

# RN12 | MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE RELATIVE À LA DÉVIATION D'ERNÉE

## MISSION MC5 | DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE - PRÉSENTATION DU PROJET

*Novembre 2024*



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Thomas Bonbonnelle
Fonction	Chargé d'affaires
Projet	RN12   Missions de Maitrise d'œuvre relative à la déviation d'Ernée
Document	Rapport de mission MC5   Dossier d'Autorisation Environnemental
Version	V1
Date	01 avril 2024
Marché	N°21-41-002-00-223-44-54
Lien	

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Modifications	Vérifié par	Approuvé par
V0	01/01/2024	Création du document	JVR	YBL
V1	01/04/2024	Validation DREAL	JVR	YBL

DESTINATAIRES

Nom	Entité
PELE Thomas	DREAL Pays de la Loire   Responsable de la division MOA routière
LAUTROU Florian	DREAL Pays de la Loire   Responsable d'opération
GIRARD Pierre-Eliel	DREAL Pays de la Loire   Responsable du pôle transversal : environnement, foncier, qualité



SOMMAIRE

I.PREAMULE

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET.....6

2 DESCRIPTION SUSCCINTE DE LA SOLUTION RETENUE .....6

II.DESCRPTION DU PROJET

1 LE PORTEUR DE PROJET .....9

2 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET .....9

2.1 Historique du projet ..... 9

2.2 Les solutions de substitution examinées..... 9

2.2.1 Études d’opportunité (2016) ..... 9

2.2.2 Phase de concertation de 2017..... 12

2.2.3 Description du projet déclaré d’utilité publique..... 12

2.3 Description du projet retenu ..... 13

2.3.1 Cadrage de la conception géométrique du projet..... 13

2.3.2 Le tracé ..... 14

2.3.3 La conception des échanges ..... 27

2.3.4 La conception des accès depuis la section courante..... 29

2.3.5 Les aménagements cyclables ..... 31

2.3.6 Les ouvrages d’art (courant et non-courant) ..... 35

2.3.7 Le dispositif d’assainissement ..... 42

2.3.8 Les aménagements paysagers ..... Erreur ! Signet non défini.

2.3.9 Les équipements de la route et sécurité des usagers ..... 58

2.3.10 Les signalisations ..... 58

2.3.11 Les clôtures..... 58

2.3.12 Dévoisement du réseau RTE ..... 58

2.4 L’estimation financière de l’opération ..... 63

# I. PRÉAMBULE

## 1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de déviation d'Ernée est inscrit dans le parti d'aménagement de la RN12 entre Alençon (61) et Fougères (35), villes distantes de 110 kilomètres. Cette section située sur les départements d'Ille-et-Vilaine (35), de la Mayenne (53) et de l'Orne (61), constitue un itinéraire d'intérêt local et régional.

L'aménagement de la RN12 entre Alençon et Fougères a fait l'objet d'études à l'échelle de tout l'itinéraire menées sous le pilotage du préfet de la région Pays de la Loire. Ces études ont conduit à proposer un parti d'aménagement sur l'ensemble de l'itinéraire.

Le parti d'aménagement retenu pour la RN12 par le secrétaire d'État chargé des Transports, de la Mer et de la Pêche, par courrier du 10 avril 2015, est la requalification environnementale et les aménagements sur place à réaliser sur l'ensemble de la section entre Fougères et Lalacelle, et de retenir en première priorité les déviations d'Ernée et de Beaucé, et en seconde priorité l'aménagement des déviations de Mayenne et Pré-en-Pail.

L'opération, objet du présent dossier d'autorisation environnementale, concerne la **déviatio****n de la RN12 au droit de la ville d'Ernée en Mayenne** (53), dont la maîtrise d'ouvrage est portée par la DREAL Pays de la Loire. Cette déviation a été identifiée dans les actions prioritaires à mettre en œuvre lors des études d'opportunité d'itinéraire.

La variante retenue par décision du 1<sup>er</sup> février 2018 par la ministre, auprès du ministre d'État, chargée des Transports, à l'issue de la concertation publique réalisée en 2017, correspond au fuseau Sud court présenté ci-après. Ce tracé reprend, en grande partie, l'emplacement réservé au PLU de la commune d'Ernée, tout en évitant au maximum les zones à forts enjeux environnementaux, notamment grâce à l'opportunité identifiée lors de la concertation de 2017 de passer sur un site déjà artificialisé (Agrial).

Le contournement de la RN12 au droit d'Ernée permet de répondre aux objectifs suivants :

- **La sécurisation et l'amélioration du cadre de vie** dans la traversée d'Ernée, celle-ci étant très affectée par l'important trafic, en particulier des poids lourds.
- **L'amélioration des échanges au droit d'Ernée**, en lien avec l'utilisation de la RN12.
- **L'accompagnement dans le développement économique et urbain** de l'agglomération par la création d'un axe modernisé, plus lisible et plus rapide.

