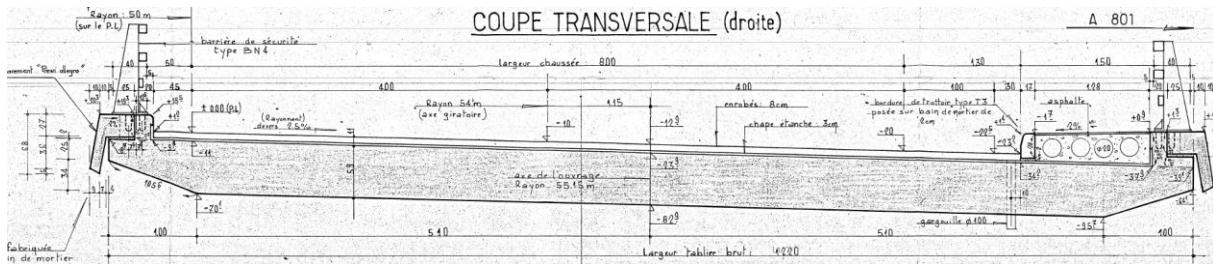
drain ø 150

béton d'assise du drain

2535 2575 2575

[illegible]



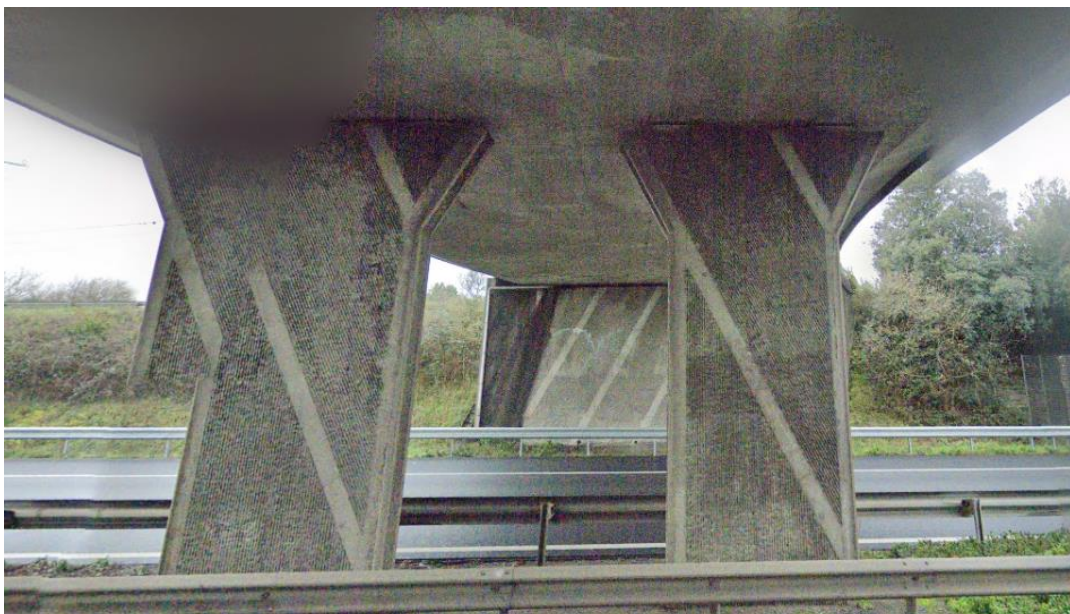


**Figure 24 : Coupe transversale (Source : Archives départementales)**

Au vu du coffrage extérieur du tablier, et des portées en jeu, le type de pont est très probablement du type pont dalle précontrainte (par fils adhérents ou « pré tension ») communément appelé « PSIDP » dans la littérature des ouvrages routiers ou autoroutiers.



**Figure 25 : Vue du tablier est de l'ouvrage existant depuis le périphérique intérieur (source : Google Earth)**



**Figure 26 : Vue du tablier est de l'ouvrage existant depuis le périphérique intérieur (source : Google Earth)**



Le bord du tablier semble être constitué d'encorbellements dits « massifs ». La largeur de ces encorbellements reste relativement faible. Le visuel suivant montre que le bord de chaussée se situe à environ 1 m du bord libre d'ouvrage.



Figure 27 : Encorbellements existants (source : Google Earth)

La largeur totale du tablier est est d'environ 12.50 m.



Figure 28 : Vue aérienne du tablier est de l'ouvrage existant (source : mesure Google Earth)

L'analyse des plans des archives départementales confirme une largeur de tablier de 12m20cm.

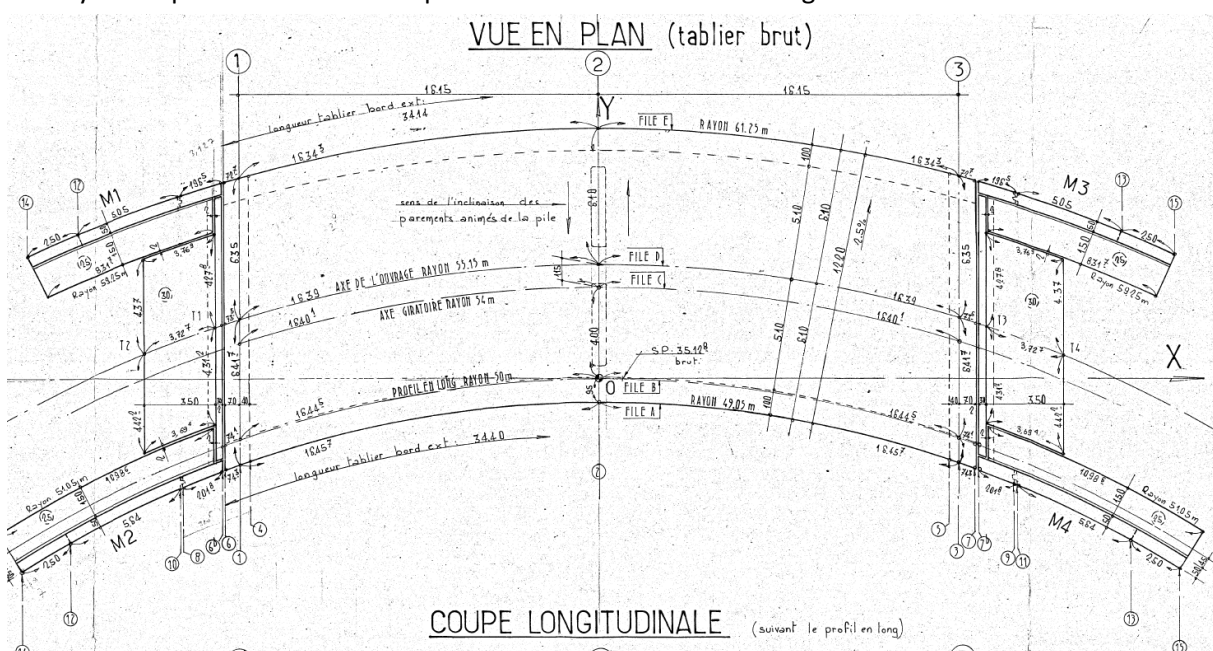


Figure 29 : Vue en plan du tablier est (Source : Archives départementales)



Le tablier ouest semble moins large (11.50 m).



Figure 30 : Vue aérienne du tablier ouest de l'ouvrage existant (source : mesure Google Earth)

L'analyse des plans des archives départementales confirme une largeur de tablier de 11m45cm.

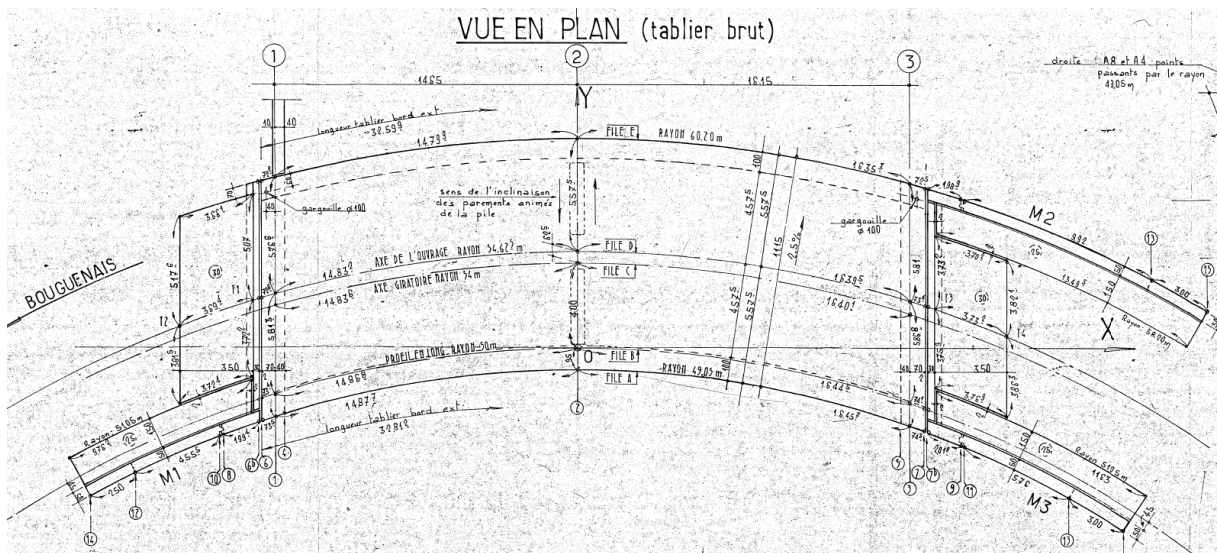


Figure 31 : Vue en plan du tablier ouest (Source : Archives départementales)

Les dispositifs de sécurités actuels sont du type BN4, dispositif capable de retenir un poids lourd (niveau H2 au sens de la norme NF EN 1317-2). Ces dispositifs répondent aux normes actuelles.



Figure 32 : Vue sur les dispositifs de sécurité existants (source : Google Earth)







Les échanges avec RTE ont permis d'obtenir les informations suivantes sur les lignes HT situées au sud :

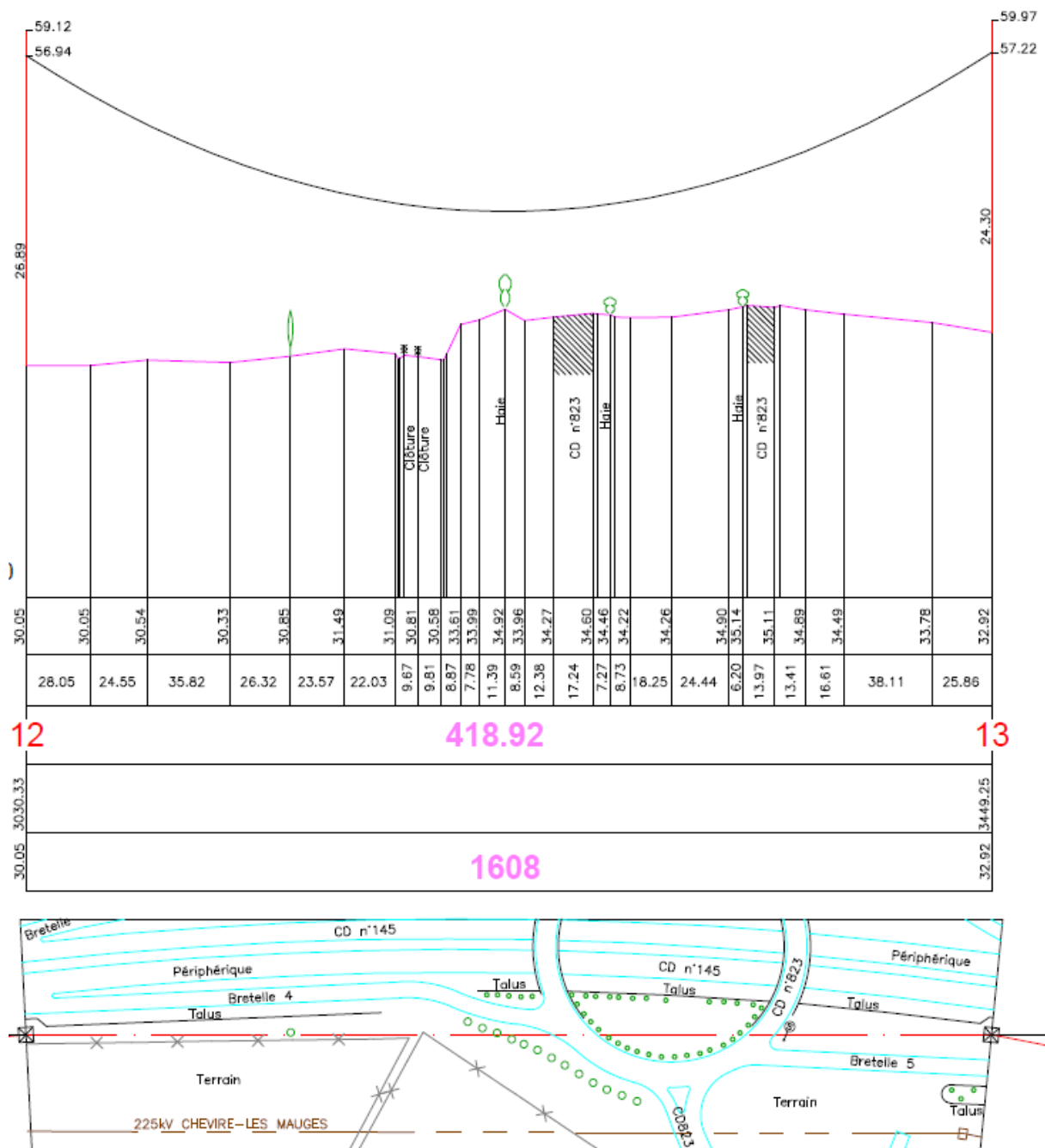


Figure 36 : Profil en long de la ligne HT Cheviré / Doulon / St-Joseph (source : RTE)

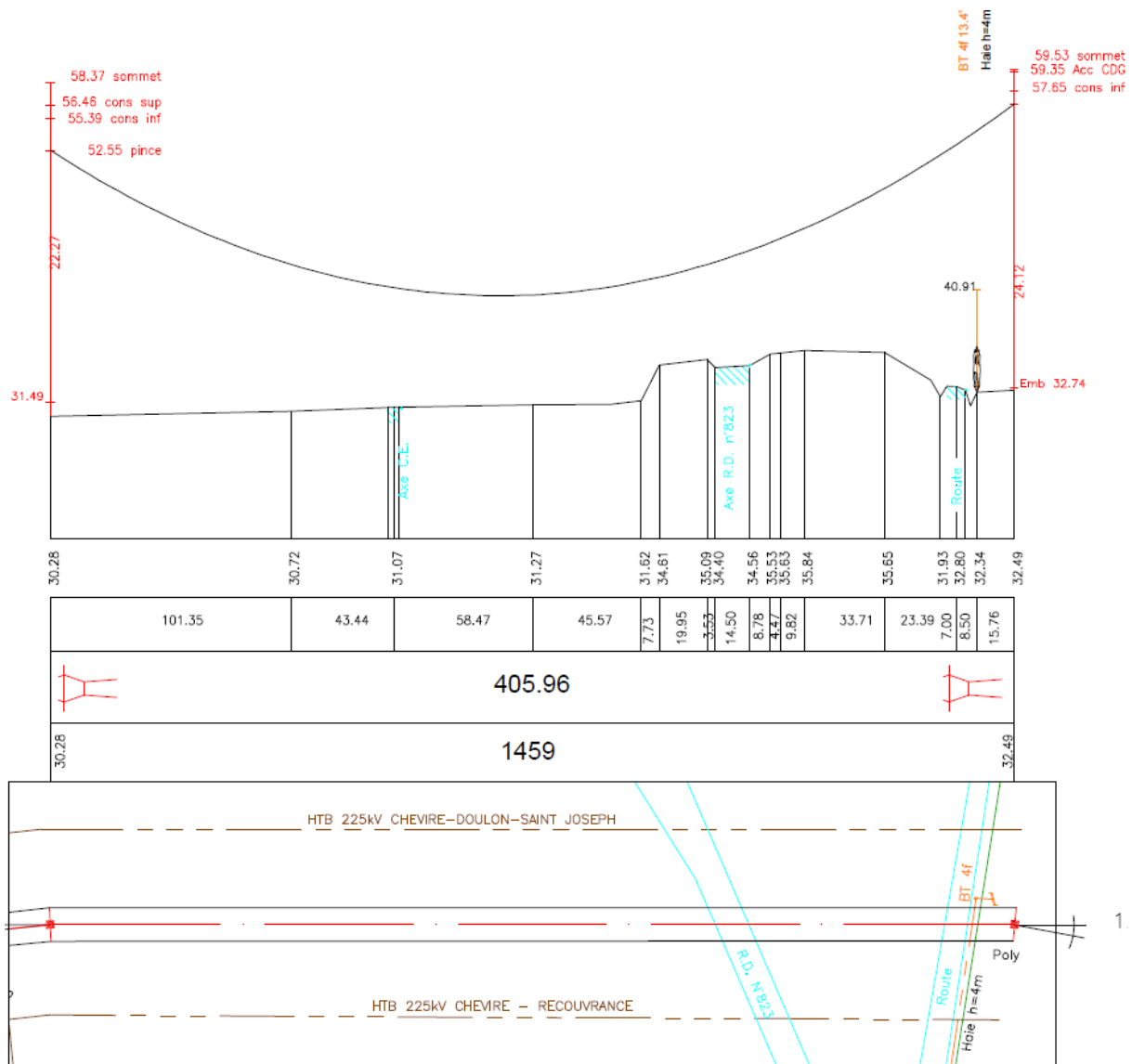


Figure 37 : Profil en long de la ligne HT Cheviré / Vertou (source : RTE)



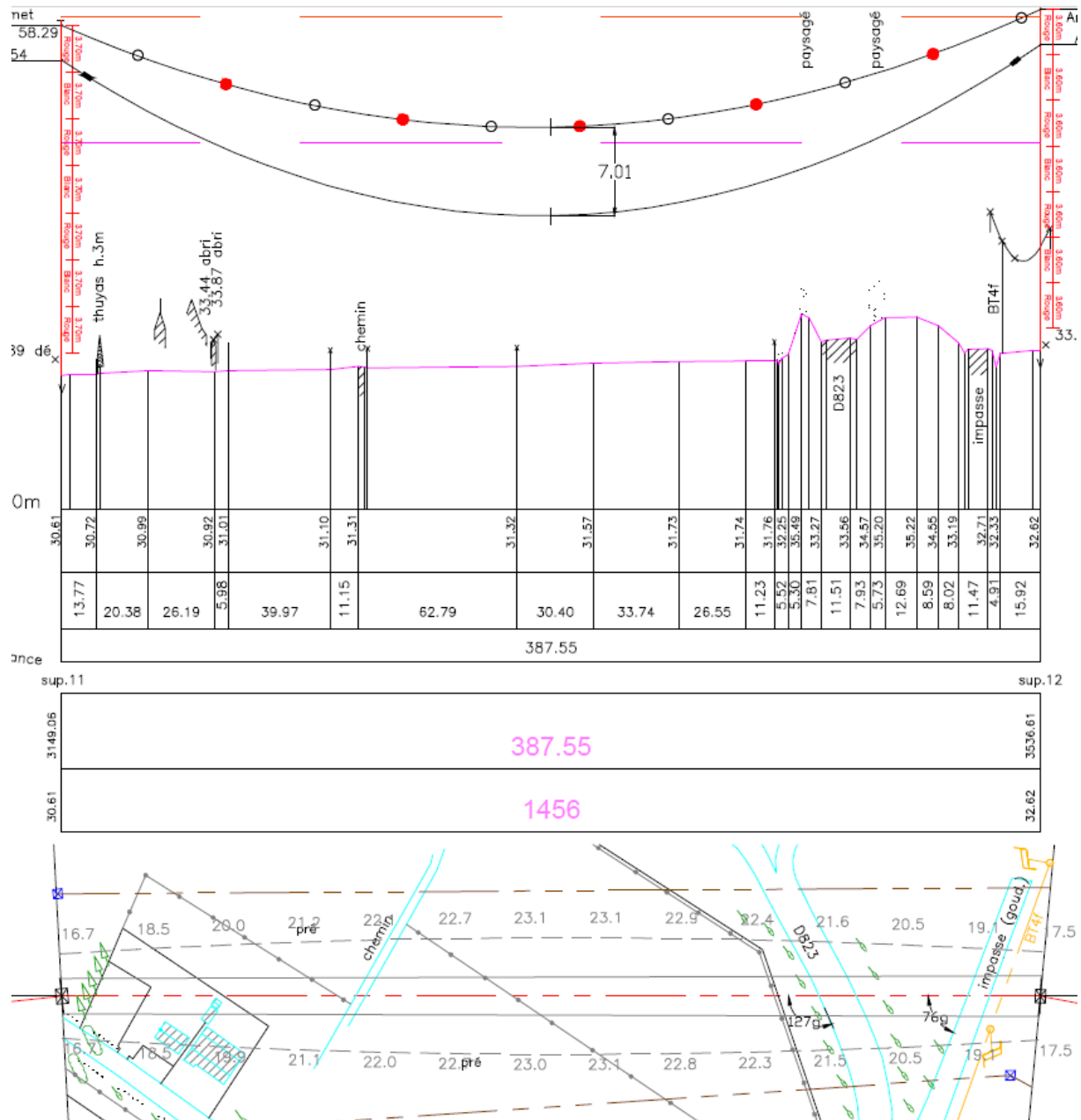


Figure 38 : Profil en long de la ligne HT Cheviré / Recouvrance (source : RTE)

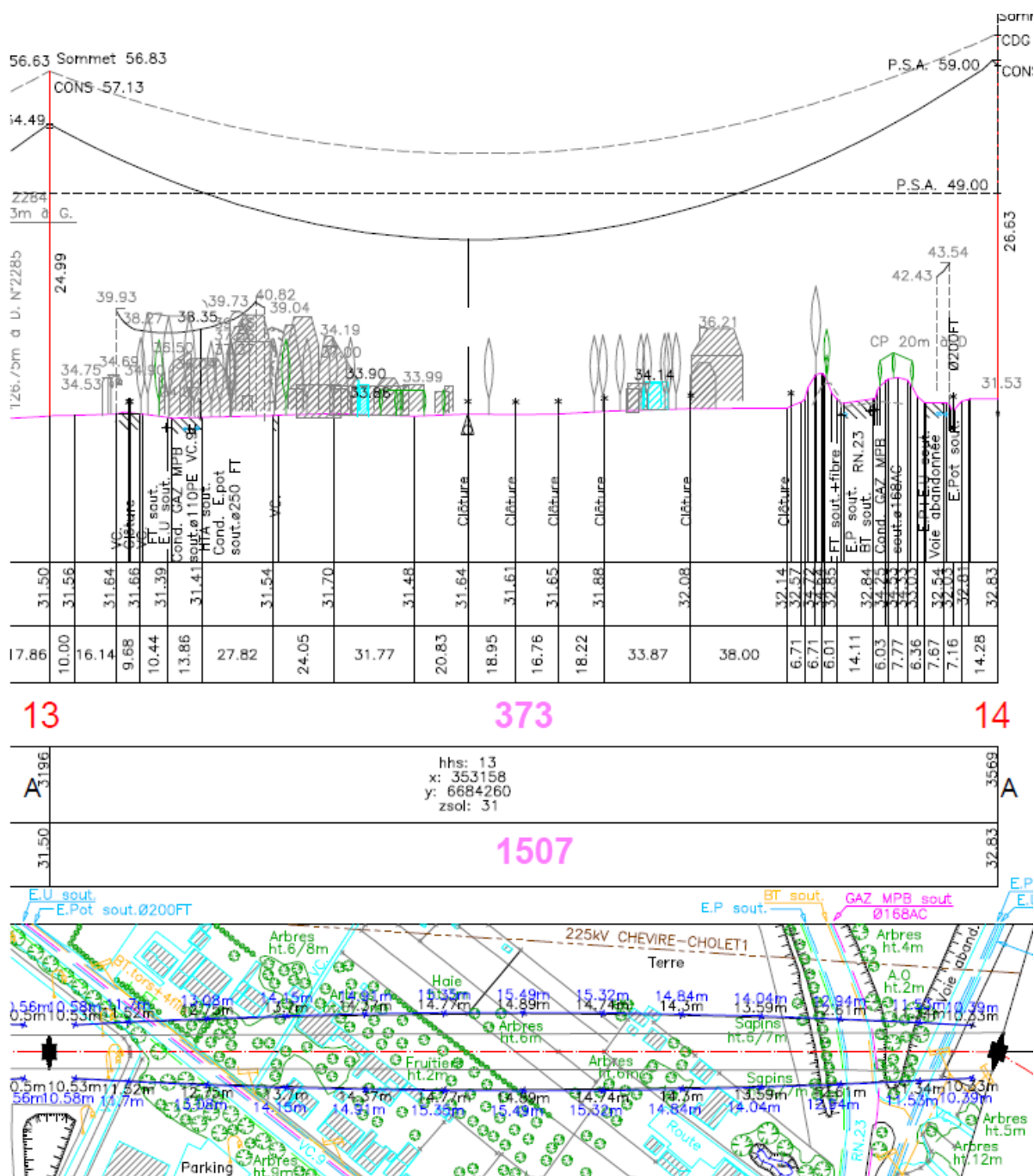


Figure 39 : Profil en long de la ligne HT Cheviré / Merlatière (source : RTE)

### 5.5.3 Réseau électrique (Enedis)

De nombreuses lignes électriques présentent dans l'aire d'étude.

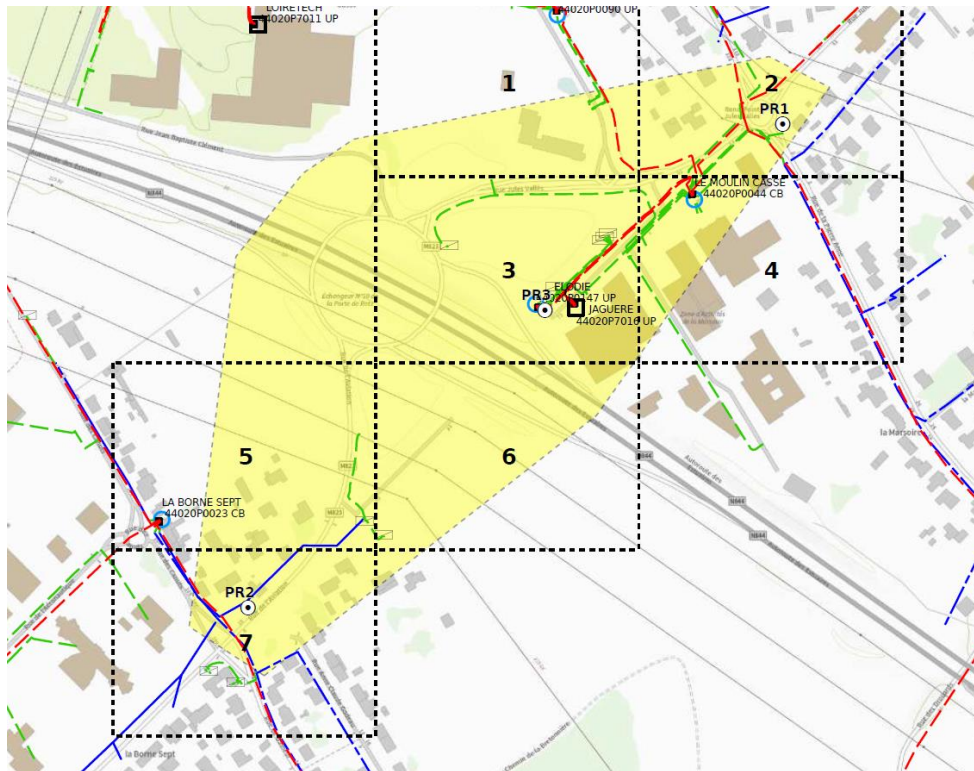


Figure 40 : Réseau électrique (source : Enedis)

### 5.5.4 Réseau téléphonique (Orange)

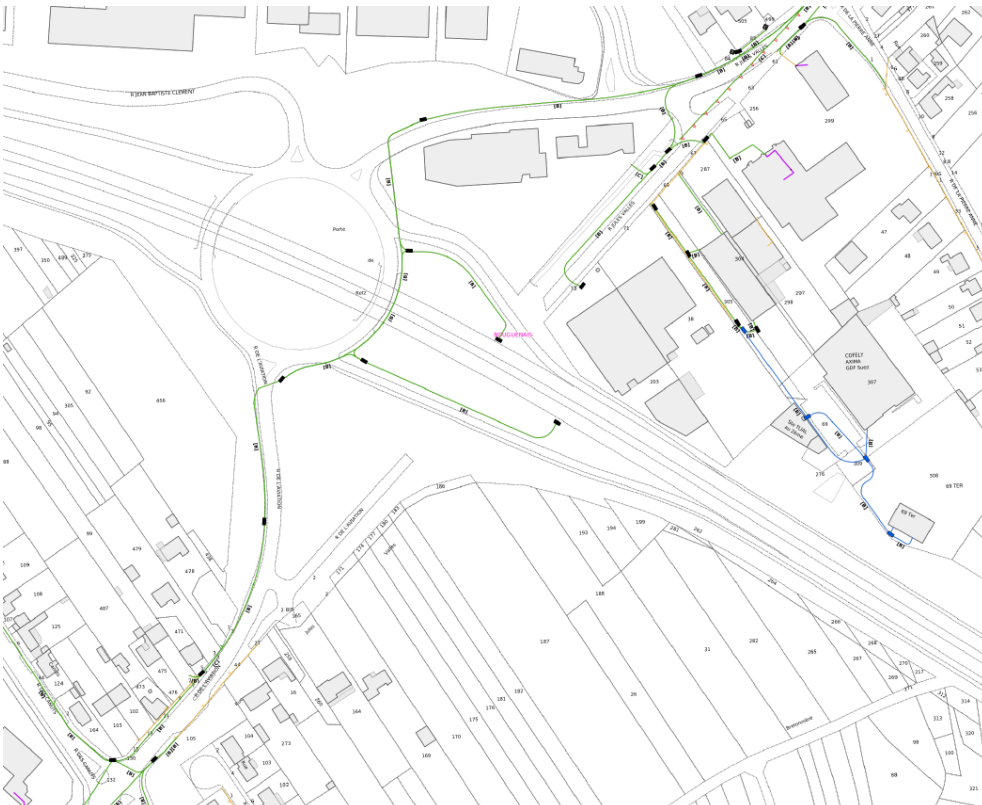


Figure 41 : Réseau téléphonique (source : Orange)



### 5.5.5 Réseau optique (Gigalis)

Un réseau de fibre traverse l'aire d'étude. Il est en forage dirigé au niveau de la rue de l'Aviation.

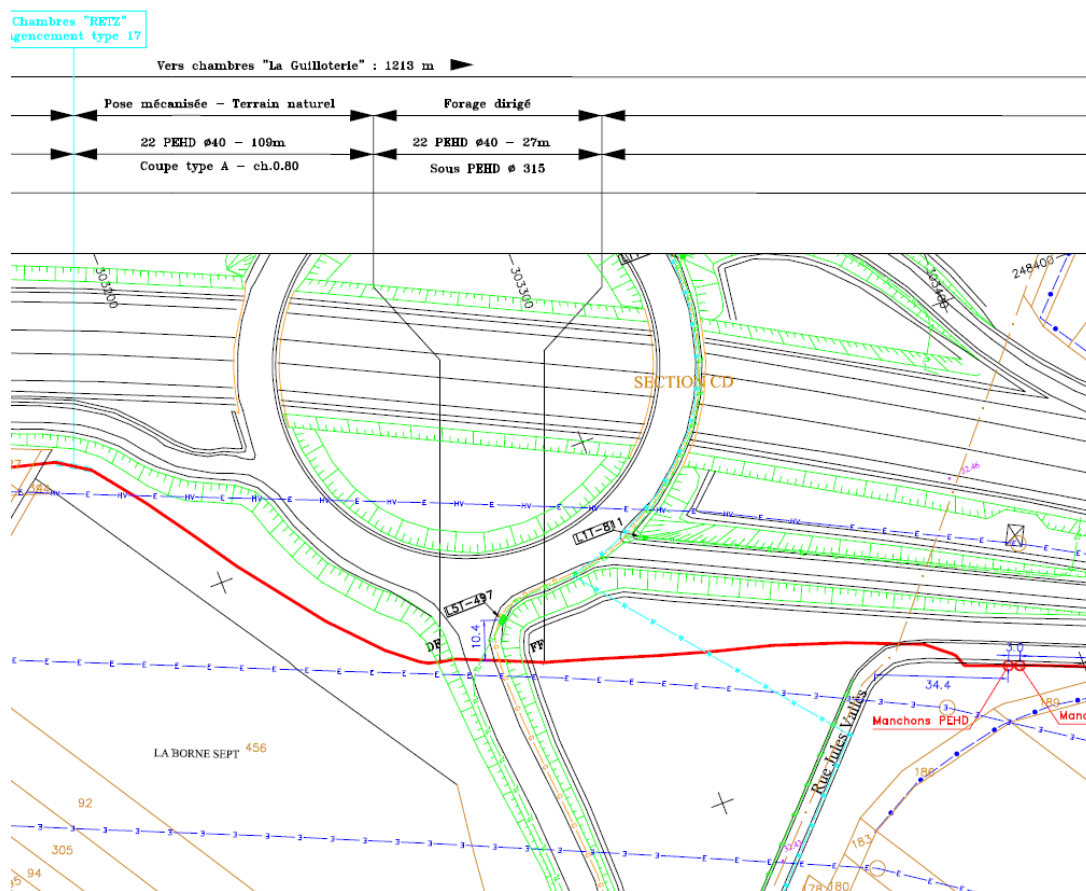


Figure 42 : Réseau fibre optique présent dans l'aire d'étude (source : Gigalis)

### 5.5.6 Réseau optique (Covage)

Le réseau de fibre optique identifié dans l'aire d'étude est le suivant :

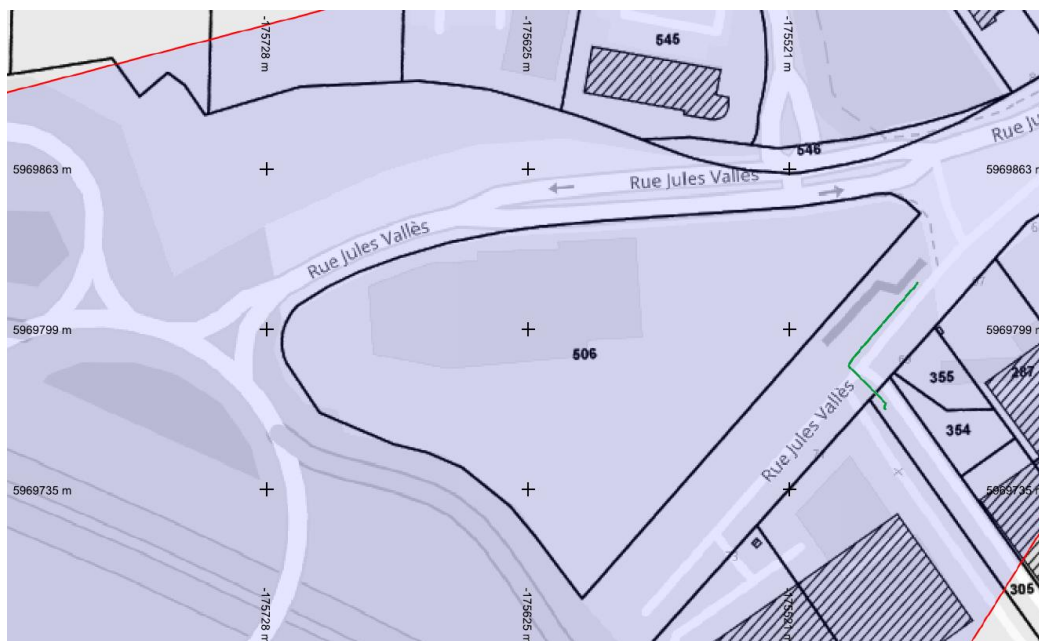


Figure 43 : Réseau fibre (source : Covage)



### 5.5.9 Réseau assainissement (Nantes Métropole)

Les conduites du réseau d'assainissement présentent dans l'aire d'étude sont les suivantes :

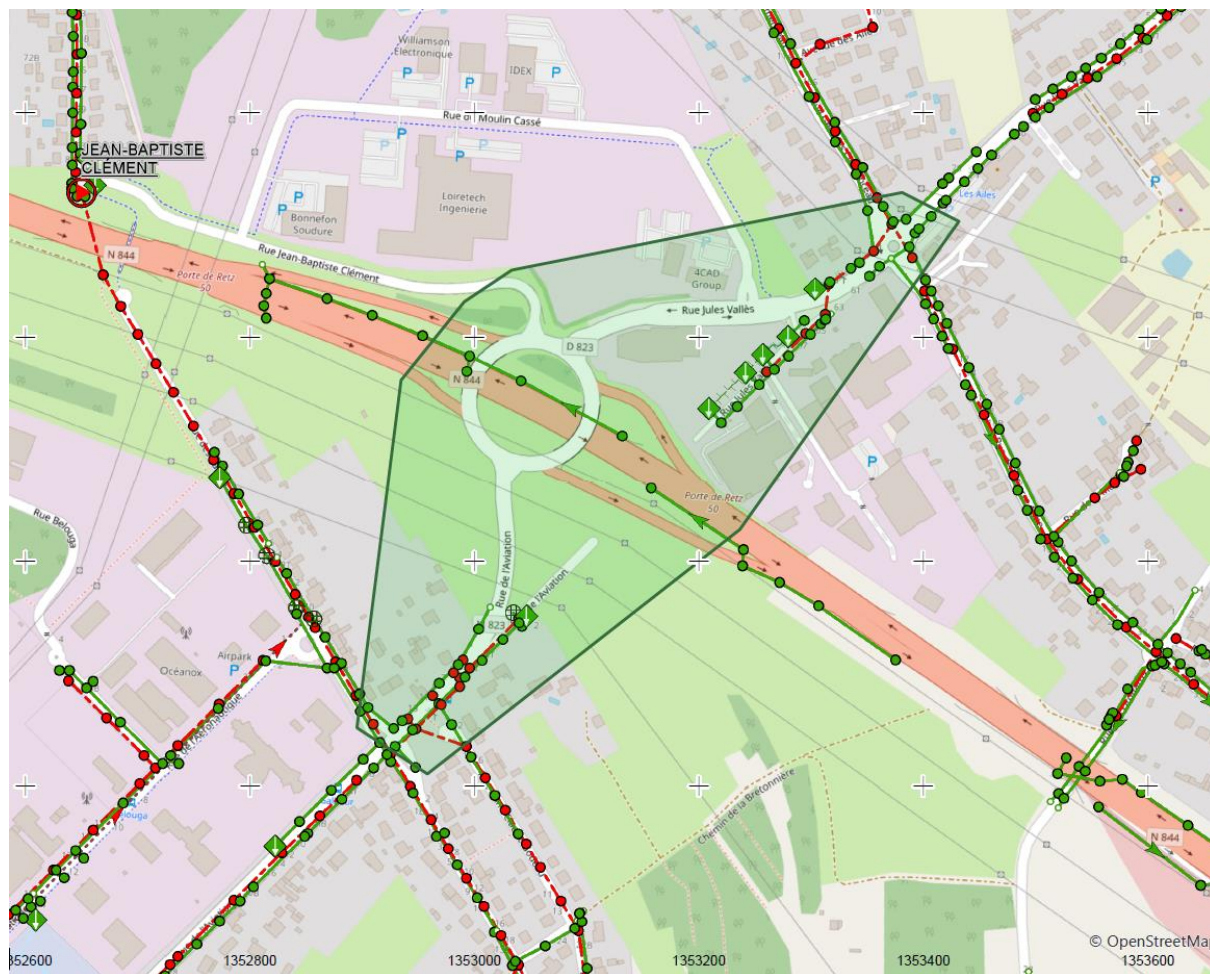


Figure 46 : Réseau d'assainissement (source : NM)

### 5.5.10 Synthèse sur les réseaux

L'aire d'étude est concernée par les réseaux suivants :

- Conduites de gaz
- 6 Lignes haute tension
- Des lignes électriques classiques
- des réseaux téléphoniques
- des réseaux de fibres optiques
- Un réseau d'eau potable
- Un réseau d'eau d'assainissement



## 5.6 Volet mobilités

Les aspects mobilités sont un enjeu fort du projet, car il s'agit de créer une liaison de qualité, continue, connectée et sécurisée qui améliorera les liaisons actuelles et la connexion entre le secteur aéroportuaire et Rezé – Nantes.

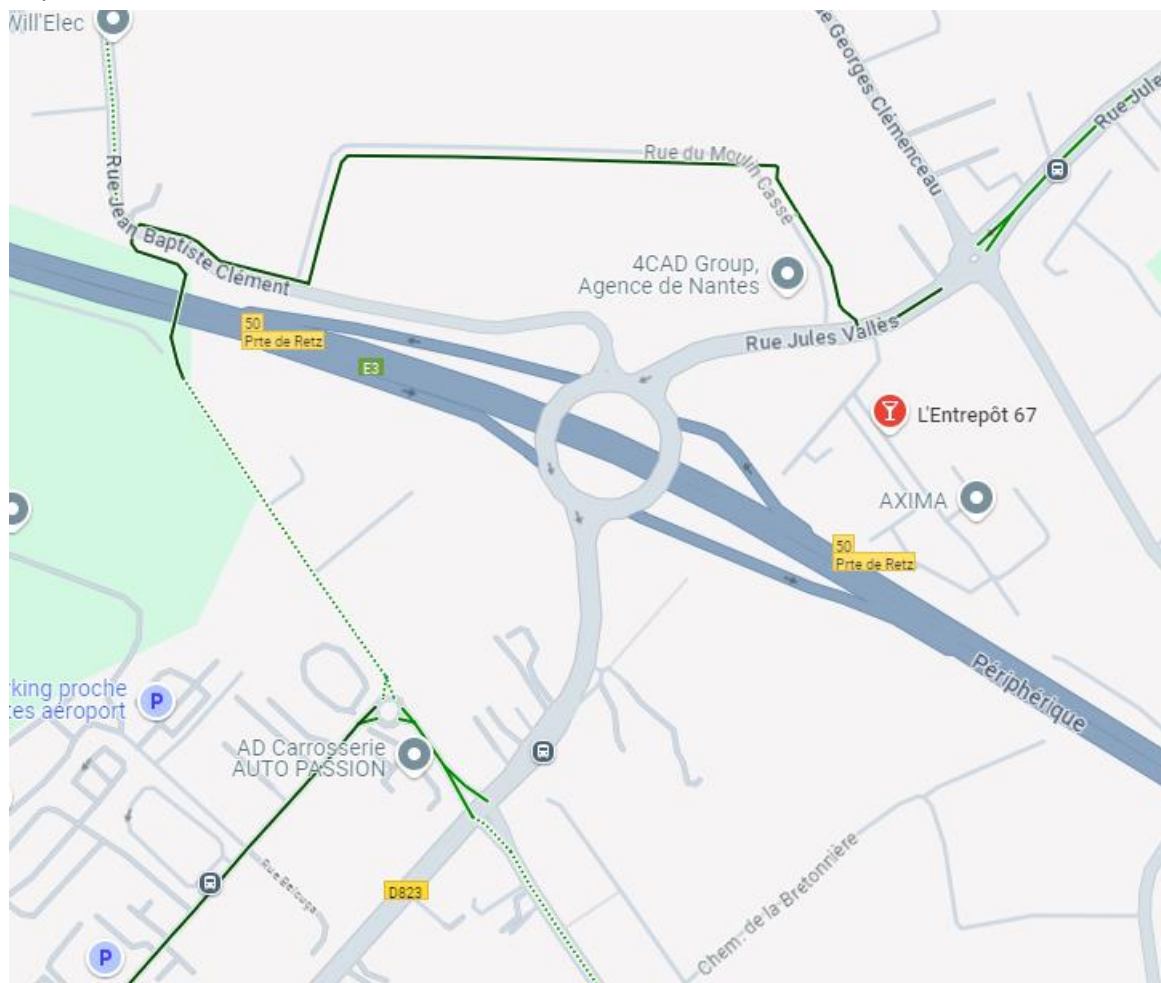


Figure 47 : Aménagements cyclables et piétons autour de la porte de Retz (Systra)

### 5.6.1 Réseau viaire

Le réseau viaire du secteur, reflète une organisation typique d'une zone périurbaine mixte, combinant des zones d'habitation, des zones d'activités économiques, et une proximité avec des infrastructures majeures, notamment l'aéroport de Nantes-Atlantique et le périphérique de Nantes.

#### 5.6.1.1 Rue de l'Aviation

La rue de l'Aviation est un axe structurant pour le secteur. Elle est une route relativement large (2 voies en sens unique ou double sens selon les segments) qui dessert principalement des zones d'activités économiques et industrielles. Elle relie le secteur de Bouguenais à d'autres zones commerciales et à l'aéroport Nantes-Atlantique situé à proximité.

Cet axe est principalement utilisé par les véhicules motorisés (camions, voitures) en raison de la concentration d'activités logistiques et industrielles autour de la rue. On y observe un trafic modéré à dense, notamment aux heures de pointe en raison de l'accès aux entreprises locales.

Bien qu'il s'agisse d'une route dédiée principalement aux véhicules, la rue de l'Aviation bénéficie de trottoirs et d'aménagements pour piétons, mais la circulation des vélos y est limitée, avec peu d'infrastructures dédiées à ce mode de transport.

Depuis le carrefour avec la rue des Canuts, la rue de l'aviation présente un segment au profil de 14,60m répartis de la manière suivante :

- 1 trottoir d'environ 2,3 m de large ;
- 10,80 m de chaussée (deux voies vers l'aéroport et une vers le giratoire de la porte de Retz ;
- 1 trottoir de 1,5m qui se réduit rapidement à 0,80m en remontant vers le giratoire de la porte de Retz.



Figure 48 : Photo de la rue de l'Aviation au niveau du carrefour avec les rues des Canuts et Galheur (Google Street View)

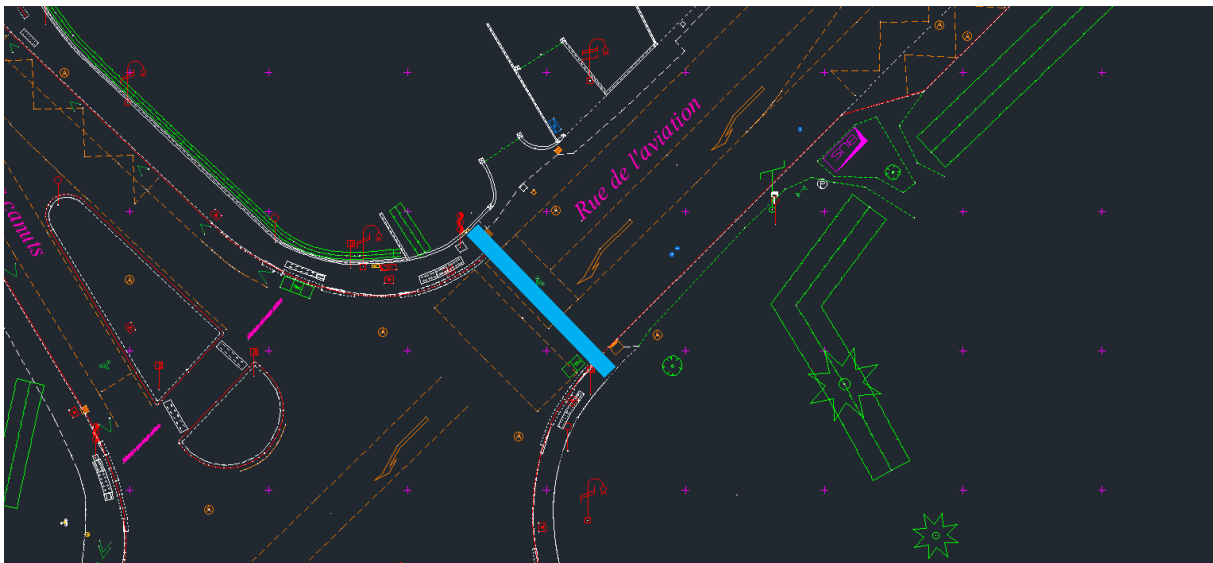


Figure 49 : Vue en plan de la rue de l'Aviation au niveau du carrefour avec les rues des Canuts et Galheur – Localisation du profil décrit précédemment (topographie du site – Nantes Métropole)



Entre le carrefour avec les rues Galheur et des Canuts, le profil de la rue de l'aviation se réduit progressivement au bout de 100m à 13,70m :



Figure 50 : Photo de la rue de l'Aviation au niveau du point le plus resserré du profil en travers de la rue (Google Street View)

Après, ce resserrement, le profil en travers s'élargie avec la présence de délaissés de part et d'autre :



Figure 51 : Photo de la rue de l'Aviation à 100m du carrefour avec les rues des Canuts et Galheur vers le giratoire de la porte de Retz (Google Street View)

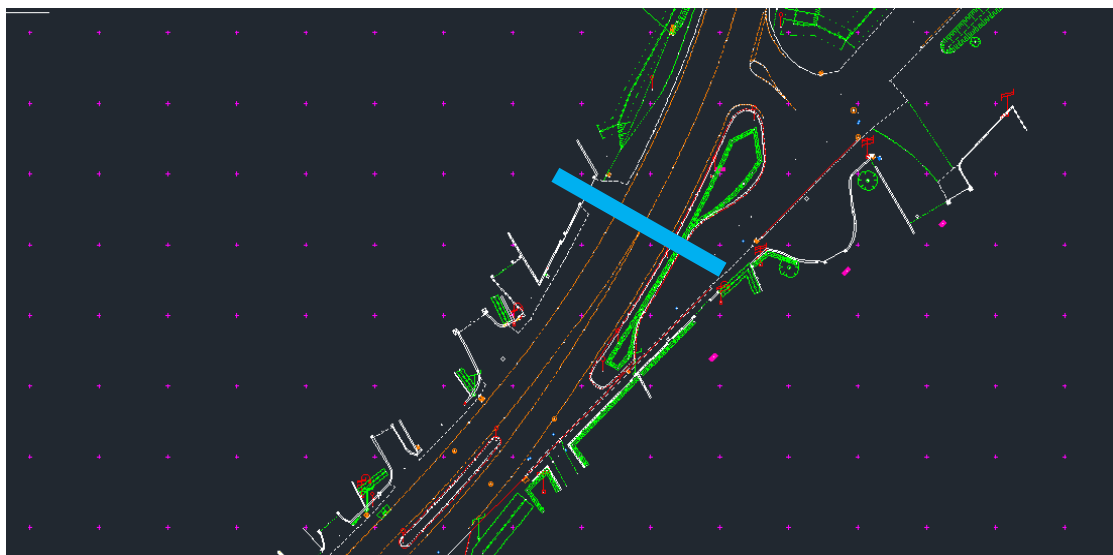


Figure 52 : Vue en plan de la rue de l'Aviation au niveau du carrefour avec les rues des Canuts et Galheur – Localisation du profil décrit précédemment (topographie du site – Nantes Métropole)

Au droit du giratoire de la porte de Retz, la largeur de la rue de l'aviation est importante. Le profil est le suivant :

- 1 bas-côté de d'1,5m
- 1 voie de sortie du giratoire de 5,60m
- 1 terreplein central de 10m de large
- 1 voie d'entrée sur le giratoire de 5,6 environ
- 1 trottoir de 1,5m



Figure 53 : Photo de la rue de l'Aviation au niveau du giratoire de la porte de Retz (Google Street View)

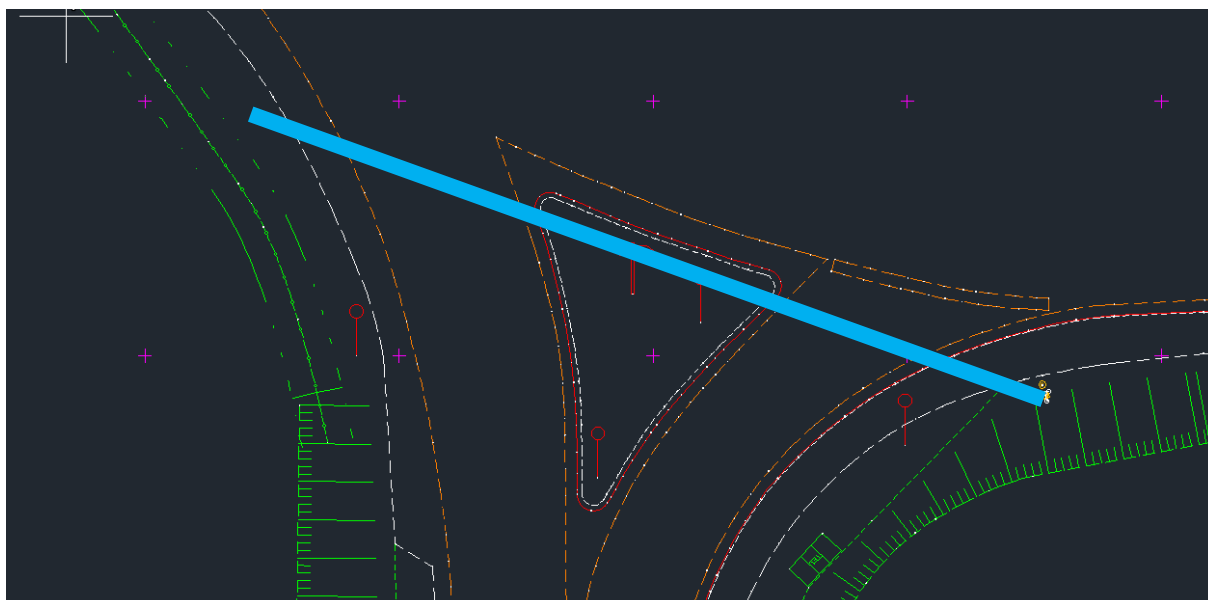


Figure 54 : Vue en plan de la rue de l'Aviation au niveau du giratoire de la porte de Retz – Localisation du profil décrit précédemment (topographie du site – Nantes Métropole)

#### 5.6.1.2 Rue Jules Vallès

La rue Jules Vallès, qui traverse un secteur plus résidentiel de Bouguenais, est un axe secondaire en comparaison à la rue de l'Aviation. Il s'agit d'une rue à circulation modérée, principalement utilisée par les riverains, avec un mélange de maisons individuelles, de logements collectifs et quelques petits commerces de proximité.

Cette rue joue un rôle important dans la desserte locale du quartier résidentiel de Bouguenais, avec une circulation plus calme et adaptée aux piétons et aux cyclistes. La rue Jules Vallès assure la connexion entre les quartiers résidentiels et les axes plus importants, tout en préservant un caractère de proximité.

Contrairement à la rue de l'Aviation, la rue Jules Vallès est plus adaptée aux mobilités douces. Elle dispose de trottoirs plus larges et, dans certains segments, d'espaces verts qui apportent une dimension paysagère agréable. Les zones de stationnement sont présentes mais relativement limitées, favorisant une ambiance résidentielle.



Depuis le rondpoint Jules Vallès, la rue Jules Vallès est large de 17m environ. Le profil est le suivant :

- 1 trottoir de 1,5m
- 1 voie dédiée au stationnement puis à une piste cyclable de 3,3m
- 1 voie de circulation vers le giratoire de la porte de Retz de 4,8 m
- 1 voie de circulation vers Rezé de 4,5m
- 1 trottoir de 2,9m



Figure 55 : Photo de la rue Jules Vallès au niveau du rondpoint Jules Vallès (Google Street View)

Au niveau de l'intersection entre la rue Jules Vallès et la rue du Moulin cassé, le profil de la largeur de la rue Jules Vallès est d'environ 19,5m :

- 1 zone dédiée aux modes doux (piétons et cycles de 4,6 m)
- 1 voirie de 4,7m
- 1 terreplein central de 3,7m
- 1 voirie de 4,7m
- 1 trottoir d'environ 1,8m



Figure 56 : Photo de la rue Jules Vallès à l'intersection avec la rue du Moulin cassé (Google Street View)

Après l'intersection avec la rue du Moulin Cassé, la rue Jules Vallès est progressivement réduite jusqu'à atteindre 15m :

- 1 trottoir de 3,2m
- 1 voirie de 4,4m
- 1 voirie de 4,3m
- 1 trottoir de 3,10m



Figure 57 : Photo de la rue Jules Vallès à l'approche du giratoire de la porte de Retz (Google Street View)

#### 5.6.1.3 Ancienne rue de l'aviation

Au nord du périphérique, côté Rezé, le profil de l'ancienne rue de l'aviation est de 22m de large) :

- 1 zone dédiée à des noues de rétention d'eau sur 11,20m
- 1 voie de circulation de 7,40m
- 1 bas-côté de 3,40m



Figure 58 : Photo de l'ancienne rue de l'Aviation au nord du périphérique (Systra)



L'ancienne rue de l'aviation présente les caractéristiques suivantes, au sud du périphérique, du côté de Bouguenais (10,30m de large) :

- 1 bas-côté de 2m
- 1 voie de circulation de 6,90m
- 1 bas-côté de 1,4m



Figure 59 : Photo de l'ancienne rue de l'Aviation au sud du périphérique (Google Street View)

#### 5.6.1.4 Axes secondaires et rues adjacentes

Le réseau viaire du secteur est complété par une série de voies locales et de rues adjacentes qui assurent la desserte fine des zones résidentielles et des zones d'activités. Ces rues, souvent moins larges, sont à sens unique ou à double sens avec une vitesse limitée (généralement 30 km/h) pour garantir la sécurité des riverains.

Ces voies sont utilisées principalement pour accéder aux logements individuels ou collectifs et pour relier les axes plus larges comme la rue de l'Aviation ou la rue Jules Vallès.

#### 5.6.1.5 Proximité des infrastructures majeures

**Périphérique (Porte de Retz, Porte 50) :** Le secteur bénéficie d'une proximité avec la Porte de Retz (Porte 50) du périphérique nantais. Ce point de connexion permet un accès rapide aux grandes infrastructures de transport de l'agglomération nantaise, comme le périphérique (N844), qui dessert l'ensemble de la métropole et facilite les déplacements vers le centre de Nantes et les communes environnantes.

**Aéroport de Nantes-Atlantique :** Situé à quelques kilomètres au nord, l'aéroport de Nantes-Atlantique est une infrastructure clé qui influence le réseau viaire local. Les voies principales comme la rue de l'Aviation sont partiellement structurées autour de l'accessibilité à cette infrastructure. Le trafic lié aux activités de l'aéroport se concentre sur des axes comme la D85 et la D201 (Route de Pornic), mais impacte indirectement les voies locales.

#### 5.6.1.6 Zones de stationnement

Le stationnement dans le secteur est organisé de manière à soutenir les activités locales. On trouve des parkings plus importants le long de la rue de l'Aviation, dédiés aux entreprises et aux zones d'activités. Dans les zones résidentielles, comme autour de la rue Jules Vallès, les espaces de stationnement sont plus restreints et souvent localisés en bordure de rue ou dans des zones de parkings aménagés pour les résidents.

## 5.6.2 Voiries et Comptages routiers

### 5.6.2.1 Voies VL

La porte de Retz est un échangeur complet de type giratoire connectant Rezé au secteur aéroportuaire. Sur l'ouvrage et de part et d'autre de l'échangeur les vitesses sont limitées à 50km/h l'ouvrage se situe à l'intérieur des limites d'agglomération des Couëts



Figure 60 : Panneau de limitation de vitesse à 50 km/h - GSV Mai 2023

### 5.6.2.2 Comptages routiers – pris dans le virage à l'ouest du viaduc

Les comptages ont été effectués du 10 au 16 avril 2024. La synthèse des éléments transmis est la suivante :

	Rue Jules Vallès	Rue de l'Aviation
<b>Nombre de véhicules (Jours semaine)</b>	9 100	7 900
<b>Nombre de véhicules (Jours week-end)</b>	5900	2700
<b>Part VL</b>	96%	97%
<b>Part PL</b>	4%	3%
<b>Vitesse à laquelle roule 85% des usagers au niveau du lieu de comptage (vitesse 50)</b>	49 (sur la voirie à 50)	60 (sur la voirie à 50)

Figure 61 : Résumé des comptages routiers - Mobilis Services

Les figures suivantes montrent un flux plus élevé en heure de pointe, le matin de 8 à 9h et le soir de 17 à 19h. Cet itinéraire est donc également utilisé pour la mobilité domicile travail. On observe aussi une demande importante entre 12h et 14h liée à la présence d'emploi de part et d'autre et/ou le l'arrivé et le départ d'avion ?

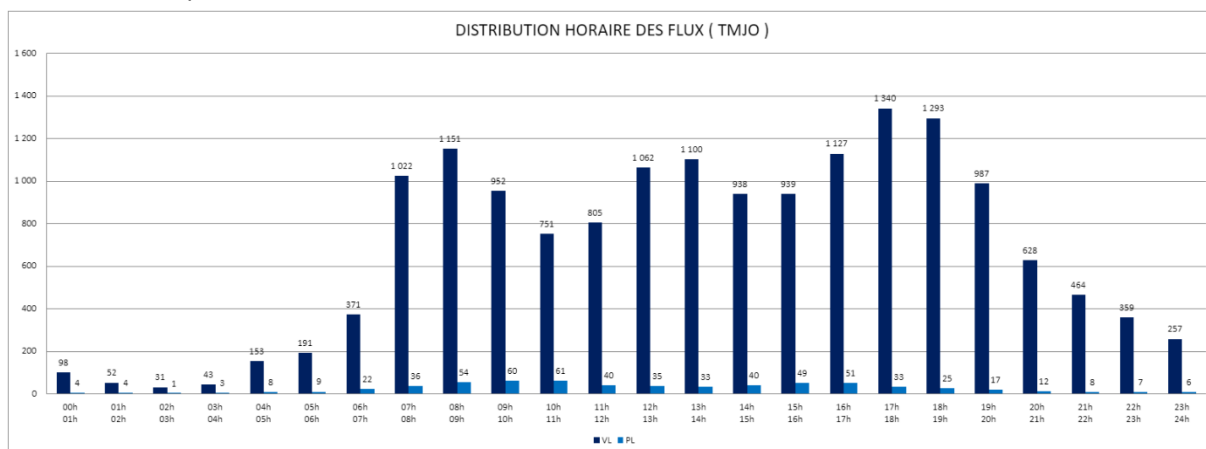


Figure 62 : Flux journaliers rue Jules Vallès

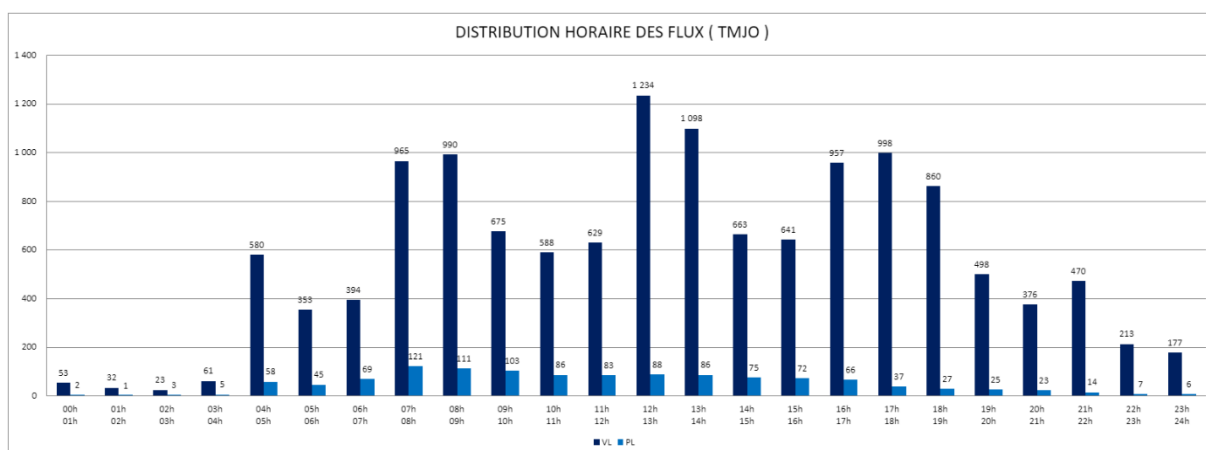


Figure 63 : Flux journaliers rue de l'Aviation

Sur le périmètre, le trafic dans les deux sens confondus est supérieur à 6 000 véhs/j. Selon les recommandations du CEREMA, pour une vitesse limitée à 50 km, le niveau de trafic n'est pas compatible avec une mixité des usages.

D'après le tableau indicatif ci-dessous, il est recommandé de mettre en place une piste cyclable.



V85 (vitesse en dessous de laquelle circulent 85 % des véhicules libres)	Trafic motorisé en unités de véhicule particulier par jour (addition dans les deux sens)	Débit cycliste (en nombre de vélos par jour)		
		Réseau cyclable secondaire (trafic cycliste souhaité inférieur à 750 cyclistes/jour)	Réseau cyclable principal (trafic cycliste souhaité compris entre 500 et 3000 cyclistes/jour)	Réseau cyclable à haut niveau de service (trafic cycliste souhaité > 2000 cyclistes/jour)
30 km/h ou moins	< 2000	Trafic mixte	Vélorue ou trafic mixte	Vélorue
	2000-4000		Bande cyclable ou trafic mixte	
	> 4000	Piste ou bande cyclable		
50 km/h	≤ 6000	Piste cyclable		
	> 6000			
70 km/h et plus	Tous trafics			
Régime de priorité		À choisir selon le contexte		Prioritaire sur le trafic sécant

Figure 64 : Tableau d'aide à la décision pour les infrastructures cyclables – source : dossier « Vélo et voitures : séparation ou mixité, les clés pour choisir », CEREMA, 19 août 2020

Il est nécessaire de sécuriser les modes actifs avec un aménagement dédié séparé du trafic automobile.

### 5.6.2.3 Comptages routiers – directionnels

Les comptages ont été effectués le mardi 8 octobre 2024, aux heures de pointe. Les matrices de demandes suivantes sont issues de ces données :

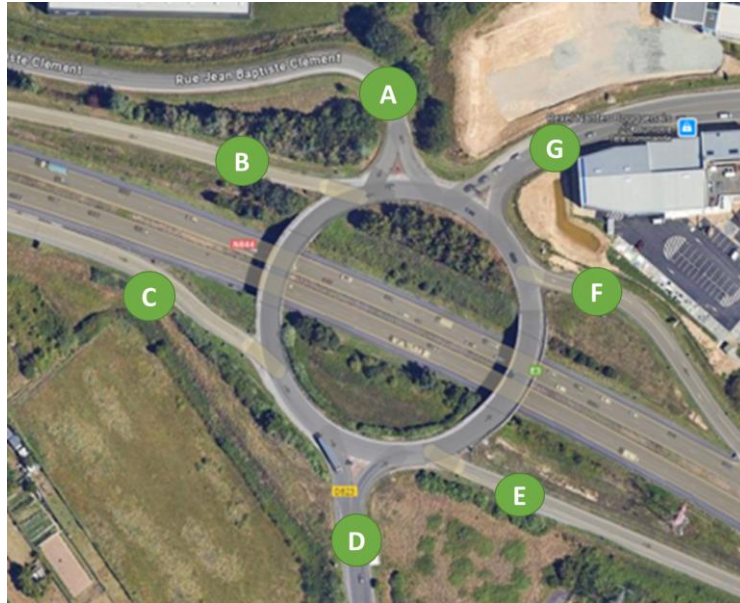


Figure 65 : Plan de comptage

HEURE DE POINTE - 08H00-09H00								
UVP	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
A	0	22	0	25	33	0	49	129
B	0	0	0	0	0	0	0	0
C	15	0	0	198	0	0	309	522
D	58	284	0	0	237	0	108	687
E	0	0	0	0	0	0	0	0
F	58	17	0	157	0	0	40	272
G	107	301	0	263	60	0	0	731
TOTAL	238	624	0	643	330	0	506	2341

Figure 66 : Plan de comptage

HEURE DE POINTE - 17H00-18H00								
UVP	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
A	0	15	0	24	48	0	43	130
B	0	0	0	0	0	0	0	0
C	11	0	0	85	2	0	433	531
D	20	363	0	0	360	0	136	879
E	0	0	0	0	0	0	0	0
F	43	3	0	131	0	0	152	329
G	15	410	0	69	208	0	0	702
TOTAL	89	791	0	309	618	0	764	2571

Figure 67 : Plan de comptage

La demande de trafic est importante sur la porte de Retz :

- Le matin, la demande est supérieure à 2 300 véhs/h,
- Le soir, la demande est supérieure à 2 550 véhs/h.

**Le matin**, les origines destinations les plus importantes sont en lien avec le Nord du périphérique :

- + 300 véhs/h depuis la partie Nord du périphérique vers la rue Vallès
- + 300 véhs/h depuis la rue Valles vers la partie Nord du périphérique

La branche la plus chargée en sortie est la rue de l'aviation + 640 véhs/h

La branche la plus chargée en entrée est la rue Vallès + 730 véhs/h

Le soir, les origines destinations les plus importantes sont en lien avec le Nord du périphérique :

- + 400 véhs/h depuis la partie Nord du périphérique vers la rue Vallès
- + 400 véhs/h depuis la rue Valles vers la partie Nord du périphérique

La branche la plus chargée en sortie est la bretelle d'accès en direction du Nord + 790 véhs/h

La branche la plus chargée en entrée est la rue de l'Aviation + 870 véhs/h

Les calculs de capacité statique effectués avec le logiciel du CEREMA, Girabase montrent que la branche avec la réserve de capacité la plus basse est supérieure à 30% le matin et le soir. Il n'y a donc pas de difficultés identifiées.

Le logiciel Girabase est un logiciel développé par le CEREMA, il permet de calculer les capacités des giratoires. Le logiciel calcule les réserves de capacités de l'ensemble des branches des giratoires sans identifier les différentes interactions avec la congestion en aval du giratoire. (Remontées de files liées à de la congestion se formant sur les branches de sorties générée par des événements extérieurs).

Nota : une branche sature si la réserve de capacité est inférieure à 20%.

### Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Jules Valles	340	32%	1vh	5vh	5s	1,1h
Baptiste Clément	677	84%	0vh	2vh	3s	0,1h
Bretelle Entrée Ouest	1158	69%	0vh	2vh	1s	0,1h
Bretelle Sortie Ouest	882	56%	0vh	3vh	1s	0,2h
Bretelle Entrée Est	1357	83%	0vh	2vh	0s	0,0h
Bretelle Sortie Est						

Figure 68 : Résultat Girabase le matin

### Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Jules Valles	350	33%	1vh	5vh	5s	1,0h
Baptiste Clément	627	83%	0vh	2vh	3s	0,1h
Bretelle Entrée Ouest	1337	72%	0vh	2vh	0s	0,0h
Bretelle Sortie Ouest	423	32%	1vh	5vh	4s	0,9h
Bretelle Entrée Est	1089	77%	0vh	2vh	1s	0,1h
Bretelle Sortie Est						

Figure 69 : Résultat Girabase le soir

Les conditions de circulation en situation actuelle, montrent des remontées de files sur le secteur le matin.

Les calculs de capacités montrent que la congestion existante n'est pas liée à la configuration de la Porte de Retz mais à une congestion en aval du carrefour.



Le matin, la congestion aval provient :

- Du carrefour à feux du carrefour Aviation x Canuts
- Des remontées de files sur le périphérique en direction du pont de Cheviré

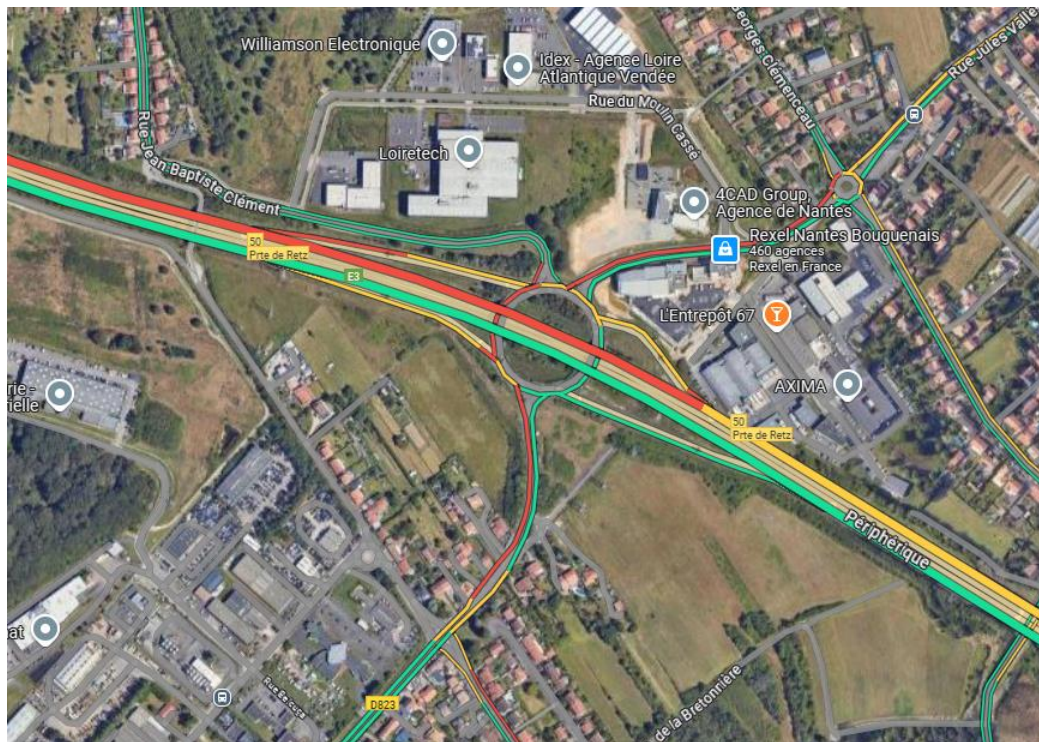


Figure 70 : Extrait des conditions de circulation le matin (Google Traffic)

### 5.6.3 Accidents

Entre 2013 et 2022 un accident a été identifié il est considéré comme grave et a entraîné une hospitalisation en 2022. L'accident a impliqué une voiture et un cycliste de 31 ans au niveau du giratoire Jules Vallès

### 5.6.4 Intermodalité en transport en commun

Le secteur est desservi par la ligne de bus 38 qui relie Greneraie et Aéroport en desservant Pirmil et Pont Rousseau. La ligne circule de 5h30 à 23h30 avec une fréquence de 12 minutes. Les arrêts les plus proches de la porte de Retz sont 'Galheur' situé à 200 mètres et 'Les Ailes' situé à 250 mètres.

Les deux arrêts ne sont pas accessibles PMR.



Figure 71: Arrêt de bus La Galheur et Arrêt de bus Les Ailes – GSV Mai 2023– GSV Mai 2023

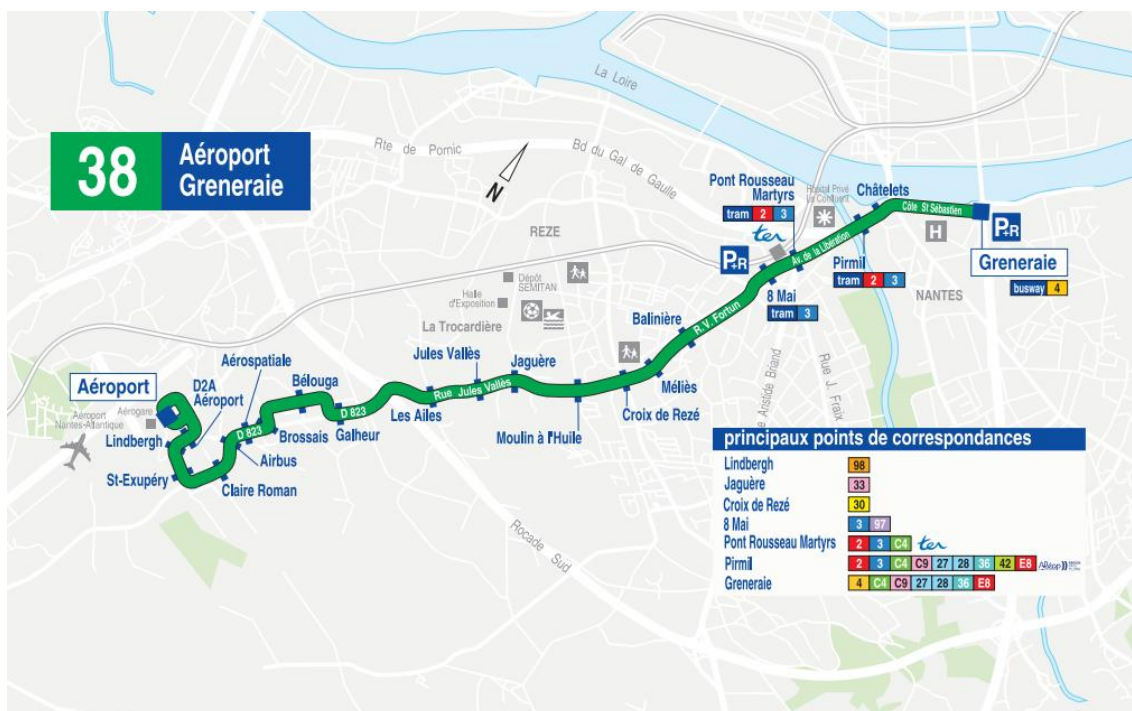


Figure 72 : Parcours de la ligne de bus 38 (SEMITSAN)

### 5.6.5 Infrastructures dédiées aux cycles

La porte de Retz ne dispose pas d'aménagement dédié aux cyclistes. Le franchissement se fait aujourd'hui dans le giratoire sans d'aménagement cyclables existant entre le giratoire Jules Vallès et le carrefour Canuts x Rd823.

- Actuellement le franchissement le plus direct se fait sur le giratoire. La traversée est accidentogène et n'est pas adapté à l'ensemble des cyclistes.



Figure 73 : Vue du Giratoire – GSV Août 2022



- Pour franchir le périphérique de façon sécurisée les applications de GPS de vélo type GéoVélo préconise d'emprunter la passerelle rue Jean Baptiste Clément via la rue du Moulin Cassé et la rue de l'Aviation

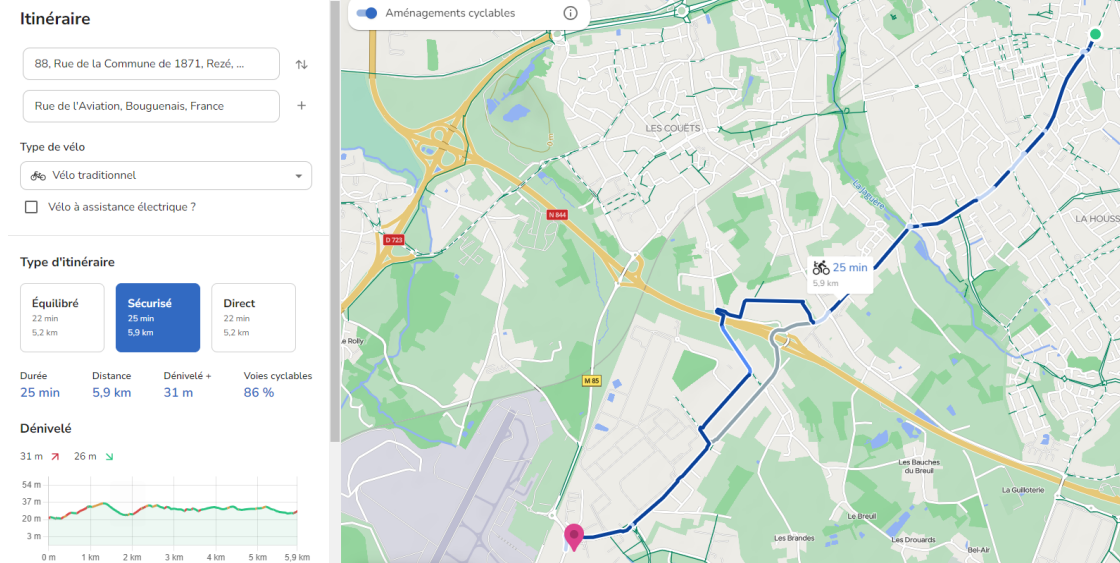


Figure 74 : Itinéraire GéoVélo

Le franchissement du périphérique via la passerelle depuis la rue Jules Vallès est qualitatif avec une passerelle modes actifs et une passerelle large sur la rue du Moulin Cassé.



Figure 75 : Passerelle modes actifs rue du Moulin Cassé

L'itinéraire sécurisé fait réaliser un détour de 700m aux cyclistes soit 2 minutes.



Figure 76 : Itinéraire par le giratoire porte de Retz (776m) et par la passerelle modes actifs rue du Moulin Cassé (1510m)



### 5.6.6 Infrastructures dédiées aux piétons

Pour assurer un cheminement des PMR en toute autonomie, la loi du 11/02/2005 ordonne : « Une largeur minimale de cheminement de 1.40m libre de mobilier ou de tout obstacle éventuel » ou occupation quelconque de l'espace public (ex : terrasse de café) avec un dévers inférieur ou égal à 2%. Cette largeur peut toutefois être réduite à 1.20m en l'absence de mur ou obstacle de part et d'autre du cheminement (effet de paroi)

Le décret n°2006-1658 du 21 décembre 2006 - Accessibilité de la voirie et des espaces publics précise également :

- Pente en travers : 2% max
- Pente en long : 4% max - 5% sur distance <10m - 8% sur distance <2m - 12% sur distance <0,5m
- Ressaut : 2cm max
- Les infrastructures existantes

Comme pour les cycles aucun aménagement existe sur la porte de Retz. Le franchissement du périphérique se fait plus au Nord sur la passerelle modes actifs.

### 5.6.7 Schéma Directeur des Itinéraires Cyclables

Le nouveau SDIC, établi par Nantes Métropole, définit le réseau vélopolitain. Le projet s'inscrit donc sur une voie structurante.

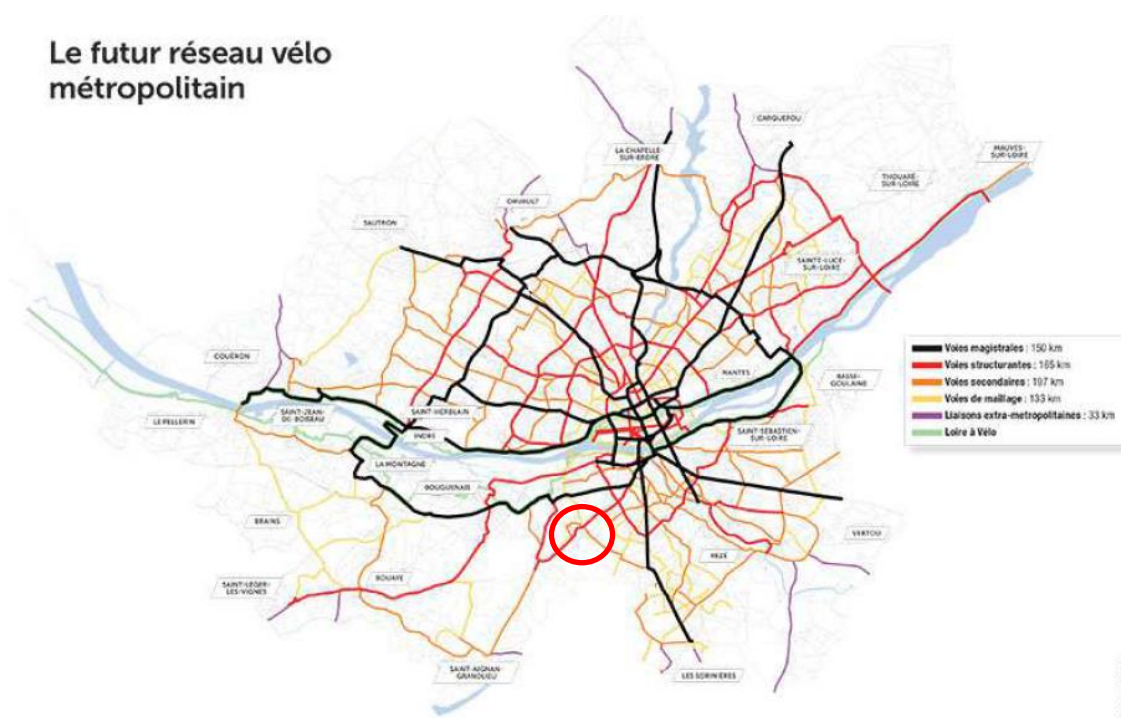


Figure 77 : Le futur réseau Métropolitain : Source Nantes Métropole (Source : Nantes Métropole)

### 5.6.8 Synthèse des enjeux liés à la mobilité

Les principaux enjeux liés à la mobilité sont synthétisés ci-après. Une carte permet de les localiser.

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un niveau de trafic élevé nécessitant un aménagement en site propre (recommandation du CEREMA).</li> <li>Une absence de continuité piétonne/cyclable</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 accidents grave relevé sur le secteur</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une discontinuité cyclable de l'échangeur</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir le temps de parcours TC</li> <li>Assurer le cheminement sécurisé jusqu'à l'arrêt de bus</li> <li>Mise en accessibilité des arrêts TC ?</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer une liaison directe</li> </ul>

Figure 78 : Synthèse des enjeux de mobilité (SYSTRA)

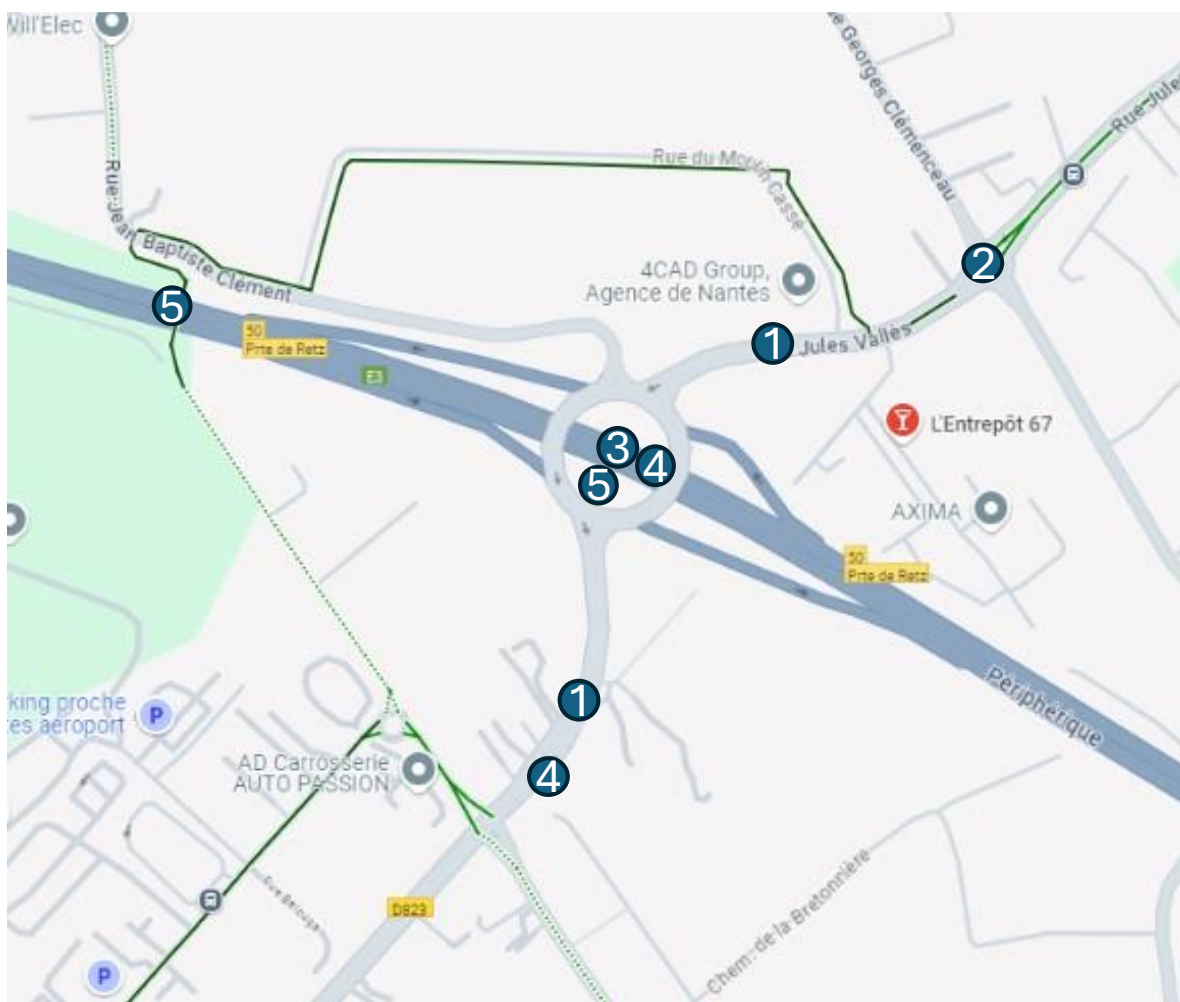


Figure 79 : Carte de synthèse des enjeux de mobilité (SYSTRA)



## 5.7 Volet urbain et paysager

Le secteur situé entre la rue de l'Aviation et la rue Jules Vallès à Bouguenais, dans la périphérie sud de Nantes, près de la porte 50 « Porte de Retz » du périphérique, présente une diversité d'entités paysagères caractéristiques de cette zone en transition entre l'urbanisation nantaise et les espaces plus ruraux du sud-Loire.

### 5.7.1 Zones résidentielles et pavillonnaires

Le long de la rue Jules Vallès et ses environs, on retrouve principalement des quartiers pavillonnaires typiques des extensions périurbaines de Nantes. Les habitations sont majoritairement des maisons individuelles avec des jardins privatifs. Ce paysage est marqué par des voies résidentielles calmes, souvent bordées de haies de lauriers ou de thuyas, qui servent à structurer et délimiter les propriétés. Les jardins sont variés : on y trouve des arbres d'ornement comme des érables, des bouleaux et quelques fruitiers. Ces quartiers sont relativement récents, témoignant de la croissance démographique de l'agglomération.



**Figure 80 : Secteur pavillonnaire le long de la rue Jules Vallès, au nord de l'aire d'étude (Google Earth)**



### 5.7.2 Zones industrielles et commerciales

Au sud de la rue de l'Aviation, on entre dans une zone d'activités industrielles et commerciales. Ce type de paysage est plus fonctionnel, avec des bâtiments de grande envergure, souvent en bardage métallique, peu ou pas d'ornements végétaux, et des parkings asphaltés. Ces zones contrastent avec les secteurs résidentiels, en raison de leur dimension et de leur aménagement essentiellement utilitaire. Les enseignes commerciales et les entreprises locales sont entourées de vastes espaces de stationnement.



Figure 81 : Secteur commerciale et industriel le long de la rue de l'Aviation, au sud de l'aire d'étude (Google Earth)

### 5.7.3 Zones agricoles

Entre la rue de l'Aviation et la rue Jules Vallès, l'agriculture a progressivement cédé la place à l'urbanisation et aux zones d'activités. Toutefois, certains éléments agricoles subsistent, bien que de manière marginale.

Historiquement, comme dans de nombreuses zones périurbaines autour de Nantes, Bouguenais était entouré de terres agricoles. Le sud de la Loire-Atlantique, dont Bouguenais fait partie, est une région traditionnellement tournée vers l'agriculture, avec une vocation maraîchère et céréalière. Cependant, le développement des infrastructures (notamment le périphérique et l'aéroport), ainsi que l'extension



des zones résidentielles et industrielles, ont réduit la présence des terres agricoles dans ce secteur précis.



Figure 82 : Quelques parcelles agricoles encore présentes dans l'aire d'étude (Google Earth)

Il est encore possible de trouver des zones agricoles résiduelles à proximité immédiate, notamment en périphérie plus éloignée de la rue Jules Vallès et autour de la route de Pornic, qui n'est pas loin. Ces zones sont souvent composées de petites parcelles cultivées, mais elles sont de plus en plus fragmentées par l'expansion urbaine. Ces terres sont parfois dédiées à des cultures maraîchères, comme cela se voit dans de nombreux espaces agricoles autour de Nantes, une région connue pour ses légumes de plein champ (poireaux, carottes, salades, etc.).

Non loin de Bouguenais, vers le sud, des espaces agricoles et naturels plus vastes existent, notamment en direction du Lac de Grand-Lieu, une zone protégée et reconnue pour sa richesse écologique. Même si cela ne concerne pas directement la zone entre la rue de l'Aviation et la rue Jules Vallès, ces espaces naturels agricoles protégés influencent le maintien d'un certain équilibre entre urbanisation et agriculture dans la région nantaise. Certains agriculteurs locaux se tournent vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement, en lien avec la biodiversité locale.

L'agriculture a donc largement reculé au profit de l'urbanisation, des zones d'activités et des infrastructures de transport. Toutefois, on observe encore quelques vestiges d'activités agricoles, notamment des parcelles cultivées en périphérie immédiate, avec des tendances à la reconversion vers des pratiques agricoles plus durables ou des initiatives d'agriculture urbaine. Les friches agricoles témoignent également du passé rural du secteur, même si l'agriculture y joue désormais un rôle secondaire.

#### 5.7.4 Espaces verts et îlots de nature

Entre les secteurs résidentiels et industriels, on trouve des espaces verts aménagés et de petites poches de nature, soit sous forme de squares, soit sous forme de jardins publics. La présence de quelques arbres à feuilles caduques (platanes, tilleuls) adoucit le paysage urbain et offre des espaces de respiration dans ce tissu urbain dense. Il est également fréquent de trouver des espaces de type friche ou zones herbacées non aménagées entre les bâtiments, qui jouent un rôle important pour la biodiversité locale. Ces espaces, bien qu'informels, apportent de la verdure à cette zone.



### 5.7.5 Axes routiers et voies de circulation

La rue de l'Aviation et la rue Jules Vallès sont deux axes importants dans ce secteur. La rue de l'Aviation est une voie de desserte qui relie des zones résidentielles aux zones d'activités et industrielles. Le paysage est ici plus ouvert avec moins de végétation dense, et plus d'éléments utilitaires (panneaux de signalisation, marquages au sol). Ces voies sont assez larges, ce qui facilite la circulation automobile, mais elles sont aussi équipées de pistes cyclables sur certains tronçons, témoignant de l'importance donnée aux modes de transport doux dans cette zone en développement.

### 5.7.6 Infrastructures de transport

Il est impossible d'ignorer la proximité du périphérique, qui structure le paysage urbain de la région. Le bruit des infrastructures routières et la circulation intense influencent l'ambiance sonore et visuelle. Les talus et plantations souvent présentes le long de ces infrastructures sont conçus pour limiter l'impact visuel et acoustique, mais ils restent des éléments dominants du paysage.

### 5.7.7 Influence de la proximité de l'aéroport Nantes-Atlantique

En raison de la proximité de l'aéroport Nantes-Atlantique, le paysage est également marqué par la présence d'infrastructures liées à l'aviation, comme la signalisation aérienne, mais aussi par le passage régulier d'avions. Cela influence indirectement le paysage avec des restrictions de construction (en hauteur, par exemple) et un environnement sonore particulier.



Figure 83 : Proximité immédiate de l'aéroport Nantes Atlantique (Géoportail)





## 5.10 Diagnostic Environnemental

### 5.10.1 Méthodologie de l'analyse des enjeux environnementaux

La méthodologie utilisée pour évaluer l'impact environnemental du projet se décline en 6 niveaux d'enjeux et de sensibilités, le code couleur associé est le suivant :

Nul	Négligeable	Faible	Moyen	Fort	Très fort
-----	-------------	--------	-------	------	-----------

#### Aide sur les termes enjeux / sensibilité / contrainte :

**Enjeux :** « L'enjeu représente pour un facteur environnemental donné et pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés pour chaque facteur par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. La valeur des enjeux dépend du territoire et est indépendante du projet.

**Sensibilité :** La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet.



## 5.10.2 Analyse des enjeux environnementaux

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
Milieux aquatiques	Cours d'eau et plan d'eau	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude n'est traversée par aucun cours d'eau et plan d'eau. Le cours d'eau le plus proche se trouve à plus de 350 m au nord de l'aire d'étude. Il s'agit d'un petit affluent du Ruisseau de la Jaguère qui se jette dans La Loire.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Périmètre de captage AEP	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude n'inclut aucun point de captage AEP, ni aucun périmètre de protection de captage. Le captage de Nantes-Erdre Saint-Félix, prélevant dans l'Erdre est le plus proche. Son périmètre de protection rapproché se situe à plus de 5 km au nord-est de l'aire d'étude.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Zones humides	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Le SAGE de l'Estuaire de la Loire identifie les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (ZGSE). Leurs emprises sont reprises dans le PLUm de Nantes en tant qu'« Espace Paysager Protégé ». La cartographie des zones humides présentée en annexe montre que l'aire d'étude contient une zone humide identifiée comme stratégique pour la gestion de l'eau par le SAGE de l'Estuaire de la Loire et protégée au titre du PLUm de Nantes Métropole. Cette zone humide est localisée sur les parcelles agricoles entre le périphérique extérieur et la zone pavillonnaire desservie par la rue Anne-Claude Godeau. La cartographie nationale de probabilité de présence seignée de zones humides, issue du travail collectif de PatriNat, l'Université de Rennes 2 et l'Institut Agro Rennes-Angers constitue une ressource utile pour prospecter les zones humides. Cette carte indique que sur la parcelle agricole protégée en tant qu'« Espace Paysager Protégé – Zone humide » par le PLUm de Nantes Métropole, la probabilité de présence de zone humide est forte. D'autres secteurs de l'aire d'étude présentent une probabilité de présence de zones humides forte : la	Fort	En raison de leur richesse en habitats et en espèces, de leur rôle en tant qu'infrastructures naturelles, de leur importance en tant que soutien aux activités et de leur qualité en tant que cadre de vie, les milieux humides sont des espaces aux enjeux écologiques, économiques et sociaux majeurs. Ils bénéficient d'une protection par le biais de divers documents tels que les SDAGE ou les SAGE.	Fort à faible	En fonction du scénario retenu, le niveau de sensibilité change : Les <b>scénarios 2A 2B</b> sont susceptibles d'impacter plus fortement la zone humide protégée dans le PLUm, notamment en phase travaux qui représentent un risque accru de pollutions des zones humides. De plus, en fonction de l'emprise de la passerelle ou du tunnel souterrain retenue, ainsi que le nombre de piles de passerelle implantées, la surface de zone humide est susceptible d'être réduite. C'est pourquoi la sensibilité des zones humides à l'égard de ces variantes du projet serait alors <b>forte</b> . Les autres scénarios (1, 3 et 4) n'étant pas localisés sur des zones humides protégées par le PLUm ou des secteurs de présence probable de zones humides, la sensibilité des zones humides à l'égard de ces variantes du projet serait alors <b>faible</b> .

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
			parcelle agricole entre le périphérique extérieur et la zone pavillonnaire de la rue des Canuts, la parcelle agricole au croisement de la rue Jules Vallès et de la rue du Moulin Cassé et la parcelle agricole entre la rue Jules Vallès et le Chemin de la Gaudinière.				
	Sites RAMSAR	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude est située à près de 5 km au nord du Lac de Grand-Lieu, zone humide protégée au titre de la convention de RAMSAR.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Nappe souterraine	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	La zone d'étude se trouve au-dessus de la nappe d'eau souterraine libre de l'Estuaire de la Loire. D'après l'état des lieux du SDAGE 2022-2027, cette masse d'eau a atteint un bon état quantitatif en 2015. Toutefois, le bon état chimique n'est pas encore atteint, en raison de la présence de nitrates et de résidus de produits phytosanitaires. L'atteinte du bon état chimique est fixé pour 2027	Fort	Les nappes phréatiques sont des réservoirs d'eaux souterraines stockés à faible profondeur dans des roches poreuses et perméables qui composent les zones aquifères. Elles constituent la principale source d'eau potable. En raison des fortes pressions exercées sur ces milieux et du changement climatique rendant plus rares les pluies et/ou les sécheresses plus intenses, leur état quantitatif et qualitatif est très souvent menacé. À ce titre, la Loire-Atlantique est très souvent concernée par des arrêtés préfectoraux limitant l'usage de la ressource en période estivale.	Très fort à faible	En fonction du scénario retenu, le niveau de sensibilité change : La création d'un tunnel souterrain (scénario 2B) représente un <b>risque très fort de pollution</b> des nappes d'eau souterraines, <u>en phase travaux et d'exploitation</u> , ainsi qu'un <b>très fort risque d'interception</b> de la masse d'eau souterraine, <u>en phase travaux (pompage) et d'exploitation</u> . <b>La sensibilité de la masse d'eau souterraine à l'égard du scénario 2B est donc très forte.</b> Les scénarios (1 et 2A) optant pour la création d'une passerelle nécessitent la construction de pile de soutènement et donc des forages préalables dans le sol. Ces scénarios présentent un <b>risque fort de pollution en phase travaux</b> . De plus, des pompes seront peut-être nécessaires en fonction de la profondeur des forages réalisés. <b>Le risque d'interception de la nappe, en phases travaux et d'exploitation, sera donc variable</b> en fonction de la profondeur des forages réalisés. <b>La sensibilité de la nappe à l'égard des scénarios 1 et 2A est donc forte.</b> Les scénarios 3 et 4 présentent un <b>risque de pollution en phase travaux</b> , lié aux réservoirs d'hydrocarbures des engins de chantier. <b>Le niveau de sensibilité à l'égard de ces scénarios est donc faible.</b>



Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
	Zone de répartition des eaux	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude se trouve en dehors d'une zone de répartition des eaux.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Milieu naturel	ZNIEFF	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude n'intercepte pas une Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique. La ZNIEFF de type 1 et 2 la plus proche « Les Prairies de Saint-Jean-de-Boiseau à Bouguenais » se trouve à plus de 2 km au nord-ouest.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Zone Natura 2000	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Aucune zone Natura 2000 ne se trouve dans l'aire d'étude. Le site de « L'Estuaire de la Loire » (FR5210103), protégé au titre des directives européennes « habitats » et « oiseaux » se situe à plus de 2 km au nord-ouest.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Habitat d'intérêt communautaire	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	La présence d'intérêt communautaire sera prospectée lors d'inventaire de terrain.	A déterminer	A déterminer	A déterminer	A déterminer
	Arrêtés de protection de biotope	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude ne contient aucun site faisant l'objet d'un arrêté de protection de biotope. Le site le plus proche des « Stations d'Angélique des estuaires des berges de La Loire » (FR3800603) se trouve à plus de 11 km au nord-ouest.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Espaces naturels sensibles	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Aucun espace naturel sensible ne se trouve dans l'aire d'étude. L'ENS le plus proche, La Forêt de Touffou, se trouve à environ 6,7 km au sud-est.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Éléments de la trame verte et bleue et SRCE	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	<b>SRCE</b> L'aire d'étude est un secteur défavorable au déplacement des espèces. En effet, le périphérique et le tissu urbain dense (zone industrielle du Chaffault) constituent des éléments fragmentant, à l'échelle des continuités écologiques régionales. Aucun réservoir de biodiversité, ni de corridor écologique ne se trouve dans l'aire d'étude. <b>SCoT</b> Le SCoT Nantes-Saint-Nazaire reprenant les continuités écologiques régionales du SRCE, aucun réservoir de biodiversité, ni de corridor écologique ne sont identifiés par ce document de planification dans l'aire d'étude.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet.

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
			<b>Trame Verte et Bleue du PLUm de Nantes Métropole</b> Aucune continuité écologique identifiée dans le PLUm de Nantes Métropole ne recoupe l'aire d'étude. Le corridor écologique le plus proche constitué par le ruisseau de La Jaguère, rejoignant La Loire, passe à plus de 350 m au nord-est de l'aire d'étude.				
	Inventaire faune	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	La réalisation d'inventaires faunistiques permettra de statuer sur la présence d'espèces des grands groupes (avifaune, amphibien, reptile, chiroptère, insectes, autres mammifères) et sur la fonctionnalité de ces espaces pour ces espèces (gîte, repos, alimentation).	A déterminer	A déterminer	A déterminer	A déterminer
	Inventaire habitat et flore	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	La réalisation d'inventaires floristiques permettra de statuer sur la présence d'espèce protégée et patrimoniale. La présence de telles espèces n'est pas à exclure, notamment au niveau de la parcelle agricole identifiée par le SAGE en zone humide, côté périphérique extérieur, ou sur la prairie herbacée attenante à la Porte de Retz du même côté.	A déterminer	A déterminer	A déterminer	A déterminer
	Boisements et haies	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude ne contient aucun boisement ou haie protégés par le PLUm de Nantes Métropole. L'espace boisé classé (EBC) le plus proche se trouve dans la zone industrielle du Chaffault à 70 m des limites de l'aire d'étude.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Sites de mesures compensatoires prescrites des atteintes à la biodiversité	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude contient 2 sites de mesures compensatoires : Un site de création ou renaturation d'habitats d'espèces, dans un fossé, à la suite de la création de la ZAC du Moulin Cassé – Croix rouge à Bouguenais La création d'abris ou de gîte artificiels pour la faune, suite à la création de la ZAC, sur la parcelle CD0537.  La cartographie des implantations de ces mesures de compensation est présentée en annexe.	Fort	Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité sont des mesures d'action préventive et de correction des atteintes à biodiversité, prévues légalement par la « Séquence Eviter-Réduire-Compenser » (Articles L. 110-1, L. 163-1 à L. 163-5 et D. 163-1 à D. 163-9 du code de l'environnement)	Nul	Les mesures de compensation de la ZAC du Moulin Cassé – Croix rouge à Bouguenais se trouvent en dehors des emprises du projet. <b>Ces emplacements devront être évités par les emprises travaux (lieux de stockage et base vie notamment).</b>
Milieu humain et	Éléments bâtis	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude inclut du bâti pavillonnaire côtoyant une zone industrielle et des zones d'activités mixtes. Les 2 zones pavillonnaires sont localisées, au nord du	Fort	Le bâti présent dans l'aire d'étude sert de lieu d'habitation	Moyenne	Aucun élément bâti ne sera détruit au cours du projet.



Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
patrimoine culturel			périphérique, à proximité du giratoire Jules Vallès et de l'autre côté du périphérique, au nord de la rue des Canuts et de la rue du Galheur. La zone d'activités mixtes Jules Vallès est située au nord du périphérique. La zone industrielle du Chaffault, est située au sud du périphérique, à l'est de la rue de l'Aviation.		et accueil des activités économiques.		Pendant la phase de travaux, les accès aux habitations et lieux d'activités pourront être perturbés pour tous les modes de déplacement, nécessitant l'utilisation d'itinéraires de substitution. A termes, la sécurité de la traversée du périphérique par les cyclistes et piétons sera renforcée.
	Infrastructures existantes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude est centrée sur la Porte de Retz qui constitue une connexion entre le périphérique de l'agglomération de Nantes (N 844) et un axe routier d'orientation nord-est/sud-ouest (qui relie l'aéroport de Nantes-Atlantique au centre-ville de Nantes par Rezé (rue de l'Aviation et rue Jules Vallès). Des réseaux électriques aériens transitent également par l'aire d'étude : 4 lignes de 225 kV, côté périphérique extérieur et 3 lignes de 63 kV côté périphérique intérieur.	Moyenn	La Porte de Retz et les infrastructures routières qu'elle connecte constituent un espace de transit desservant l'aéroport de Nantes-Atlantique, la zone industrielle du Chaffault et l'institut de recherche technologique Jules Verne. Les 4 lignes 225 kV alimentent la Vendée en électricité et les 3 lignes de 63 kV sont connectées au poste électrique du Lion d'Or et alimentent en électricité une partie des habitants de l'agglomération nantaise.	Fort à Moyen	Durant la phase de travaux, les habitants des quartiers pavillonnaires et les chefs d'entreprise/salariés/clients/fournisseurs de la Zone industrielle du Chaffault et de la zone d'activités Jules Vallès verront leurs conditions de circulation dégradées, quel que soit le mode de déplacement. A termes, les modes de déplacement des habitants et travailleurs seront rééquilibrés à l'avantage des cyclistes, piétons et usagers des transports en commun qui bénéficieront de sites propres. Pour les usagers se déplaçant en voiture, les conditions de circulation pourront être davantage dégradées, en heures de pointe, avec une variabilité en fonction des scénarios retenus : En effet, la mise en place d'une passerelle extérieure (scénario 2A), d'un tunnel (scénario 2B) ou d'un encoffrement (scénario 4) permettront aux cyclistes et piétons d'avoir un espace de circulation propre, et par conséquent de ne pas avoir d'impact sur la circulation routière. La mise en place d'une passerelle au centre du giratoire priorisant la traversée des cyclistes et piétons (scénario 1) et la création d'une ligne de remontée de file pour les bus et cyclistes (scénario 3) pourraient entraîner des

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
							conditions de circulation moins fluides pour les véhicules légers, notamment en heures de pointe.
	Activités économiques	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<p>L'aire d'étude inclut de nombreuses activités industrielles et de services implantées dans la Zone industrielle du Chaffault, au sud du périphérique, et la zone du Moulin Cassé, au nord du périphérique. Ces activités représentent plus d'une centaine d'établissement dont 15 comptants plus de 20 salariés (BD SIRENE- INSEE, 2024) avec notamment, dans la ZAC du Moulin Cassé :</p> <p>Vives Eaux, mareyeur employant de 50 à 99 salariés            Le groupe FEE, installateur d'équipements thermiques, employant entre 50 et 99 salariés            LOIRETECH INGENIERIE, fabricant d'outils métallique, employant entre 50 et 99 salariés            AXIMA CONCEPT, installateur d'équipements thermiques, employant entre 100 et 199 salariés            Idex Energies, fournisseur d'énergie, employant entre 100 et 199 salariés</p> <p>et dans la Zone industrielle du Chaffault :            APROLIS, réparateur de machines et d'équipements mécaniques, employant entre 50 et 99 salariés</p>	Fort	Il s'agit d'activités économiques importantes pour la vie économique de la commune, employant de nombreux salariés.	Moyen à faible	<p>En fonction du scénario retenu, le niveau de sensibilité change, <u>en phase travaux</u> :</p> <p><b>Les scénarios 2A et 2B</b> seront les plus impactants pour l'activité économique, côté est de la ZAC du Moulin Cassé car il n'existe pas d'itinéraire de substitution pour accéder à ces entreprises. Le niveau de sensibilité est donc <b>moyen car l'impact ne sera que temporaire</b>.</p> <p><b>Les autres scénarios (1, 3 et 4)</b> seront impactants mais il existe des itinéraires de substitution pour accéder aux entreprises. Le niveau de sensibilité des activités économiques à l'égard du projet serait alors <b>faible</b>.</p>
	Monuments historiques	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude n'intercepte aucun périmètre de protection des monuments historiques. Les périmètres de protection les plus proches se trouve à environ 4,5 km au sud-ouest du projet. Ce sont les différents périmètres de protection des bâtiments du Château de Souché, à Saint-Aignan-Grandlieu.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Sites classés	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude ne recoupe aucun site classé, le plus proche se trouvant à environ 4,8 km au sud-ouest. Il s'agit du site « Le Lac de Grandlieu », classé en 1982.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Sites inscrits	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude ne recoupe aucun site inscrit, le plus proche se trouvant à 4,2 km au nord. Il s'agit de la « Place Mellinet », à Nantes, inscrit en septembre 1974.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
	Zones de prescriptions archéologiques	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude se trouve en Zone de présomption de prescription archéologique. Le seuil est fixé à 30 000 m². La cartographie de des zones de prescriptions archéologiques se trouve en annexe.	Fort	Une zone de présomption de prescription archéologique intègre des secteurs du territoire considérés comme à fort potentiel archéologique. Elle permet à l'Etat, de prendre en compte par une étude scientifique ou une conservation éventuelle "les éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement"	Fort à négligeable	Les scénarios sont classés par ordre de sensibilité : Scénario 2B : Des travaux d'excavation en sous-sol seront entrepris – <b>sensibilité forte</b> Scénario 2A : La création d'une passerelle dans la continuité de l'ancienne rue de l'Aviation nécessitera probablement le forage de pieux dans le sol – <b>sensibilité moyenne</b> Scénario 1 : La création d'une passerelle au centre du giratoire nécessitera probablement le forage de pieux dans le sol – <b>sensibilité moyenne</b> Scénario 4 : La création d'un encorbellement côté est du giratoire ne nécessitera pas de travaux de construction ou forage – <b>sensibilité négligeable</b> Scénario 3 : la traversée sur anneau existant ne nécessitera pas de travaux de construction ou forage – <b>sensibilité négligeable</b>
	Sites patrimoniaux remarquables	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude n'intercepte aucun site patrimonial remarquable. Le site le plus proche « Site patrimonial remarquable de Nantes (PSMV) », qui correspond au centre historique de Nantes, se trouve à 4 km au nord de l'aire d'étude.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Espaces paysagers à protéger	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude inclut 2 Espaces paysagers à protéger (hors EPP zones humides) : La parcelle agricole entre la ZAC du Moulin Cassé et la zone pavillonnaire, en limite de l'emprise projet La haie en limite de parcelle agricole, côté Chemin de la Bretonnière, hors des emprises du projet	Fort	Ces zones constituent des ensembles paysagers à protéger (EPP) pour des motifs d'ordre écologique et/ou paysager, notamment pour favoriser la sauvegarde de son intérêt urbain, paysager et environnemental. Le PLUm précise que les constructions, ouvrages et travaux restent autorisés dans ces zones à condition qu'ils ne portent pas atteinte à l'intégrité de l'EPP.	Négligeable	Le projet ne sera pas en mesure de porter atteinte à l'intégrité de l'EPP, en raison de l'absence d'emprise ou des très faibles emprises (le Référentiel d'aménagement cyclable de Nantes Métropole, 2021, prévoit une largeur standard de 4 m pour les pistes cyclables bidirectionnelles, or la largeur de la piste cyclable + cheminement piéton actuellement est de 4 m environ)



Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
Risques naturels et technologiques	Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Le site « Les Liants de l'Ouest » situé au 4 rue Belouga dans la Zone industrielle du Chaffault à Bouguenais est classée en ICPE sous le régime de l'autorisation et se trouve dans l'aire d'étude. Cette industrie exploite une unité de fabrication de liants bitumineux Le site SEVESO seuil haut le plus proche est hors de l'aire d'étude. Il s'agit du site BRENNAG à Saint-Herblain qui se trouve à environ 5,2 km au nord-ouest. Ce site ne fait pas l'objet d'un Plan de prévention des risques technologiques. La localisation des ICPE est présentée en annexe.	Faible	Le site « Les Liants de l'Ouest » ne représente pas de risque industriel majeur pour les populations et projets environnants. La dernière inspection des services de l'Etat en date du 10/03/2023 fait état d'un dépassement des seuils de matières en suspension rejetées.	Nul	Quel que soit le scénario retenu, le projet n'augmentera pas le risque industriel.
	Risque nucléaire	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	La centrale nucléaire la plus proche se trouve à plus de 130 km du projet.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Sites et sols pollués	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Plusieurs sites potentiellement pollués sont situés dans l'aire d'étude. Ils correspondent à d'anciens et d'actuels sites industriels : L'ancien site de fabrication de charpentes de l'entreprise Art et Bâtiment, à Bouguenais, aujourd'hui remplacé par le site de mareyage Vives Eaux. Le site de fabrication d'enrobés de l'entreprise Les Liants de l'Ouest, dans la Zone industrielle du Chaffault L'ancienne site de l'entreprise de modelage industriel Lemasson, dans la Zone industrielle du Chaffault L'implantation de ces sites est présentée en annexe.	Moyenne	La base de données CASIAS est une cartographie de l'histoire des activités industrielles ou de services qui se sont succédées au cours du temps sur un territoire, et ne préjuge pas de la pollution effective des sols des établissements recensés. Elle fournit des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de la santé publique et de l'environnement.	Moyen à faible	Les anciens sites industriels listés ci-contre sont aujourd'hui occupés par des industries en activité. Toutefois, il est possible que des polluants aient migrés au droit des emprises du projet, notamment sur les emprises des scénarios 2A et 2B. Le scénario 2B entrainera l'excavation de terres. La sensibilité est donc <b>moyenne</b> . Pour les autres scénarios (2A, 1, 3 et 4) la sensibilité est <b>faible</b> .
	Transport de matières dangereuses	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Le périphérique de l'agglomération de Nantes est identifié dans le Dossier départemental des risques majeurs (2024) comme un axe de transit de matières dangereuses. De plus, une canalisation de transport gaz naturel GRT Gaz passe en limite sud de l'aire d'étude. Toutefois, la précision de la localisation cartographique de cette canalisation, présentée en annexe, est de +/-250 m.	Fort	L'explosion peut avoir des effets à la fois thermiques et mécaniques (effet de surpression dû à l'onde de choc). Ces effets sont ressentis à proximité du sinistre et jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres (DDRM 44, 2024)	Très fort à nul.	Les scénarios nécessitant des travaux de construction (1, 2A, 2B et 4) pourraient faire augmenter le niveau de risque d'explosion, en phase travaux, si la circulation est maintenue sur le périphérique (risques d'étincelles et d'explosion d'engins). Le niveau de sensibilité serait alors <b>très fort</b> .

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
							Le scénario 3 de traversée sur l'anneau existant n'augmentera pas le niveau de risque car il n'engendrera pas de construction.
	Radon	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude est située en zone de potentiel radon de catégorie 3, c'est-à-dire la zone de potentialité la plus forte identifiée par l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.	Fort	<p>Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations.</p> <p>La proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que sur le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 becquerels par mètre cube et plus de 10% dépassent 300 Bq.m<sup>3</sup> (source : IRSN, 2024).</p>	Moyen à nul	<p>Le <b>scénario 2B</b> de construction d'un tunnel souterrain risque d'augmenter l'exposition des cyclistes et piétons au radon. Toutefois, par ses ouvertures nord et sud, le tunnel sera a priori convenablement ventilé. Le niveau de sensibilité à ce risque est donc moyen. Une étude géotechnique permettra de déterminer précisément les teneurs en radon des couches géologiques.</p> <p>Pour les autres scénarios, n'intervenant pas dans le sous-sol, le niveau de sensibilité est <b>nul</b>.</p>
	Cavités souterraines	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Aucune cavité souterraine répertoriée par le BRGM ne se trouve dans l'aire d'étude.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Mouvements de terrain	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<p>Le BRGM ne recense aucun site soumis au risque de mouvement de terrain dans l'aire d'étude.</p> <p>Le Plan des risques de mouvement de terrain du PLUM de Nantes Métropole référence les remblais des voies d'insertion côté ouest de la Porte de Retz comme des secteurs soumis au risque de mouvement de glissement de terrain en raison de leurs pentes comprises entre 15 et 30°.</p>	Faible	Dans les secteurs soumis au risque mouvement de terrain par effondrement ou par glissement (cf. annexe du PLUM « Plan des risques de mouvements de terrain » pièce n°5-3- 6) en application de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme, les demandes d'occupation et d'utilisation du sol peuvent être soumises à des	Nul	L'emprise du projet ne concerne pas ces remblais soumis à un risque de glissement de terrain.

Milieu étudié	Facteur considéré	Aire Etu. ?	Descriptif	Enjeu	Justification de l'enjeu	Sensibilité	Justification de la sensibilité
					prescriptions particulières visant à préserver les biens et les personnes contre le risque de mouvement de terrain conformément aux dispositions en vigueur.		
	Retrait et gonflement des argiles	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude se trouve dans un secteur faiblement exposé au retrait-gonflement des argiles.	Faible		Faible	Des études géotechniques devront être menées dans le cadre des scénarios impliquant des constructions d'ouvrage <b>(1, 2A, 2B, 4)</b> afin de préciser le niveau de risque et prendre les mesures adaptatives nécessaires pour pérenniser les ouvrages et garantir la sécurité des usagers.
	Sismicité	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude se trouve en zone de sismicité modérée.	Moyen	La zone de sismicité modérée correspond au niveau 3 sur 5. Dans les zones 2 à 5, les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ». (arrêté du 22 octobre 2010)	Moyen à négligeable	Des études géotechniques devront être menées dans le cadre des scénarios impliquant des constructions d'ouvrage <b>(1, 2A, 2B, 4)</b> afin de préciser le niveau de risque et prendre les mesures adaptatives nécessaires pour pérenniser les ouvrages et garantir la sécurité des usagers.
	Inondation	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	La commune de Bouguenais est confrontée au risque d'inondation et l'urbanisation y est encadrée par un Plan de prévention du risque inondation. Toutefois, l'aire d'étude ne se trouve pas dans le zonage de débordement de La Loire. En effet, la zone de débordement d'occurrence centennale se trouve à plus d'1,2 km au nord de l'aire d'étude, en direction de La Loire. Le PLUm de Nantes Métropole a identifié en 2019 les secteurs soumis aux inondations par ruissellement, lors des événements pluvieux les plus forts et dans les points bas du relief. L'aire d'étude inclut des secteurs soumis à un faible risque d'inondation par ruissellement.	Faible	Dans les secteurs soumis à un faible risque d'aléa, les hauteurs d'eau accumulées sont inférieures à 50 cm et les vitesses d'écoulement sont inférieures à 50cm/s.	Moyen à faible	Le niveau de sensibilité des usagers au risque inondation varie en fonction du scénario retenu : <b>Le scénario 2B</b> de construction d'un tunnel souterrain expose plus fortement les usagers au risque d'inondation en raison d'un passage sous le périphérique, point le plus bas, exposé à l'accumulation des eaux en cas de forts épisodes pluvieux. Le niveau de sensibilité est donc <b>moyen</b> . <b>Les scénarios 1, 2A, 3 et 4</b> traversent des secteurs exposés à un faible risque d'inondation par ruissellement, côtés rue Jules Vallés, rue de l'Aviation et ancienne rue de l'Aviation. Le niveau de sensibilité est donc <b>faible</b> .

Figure 85 : Tableau de synthèse des enjeux liés à l'environnement (SYSTRA)



### 5.10.3 Carte thématique de certains enjeux environnementaux

#### 5.10.3.1 Carte d'identification des zones humides

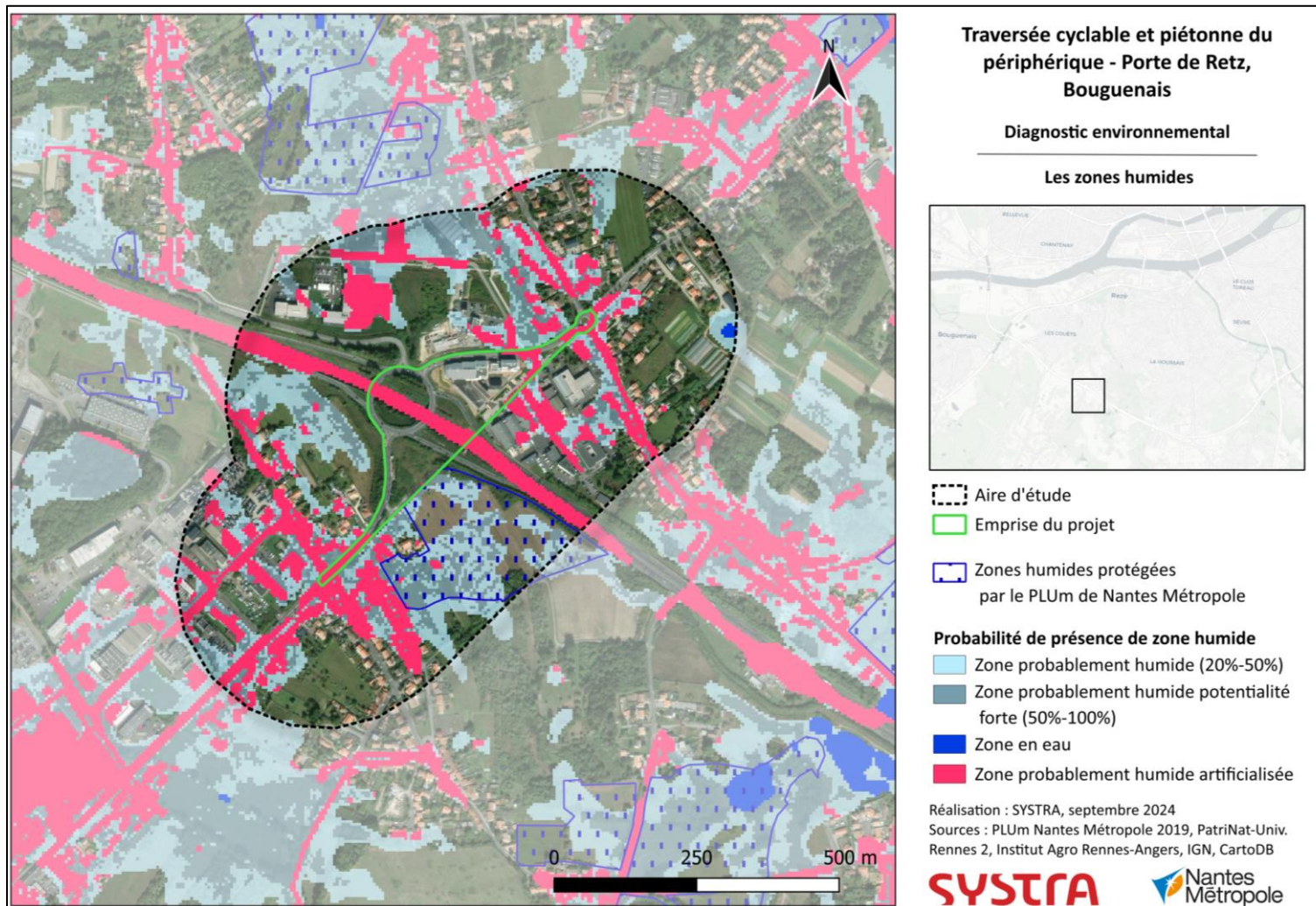


Figure 86 : Les zones humides



### 5.10.3.2 Carte d'identification des enjeux écologiques

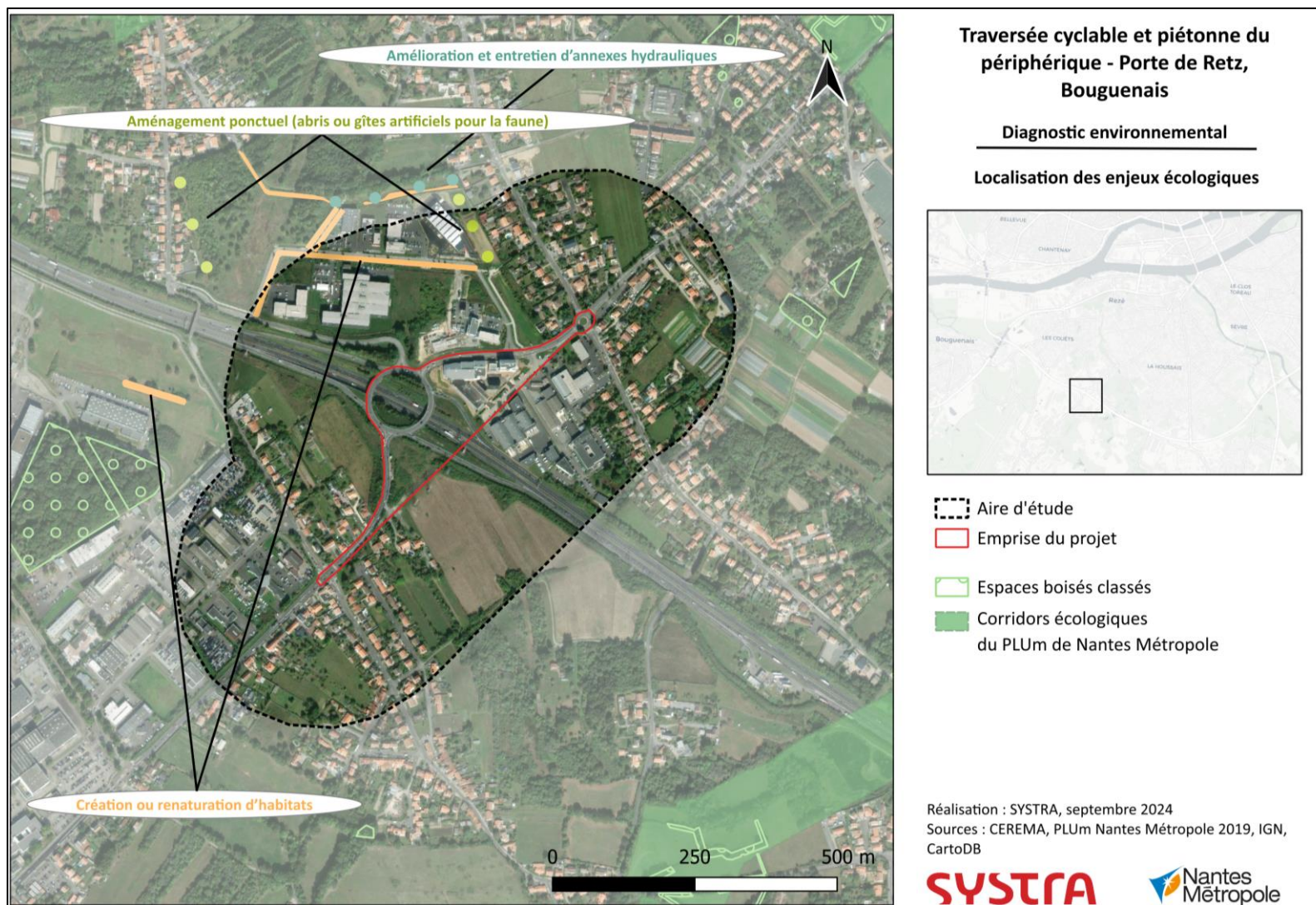


Figure 87 : Les enjeux écologiques



### 5.10.3.3 Carte de localisation des risques technologiques

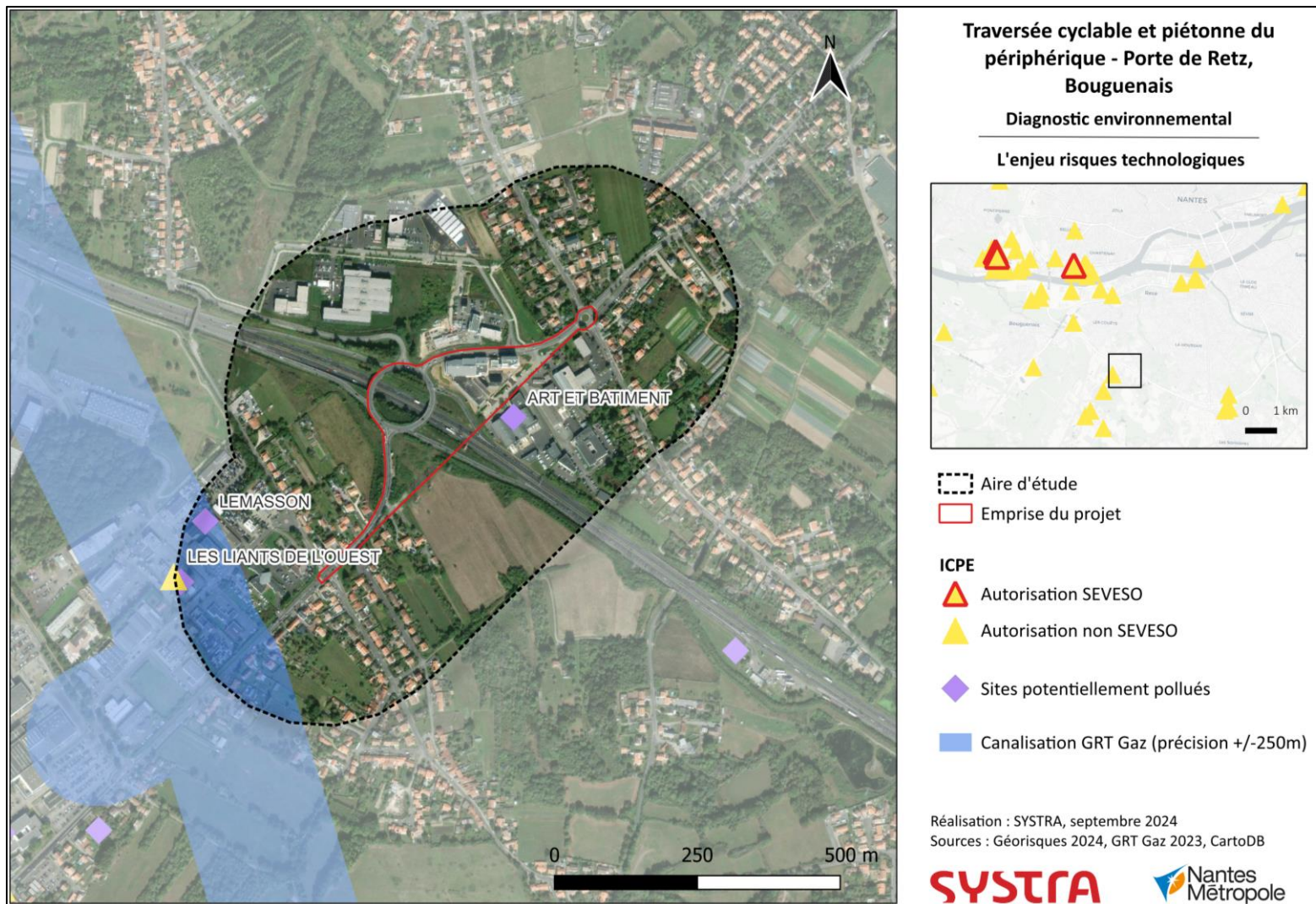


Figure 88 : Les risques technologiques



#### 5.10.3.4 Localisation des risques naturels

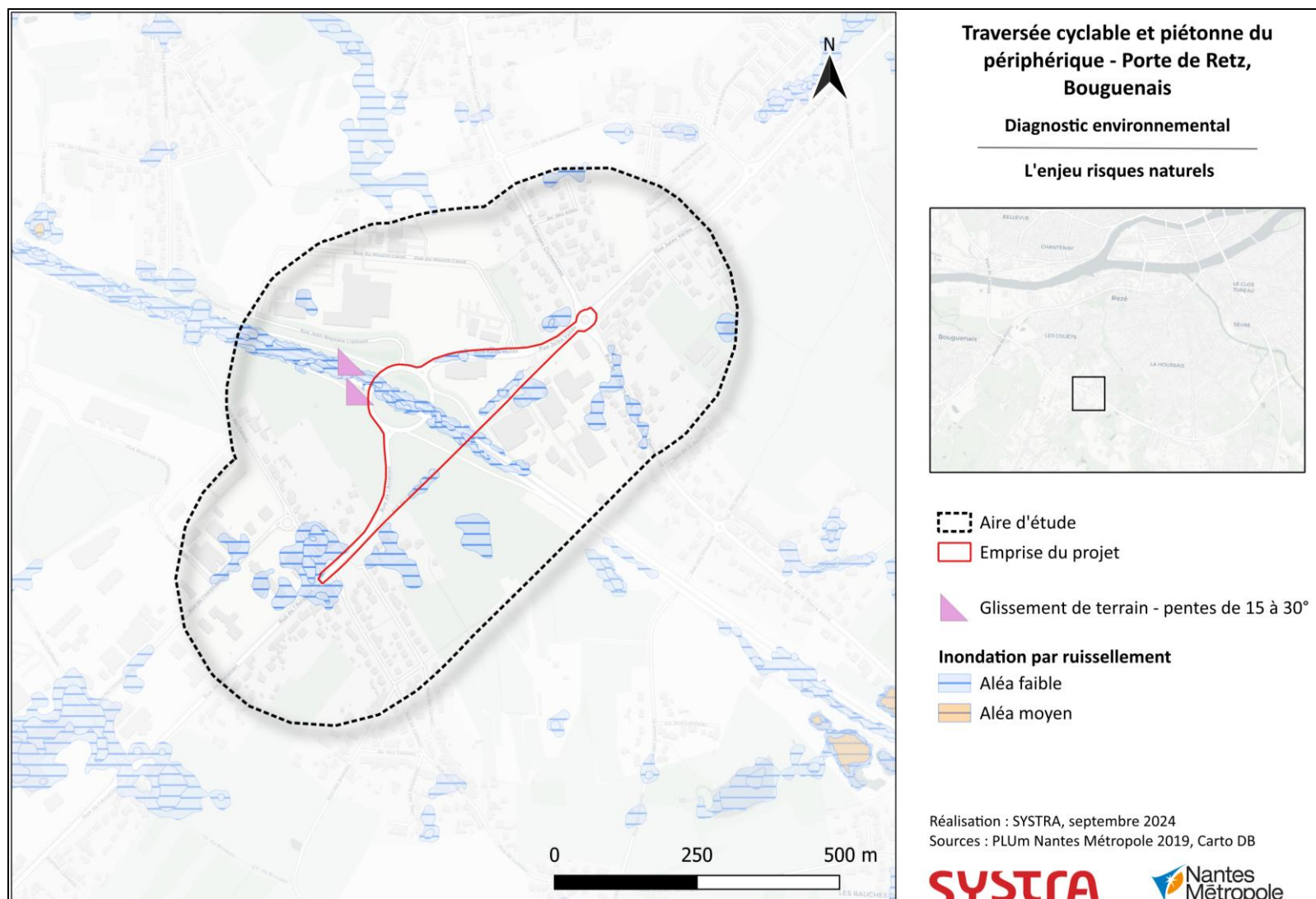


Figure 89 : Les risques naturels

#### 5.10.4 Carte de synthèse des enjeux environnementaux

Une carte de synthèse des principaux enjeux environnementaux identifiés dans l'aire d'étude et concernant le projet est présentée ci-après :

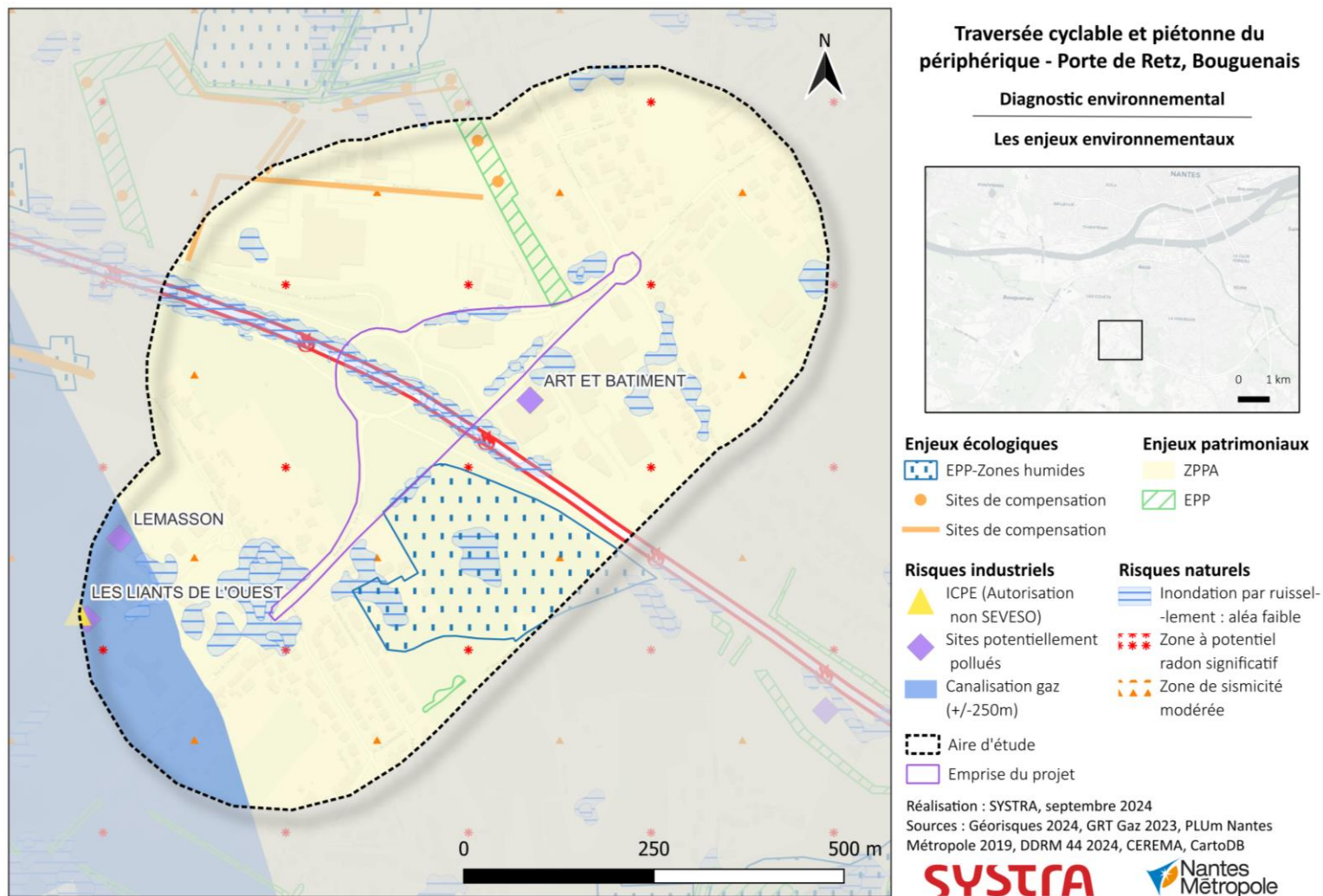


Figure 90 : Carte des enjeux environnementaux (SYSTRA)

## 5.11 Diagnostic de l'urbanisme

### 5.11.1 Analyse des enjeux liés à l'urbanisme

Le tableau suivant établit une synthèse des enjeux liés à l'urbanisme au sein de l'aire d'étude.

Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
Plan de zonages	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<p><b>Zonages du PLUm de Nantes Métropole</b></p> <p>La commune de Bouguenais sur laquelle le projet s'implantera est soumise au PLUm de Nantes Métropole. Les zones du PLUm interceptées par le projet sont données ci-dessous.</p> <p><b>Zones à urbaniser (2AU)</b></p> <p>La <b>zone 2AU</b> correspond aux espaces naturels destinés à recevoir une urbanisation dans le cadre d'un projet d'ensemble qui n'est pas encore défini.</p> <p><b>La zone est inconstructible ; son ouverture à l'urbanisation suppose préalablement la mise en œuvre d'une procédure de modification ou de révision du PLUm.</b></p> <p><u>Les constructions et utilisations du sol interdites en secteur 2AU sont les suivantes (Article A.1) :</u> Toutes les constructions, occupations et utilisations du sol non expressément autorisées à l'article A.2.</p> <p><u>Les constructions et utilisations du sol autorisées en secteur 2AU sont les suivantes (Article A.2) :</u> Les constructions, extensions, réhabilitations, ouvrages et installations relevant de la destination Équipements d'intérêt collectif et services publics liés aux réseaux ; L'extension de constructions ou occupations et utilisation du sol existantes à la date d'approbation du PLUm ayant une destination ou une sous-destination interdite dans la zone, dans une limite de 50 m<sup>2</sup> d'emprise au sol pouvant inclure jusqu'à 50 m<sup>2</sup> de surface de plancher.</p> <p><b><u>En conclusion, en secteur 2AU les aménagements de voies cyclables, piétonnes ou de transports en commun et les constructions d'ouvrage de types passerelle, tunnel ou encorbellement ne sont pas interdites.</u></b></p> <p><b>Zones agricoles (Ad)</b></p> <p>La zone A correspond aux espaces à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles au sein desquelles les activités agricoles peuvent se développer. Zone spécialisée, elle limite strictement tout autre usage afin de préserver ces espaces et de limiter leur mitage. Le projet intercepte deux sous-secteurs :</p> <p>Secteur Ad : identifie les espaces dont la vocation agricole est pérenne. Seules les constructions nouvelles liées à une exploitation agricole sont permises. Par ailleurs, les exploitants agricoles ont la possibilité de diversifier leur activité économique par des activités de restauration, de commerce de détail, ou autres hébergements touristiques si elles sont accessoires à leur exploitation et localisées dans des constructions existantes ou dans une extension limitée de constructions existantes.</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc</p>	<p>Une prise de contact avec les services d'urbanisme de Nantes Métropole est conseillée.</p> <p>A noter, que les scénarios 2A et 2B prévoit une implantation en secteur Ad, encadré par un dispositif d'Espace paysager à protéger (EPP), en raison de la présence d'une zone humide stratégique pour la gestion de l'eau identifiée par le SAGE de l'Estuaire de La Loire.</p> <p>Les constructions, ouvrages et travaux sont autorisés à condition qu'ils ne soient pas de nature à porter atteinte à l'intégrité de cette zone humide, tant en termes de préservation des milieux que de fonctionnement hydraulique.</p>



Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
		<p><u>Les occupations et utilisations du sol interdites en secteur Ad sont les suivantes (Article A.1) :</u> Sont interdits les constructions de piscine de plus de 25 m<sup>2</sup>, et toutes occupations et utilisation du sol non expressément autorisées sous conditions à l'article A.2.</p> <p><u>Les occupations et utilisations du sol autorisées en secteur Ad sont les suivantes (Article A.2) :</u> Sont admises dans la zone A, les occupations et utilisations du sol suivantes dès lors qu'elles ne compromettent pas le caractère agricole de la zone, qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels, qu'elles s'insèrent dans le paysage et qu'elles limitent l'imperméabilisation des sols.</p> <p>Le règlement autorise la construction d'ouvrages liés aux infrastructures de transport routier et ferroviaire.</p> <p><b><u>En conclusion, en secteur Ad les aménagements de voies cyclables, piétonnes ou de transports en commun et les constructions d'ouvrage de types passerelle, tunnel ou encoirbellement ne sont pas interdites.</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>Espaces dédiées aux activités économiques (UEm, UEi)</b></p> <p>La <b>zone UE</b> est dédiée à l'accueil d'activités économiques de production, de fabrication ou de logistique pour favoriser le maintien et le développement du tissu économique.</p> <p>Le <b>secteur UEm</b> favorise la mixité des activités économiques dont celles de production, de fabrication et de logistique. Elle permet également l'installation d'activités de services avec accueil de clientèle, de commerces de détail, et de bureaux (non rattachés aux activités implantées dans le même site d'activités) dans des périmètres délimités au règlement graphique.</p> <p>Le <b>secteur UEi</b> est exclusivement dédié aux activités industrielles, logistiques et de commerces de gros susceptibles de générer des risques ou des nuisances. Les hôtels et autres hébergements touristiques, les commerces de détail, les bureaux non rattachés à une activité implantée dans le même site d'activités, et les équipements ouverts au public y sont interdits pour cette raison.</p> <p>L'aire d'étude intercepte le secteur UEi, toutefois les aménagements prévus dans le cadre du projet ne concerneront que la zone UEm.</p> <p><u>Les occupations et utilisations du sol interdites en secteur UEm sont les suivantes (Article A.1) :</u> Dans toute la zone, sont interdits les usages et affectations des sols suivants : Les constructions, extensions, réhabilitations, ouvrages et installations relevant de la sous-destination <i>Exploitation forestière</i> ; Les constructions relevant de la destination <i>Habitation</i> à l'exception des locaux nécessaires au gardiennage d'une activité autorisée dans la zone ; Les constructions relevant des sous-destinations <i>Hôtel, Autres hébergements touristiques*</i>; Le stationnement des caravanes et des résidences démontables constituant l'habitat permanent de leurs utilisateurs ; Les parcs de stationnement dont la réalisation n'est pas exigée au titre des constructions autorisées dans la zone, à l'exception de ceux mentionnés en A.2; L'extension et le changement de destination des constructions existantes dont la destination n'est pas autorisée dans la zone à l'exception de celles mentionnées en A.2.</p>		

Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
		<p>Les constructions relevant de la sous-destination Artisanat et commerce de détail en dehors des polarités commerciales majeures et intermédiaires et en dehors des pôles de services identifiés au règlement graphique ;</p> <p>Les constructions relevant de la sous-destination Activités de services avec accueil d'une clientèle en dehors des polarités commerciales majeures et intermédiaires et en dehors des pôles de services identifiés au règlement graphique ;</p> <p>L'extension des constructions existantes relevant de la sous-destination Artisanat et commerce de détail* situées en dehors des pôles de services identifiés au règlement graphique,</p> <p>Les constructions relevant de la sous-destination Lieux de culte*</p> <p><b><u>En conclusion, en secteur UEm les aménagements de voies cyclables, piétonnes ou de transports en commun et les constructions d'ouvrage de types passerelle, tunnel ou encorbellement ne sont pas interdites.</u></b></p> <p><b>Zones urbaines – zones UM (UMd, UMc, UMe)</b></p> <p>La zone urbaine correspond aux secteurs déjà urbanisés ainsi qu'à ceux où les équipements publics existants ou en cours de réalisation ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter. Elle favorise la mixité des fonctions urbaines (logements, bureaux, équipements et services), la mixité sociale, la diversité des formes bâties et la qualité des paysages urbains.</p> <p>La zone UM a pour vocation de favoriser la mixité des fonctions urbaines (logements, bureaux, équipements et services), la mixité sociale, la diversité des formes bâties et la qualité des paysages urbains le long des rues.</p> <p>Parmi cette zone, le secteur UMc correspond au secteur de développement aux abords des centralités ou des axes de mobilités, le secteur UMd correspond aux secteurs résidentiels et pavillonnaires et le secteur UMe correspond aux hameaux et villages. Les secteurs UMc et UMd se trouvent dans l'aire d'étude, toutefois, les aménagements et constructions envisagés ne concerneront pas ces secteurs.</p> <p><b><u>Les occupations et utilisations du sol interdites en secteur Umd sont les suivantes (Article A.1) :</u></b></p> <p>Les constructions, ouvrages et travaux relevant des sous-destinations suivantes :</p> <p>L'exploitation forestière* ;</p> <p>Le commerce de gros* ;</p> <p>L'industrie* à l'exception des activités mentionnées à l'article A.2 ;</p> <p>L'entrepôt* à l'exception de ceux mentionnés à l'article A.2. 2.</p> <p>Les dépôts non couverts de matériaux ;</p> <p>Sauf dans les périmètres identifiés au règlement graphique, le stationnement de caravanes ;</p> <p><b><u>En conclusion, en secteur UMd les aménagements de voies cyclables, piétonnes ou de transports en commun et les constructions d'ouvrage de types passerelle, tunnel ou encorbellement ne sont pas interdites.</u></b></p>		

Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
Emplacements réservés	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<p>L'aire d'étude inclut 4 emplacements réservés du PLUm de Nantes Métropole pour réaliser des projets d'intérêt général :</p> <p>2 emplacements réservés pour l'aménagement d'un carrefour rue Jules Vallès par Nantes Métropole</p> <p>1 emplacement réservé pour la création d'une voie de desserte, sur une parcelle agricole, côté rue Jules Vallès par Nantes Métropole. Cet emplacement réservé est hors des emprises du projet mais pourrait servir de base vie ou plateforme de stockage.</p> <p>1 emplacement réservé pour créer un chemin d'accès aux parcelles agricoles, à partir de la rue de la Pierre Anne, par la commune de Bouguenais. Cet emplacement réservé est hors des emprises du projet mais pourrait servir de base vie ou plateforme de stockage.</p>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	<p>Bien que les emplacements réservés listés ci-contre ne s'opposent pas au projet de traversée cyclable et piétonne du périphérique, une prise de contact avec les services d'urbanisme de Nantes Métropole est conseillée afin de connaître le planning exact de réalisation des projets visés par ces emplacements réservés. En effet, il serait intéressant de lier le projet d'aménagement du carrefour de la rue Jules Vallès avec le présent projet.</p>
Espaces boisés classés	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Aucun Espace boisé classé ne se trouve dans l'aire d'étude.	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	Sans objet
Espaces paysagers à protéger	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<p>L'aire d'étude inclut 2 Espaces paysagers à protéger (hors EPP zones humides) :</p> <p>La parcelle agricole entre la ZAC du Moulin Cassé et la zone pavillonnaire, en limite de l'emprise projet</p> <p>La haie en limite de parcelle agricole, côté Chemin de la Bretonnière, hors des emprises du projet</p> <p>Ces zones constituent des ensembles paysagers à protéger (EPP) pour des motifs d'ordre écologique et/ou paysager, notamment pour favoriser la sauvegarde de son intérêt urbain, paysager et environnemental. Le PLUm précise que les constructions, ouvrages et travaux restent autorisés dans ces zones à condition qu'ils ne portent pas atteinte à l'intégrité de l'EPP.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	<p>Le projet ne sera pas en mesure de porter atteinte à l'intégrité de l'EPP, en raison de l'absence d'emprise ou des très faibles emprises (le Référentiel d'aménagement cyclable de Nantes Métropole, 2021, prévoit une largeur standard de 4 m pour les pistes cyclables bidirectionnelles, or la largeur de la piste cyclable + cheminement piéton actuellement est de 4 m environ)</p>



Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
Espaces paysagers à protéger – Zones humides	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude inclut 1 Espace paysager à protéger de type zone humide, sur la parcelle agricole au sud-est de la Porte de Retz. Dans le règlement du PLUm, les constructions, ouvrages et travaux sont autorisés à condition qu'ils ne soient pas de nature à porter atteinte à l'intégrité de cette zone humide, tant en termes de préservation des milieux que de fonctionnement hydraulique.	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	Stabiliser le projet. En cas d'impacts résiduels portant atteinte à l'état de la zone humide et ses fonctionnalités, une mise en compatibilité avec le PLU sera nécessaire.
OAP	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude du projet recoupe deux OAP : L'OAP Air, Climat, Énergie qui s'étend sur l'ensemble du territoire métropolitain nantais. Cette OAP se base sur les éléments de politique publique relatifs au climat et de l'énergie portée par la métropole depuis plusieurs années. Elle se fixe entre autres, deux grands objectifs à atteindre : développer et optimiser les services publics liés à l'énergie d'une part et réduire l'empreinte énergétique du territoire d'autre part, faisant en sorte que le territoire puisse consommer moins d'énergie tout en en produisant plus. L'OAP sectorielle Jules Vallès a vocation à être urbanisée afin d'accueillir une ou plusieurs entreprises tout en travaillant sur la qualité architecturale et urbaine des constructions pour valoriser l'entrée de Ville.  <b>Le projet n'est pas en contradiction avec ces deux OAP.</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	Sans objet
Servitudes d'utilité publique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	L'aire d'étude est concernée par 3 types de servitudes d'utilité publique : D'une part, la servitude liée aux passages : De 4 lignes électriques aériennes 225 kV côté périphérique extérieur De 3 lignes électriques aériennes 63 kV côté périphérique intérieur (I4) La servitude aéronautique (T5) nécessitant une hauteur de dégagement de 69 m.  La servitude relative aux interdictions d'accès grevant les propriétés limitrophes des autoroutes, des routes express et des déviations d'agglomération (EL11)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	La création d'un site propre de traversée au-dessus du périphérique (2A) ou sous le périphérique (2B) nécessitera une conformité avec la servitude EL11. De plus, la construction d'une passerelle aérienne dans la continuité de l'ancienne rue de l'Aviation (scénario 2A) nécessitera que le projet soit conforme aux normes RTE de hauteur de passage sous lignes électriques.
PPRI (inondations), Atlas Zones Inondables, ...	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	La commune de Bouguenais est confrontée au risque d'inondation et l'urbanisation y est encadrée par un Plan de prévention du risque inondation. Toutefois, l'aire d'étude ne se trouve pas dans le zonage de débordement de La Loire. En effet, la zone de débordement d'occurrence centennale se trouve à plus d'1,2 km au nord de l'aire d'étude, en direction de La Loire.	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	Sans objet

Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
SAGE Estuaire de la Loire	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<p>Le projet est concerné par le SAGE Estuaire de la Loire, validé par arrêté interpréfectoral en 2023. Le projet devra se conformer au SAGE notamment sur les zones humides. En effet, une zone humide stratégique pour la gestion des eaux (ZSGE) a été identifiée au droit de la parcelle agricole côté sud-est de la Porte de Retz. Cette zone humide se trouvant en tête de bassin versant et elle est <u>à la source de cours d'eau</u>. Le SAGE interdit l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de ces zones humides, quelle que soit leur superficie, sauf s'il est démontré par le pétitionnaire :</p> <p>Enjeux liés à la sécurité</p> <p>Démontrer l'impossibilité technico-économique de s'implanter hors de ces zones</p> <p>Le projet s'inscrit dans le cadre d'un aménagement nécessaire au maintien ou au développement de la navigation fluviale</p> <p>Le projet est déclaré d'utilité publique</p> <p>En cas d'impact inévitable sur les zones humides identifiées, et si le projet répond aux exigences du SAGE, une compensation de zone humide devra être prise en compte dans le projet. Le SAGE, tout comme le SDAGE Loire-Bretagne, demande une compensation à hauteur de 200% de la surface impactée et un gain de fonctionnalité équivalentes et cohérentes.</p> <p>À noter que les zones humides <u>de source de cours d'eau</u> <b>ne sont pas ouvertes à la compensation</b> et doivent faire l'objet de mesure d'évitement.</p>	<p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc</p>	<p>Les scénarios de création d'une passerelle (2A) ou d'un tunnel souterrain (2B) en site propre pourrait être concernés par le règlement du SAGE portant sur les zones humides, si leurs emprises dépassent les limites de l'ancienne rue de l'Aviation (6,5 m de large).</p> <p>Il serait alors nécessaire de définir des solutions technico-économiques pour déplacer le projet en dehors de la zone humide.</p> <p>En cas d'impossibilité, il sera alors nécessaire de mener un diagnostic approfondi de la zone humide afin de savoir s'il s'agit d'une zone humide de source de cours d'eau. Dans ce cas, la compensation écologique ne sera pas possible.</p> <p>Éviter les zones humides identifiées.</p> <p>La construction d'une passerelle (scénario 2A) ou d'un tunnel en site propre (2B) devra se limiter strictement à l'emprise de l'ancienne rue de l'Aviation afin de ne pas empiéter sur la zone humide attenante (6,5 m de large).</p>
SDAGE Loire Bretagne	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Le projet s'inscrit dans le territoire du SDAGE Loire-Bretagne 2022 – 2027. Le projet devra être en compatibilité avec le SDAGE, et notamment sur les aspects zones humides.	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Sans objet

Élément réglementaire considéré	Aire d'Etu. ?	Descriptif	Compatibilité avec le type de projet	Type d'action / Procédure à engager
			<input checked="" type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	
Loi littorale (bande des 100m, espaces proches du rivage, Espaces remarquables du littoral)	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	Sans objet	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sous réserve de l'obtention des autorisations administratives ad hoc	Sans objet

Figure 91 : Tableau de synthèse des enjeux liés à l'urbanisme (SYSTRA)



### 5.11.2 Carte de synthèse des enjeux liés à l'urbanisme

Une carte de synthèse des principaux enjeux liés à l'urbanisme identifiés dans l'aire d'étude et concernant le projet est présentée ci-après :

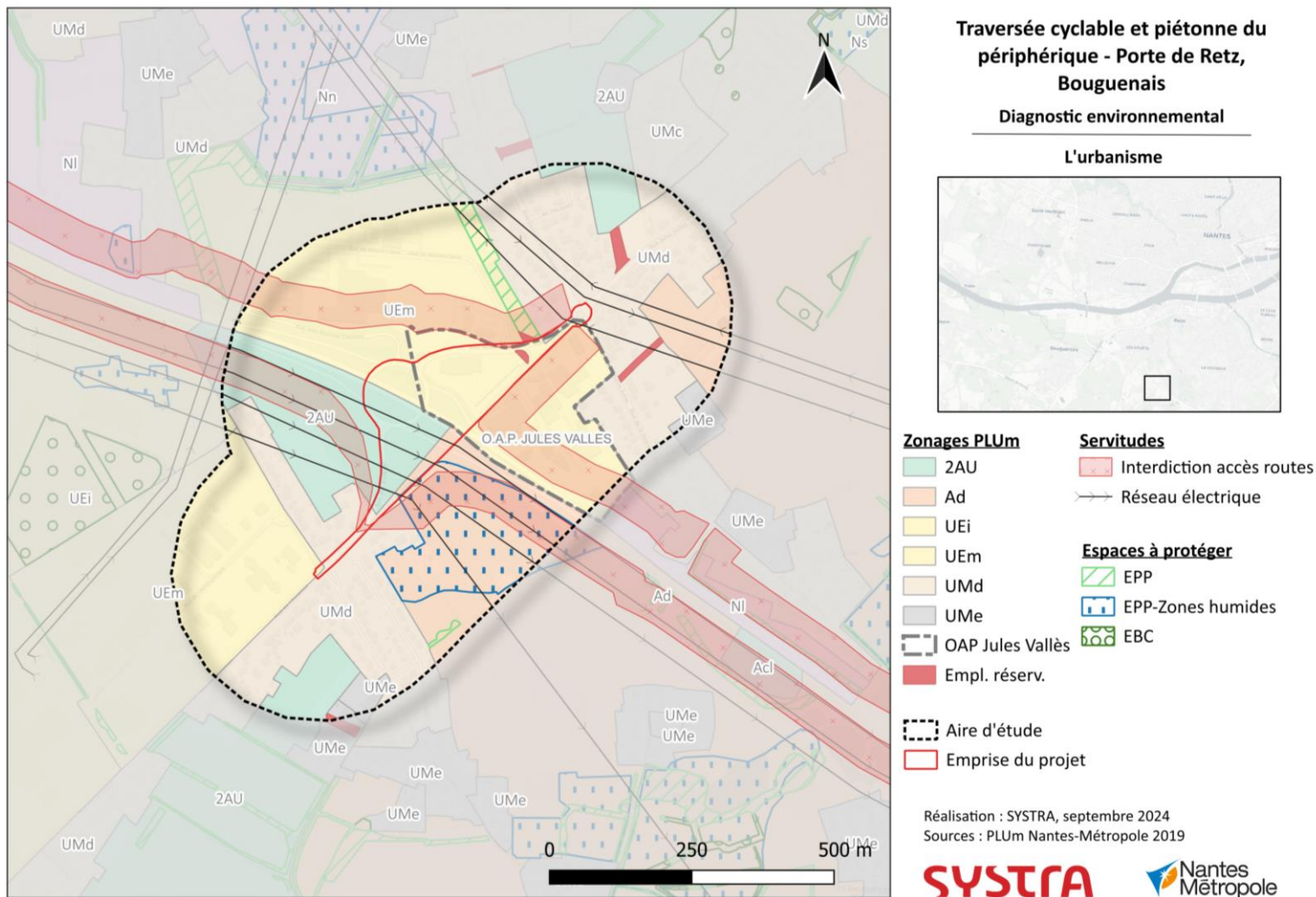


Figure 92 : Carte des enjeux liés à l'urbanisme (SYSTRA)

## 5.12 Diagnostic Loi sur l'eau

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des rubriques de la loi sur l'eau auxquelles le projet pourrait être soumis.

Rubrique	Intitulé	Justification
<b>1.1.1.0</b>	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	La création d'une passerelle (scénarios 1, 2A) ou la création d'un tunnel souterrain (2B) pourrait nécessiter des forages profonds, sondages, essais de pompage dans les eaux souterraines en fonction de la nature et la structure des sols en présence. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être soumis à déclaration. Les scénarios 3 et 4 ne sont pas soumis à cette rubrique.
<b>1.1.2.0</b>	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : Supérieur ou égal à 200 000 m <sup>3</sup> / an : (A) : projet soumis à Autorisation Supérieur à 10 000 m <sup>3</sup> / an mais inférieur à 200 000 m <sup>3</sup> / an : (D) : projet soumis à Déclaration	La création d'une passerelle (scénarios 1, 2A) ou la création d'un tunnel souterrain (2B) pourrait nécessiter des pompes dans les eaux souterraines en fonction de la proximité des horizons aquifères. Le projet serait alors soumis à autorisation ou déclaration, en fonction des volumes prélevés. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être concernés par le seuil déclaratif (entre 10 000 et 200 000 m <sup>3</sup> ). Les scénarios 3 et 4 ne sont pas soumis à cette rubrique.
<b>3.3.1.0</b>	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D) Supérieure ou égale à 1 ha (A)	Comme cela a été montré dans le diagnostic environnemental, le projet de traversée concerné par les scénarios 2A et 2B est attenant à une parcelle agricole classée Espaces paysager à protéger, par le PLUm de Nantes-Métropole et Zone humide Stratégique pour la Gestion des Eaux (ZGSE) dans le SAGE Estuaire de la Loire. En fonction des emprises du projet de traversée, cette zone humide pourrait être impactée. Le diagnostic urbain et territorial réalisé dans la partie 3 du présent document, précise que le SAGE en vigueur interdit toute destruction de zones humides ZGSE et/ou situé en tête de bassin versant, excepté dans le cadre de quelques exceptions (projet DUP, impossibilité technico-économique, sécurité des personnes, projet d'intérêt général majeur...). En cas de destruction ou d'atteinte à une zone humide dans le cadre des exceptions mentionnées, la rubrique 3.3.1.0 devra être prise en compte. Les scénarios 2A et 2B pourraient être concernés par le seuil déclaratif (entre 0,1 ha et 1 ha). Les scénarios 1, 3 et 4 ne sont pas soumis à cette rubrique.

*Nota bene : Les constructions de passerelles prévues dans les scénarios 1 et 2A ou d'encorbellement dans le scénario 4 intercepteront une partie des écoulements des eaux pluviales. A ce titre, ils pourraient être concernés par la rubrique 2.1.5.0. Toutefois, les surfaces du projet seront inférieures au seuil déclaratif de 1 ha.*

**Figure 93 : Tableau de synthèse des rubriques de la nomenclature Loi sur l'eau impactées par le projet (SYSTRA)**

## 5.13 Diagnostic des procédures réglementaires et environnementales

### 5.13.1 Méthodologie

Le présent chapitre a pour objectif d'identifier les procédures administratives applicables pour le projet de traversée cyclable et piétonne du périphérique de l'agglomération de Nantes, au niveau de la Porte de Retz, dans ces 5 variantes envisagées, détaillées en partie 1.

Les procédures identifiées sont celles relatives aux codes de l'environnement, de l'expropriation, de l'urbanisme et du patrimoine.

Ces références sont susceptibles d'évoluer d'ici la réalisation des travaux ainsi qu'en fonction des études détaillées et du planning définitif du projet.

Le présent diagnostic n'est donc applicable qu'au moment de son édition.

Ce diagnostic pourra être mis à jour au fur et à mesure de l'avancement des études techniques et des travaux.

Une consultation des services de l'État devra être réalisée pour confirmer ce diagnostic des procédures administratives ainsi que leur ordonnancement et préciser les attentes des services instructeurs vis-à-vis des dossiers à produire.

Le diagnostic des procédures est présenté sous la forme d'un tableau contenant le nom de la procédure, son application au projet, les actions à mener ainsi que les détails pratiques. Le code couleur suivant est utilisé pour identifier l'application d'une procédure :

Applicable	À confirmer	Non concerné
------------	-------------	--------------

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
Débat public	Non concerné	La Commission nationale du débat public est saisie de tous les projets d'aménagement ou d'équipement qui répondent à des critères ou excèdent les seuils fixés à l'article R121-2 du code de l'environnement. La rubrique 9 de l'article R.121-2 du code de l'environnement précise que pour les « équipements culturels, sportifs, scientifiques ou touristiques » : Saisie de la CNDP si le coût du projet (bâtiments, infrastructures, équipements) est supérieur à 460 M€.	Aucune	<u>Justification</u> Le coût du projet ne dépassera pas les montants indiqués. <u>Autres éléments</u> Aucun



Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
		Projets d'aménagement ou d'équipement rendus publics si le coût du projet (bâtiments, infrastructures, équipements) supérieur à 230 M€.		
Concertation préalable - projet	À confirmer	<p>Concertation <u>volontaire</u> au titre du code de l'environnement pour :</p> <p>Les projets, plans et programmes mentionnés à l'article L. 121-8 pour lesquels la Commission nationale du débat public a demandé une concertation préalable en application de l'article L. 121-9</p> <p>Les projets mentionnés au II de l'article L. 121-8 pour lesquels une concertation préalable est menée par le maître d'ouvrage en application du même II</p> <p>Les projets assujettis à une évaluation environnementale ou <u>obligatoire</u> au titre du code de l'urbanisme :</p> <p>La réalisation d'un investissement routier dans une partie urbanisée d'une commune d'un montant supérieur à 1 900 000 € TTC, et conduisant à la création de nouveaux ouvrages ou à la modification d'assiette d'ouvrages existants</p>	<p>Statuer sur la nécessité de réaliser une évaluation environnementale.</p> <p>Définir juridiquement si le projet est bien situé en zone urbanisée.</p> <p>Stabiliser les coûts du projet.</p>	<p><b>Justifications</b></p> <p>Le projet pourra faire l'objet d'une concertation préalable obligatoire au titre du code de l'urbanisme si <u>le coût du projet est supérieur à 1,9 million d'euros</u>. De plus, le code de l'urbanisme précise que la concertation est applicable dans le cas où le projet se situe en zone urbanisée de la commune. Afin de savoir si le projet est soumis à la concertation préalable obligatoire, il s'agira d'abord de définir le coût de l'opération qui dépendra du scénario retenu. Une concertation préalable <u>volontaire</u> peut également être menée :</p> <p>Au titre du code de l'urbanisme</p> <p>Au titre du code de l'environnement</p> <p><b>Interlocuteurs</b></p> <p>Préfecture / DDTM44 / Communes</p> <p><b>Autres détails</b></p> <p>Les délais et les modalités de la concertation varient en fonction de la procédure applicable (5 mois à 1 an pour la concertation obligatoire au titre du code de l'urbanisme ; 15 jours à 3 mois pour la concertation volontaire)</p>
Concertation - MECDU	À confirmer	Si le projet est soumis à une MECDU et qu'elle est soumise à évaluation environnementale	Stabiliser les emprises du projet	<p><b>Justification</b></p> <p>Le projet pourra nécessiter une mise en conformité du PLUm de Nantes Métropole, s'il empiète sur :</p> <p>L'espace paysager à protéger au titre des zones humides, côté périphérique extérieur (scénario 2A et 2B)</p> <p>La servitude relative aux interdictions d'accès grevant les propriétés limitrophes des autoroutes, des routes express et des déviations d'agglomération (EL11 dans le cadre des scénarios 2A et 2B)</p> <p>Les autres scénarios ne seront pas concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b></p> <p>Préfecture / DDTM44 / Communes</p> <p><b>Autres détails</b></p> <p>Cette concertation <b>ne peut pas être réalisée</b> de façon commune avec la concertation préalable au titre du code de l'environnement.</p>

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
				<p>Les délais de la concertation au titre du code de l'urbanisme ne sont pas fixés réglementairement. Ils doivent être définis par l'autorité compétente pour organiser les concertations.</p> <p>Le principe suivant doit alors être respecté :</p> <p>« Les modalités de la concertation permettent, <b>pendant une durée suffisante et selon des moyens adaptés au regard de l'importance et des caractéristiques du projet</b>, au public d'accéder aux informations relatives au projet et aux avis requis par les dispositions législatives ou réglementaires applicables et de formuler des observations et propositions qui sont enregistrées et conservées par l'autorité compétente. »</p>
Déclaration d'intention	A confirmer	La déclaration d'intention est nécessaire pour les projets sous MOA public dont le montant des dépenses prévisionnelles est supérieur à 5 millions d'euros HT, ou si le montant total des subventions publiques à l'investissement accordées sous forme d'aide financière est supérieur à ce seuil ; et si le projet est soumis à évaluation environnementale.	Stabiliser les coûts du projet Statuer sur la nécessité de réaliser une évaluation environnementale.	<p><b>Justification</b> La condition d'application de cette procédure est cumulative. Ainsi, la déclaration d'intention est à réaliser pour les projets soumis à évaluation environnementale <b>et</b> dont les coûts sont supérieurs à 5 millions d'euros. Afin de savoir si la procédure de déclaration d'intention s'applique, il s'agira de stabiliser les coûts du projet, en fonction du scénario retenu.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> Préfecture / DDTM44 / Communes</p> <p><b>Autres détails</b> Le contenu de la déclaration d'intention est fixé par l'article L121-18 du code de l'environnement. La déclaration d'intention fait l'objet d'une publicité et est transmise à l'autorité compétente pour prendre la décision. La déclaration d'intention doit être réalisée avant l'enquête publique. Aucune autorisation ne peut être obtenue sans la déclaration d'intention.</p> <p><b>Délais</b> De 15 j à 3 mois</p>
Examen au cas par cas / Étude d'impact sur l'environnement (EIE)	À confirmer	Certains projets doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale (art. L122-1 du code de l'environnement). L'annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement fixe les projets qui sont soumis à une étude d'impact de façon systématique et les projets qui y sont potentiellement soumis après un examen au cas par cas par l'Autorité environnementale.	Affiner les impacts sur l'environnement du projet. En cas d'incidence, il est recommandé d'anticiper la réalisation d'un dossier cas par cas pour éviter la mise en œuvre tardive de la clause filet.	<p><b>Justification</b> Le tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement soumet à l'examen au cas par cas la construction de pistes cyclables et voies vertes de plus de 10 km (Rubrique 6). La création d'un nouvel ouvrage ou d'une passerelle en encorbellement pour les cyclistes entre dans la catégorie « construction de piste cyclable ». Toutefois, le linéaire sera inférieur au 10km, seuil limite du cas par cas. En revanche, au regard des impacts probables sur le milieu aquatique et potentiellement sur des espèces protégées (à déterminer lors des inventaires écologiques), le projet pourrait être <u>soumis à la réalisation d'un cas par cas, par le déclenchement de la clause filet</u>. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> MRAE / DREAL Pays de la Loire</p> <p><b>Délais</b></p>

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
		Le décret n°2022-422 du 25 mars 2022 relatif à l'évaluation environnementale des projets a créé la <b>clause filet</b> . Cette clause permet à l'autorité compétente pour délivrer une décision, de demander au maître d'ouvrage la réalisation d'un examen au cas par cas si elle estime que le projet, y compris de modification ou d'extension, lui apparaît susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine au regard des critères énumérés à l'annexe de l'article R. 122-3-1, <b>bien que le projet soit situé en deçà des seuils fixés à l'annexe de l'article R. 122-2.</b> À noter que l'examen au cas par cas peut être réalisé volontairement par la maîtrise d'ouvrage.		Délai de production du cas par cas : 1 mois Examen de la complétude : 15 jours Délai d'instruction : 35 jours
Avis de l'Ae	À confirmer	Tout projet soumis à étude d'impact doit faire l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale.	Sans objet	<b>Justification</b> Dans le cas où le projet est soumis à évaluation environnementale après examen au cas par cas (par déclenchement de la clause filet), il devra faire l'objet d'un avis de l'autorité environnementale. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure. <b>Interlocuteurs</b> MRAE <b>Autres détails</b> L'autorité environnementale est la MRAE, celle-ci se prononce dans les 2 mois suivants la date de réception du dossier complet comprenant l'étude d'impact et le dossier de demande d'autorisation (depuis le 1 <sup>er</sup> août 2021 (R.122-7 CE) décret n°2021-1000 du 31 juillet 2021). Pour le mémoire en réponse à l'avis de l'Ae, prévoir en moyenne un délai de production d'environ 1 mois.
Évaluation des Incidences Natura 2000	À confirmer	Sont soumis à évaluation des incidences Natura 2000 : tout projet soumis à un régime administratif de déclaration ou d'autorisation au titre d'une législation ou d'une réglementation distincte de Natura 2000 (projet soumis à étude d'impact ou loi sur l'eau) tout projet figurant sur une liste locale arrêtée par le préfet au titre de l'article L414-4 III tout projet non soumis à un régime administratif d'autorisation ou de déclaration au titre d'une législation ou d'une réglementation distincte de	Sans objet	<b>Justification</b> Ce type de projet ne figure pas dans les listes préfectorales de la Loire-Atlantique déterminant les plans, programmes, ou projet soumis à une évaluation des incidences Natura 2000. Par ailleurs, le projet n'intercepte pas de site Natura 2000. Toutefois, en cas de soumission à étude d'impact par la clause filet une évaluation des incidences Natura 2000 devra être réalisée. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure. <b>Interlocuteurs</b> DREAL Pays de la Loire <b>Autres détails</b> Le contenu du dossier est détaillé à l'article R414-28 du code de l'environnement. <b>Délais</b>



Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
		Natura 2000, mais relevant du régime propre d'autorisation Natura 2000. Le préfet détermine une seconde liste locale au titre de L414-4 IV des projets soumis à évaluation environnementale parmi ceux figurant sur la liste nationale de référence établie à l'article R414-27 du code de l'environnement.		<b>Production</b> : environ 1 mois pour l'évaluation simplifiée <b>Instruction</b> : 2 mois
MECDU	À confirmer	Une MECDU est nécessaire lorsque le projet est incompatible avec le zonage et/ou le règlement graphique du PLU.	Sans objet	<p><b>Justification</b>            Dans le cadre des scénarios 2A et 2B, le projet pourra nécessiter une mise en conformité du PLUm de Nantes Métropole, s'il empiète sur :            L'espace paysager à protéger au titre des zones humides, côté périphérique extérieur            La servitude relative aux interdictions d'accès grevant les propriétés limitrophes des autoroutes, des routes express et des déviations d'agglomération (EL11)</p> <p>Les autres scénarios ne seront pas concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b>            Services d'urbanisme des communes</p> <p><b>Délais</b>            Production (1 dossier par commune) : 2 mois            Instruction : Enquête publique : environ 4 mois + délai Déclaration de projet (1 an maximum)            L'avis des communes sur la mise en compatibilité est demandé à la suite de l'enquête publique (dans un délai de 2 mois suivants la remise du rapport du Commissaire enquêteur).</p> <p><b>Points de vigilance :</b>            Préalablement à l'enquête publique, un examen conjoint avec les « Personnes Publiques Associées » doit être organisé. Cette réunion portera sur les modifications à apporter aux documents d'urbanisme. Elle fera l'objet d'un procès-verbal. Ce dernier devra être joint au dossier d'enquête publique.</p>
Évaluation environnementale de la mise en compatibilité	À confirmer	Dépendant de la nécessité de réaliser une MECDU et des modifications apportées au document d'urbanisme.	En fonction des effets des incompatibilités (réduction EBC, d'espaces naturels ou agricoles, etc.), le cas échéant un cas par cas sera nécessaire.	<p><b>Justification</b>            En fonction de l'impact de la mise en compatibilité du PLU, une évaluation environnementale pourra être nécessaire.            Les scénarios 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b>            MRAE / DREAL Pays de la Loire</p> <p><b>Délais</b>  <i>Cas par cas :</i>            L'autorité environnementale (Ae) dispose d'un délai de deux mois pour notifier sa décision de soumettre ou non à une évaluation environnementale la procédure de mise en compatibilité affectant un PLU. Cette décision est motivée. L'absence de décision au terme de ce délai vaut l'obligation de réaliser une évaluation environnementale.</p>

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
				<p><b>Évaluation environnementale systématique :</b> L'Ae émet un avis sur l'évaluation environnementale. La procédure peut être commune avec l'étude d'impact. Conformément à l'article L.122-14 du code de l'environnement, l'étude d'impact sur l'environnement du projet peut valoir évaluation environnementale si elle contient l'ensemble des éléments nécessaires. Ainsi l'autorité environnementale unique est celle compétente pour le projet (la durée d'instruction est alors de 3 mois).</p>
Concertation inter-administrative	À confirmer	Nécessité de réaliser une enquête publique.	Sans objet	<p><b>Justification</b> Si une enquête publique est organisée pour la mise en compatibilité avec les documents d'urbanisme, une CIA pourra être initiée afin d'obtenir un avis des services de l'État. De même, elle garantira l'effectivité et la validation des procédures nécessaires au projet. Cette concertation permet de soumettre le dossier d'enquête publique aux services instructeurs pour recueillir leur avis sur la qualité de ce dernier avant le dépôt officiel pour instruction. Cela permet de s'assurer de la complétude du dossier et de répondre aux attentes des services de l'État en complétant si nécessaire les éléments qui le nécessitent. Les scénarios 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> Préfecture / DDTM44</p> <p><b>Délais</b> Cette démarche n'est pas encadrée par des délais réglementaires. Généralement il faut compter 2 mois pour réceptionner les avis des services et 1 mois de complétude. La CIA doit être réalisée avant l'envoi de l'étude d'impact à l'Autorité environnementale.</p>
Enquête publique	À confirmer	<p>Nécessité d'une évaluation environnementale</p> <p>Nécessité d'une MECDU</p> <p>Nécessité de recourir à l'expropriation</p>	Statuer sur les procédures applicables	<p><b>Justification</b> Au stade actuel des études, le projet n'est pas soumis à une évaluation environnementale ainsi, une enquête publique au titre du code de l'environnement n'est pas nécessaire. En revanche, si une mise en compatibilité du PLUM de Nantes-Métropole s'avère nécessaire ou si après examen au cas par cas (dans le cadre de la clause filet) l'autorité environnementale décide de soumettre le projet à évaluation environnementale, dans ce cas une enquête publique devra être réalisée. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> Préfecture / DDTM44</p> <p><b>Délais</b> Réalisation du dossier : entre 4 mois et 6 mois – en parallèle de la rédaction du dossier d'étude d'impact ou de la MECDU Déroulement de l'enquête (de la saisine du préfet au rapport du commissaire enquêteur) : environ 4/5 mois</p>

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
Participation du public par voie électronique	À confirmer	La participation du public par voie électronique est applicable : « aux décisions individuelles des autorités publiques <b>ayant une incidence sur l'environnement</b> qui n'appartiennent pas à une catégorie de décisions pour lesquelles des dispositions législatives particulières ont prévu les cas et conditions dans lesquels elles doivent, le cas échéant en fonction de seuils et critères, être soumises à participation du public. » Ne sont pas regardées comme ayant une incidence sur l'environnement, les décisions qui ont sur ce dernier un effet indirect ou non significatif.	Statuer sur les procédures applicables Stabiliser les emprises du projet Confirmer les incidences environnementales du projet	<b>Justification</b> En fonction des incidences sur l'environnement et des autres procédures applicables, une participation du public par voie électronique pourrait être nécessaire. <b>Interlocuteur</b> Préfecture / DDTM44 / Communes <b>Délais</b> Affichage de la participation : 15 jours minimum avant le début de la participation Durée de la participation : minimum 15 jours Prise de décision : 3 jours à compter de la date de clôture de la participation
Déclaration de Projet	À confirmer	Enquête publique environnementale (DP)	Statuer sur les procédures applicables	<b>Justification</b> Si une enquête publique environnementale est réalisée (évaluation environnementale, ou MECDU, etc.), alors à l'issue de cette enquête, le MOA devra adopter une déclaration de projet. Les scénarios 1, 2A et 2B pourraient être concernés par cette procédure. <b>Interlocuteurs</b> Préfecture / DDTM44 <b>Délais</b> Prise de la déclaration de projet après l'enquête publique, dans un délai qui ne peut excéder six mois (dans l'hypothèse d'un projet requérant également une DUP). Obtention de la DUP : au plus tard 12 mois à compter de la fin de l'enquête publique. Selon notre retour d'expérience, ce délai d'un an peut être ramené à 6 mois sous réserve de l'accord du préfet.  <b>Points de vigilance :</b> La DUP est valable 5 ans, prorogeable une fois par arrêté préfectoral.
Déclaration d'utilité publique	À confirmer	En cas d'expropriation.	Sans objet	<b>Justification</b> En cas d'insertion du projet sur des emprises privées, une déclaration d'utilité publique sera à envisager. Tous les scénarios pourraient être concernés par cette procédure.  <b>Interlocuteurs</b> Préfecture / DDTM44 <b>Délais</b> Obtention de la DUP : au plus tard 12 mois à compter de la fin de l'enquête publique. Selon notre retour d'expérience, ce délai d'un an peut être ramené à 6 mois sous réserve de l'accord du préfet.  <b>Points de vigilance :</b>



Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
Expropriations – Enquête parcellaire	À confirmer	Nécessité d'emprise sur des propriétés privées, si impossibilité d'acquisition à l'amiable	Sans objet	<p>La DUP est valable 5 ans, prorogeable une fois par arrêté préfectoral.</p> <p><b>Justification</b> En cas d'insertion du projet sur des emprises privées, l'expropriation et la réalisation d'une enquête parcellaire seront à prévoir. Tous les scénarios pourraient être concernés par cette procédure.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> Préfecture – DDTM44</p> <p><b>Délais</b> Production : variable suivant la complexité du foncier à acquérir (nombre de parcelles, d'ayants droit, localisation cadastrale, etc.) Instruction : Enquête parcellaire : 15 jours au minimum ou délai de l'enquête préalable à la DUP si enquête conjointe ; Obtention de l'arrêté de cessibilité : il ne peut être obtenu préalablement à la DUP. Pour des raisons de sécurité juridique, il est conseillé que l'arrêté de DUP et l'arrêté de cessibilité fassent l'objet de deux arrêtés préfectoraux distincts ; Ordonnance d'expropriation : 6 mois maximum suivant le prononcé de l'arrêté de cessibilité ; Prise de possession des terrains : 1 mois à compter du paiement du prix ou consignation de la somme.</p>
Loi sur l'eau	A confirmer	Dépassement des seuils relatifs à la nomenclature Loi sur l'eau (R.214-1 du CE) Rappel des rubriques : 3.1.5.0, 2.1.5.0 et 3.3.1.0, 3.2.2.0, 3.1.3.0, 3.1.1.0, et 3.1.2.0.	Stabiliser le projet et ses impacts sur le milieu aquatique	<p><b>Justification</b> Les rubriques auxquelles le projet pourrait être soumis sont présentées en détails dans la partie 4 du présent dossier. Pour rappel, il s'agit des seuils déclaratifs des rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0 et 3.3.1.0 qui pourraient concerner les scénarios 1, 2A et 2B.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> DDTM44</p> <p><b>Délais</b> Déclaration : 2 mois de non-opposition préfectorale (et 15 jours de vérification de la complétude) après dépôt du dossier. Autorisation (nécessité d'une enquête publique) : 10 mois (dans la pratique le délai est d'environ 14 mois et varie selon la disponibilité des services instructeurs).</p> <p><b>Points de vigilance :</b> <b>Il est recommandé de produire</b> auprès de la Police de l'eau l'analyse des rubriques loi sur l'eau et le régime applicable. <b>Il est recommandé de réaliser des investigations écologiques et hydrauliques au niveau des fossés</b> présents au droit du projet, afin de les caractériser (cours d'eau, zone humide, habitat pour espèces semi-aquatique) et de déterminer les rubriques IOTA applicables à ces fossés.</p>

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
Autorisation environnementale	Non concerné	Si régime d'autorisation Loi sur l'eau	Sans objet	<p><b>Justification</b> Bien que le projet pourrait être soumis à la réalisation d'un dossier loi sur l'eau, au titre des rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0 et 3.3.1.0. Celui-ci ne dépassera pas le seuil de l'autorisation.</p> <p><b>Interlocuteur</b> Préfecture – DDTM Pays de la Loire</p> <p><b>Délais</b> Réalisation du dossier : entre 4 mois et 12 mois selon complexité Instruction : 10 mois (notre retour d'expérience est un délai d'instruction aux alentours de 14 mois) En cas d'autorisation environnementale, d'autres procédures sont « embarquées » par cette autorisation unique : CNPN, défrichement, autorisation de travaux en site classé, autorisation de travaux dans une réserve naturelle, autorisation d'abattages d'arbres d'alignement, etc.</p>
Dérogation au titre des espèces protégées	À confirmer	Impacts du projet (travaux et exploitation) sur les espèces et/ou habitats protégés sur site (destruction, perturbation, dérangement)	Réaliser des inventaires écologiques	<p><b>Justification</b> La réalisation d'inventaires permettra de déterminer si le projet a des impacts sur la faune, la flore et les habitats,</p> <p><b>Interlocuteurs</b> DREAL Pays de la Loire</p> <p><b>Délais (hors cas de l'autorisation environnementale)</b> Production : 2 mois une fois les inventaires réalisés Le silence gardé pendant plus de 4 mois par l'autorité administrative sur une demande de dérogation vaut décision de rejet. Dans la pratique, il faut compter environ 8 mois à compter du dépôt d'un dossier de demande en version intermédiaire.</p>
Autorisations d'urbanisme	Non concerné	Réalisation de certains types de travaux dans un secteur protégé (MH, SPR, réserve naturelle, site classé...). Impacts sur des haies protégées au PLU.	Sans objet	<p><b>Justification</b> Les travaux n'auront pas lieu dans des zones de protection de monuments historiques, sites classés, etc. Aucune haie protégée au titre du PLU n'est impactée par le projet.</p> <p><b>Interlocuteurs</b> ABF, Communes</p> <p><b>Délais</b> Toute demande d'autorisation de travaux doit être déposée à la mairie de la commune où sont projetés les travaux. Les délais d'instruction des dossiers de demande d'autorisation de travaux sont de : 1 mois pour les déclarations préalables ; 3 mois pour les autres permis de construire et les permis d'aménager. Ces délais peuvent être prorogés en fonction des personnes et organismes associés à la procédure (ABF, CSRPN, CDNSP...).</p>

Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
Autorisation de travaux en réserve naturelle	Non concerné	Emprise des travaux dans le périmètre de la réserve	Sans objet	<b>Justification</b> Le projet ne s'insère pas dans une réserve naturelle.
Autorisation de travaux en site classé	Non concerné	Emprise des travaux dans le périmètre du site classé	Sans objet	<b>Justification</b> Le projet ne s'insère pas en site classé.
Défrichement	Non concerné	Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable de l'administration. Une autorisation de défrichement doit être réalisée pour : des bois de certaines personnes morales (sans distinction de surface) ; des bois des particuliers suivant les seuils fixés par département. À ce titre sont exemptés les défrichements envisagés dans les bois et forêts de superficies inférieures à un seuil compris entre 0,5 et 4 ha, fixés par département, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ; dans le département de la Loire-Atlantique, l'arrêté préfectoral du 5 mai 2003, les défrichements dans les boisements des particuliers dont la superficie est au moins égale à 4 ha sont soumis à autorisation. Les défrichements réalisés dans les bois appartenant à des collectivités publiques, sont tous soumis à autorisation.	Sans objet	<b>Justification</b> Le projet ne nécessitera pas d'opération de défrichement. <b>Interlocuteur</b> DDTM44, Préfecture <b>Autres détails</b> Si la surface à défricher est comprise entre 0,5 et 10 ha → Réalisation d'un cas par cas pour savoir si le défrichement est soumis à EIE. En cas d'EIE, pas d'enquête publique. Si la surface à défricher est comprise entre 10 et 25 ha → Cas par cas pour savoir si le défrichement est soumis à EIE. En cas d'EIE, enquête publique à réaliser. Si la surface à défricher est supérieure à 25 ha → EIE d'office, avec enquête publique.
Coupes et abattages Arbres d'alignement	Non concerné	Dépendant de l'impact du projet sur les arbres d'alignement	Aucune	<b>Justification</b> Aucun alignement d'arbres n'est identifié dans la zone projet. <b>Interlocuteur</b> Communes, Préfecture <b>Délais de la déclaration préalable au titre du code de l'urbanisme au titre des éventuelles coupes d'arbres classiques</b> Production : 1 mois Instruction : 1 mois



Procédure	État	Élément déclencheur	Actions à mener	Détails pratiques
				<b>Nota</b> : le permis de construire pourra porter la déclaration préalable. Les délais sont majorés d'un mois pour les projets situés dans les abords des Monuments Historiques (Code de l'urbanisme, art. R. 423-24).
Archéologie préventive	À confirmer	Dépendant de zones de présomption de prescriptions archéologiques (ZPPA) Soumission à évaluation environnementale	Comme le projet se trouve en zone de sensibilité archéologique au titre des ZPPA, il conviendra alors d'effectuer une saisine du Service Régional de l'Archéologie afin d'identifier les besoins d'un diagnostic archéologique.	<b>Justification</b> Le projet se trouve en zone de présomption de prescriptions archéologiques. <b>Interlocuteur</b> Service Régional d'Archéologie <b>Délais</b> Production : 1-2 mois pour le dossier de saisine Instruction : 2 mois pour la prescription ou non d'un diagnostic archéologique Par la suite, le délai est variable et dépend de la sensibilité archéologique pour la réalisation du diagnostic et de la présence ou non de vestiges pour la mise en œuvre de fouilles.

Figure 94 : Identification des procédures réglementaires environnementales (SYSTRA)

### 5.13.2 Synthèse des procédures réglementaires environnementales

Le tableau ci-dessous établit une synthèse d'applicabilité des différentes procédures administratives :

Procédures	Applicabilité	Scénarios concernés
<b>Demande d'examen au cas par cas</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Évaluation environnementale</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Défrichement - Reboisement</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Dossier loi sur l'eau</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Dossier espèces protégées</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
<b>Notice d'incidence Natura 2000</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Permis d'aménager</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Déclaration préalable</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Sollicitation ABF</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Mise en compatibilité des documents d'urbanismes</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Débat public</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Concertation préalable - projet</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
<b>Concertation - MECDU</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Évaluation environnementale de la mise en compatibilité</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Déclaration d'intention</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Enquête publique</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Concertation inter-administrative</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Participation du public par voie électronique</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Déclaration de Projet</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<b>Déclaration d'utilité publique</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
<b>Expropriations – Enquête parcellaire</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
<b>Autorisation environnementale</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Autorisations d'urbanisme</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Autorisation de travaux en réserve naturelle</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Autorisation de travaux en site classé</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Coupes et abattages Arbres d'alignement</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> A confirmer	
<b>Archéologie préventive</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input checked="" type="checkbox"/> A confirmer	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

Figure 95 : Tableau de synthèse des procédures réglementaires environnementales (SYSTRA)

### 5.13.3 Planning des procédures

#### 5.13.3.1 Planning des procédures des scénarios 2A/2B

Dans le cadre des scénarios 2A/2B, pour un démarrage du projet en avril 2025, les travaux pourraient débuter fin février-début mars 2027, soit une durée des procédures environnementales d'un peu moins de 2 ans.

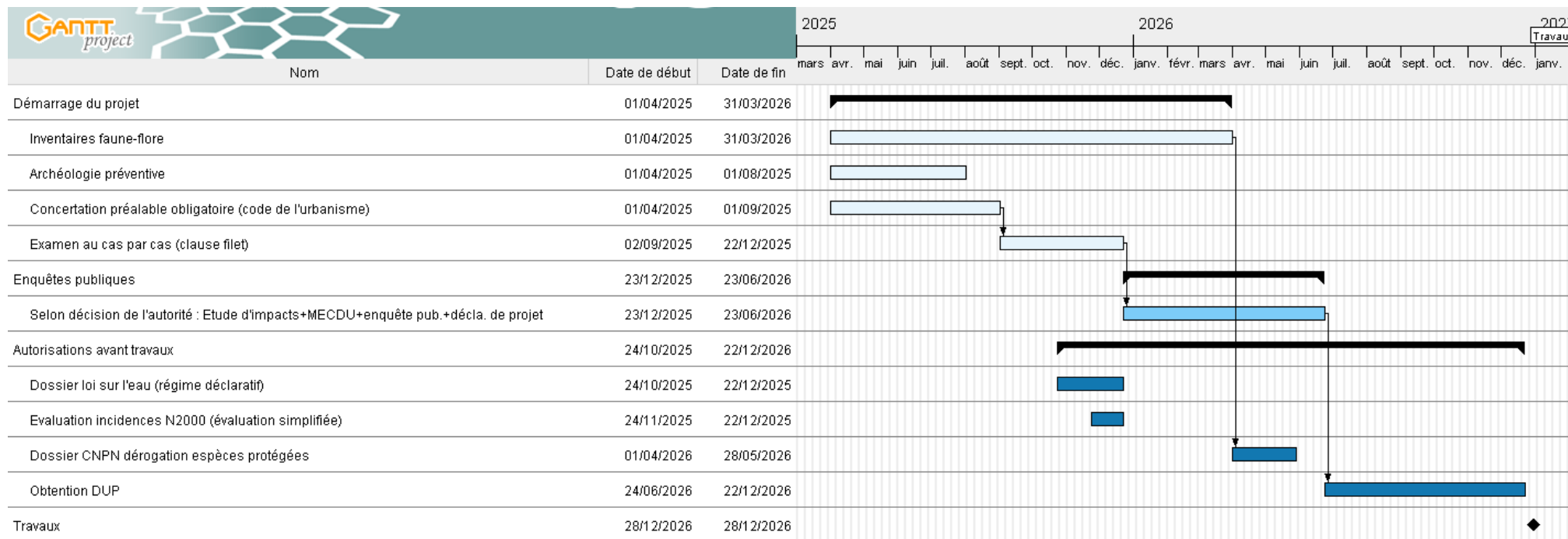


Figure 96 : Planning probable des procédures réglementaires environnementales des scénarios 2A et 2B (SYSTRA)



### 5.13.3.2 Planning des procédures du scénario 1

Dans le cadre du scénario 1, pour un démarrage du projet en avril 2025, les travaux pourraient débuter fin août-début septembre 2026, soit une durée des procédures environnementales d'environ 1 an et 4 mois.

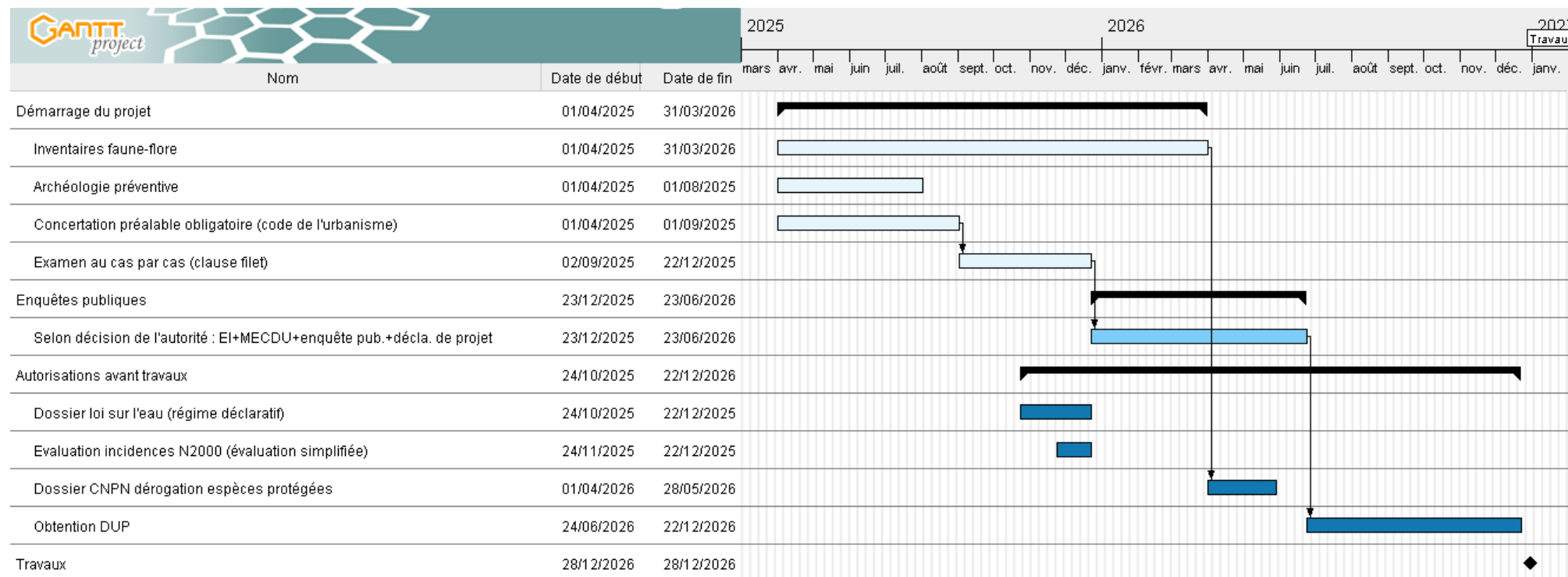


Figure 97 : Planning probable des procédures réglementaires environnementales du scénario 1 (SYSTRA)

### 5.13.3.3 Planning des procédures du scénario 4

Dans le cadre du scénario 4, pour un démarrage du projet en avril 2025, les travaux pourraient débuter en juin 2026, soit une durée des procédures environnementales d'environ 1 an et 2 mois.

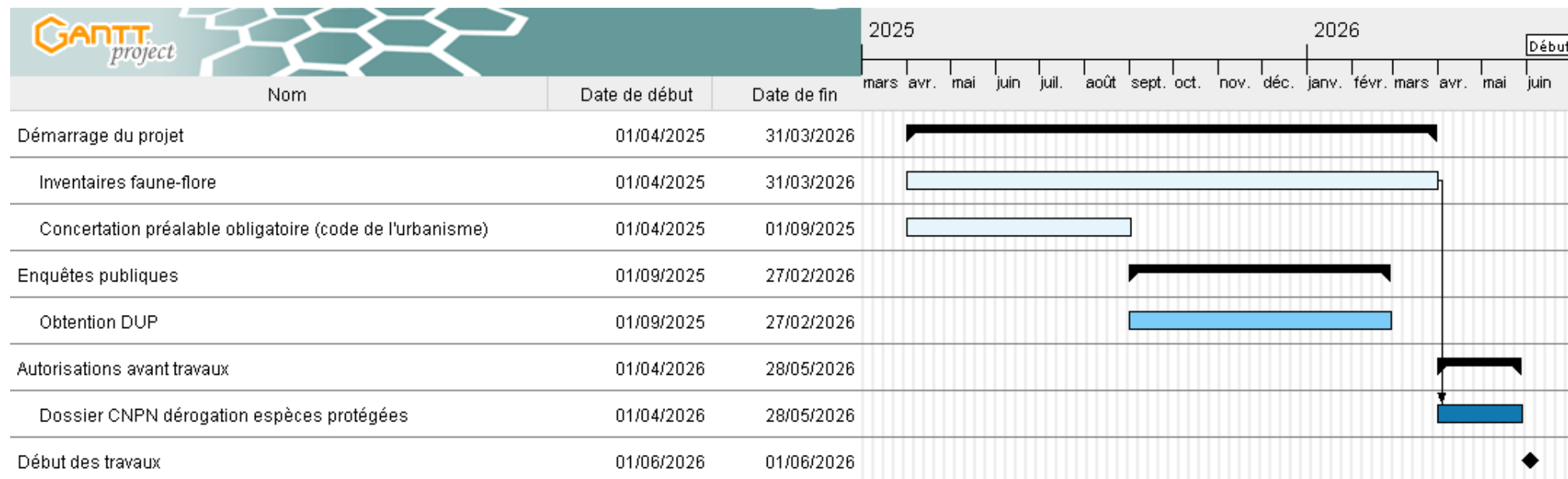


Figure 98 : Planning probable des procédures réglementaires environnementales du scénario 4 (SYSTRA)

#### 5.13.3.4 Planning des procédures du scénario 3

Dans le cadre du scénario 3, pour un démarrage du projet en avril 2025, les travaux pourraient débuter en juin 2026, soit une durée des procédures environnementales d'environ 1 an et 2 mois.

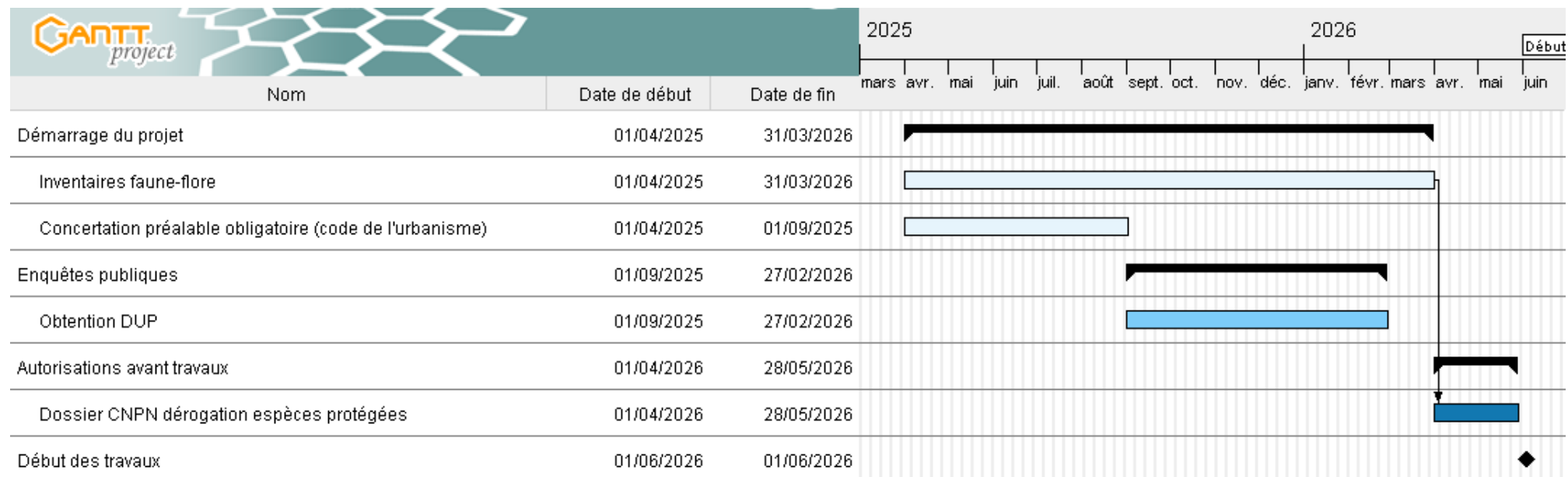


Figure 99 : Planning probable des procédures réglementaires environnementales du scénario 3 (SYSTRA)



## 6. CONCLUSION ET SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

Le tableau suivant établit une synthèse des principaux enjeux du secteur d'étude et une évaluation des sensibilités par scénarios envisagés :

Milieu étudié	Facteur considéré	Descriptif	Enjeu	Sensibilité par Scénario				
				1	2A	2B	3	4
Relief	Niveaux topographiques	Secteur relativement plat mais marqué par le périphérique en déblai						
Géologie	Nature des sols	Sols alluvionnaires et surface. Roche plus dures en profondeurs mais pouvant présenter des risques.						
Hydrogéologie	Présence de nappe d'eau souterraine	Potentiellement présente à faible profondeur. Influence de la nappe alluviale de la Loire.						
Milieu naturel	Zones humides	Présence potentielle de zones humides						
	Périmètre de protection	Pas de périmètre de protection						
	Faune et flore	Donnée inconnue						
Milieu humain et patrimoine culturel	Bâti / Foncier	Secteur très bâti.						
	Infrastructures routières	Présence forte d'infrastructure notamment du périphérique						
	Activités économiques	Nombreuses activités économiques						
	Réseaux	Beaucoup de réseaux dans l'aire d'étude et notamment Lignes HT						
	Mobilité	Trafic routier important						
	Paysage	Une partie résidentielle au nord et une partie commerciale industrielle au sud						
	Zones de prescriptions archéologiques	Zone de présomption de prescription archéologique						
	Urbanisme	Présence EPP mais en dehors de la zone propre d'intervention des projets						
Risques naturels et technologiques	Sites et sols pollués	Donnée inconnue						
	Radon	Présence de sol granitique						
	Mouvements de terrain	Sol alluvionnaire et schiste						
	Retrait et gonflement des argiles	Argile en présence						
	Inondation	Zone inondable par ruissellement						
Procédures	Durée et complexité des dossiers et procédures réglementaires							

## 7. POURSUITE DES ÉTUDES –LES SCÉNARIOS À ÉTUDIER POUR LES PHASES SUIVANTES

À ce stade de notre étude, 5 scénarios sont étudiés :

- Scénario 1 : une traversée par voie centrale, avec passerelle formant diamètre au centre du giratoire ;
- Scénario 2A : une traversée passerelle par l'ancienne rue de l'Aviation ;
- Scénario 2B : une traversée souterraine par l'ancienne rue de l'Aviation ;
- Scénario 3 : une traversée sur anneau existant avec voie de bus de remontée de file sur rues Jules Vallès et de l'Aviation.
- Scénario 4 : une traversée sur site existant avec encorbellement sur rues Jules Vallès et de l'Aviation.

Ils sont présentés plus précisément ci-après et une première approche technique de la faisabilité de l'aménagement est proposée. Ces approches restent très sommaires à ce stade. Les scénarios d'aménagement seront approfondis dans le cadre de l'étape d'analyse des scénarios.

### 7.1 Scénario 1 : traversée aérienne par voie centrale dans le diamètre de l'ouvrage

#### 7.1.1 Plan général de l'insertion

Le plan suivant permet de visualiser l'insertion de la piste entre les rues Jules Vallès et de l'Aviation :



Figure 100 : Plan d'implantation de la piste cyclable en scénario 1 (SYSTRA)



### 7.1.2 Le tracé de la piste cyclable et de la voie de Bus

Depuis le giratoire Jules Vallès :

- Piste cyclable mono ou bidirectionnelle. Voie de bus en contraflow ou en création d'un couloir de bus



Figure 101 : Vue de la rue Jules Vallès depuis le giratoire Rdpt Jules Vallès vers le giratoire de la porte de Retz (Google Street View)

- Au niveau de l'intersection entre la rue Jules Vallès et la rue du Moulin Cassé, l'insertion de la piste de cyclable est soit monodirectionnelle, soit bidirectionnel d'un seul côté de la rue. Un couloir dédié au bus est créé soit en central pour être utilisé dans les deux sens de circulation, soit en latéral (ne servira que dans le sens Rondpoint Jules Vallès vers Giratoire Porte de Retz).



Figure 102 : Vue de l'intersection entre la rue Jules Vallès et la rue du Moulin Cassé (google street view)



Figure 103 : Vue de la rue Jules Vallès remontant vers le giratoire de la porte de Retz (google street view)



- La piste cyclable et la voie de bus traversent ensuite le giratoire en central en donnant la priorité aux vélos ;



**Figure 104 : Vue de la rue Jules Vallès débouchant sur le giratoire de la porte de Retz (google street view)**

- Un ouvrage de franchissement du périphérique permet de traverser la rocade ;
- De l'autre côté du giratoire, la piste et le couloir de bus traverse à nouveau les voies de circulation de manière prioritaire ;



**Figure 105 : Vue de la rue de l'Aviation débouchant sur le giratoire de la porte de Retz (google street view)**

- Le couloir de bus est maintenu en central. La position de la piste bidirectionnelle ou des pistes cyclables monodirectionnelles restent à définir



**Figure 106 : Vue de la rue de l'Aviation après le giratoire de la porte de Retz (google street view)**



- L'insertion de la piste et du couloir de bus se poursuit jusqu'au carrefour de la rue de l'Aviation avec les rues des Canuts et de Galheur. Le point de resserrement à 100 m de ce carrefour est à étudier.



Figure 107 : Vue du carrefour rue de l'Aviation et rues des Canuts et de Galheur (google street view)

### 7.1.3 La faisabilité de l'ouvrage

Une des contraintes majeures de ce scénario est la réalisation d'une passerelle au-dessus du périphérique avec la prise en compte de l'exploitation de la rocade visant la minimisation de l'impact de l'exploitation routière durant le chantier de réalisation de l'ouvrage d'art.

Compte tenu des portées en jeu, il paraît opportun de projeter un ouvrage qui serait appuyé sur des culées perchées implantées en tête de talus existant (en jaune ci-après) : ces culées pourraient être ainsi réalisées avec un impact minimisé pour les circulations à contrario de culées murs de front, en pied de talus. Aussi l'about de tablier de la passerelle se situerait en tête de talus comme montré ci-après (sommier appui non représenté...).

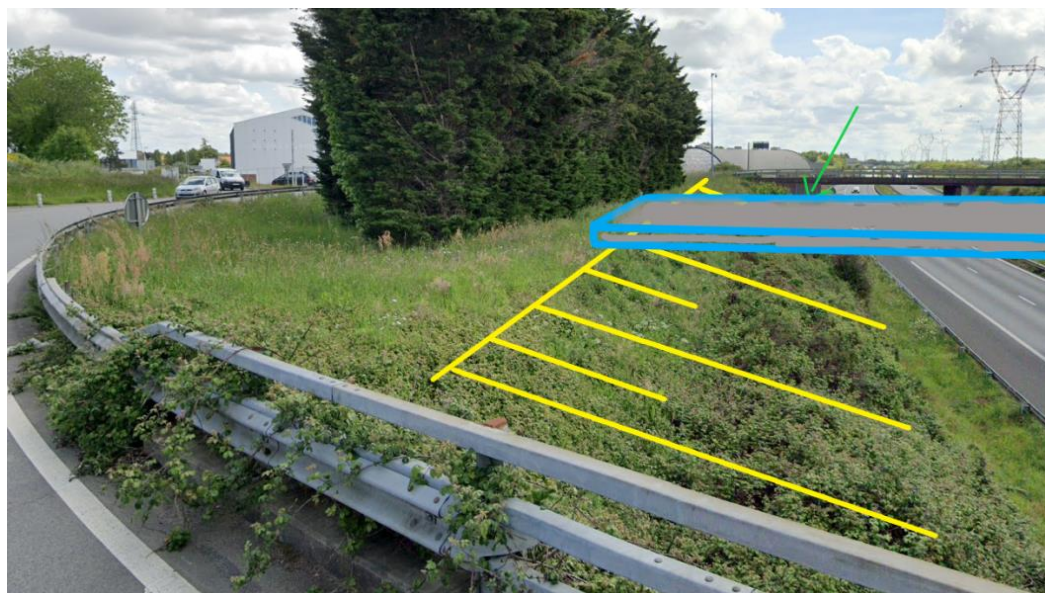


Figure 108 : Plan d'implantation du franchissement du périphérique en scénario 1 (SYSTRA)

Afin de soutenir l'ouvrage d'art, un appui intermédiaire sur le terre-plein central (TPC) du périphérique est nécessaire. Cette réalisation aura un impact important sur les circulations, car le TPC n'est pas assez large pour réaliser des fondations ou même mettre en place des banches de coffrages du futur appui intermédiaire, sans monopoliser à minima provisoirement une voie de circulation et mettre en place une signalisation provisoire avec réduction vitesse.

### 7.1.3.1 Réalisation d'un ouvrage d'art non courant (OANC)

Afin d'éviter l'impact de la réalisation d'un appui intermédiaire, il est possible d'envisager la réalisation d'un ouvrage d'art non courant de très longue portée. La portée de ce type d'ouvrage est de l'ordre de 50m. Trois solutions sont analysées ci-après.

#### 7.1.3.1.1 Passerelle de type Arc métallique

Un exemple de ce type de passerelle est proposé ci-après :



Figure 109 : Passerelle PESSAC (33) surplombant l'A630

La faisabilité d'un tel type de tablier est dépendant de la méthodologie travaux à mettre en œuvre de sorte à limiter au maximum l'impact sur l'exploitation routière, tant sur l'anneau circulé que sur le périphérique.

L'ouvrage pourrait être réalisé en usine, puis transporté par colis sur site, pour y être assemblé sur une aire de montage sur site (où les parties d'ouvrages sont soudées et/ou boulonnées entre elles).

Un premier mode de mise en place possible usuellement pour ce type d'ouvrage est une mise en place par lancement : ce mode nécessite une aire d'assemblage sise dans l'axe définitif de l'ouvrage : l'implantation d'une telle aire est ici incompatible avec la présence de l'anneau routier).

Un autre mode possible est le grutage avec emploi d'une grue mobile. Une mise en place par grutage a été réalisée pour un ouvrage très similaire à ce que serait un arc futur dans ce cas : en juin 2024, au-dessus de l'A630 à PESSAC (33) en 1 nuit en juin 2024 (voir photo ci-après).



Figure 110 : Grutage de la passerelle PESSAC (33) surplombant l'A630



Dans l'exemple ci avant, le tablier pèse 86 tonnes pour une fonctionnalité quasi identique à celle du projet étudié : 3 m de largeur et 51 m de longueur. En comptant une marge de sécurité sur le poids levé (un coefficient de + 10 % est par exemple exigé par certains MOA comme la SNCF), ainsi que le poids des palans et autres dispositifs provisoires de levage, le colis à considérer est proche de 100 tonnes.

Par ailleurs, le contexte n'était pas le même à PESSAC : l'ouvrage a pu être assemblé au plus proche de la voirie A630 :



Figure 111 : Positionnement de la passerelle PESSAC (33) le long de la E70

Dans le cas de la porte de Retz, la présence d'un talus en bordure de rocade ne permet pas d'implanter l'aire d'assemblage aussi près de la voirie.

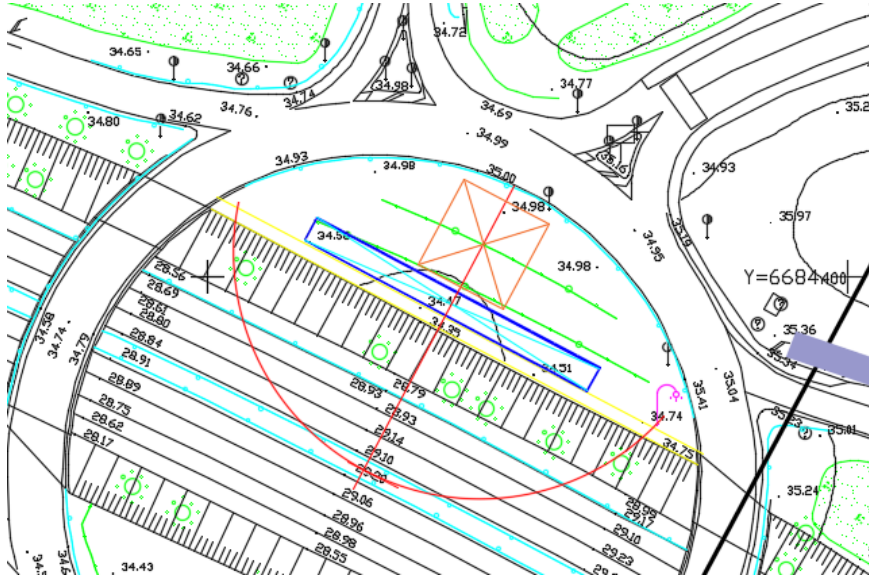
En revanche, Le phasage suivant serait envisageable :

- Aire de chantier à l'intérieur de l'anneau, côté Nord Rocade (Déboisement nécessaire) :



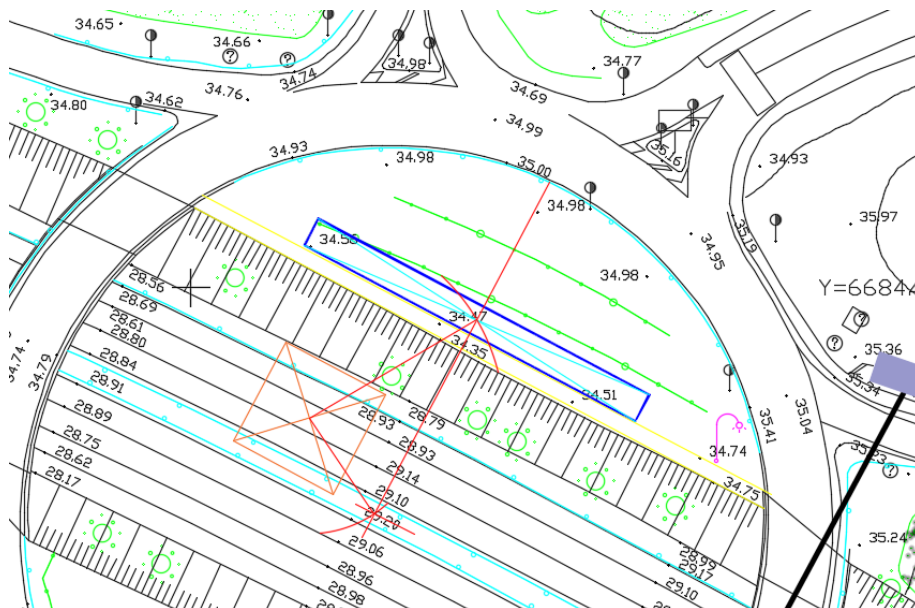
Figure 112 : Positionnement de l'aire de chantier (SYSTRA)

- Aire d'assemblage du tablier à environ 2 m de la crête de talus,
  - En implantant la grue en dehors des voiries pour économiser un impact de coupure voirie de 1 semaine (temps nécessaire pour monter une grue 750 t) : cet essai montre une flèche à minima de 39m. Une grue 750 tonnes est alors aux limites de sa capacité si on tient compte de la marge de sécurité évoquée ci-avant. En outre, les efforts en jeu demanderont possiblement des fondations spécifiques provisoires au droit des 4 patins de la grue.



**Figure 113 : Implantation de la grue de levage sur le talus (SYSTRA)**

- En implantant la grue sur la voirie de la rocade. La flèche maximale est réduite alors à 26 m : la grue 750 t a alors une marge très sécuritaire de capacité (environ 50 %). Ce phasage est donc envisageable mais il nécessitera, outre la nuit de coupure de la rocade (pour opération de mise en place du tablier sur appuis provisoires), une semaine supplémentaire de coupure de la rocade (chaussée « intérieure » uniquement)



**Figure 114 : Implantation de la grue de levage sur le périphérique (SYSTRA)**



#### 7.1.3.1.2 Passerelle constituée d'un ou 2 caisson(s) métallique(s)

L'analyse sur la méthode de réalisation/mise en place est exactement la même que celle vue ci-avant pour le type « arc métallique ». Ce type de tablier est donc envisageable mais ne constitue pas un « geste architectural » aussi fort qu'une passerelle en arc.

- Passerelle avec tablier mono-caisson sous cheminement :



Figure 115 : Exemple de passerelle non courante avec tablier mono-caisson

L'épaisseur (vue) du tablier est variable : environ 2.20 m sur appui et 1.60 m à mi travée :

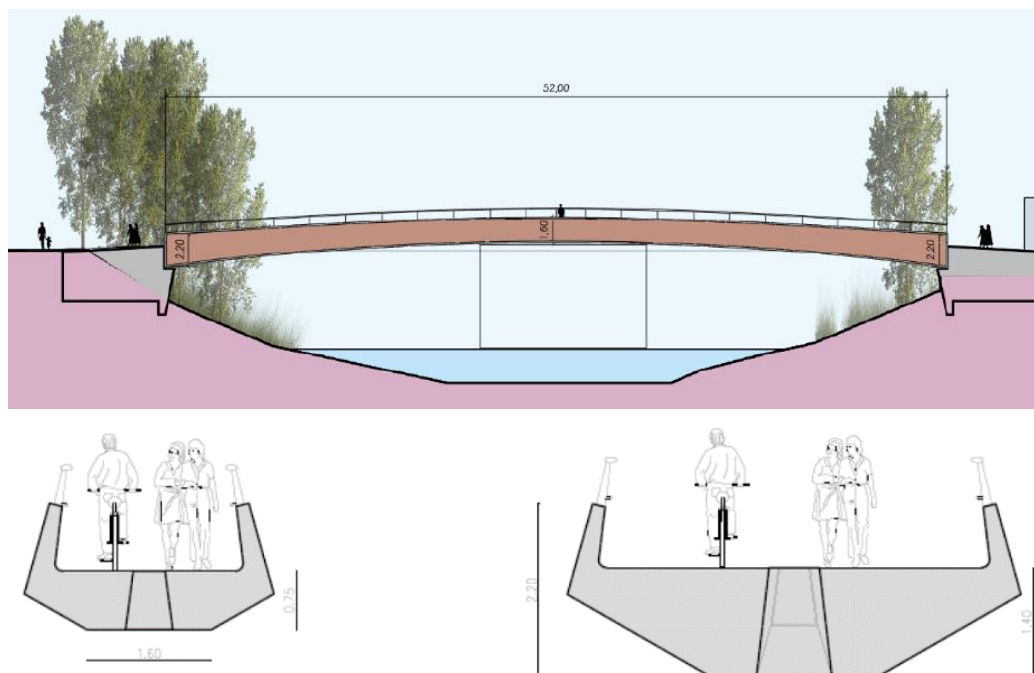


Figure 116 : Coupe et profils en travers d'une passerelle non courante avec tablier mono-caisson



- Passerelle avec tablier constitué de 2 poutres latérales constituées de caissons métalliques :

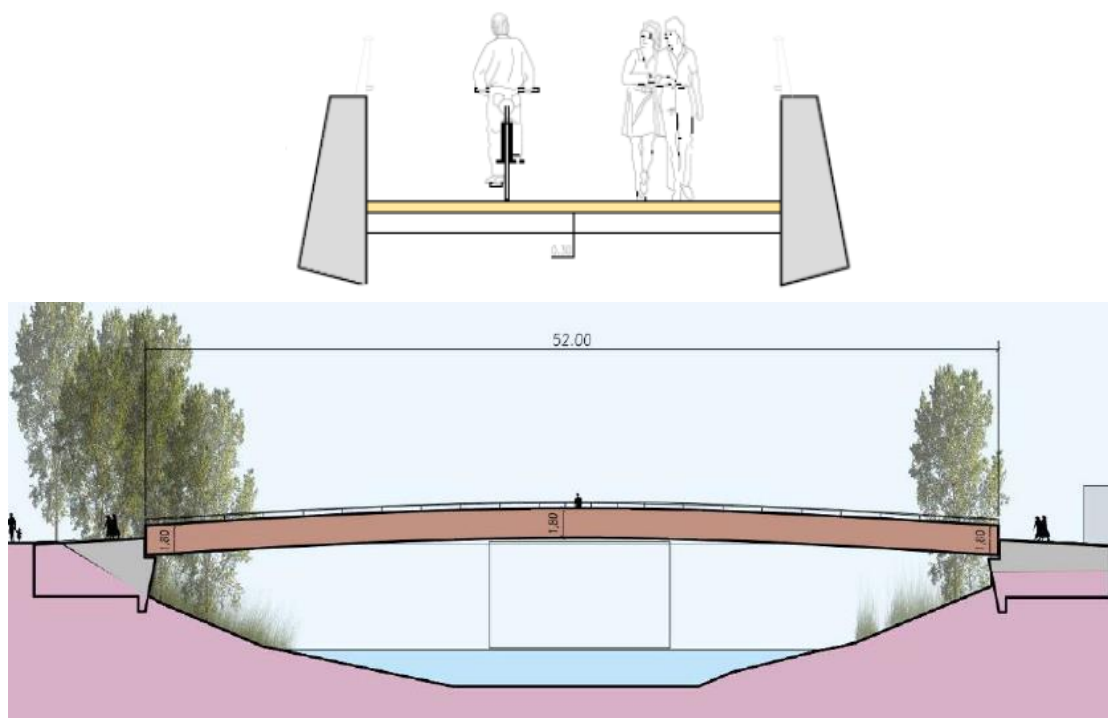


Figure 117 : Coupe et profil en travers d'une passerelle non courante avec tablier constitué de 2 poutres latérales

#### 7.1.3.1.3 Passerelles BFUP avec section en « U » :

Le BFUP est un béton à ultra haute performance. Son emploi est encore peu répandu en France, mais quelques ouvrages récemment construits montrent les extraordinaires possibilités de finesse structurelle (et portée) apportées par ce matériau.

Ce matériau apporte des résistances à la compression d'environ 130 MPa, contre des résistances de 30 ou 35 MPa pour des bétons classiques couramment employé sur les structures béton armé classiques. Ce gain de résistance à la compression (x 4 environ) permet de franchir des portées importantes, bien au-delà de la portée en jeu sur le cas de la porte de Retz. L'élancement de ce type d'ouvrage est environ le 30<sup>ème</sup> de la portée en jeu. Avec une portée de 50 m, la hauteur vue des poutres est d'environ 1.70 m.



Figure 118 : Passerelle du Diable à Gignac (34)

Ce type de passerelle permet de franchir 50 m en 1 travée, mais la problématique ici est sa mise en place : elle est composée d'éléments préfabriqués de faibles longueurs (transportables par camions) qui sont assemblés entre eux sur site par des câbles de précontrainte (post tension) :

- Soit avec utilisation d'un cintre, sur lequel sont posés directement les éléments préfabriqués avant assemblage par précontrainte. Le cintre pourrait être mis en œuvre sur les talus du périphérique mais un appui provisoire devrait absolument être créé sur le terre-plein central et des poutres provisoires mises en œuvre au-dessus de la chaussée (ce qui annule en partie le bénéfice d'emploi d'un ouvrage sans appui intermédiaire définitif sur le TPC). D'autre part, il y aurait de très nombreuses opérations de grutage au droit du périphérique, ce qui occasionnerait de nombreux impacts d'exploitation routière. Cette variante méthode n'est donc pas intéressante dans le cas présent.



Figure 119 : Cintre utilisé pour la pose du pont du Diable (34)

- Soit sur aire d'assemblage avant mise en place à la grue du tablier entier : cette méthode est celle utilisée pour la passerelle BFUP du Cannet des Maures (83) qui a été mis en place à la grue mobile au-dessus de voies ferrées (portée de la brèche : 34 m), le temps d'une « opération coup de poing » (avec coupure des circulations ferroviaires).



Figure 120 : Passerelle BFUP Cannet des Maures (83) – aire d'assemblage

Cette variante méthode est ici impossible pour raison de poids du tablier (supérieur à 160 Tonnes) : avec ce poids et en considérant une flèche de 26 m (cas identique au pont en arc ci avant, avec grue positionnée sur le périphérique), on est déjà à la limite de capacité d'une grue 750 tonnes sans même avoir intégré le poids des palans et surtout la marge de sécurité. Le mode de mise en place par grutage paraît donc inenvisageable car il n'est pas raisonnable de prévoir une grue supérieure à une capacité 750 tonnes de par la durée de montage, mais aussi la place occupée par cette grue



Figure 121 : Assemblage des éléments unitaires BFUP par post tension sur site

En conclusion, la variante passerelle BFUP (1 travée 50 m) n'est pas réalisable sans impact notable sur l'exploitation routière du périphérique (car la mise en place/assemblage des éléments unitaires sur cintre, à leur emplacement définitif serait la seule possibilité, mais nécessiterait un grand nombre de coupures des circulations sur le périphérique (même dans un seul sens à chaque opération)).





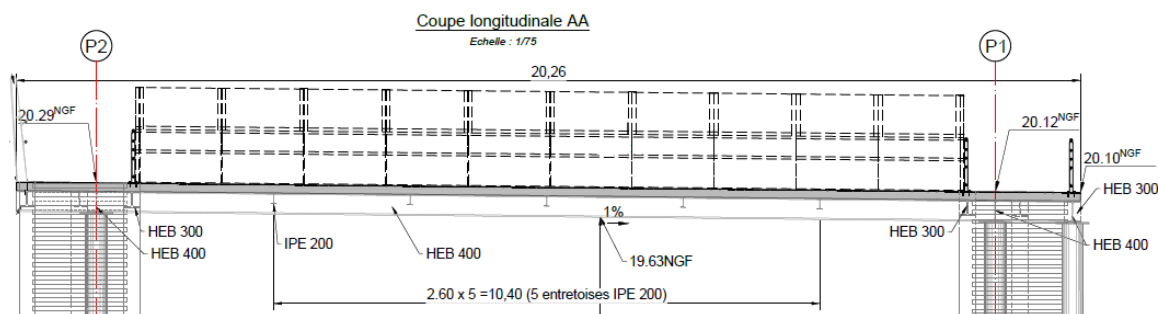


Figure 123 : Exemple de profil en long d'une passerelle métallique courante

En termes de travaux, l'impact sur l'exploitation routière du périphérique est le suivant :

- prévoir une aire d'assemblage du tablier sur la partie nord de l'anneau (avec accès par le giratoire). Cette aire nécessiterait un déboisement préalable comme déjà vu ci avant.



Figure 124 : Aire de chantier pour la réalisation d'une passerelle métallique courante

- Réalisation d'un appui intermédiaire sur le TPC du périphérique :  
Le TPC n'est pas assez large pour réaliser des fondations ou même mettre en place des bandes de coffrages du futur appui intermédiaire, sans monopoliser à minima provisoirement une voie de circulation et mettre en place de la signalisation provisoire avec réduction vitesse  
Aussi, afin de minimiser l'impact sur la rocade :
  - Si besoin de fondations autres que superficielles – à confirmer lors de la G2AVP - une possibilité serait de projeter des appuis fondés sur micropieux : ceux-ci seraient réalisables en ne monopolisant la voie de gauche que dans un seul sens du périphérique. Il faudrait tout au plus environ 4-5 nuits pour réaliser ces fondations.
  - Le massif en tête des fondations devrait être coffré/bétonné en place, toujours de nuit, avec monopolisation de la voie de gauche dans un seul sens du périphérique.
  - Enfin, un fût métallique serait à privilégier pour une mise en place en 1 nuit, et limiter grandement impact sur exploitation des 2 files de gauche, comparé à un fût de pile en béton.
- Mise en place du tablier :

- Nécessité de diviser le tablier en 2 colis pour faciliter le grutage et ne pas avoir à intervenir avec une grue de plus de 500/600 t demandant des durées d'installation trop importantes.
- Nécessité de prévoir un appui provisoire pour pouvoir réaliser un éclissage (jonction mécanique par boulonnage) des 2 parties constitutives du tablier. En effet, le TPC étant très étroit, cet appui serait positionné de fait sur une des voies de gauche du périphérique avec immobilisation de cette file le temps de réaliser cet appui provisoire
- Il faut prévoir 4 nuits de coupure de la rocade pour la pose du tablier : 1 nuit par colis posé (dont éclissage provisoire) + 1 nuit pour éclissage/soudures définitif entre les 2 parties de tablier + 1 nuit de secours

## 7.2 Scénario 2A : traversée aérienne dans l'axe de la rue de l'Aviation

### 7.2.1 Plan général de l'insertion

Le plan suivant permet de visualiser l'insertion de la piste dans l'axe de l'ancienne rue de l'Aviation :



Figure 125 : Plan d'implantation de la piste cyclable en scénario 2A (SYSTRA)



### 7.2.2 Le tracé et de la voie de Bus

Depuis le giratoire Jules Vallès, l'insertion sera la même que pour le scénario 1 jusqu'à l'ancienne rue de l'aviation.

- Juste après le giratoire, la piste de 4 mètres de large s'insère en bidirectionnel du côté de la chaussée droite de circulation jusqu'à l'ancienne rue de l'Aviation.



Figure 126 : Vue de la rue Jules Vallès juste après le giratoire Rdpt Jules Vallès (Google Street View)

Le couloir de bus continuera vers la porte de Retz comme dans le scénario 1. Les bus traverseront la porte soit dans la circulation actuelle, soit sur une voie dédiée en supprimant une voie de circulation.

- Insertion de la piste cyclable sur l'ancienne rue de l'aviation



Figure 127 : Insertion de la piste sur l'ancienne rue de l'Aviation (Systra)

- Création d'une passerelle supérieure enjambant la bretelle de sortie du périphérique, les 4 voies de circulation du périphérique et la bretelle d'accès au périphérique.



Figure 128 : Création d'une passerelle aérienne enjambant le périphérique et les bretelles d'accès et de sortie (Systra)



- Enfin, la piste reprend l'axe de l'ancienne rue de l'Aviation puis récupère les pistes de part et d'autre de la chaussée.



Figure 129 : Ancienne rue de l'Aviation (Google Street View)

### 7.2.3 Contexte du secteur étudié

Dans ce secteur, le profil du terrain naturel est le suivant :

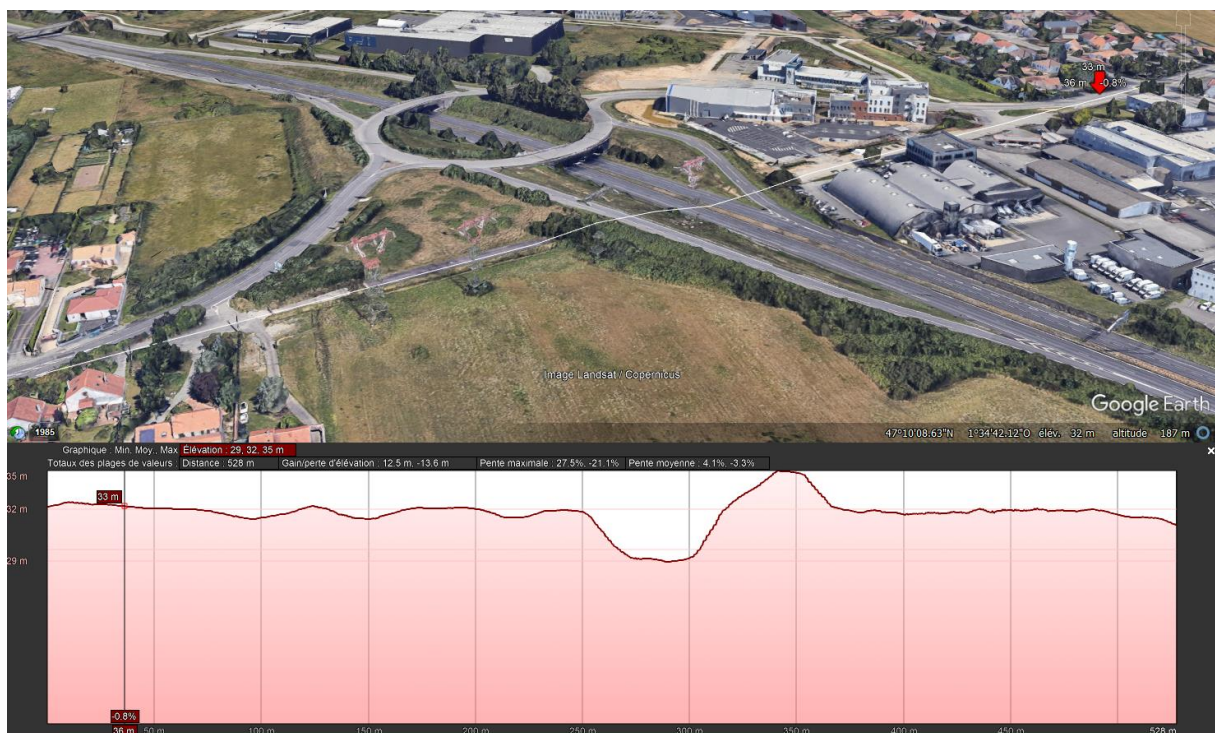


Figure 130 : Profil du terrain naturel entre les deux parties de l'ancienne rue de l'Aviation (SYSTRA)

Par ailleurs, la bretelle sud (d'entrée) est nivelée plus haute que la bretelle nord (de sortie), et constitue le point dur en termes de contrainte pour le nivellement de la passerelle :

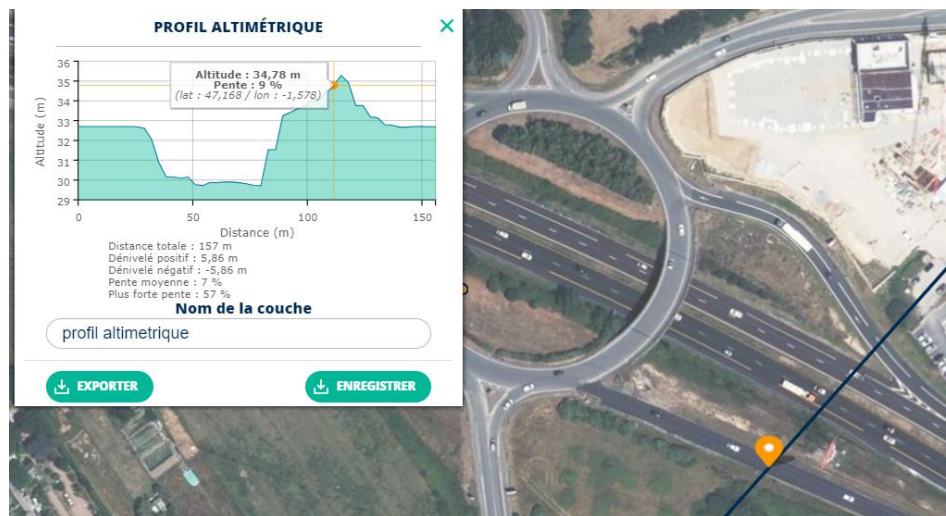


Figure 131 : Cote altimétrique de la bretelle sud d'accès au périphérique (SYSTRA)

Avec une chaussée à environ +34.75 mNGF (le fichier topographique NA1-11277- PLANCHES 12-22.dwg confirme bien ce nivellement), et en considérant un gabarit autoroutier de 4.75m, soit une hauteur libre d'environ 5 m, l'intrados tablier passerelle au droit de la bretelle Sud serait alors à +39.75 mNGF à minima (donnée utile pour la suite de l'analyse ci-après).

Enfin, 4 lignes électriques à haute tension existent au sud du périphérique. Elles sont représentées en plan ci-après :



Figure 132 : Localisation des lignes à haute tension RTE (RTE)



Deux de ces lignes HT ceinturent la bretelle d'accès au périphérique. La photo suivante permet de localiser les deux pylônes RTE supportant les deux lignes HT qui ceinturent la bretelle d'accès au périphérique.



Figure 133 : Localisation des deux lignes à haute tension RTE (RTE) ceinturant la bretelle d'accès au périphérique

D'après les plans transmis par RTE, le nivellement des fils HT situés au droit de l'axe de la future passerelle est à 54,54 mNGF (57,22 mNGF – 2,68 m / Cf. schéma ci-après) :

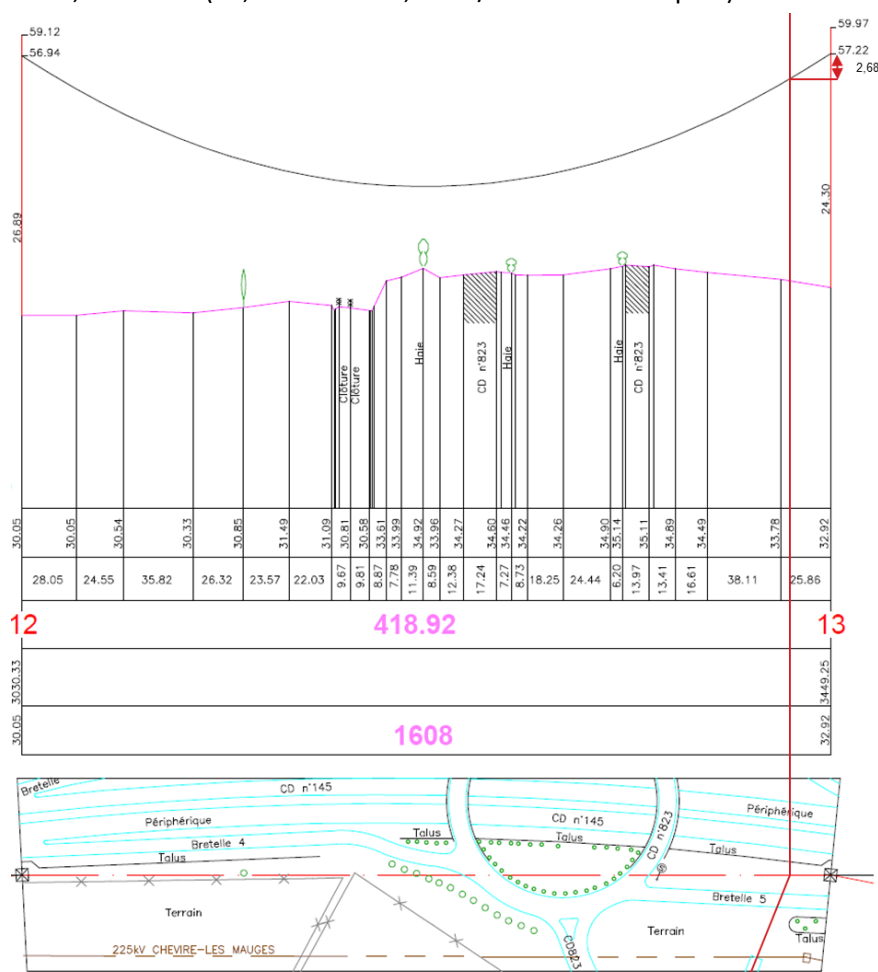


Figure 134 : Altimétrie calculée du nivellement du câble HT (ligne 225 kV, Chevire/Doulon/St-Joseph)



D'après les règles RTE, la distance d'isolement est précisée dans le tableau suivant :

Tension	Hauteur des conducteurs les plus bas sous les conducteurs	sous les conducteurs	à 30 m de l'axe	à 100 m de l'axe
Ligne THT 400 kV	12 m	6 000	2 000	200
Ligne THT 225 kV	9,5 m	4 000	400	40
Ligne HT 63 kV	8,5 m	1 100	100	10
Ligne MT 20 kV	6m	250	15	<10
Ligne TB 220 V	6m	1.5	<1	<1

Source: DGEMP et DGS. Champs électromagnétiques et lignes électriques, 1994, cité dans le guide de l'habitat 2000, p.62

Figure 135 : Distance d'isolement RTE

Cette distance d'isolement de 9,5m reste à confirmer par RTE car selon les sources disponibles celle-ci est spécifiée entre 5 m mini et 9.50 m.

De fait, le nivellement maximal de tout élément constitutif de la passerelle dans cette zone serait à + 54.54 – 9.50 = + 45.04 mNGF.

#### 7.2.4 Passerelle en ouvrage d'art courant avec un appui intermédiaire au niveau du TPC

En projetant une passerelle avec appui intermédiaire sur le TPC, un ouvrage constitué d'environ 3 portées de 28 m (et environ 86 m de longueur de tablier) est envisageable. Cet ouvrage serait une passerelle métallique courante avec une coupe type similaire à celle présentée au scénario 1 ci avant. L'épaisseur de l'ouvrage (de l'intrados au niveau de cheminement serait alors de 80 cm environ.

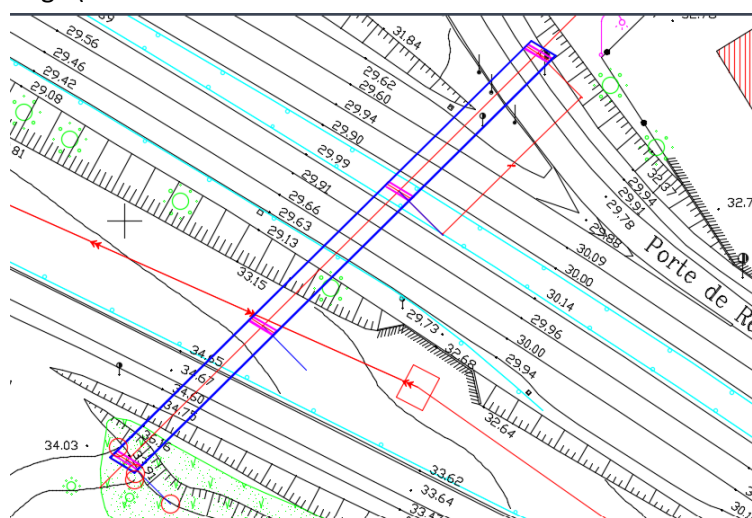


Figure 136 : Schéma d'implantation d'une passerelle au-dessus du périphérique dans l'axe de l'ancienne rue de l'Aviation

Dans ces conditions, le nivellement de l'abouts du tablier côté sud serait à 42.55 mNGF :

- 34.75 mNGF, nivellement de la bretelle d'entrée
- + 5m de hauteur libre de gabarit autoroutier sous la passerelle
- + 0.8 m de tablier
- + 2 m de rives d'ouvrage

Cette valeur est en dessous de la limite calculée précédemment de +45,04 mNGF.

Les contraintes de réalisation, vis-à-vis de l'exploitation du périphérique sont quasiment les mêmes que celles explicitées au scénario 1 : ce scénario demandera juste 1 nuit de coupure de plus de la Rcade comparé au scénario 1 car l'ouvrage sera mis en place en 3 nuits de lancement structure au lieu de 2 nuits pour le scénario 1 où la passerelle est plus courte.

La problématique de cette solution de franchissement réside dans la création des pentes d'accès à l'ouvrage de part et d'autre de celui-ci. En considérant une rampe d'accès à 4% (pente d'accès PMR),

- la rampe côté nord serait de 112 m de long. Il paraît difficile d'insérer cette rampe tout en maintenant les accès riverains de la rue Jules Vallès :



Figure 137 : Schéma d'implantation d'une rampe d'accès côté nord de 112 m et photos de l'ancienne rue de l'Aviation

Une variante serait d'implanter la rampe nord de cette passerelle directement au giratoire le long de la bretelle d'accès. Le débouché est alors à environ +35.34 NGF, soit un dénivelé réduit de 1.86m, et une longueur de rampe de 47 m environ (= solution faisable, même en réduisant la pente à environ 2 %) :

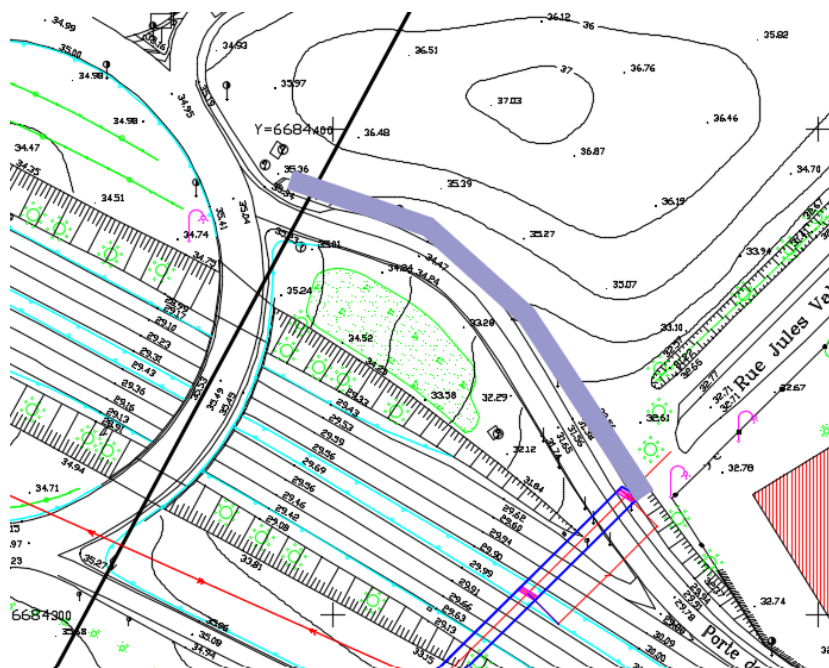


Figure 138 : Variante d'implantation de la rampe nord d'accès à la passerelle



L'espace actuellement disponible entre la bretelle de l'autoroute et la parcelle 0506 sur l'image ci-dessous semble suffisante pour l'insertion d'une piste de 4 m de large (5 m disponible).



Figure 139 : Espace public disponible entre la bretelle de sortie du périphérique et la parcelle 0506 (Infoterre)



Figure 140 : Photo de l'espace disponible entre la bretelle de sortie du périphérique et la parcelle 0506 (Systra)



Cependant, la nécessité de prévoir une giration adaptée de la rampe d'accès à l'ouvrage pourra impliquer une acquisition foncière.



Figure 141 : Photo aérienne de l'espace potentiellement nécessaire pour réaliser la rampe d'accès au nouvel ouvrage (Systra)

- Côté sud, le calcul aboutit à une rampe d'accès de 197ml. Celle-ci est incompatible avec les accès riverains au sud du périmètre :

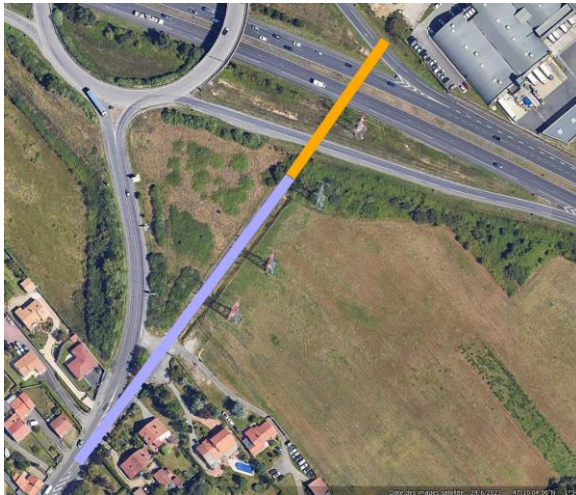


Figure 142 : Schéma d'implantation d'une rampe d'accès côté sud de 197 ml et photos des entrées riveraines (Systra)

Une variante de cette rampe pourrait être réalisée comme présenté sur le schéma ci-dessous :

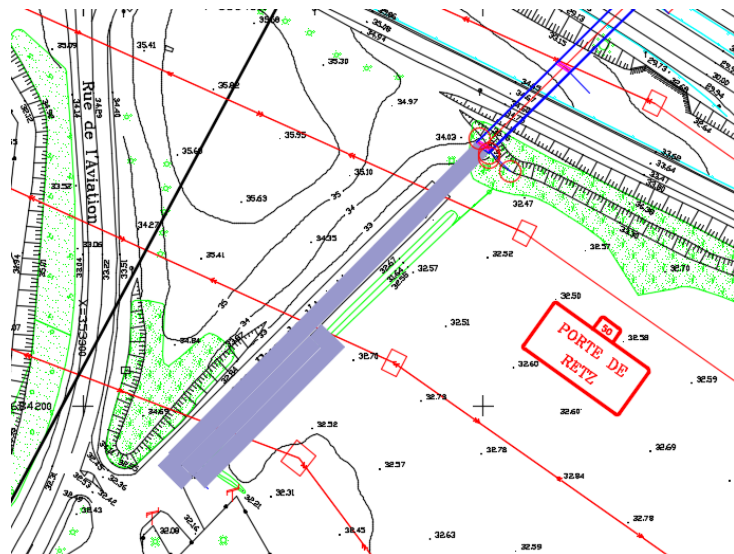


Figure 143 : Variante d'implantation de la rampe sud d'accès à la passerelle



A photograph showing a grassy embankment next to a road. In the foreground, a metal guardrail runs along the edge of a dark asphalt road. The embankment is covered in tall, dry grass and some green shrubs. In the background, several high-voltage power line towers are visible against a clear blue sky. The towers are made of metal lattice. The overall scene is a typical roadside landscape with utility infrastructure.

Le plan suivant est une vue en plan et un profil en long de l'abaissement de la bretelle :



Dans cette hypothèse, la passerelle pourrait être comme présentée comme sur le schéma suivant :

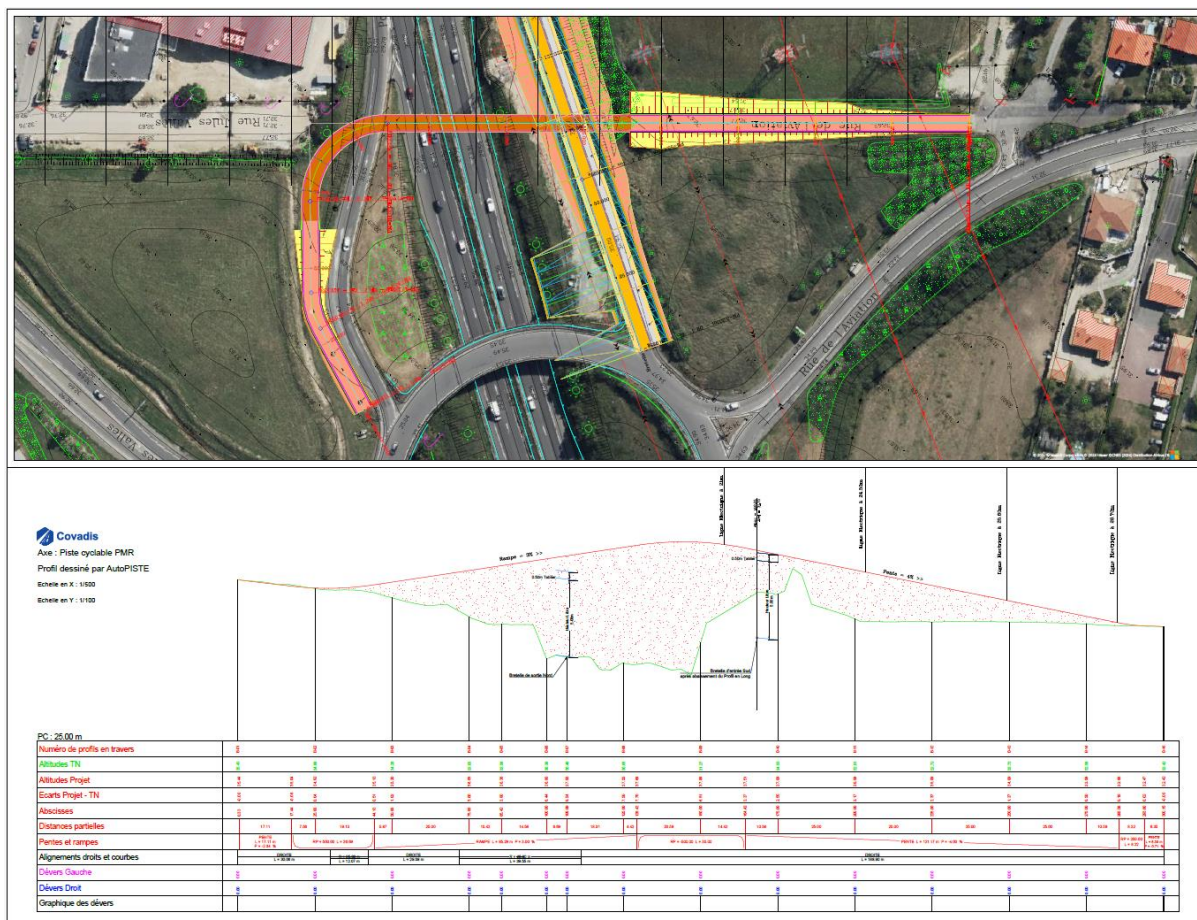


Figure 146 : Plan et profil de la passerelle rue de l'aviation (Systra)

Les rampes d'accès sont PMR à 4% de part et d'autre du périphérique.

Une possibilité d'étudier un accès direct non PMR depuis l'ancienne rue de l'aviation au nord du périphérique peut-être étudiée.



### 7.2.5 Passerelle en ouvrage d'art non courant

Si l'on veut s'affranchir d'avoir à réaliser un appui intermédiaire sur le TPC, la portée maximale sera alors supérieure à 50 m : une passerelle de type OANC (Ouvrage d'Art Non Courant) devrait alors être mise en œuvre avec les mêmes typologies de tablier que celles évoquées pour le scénario 1 (caisson métallique, Arc métallique ou passerelle métallique à poutre latérales). Cependant, à contrario du scénario 1, il faut ici (scénario 2) franchir, outre les voies du périphérique, les bretelles d'accès/sortie. Une idée pourrait être de projeter sur environ 56 m (en jaune ci-après) une passerelle OANC, complétée d'une passerelle OAC sur 28 m (en violet ci-après) :

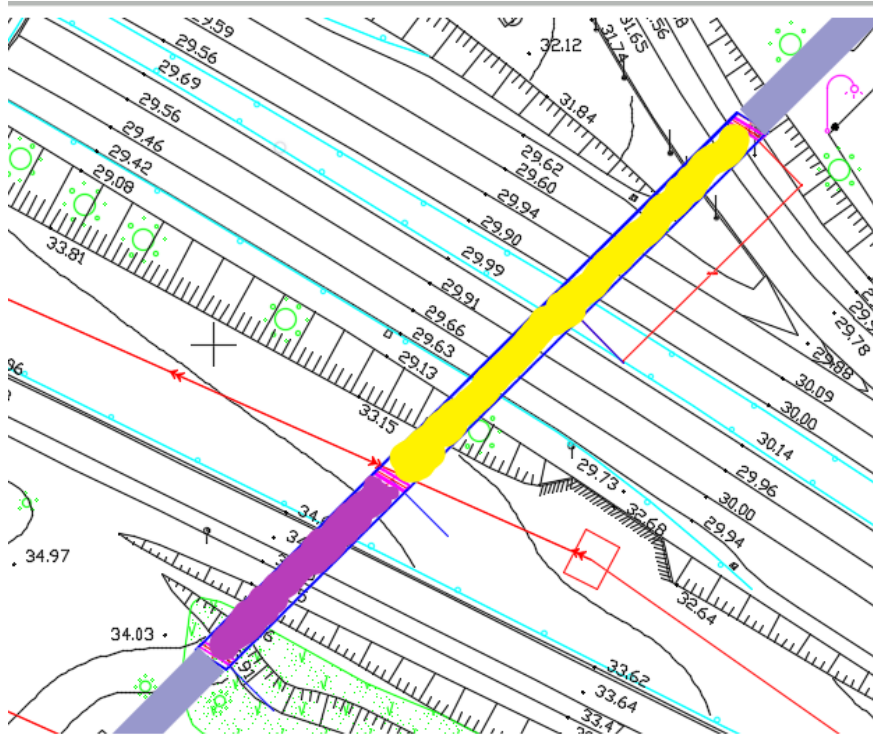


Figure 147 : Schéma d'implantation d'une passerelle OANC et d'une passerelle OAC au-dessus du périphérique dans l'axe de l'ancienne rue de l'Aviation

Ce type de structure (tablier OANC de 56 m de long) nécessiterait :

- Soit une aire d'assemblage du tablier, implantée dans l'axe du futur ouvrage, soit côté nord ou sud du périphérique. Ces aires sont incompatibles :
  - Avec un rétablissement des accès riverains au nord, rue Jules Vallès,
  - Avec le terrain naturel côté Sud, qui nécessiterait de monter un remblai provisoire de 8 m de haut sur environ 8m de large (à minima en tête de talus) sur une longueur d'environ 90 m à minima (= longueur de tablier + longueur avant bec + longueur arrière-bec + marge à l'arrière pour système de mouflage ou autre).
- Soit une aire d'assemblage parallèle au périphérique pour mise en place à la grue mais :
  - Celle-ci n'est pas implantable côté sud du périphérique de par la présence des lignes haute tension (qui ne pourront pas être coupées lors d'une opération de levage à la grue),
  - Il n'y pas de place pour une telle aire entre le périphérique et la rue Jules Vallès.

Il paraît très difficile d'opter pour une passerelle sans mise en œuvre d'un appui intermédiaire sur TPC.

## 7.3 Scénario 2B : traversée souterraine dans l'axe de la rue de l'Aviation

### 7.3.1 Le tracé

Depuis le giratoire Jules Vallès :

- Piste cyclable monodirectionnelle de 2 m de large de part et d'autre de la rue Jules Vallès ;
- Juste après le giratoire, la piste de 4 mètres de large s'insère en bidirectionnel du côté de la chaussée droite de circulation jusqu'à l'ancienne rue de l'aviation.
- Création d'un ouvrage souterrain sous la bretelle de sortie du périphérique, les 4 voies de circulation du périphérique et la bretelle d'accès au périphérique.
- Enfin, la piste reprend l'axe de l'ancienne rue de l'Aviation puis récupère les pistes de part et d'autre de la chaussée.



Figure 148 : Plan d'implantation de la piste cyclable en scénario 2B (SYSTRA)

### 7.3.2 Localisation/contexte du secteur étudié :

L'implantation d'un ouvrage souterrain est identique au scénario 2A : dans l'alignement de la rue Jules Vallès – rue de l'Aviation). Pour rappel, dans ce secteur le périphérique est en déblai par rapport au terrain naturel environnant :

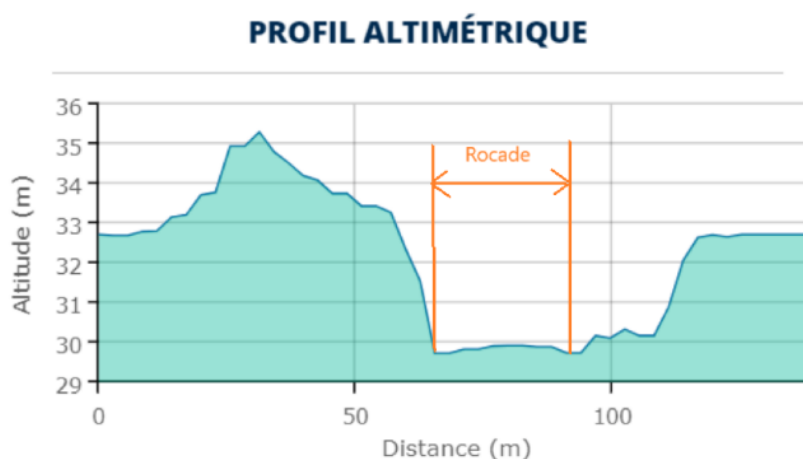


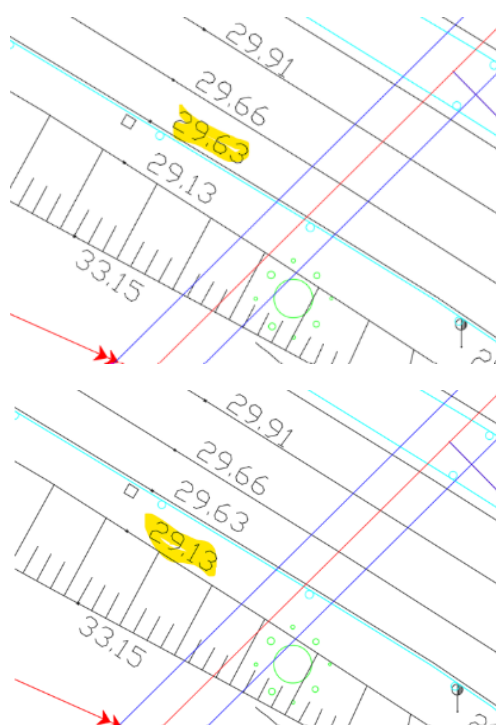
Figure 149 : Profil altimétrique de l'axe rue Jules Vallès / rue de de l'Aviation

D'après le plan topographique NA1-11277- PLANCHES 12-22.dwg, le nivellement le plus bas de la chaussée (côtés extérieur chaussée de la Rocade) est environ à 29.63 NGF.

Figure 150 : nivellement le plus bas du périphérique

Cependant, les fossés de drainage de la rocade sont nivelés encore plus bas et constituent la véritable contrainte en termes de nivellement du souterrain :

Figure 151 : nivellement le plus bas au niveau de l'assainissement du périphérique



### 7.3.3 Ouvrage souterrain

#### 7.3.3.1 Type d'ouvrage

L'ouvrage à mettre en œuvre pour ce scénario serait un cadre béton armé constitué d'éléments préfabriqués, dont nous figurons un exemple ci-après :

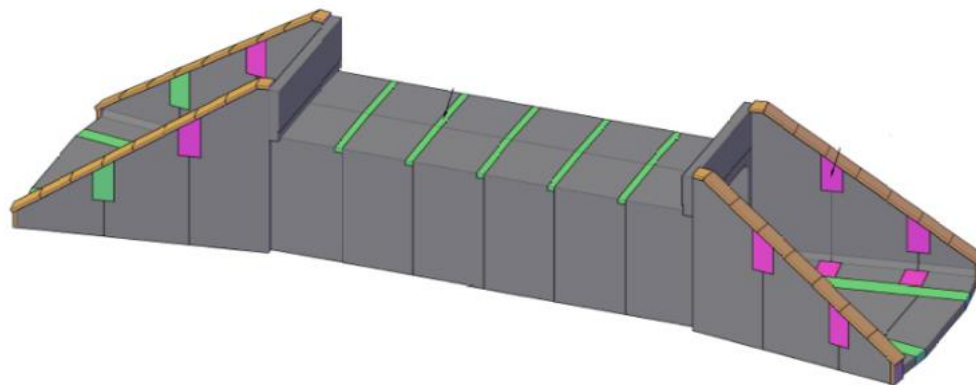


Figure 152 : Exemple de passage souterrain piéton constitué d'éléments cadres BApréfabriqués

Non compté les talus, la rocade (+ bretelles d'accès) constitue un « obstacle » à franchir d'environ 74 m de long (longueur du souterrain à projeter eut égard au contexte, et hors rampes d'accès).

Pour ce scénario, les principales contraintes pouvant impacter la faisabilité, et à regarder en priorité à ce stade de l'étude sont :

- Faisabilité d'insertion des rampes eut égard à un profil du terrain naturel défavorable à une solution souterraine, et amenant probablement à des rampes de très grande longueur,
- Méthodologie de construction eut égard à la contrainte de maintien en exploitation de la rocade et avec une nappe potentiellement élevée (Loire peu éloignée).



### 7.3.3.2 Concernant l'ouvrage futur :

Nous prenons l'hypothèse d'une ouverture intérieure de 3.5m et hauteur libre minimale de 2.50 m requise par les divers référentiels des pistes cyclables,

Nous proposons de projeter une hauteur libre de 3m pour atténuer l'effet « coupe gorge » émanant de la grande longueur du « souterrain » futur (74 m pour rappel), même si un puit de lumière naturelle pourra être projeté au droit du TPC de la rocade.

L'élancement type d'un cadre routier béton armé est 1/20 ème. L'épaisseur estimée du cadre BA existant est donc de 20 cm,

Afin de limiter le volume de terrassement (surtout les déblais), nous implantons le futur cadre de sorte qu'il n'y ait pas de remblai entre l'extrados (=arase supérieure du tablier) de l'ouvrage et la structure de chaussée rocade,

La hauteur entre le cheminement fini piste cyclable et le dessus de chaussée (sans remblai donc) serait alors de :

• Hauteur libre	3.00m
• Épaisseur traverse du cadre BA :	0.20 m
• <u>Étanchéité + chaussée</u>	<u>0.10 m</u>
• Total	3.30 m

### 7.3.3.3 Estimation de la longueur de rampes/faisabilité insertion rampes :

Les nivellements possibles des cheminements finis de la piste cyclable aux abouts du souterrain vis-à-vis du nivellement chaussée / périphérique franchie sont :  $+29.13 - 3.30 = +25.83$  NGF

Les bretelles d'accès étant nivelées plus haut que le périphérique au droit de l'axe de l'ouvrage, le profil en long de l'ouvrage peut remonter, à partir des côtés extérieurs aux fossés de la rocade.

Les dénivelés en jeu sont :

- Côté Nord : 6.88 m
- Côté Sud : 6.87 m

Les longueurs de rampes nécessaires seraient donc d'environ 172 m (pente PMR à 4%) de part et d'autre de l'ouvrage.

Côté Sud, la rampe pourrait être insérée, en optant pour une solution de rampe comme présenté dans la variante 2 du scénario 2A.

Côté Nord, Il n'est pas possible d'insérer cette rampe en maintenant les accès riverains de la rue Jules Vallès.

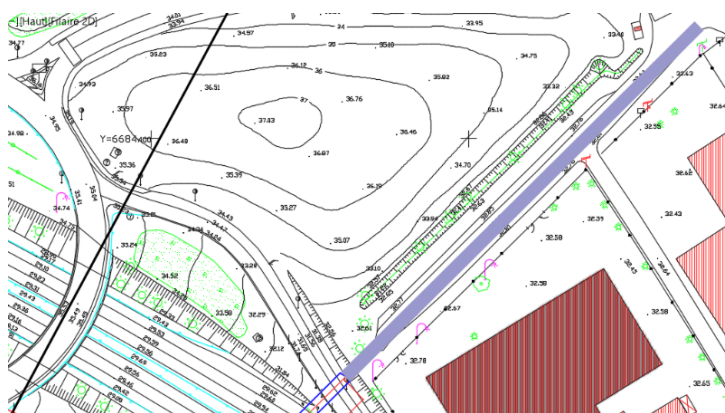


Figure 153 : Positionnement de la rampe d'accès à l'ouvrage souterrain coté nord, rue Jules Vallès

La variante considérée pour implanter la rampe nord de la passerelle (variante 2) au giratoire (comme proposé dans le scénario 2A), n'est ici pas possible car la longueur de rampe nécessaire serait supérieure à 170 m : il n'y a donc pas la linéaire disponible pour insérer cette rampe.



#### 7.4 Scénario 3 : traversée sur l'ouvrage existant

Le scénario 3 consiste à implanter une voie dédiée aux modes doux de 4 m de large en lieu et place d'une des voies de circulation automobile.



Figure 154 : Plan d'implantation de la piste cyclable en scénario 3 (SYSTRA)

Cet aménagement pourrait ressembler aux aménagements réalisés par Nantes Métropole au niveau du rondpoint de la porte de la Chapelle (Rondpoint Rivière) :



Figure 155 : Rondpoint de la rivière à porte de la Chapelle à Nantes (Google Earth)



Les aménagements suivants ont été réalisés :

- Création d'une piste cyclable d'une largeur de 2 m sur l'anneau du giratoire.
- Réduction des voies de circulation à 8 m.
- Traitement des intersections avec marquages spécifiques (logos vélos + résine gravillonnée) donnant la priorité aux cyclistes (cédez le passage à l'attention des automobilistes).
- Observations par caméras positionnées aux sorties du rondpoint alertant les automobilistes d'un vélo en approche.

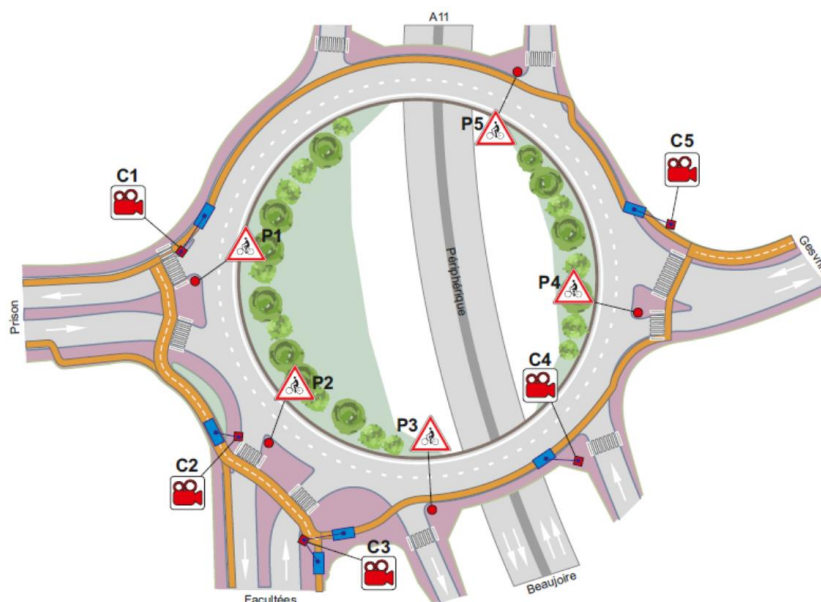


Figure 156 : Schéma de fonctionnement du rondpoint de la rivière à porte de la Chapelle à Nantes (CEREMA) après intégration d'une piste cyclable



Figure 157 : Photo rondpoint de la rivière à porte de la Chapelle à Nantes

Nota :

En cas d'aménagement d'une voie dédiée au bus, au regard des encorbellements dits « massifs » de largeur relativement faible (le bord de chaussée se situe à environ 1 m du bord libre d'ouvrage), il est possible d'affirmer, sans calcul, que des poids lourds ou bus peuvent circuler, à l'état futur (avec redistribution transversale des fonctionnalités) tant que le bord de voirie n'est pas à moins d'1 m du bord libre d'ouvrage comme vu ci avant.

Aussi la fonctionnalité routière disponible, hors mode doux, serait d'environ 9.50 m de large (soit 11.50 – 2 x 1 m).



## 7.5 Scénario 4 : traversé en encorbellement sur l'ouvrage existant

Le scénario 4 consiste à créer un ouvrage en encorbellement permettant de supporter une voie dédiée au mode doux de 4 m de large.



Figure 158 : Plan d'implantation de la piste cyclable en scénario 4 (SYSTRA)

Une première approche est de considérer un programme avec une piste de 3 m de large. Cependant, cette largeur (et descente de charge associée, ramenée sur la rive de tablier existant) ne peut pas être reprise par ce tablier. La prise en compte d'un tel élargissement obligerait à des travaux lourds sur l'ouvrage existant avec sciage vertical/démolition de la rive de tablier existant, et réalisation partie tablier nouvelle en rive, supportée par des appuis/fondations élargies (voir schéma de principe ci après). Ces travaux sont très lourds en termes d'impact sur l'exploitation Rocade, et non envisageables.

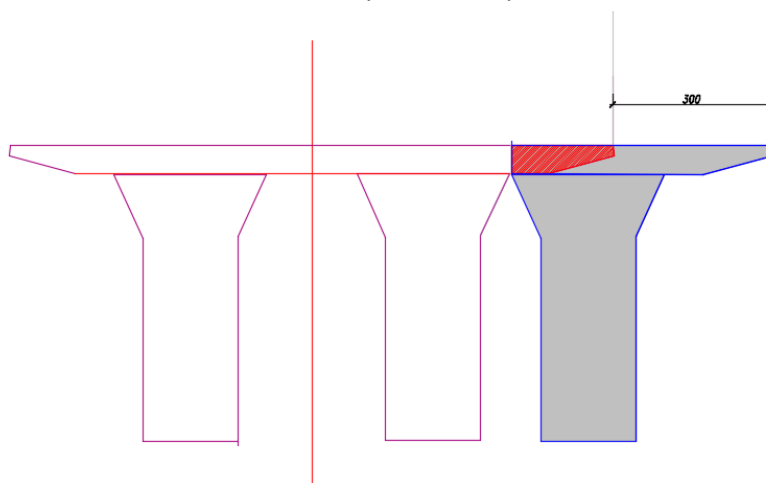


Figure 159 : Schéma principe modification/élargissement pont PSIDP existant (SYSTRA)

## 8. ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES À PRÉVOIR

Afin de pouvoir approfondir chacun des scénarios les études complémentaires à mener sont les suivantes :

Études à mener	Motifs	Scénarios concernés
Plan de l'ouvrage existant de la porte de Retz	Connaitre la structure de l'aménagement et son état Plans de récolement : à minima plan de chaque tablier (Est et Ouest) de l'anneau, Note de calcul de l'ouvrage rocade	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
Diagnostic faune-flore sur 1 cycle complet	Identifier les impacts sur les espèces protégées (faune et flore)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
Diagnostic zones humides sur critère pédologique	Déterminer la présence de zone humide	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Étude piézométrique	Connaitre les niveaux de présence de la nappe souterraine afin :  d'adapter les forages et la construction du tunnel déterminer les impacts sur la nappe souterraine (dossier loi sur l'eau)	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Étude géotechnique (G1 pour la phase EP, puis une G2AVP, puis G2PRO pour les phases suivante).	Connaitre la nature des couches géologiques afin d'y adapter les ouvrages Connaitre les teneurs en radon des couches géologiques Connaitre le niveau d'exposition au retrait-gonflement des argiles afin d'y adapter les ouvrages Connaitre le niveau de sismicité afin d'y adapter les ouvrages  À prévoir à minima : 1 sondage carotté + 1 sondage pressiométrique au droit de chaque appui (zonage : à environ 2 m de chaque crête de talus Nord ou Sud + au droit du TPC+ essais en laboratoire sur échantillons récupérés avec les carottages	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Diagnostic de pollution des sols	Savoir si les sites où la terre sera excavée sont pollués	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Reconnaissance des réseaux (AEP, eaux usées, gaz, télécom-fibre, électricité)	Adapter les travaux afin de ne pas impacter les réseaux ou d'entraîner des risques d'explosion (gaz)	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2A <input checked="" type="checkbox"/> 2B <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4

Figure 160 : Liste des études complémentaires à envisager pour la suite des études (SYSTRA)