## 2 DESCRIPTION SUSSCINTE DE LA SOLUTION RETENUE

L'infrastructure étudiée est une **route bidirectionnelle**, portant un statut de **déviatio****n d'agglomération**, limitée à 80 km/h, et comprenant :

### ■ Deux sections d'aménagements :

- Une **première section neuve** au Sud-Ouest sur 3.6 km ;
- Une **seconde section requalifiée** au Sud-Est sur 1.4 km (actuelle RD31).

### ■ Trois créneaux de dépassement en sortie de giratoires portés à 90 km/h, dont deux créneaux courts (< 500 m) ;

### ■ Quatre itinéraires d'aménagements cyclables ;

### ■ Un viaduc pour le franchissement de la vallée de l'Ernée et le rétablissement de la RD514 ;

### ■ Cinq échanges traités en carrefour plan de type giratoires, seuls accès à la déviation :

- Deux carrefours créés dans le cadre de l'aménagement sur la RD138 et la RD29 ;
- Un carrefour giratoire modifié au droit de l'échange RN12 / RD31 existant ;
- Deux carrefours giratoires maintenus en l'état sur les échanges RN12 / RD289 et vers la RN12-Est.

### ■ Deux ouvrages d'art courants rétablissant la transparence de l'infrastructure sur les fonctions :

- Agricoles : passage boviducs et continuité des accès des exploitations agricoles ;
- Hydrauliques : rétablissement des bassins versants naturels ;
- Écologiques : passages petites faunes / continuité piscicole ;
- Randonnées : rétablissement des itinéraires définis sur les plans départementaux.

### ■ Des ouvrages de rétablissements des écoulements naturels et de transparences écologiques ;

### ■ Des bassins de gestion et de traitement des eaux de la plateforme routière.

Ci-après, le plan général de l'opération localisant les principaux aménagements énoncés précédemment.



- Carrefour plan traité en giratoire
- Bassin de rétention pour gérer les eaux de la plateforme routière
- ↔ Ouvrage d'art non courant : viaduc de franchissement de l'Ernée et de la RD 514
- ↔ Ouvrage d'art courant : boviduc, hydraulique, PPF
- Itinéraire cyclable
- Créneau de dépassement

FIGURE 1 : PLAN GÉNÉRAL DU PROJET DE CONTOURNEMENT SUD D'ERNÉE AU STADE AVP (SOURCE : EGIS, 2023)

## II. DESCRIPTION DU PROJET

# 1 LE PORTEUR DE PROJET

La Direction Régionale de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement (DREAL) Pays de la Loire représente l’État et le Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES). À ce titre, elle assure la maîtrise d’ouvrage de l’opération.

RTE assurera la maîtrise d’ouvrage du dévoiement de la ligne électrique 90 000 volts ERNEE – FOUGERES impactée par le projet.

Le dossier a été établi sous la responsabilité du Maître d’ouvrage DREAL Pays de la Loire.



Direction Régionale de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement du Pays de la Loire

5 rue Françoise Giroud

CS 16326

44263 NANTES Cedex 2

# 2 DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET

## 2.1 Historique du projet

La RN12 constitue l’itinéraire historique entre Paris et la Bretagne. Elle relie notamment Fougères (35) à Alençon (61) sur 110 kilomètres. Cette section située sur les départements d’Ille et Vilaine, de la Mayenne et de l’Orne constitue un axe d’intérêt local et régional.

L’aménagement de la RN12 entre Alençon et Fougères a fait l’objet d’études, à l’échelle de tout l’itinéraire, menées sous le pilotage du préfet de la région Pays de la Loire. Ces études ont conduit à proposer un parti d’aménagement sur l’ensemble de l’itinéraire.

Le parti d’aménagement retenu pour la RN12 par le secrétaire d’État chargé des transports, de la Mer et de la Pêche, par courrier du 10 avril 2015, est la requalification environnementale et les aménagements sur place à réaliser sur l’ensemble de la section entre Fougères et Lalacelle, et de retenir en première priorité les déviations d’Ernée et de Beaucé, et en seconde priorité l’aménagement des déviations de Mayenne et Pré-en-Pail.

## 2.2 Les solutions de substitution examinées

### 2.2.1 Études d’opportunité (2016)

À l’issue de la définition du parti d’aménagement sur la RN12 entre Fougères et Alençon, les études pour définir le tracé pour le contournement d’Ernée ont été réalisées, et elles ont abouties à la définition de trois fuseaux de passage :

- **Un fuseau nord, limité au quart nord-ouest afin de compléter le projet de contournement nord-est porté par le Conseil Départemental de la Mayenne pour assurer une déviation complète de la RN12 ;**
- **Un fuseau sud court, reliant la RN12 en entrée ouest d’Ernée à la RD31 au sud. Ce fuseau reprend l’emplacement réservé au PLU d’Ernée ;**
- **Un fuseau sud long, reliant également la RN12 à l’ouest d’Ernée et la RD31 au sud, mais se développant plus au sud pour tenir compte des contraintes naturelles associées à la vallée affluente de l’Ernée.**

La démarche a ainsi consisté à rechercher dans un premier temps, l’ensemble des variantes envisageables sur la base :

- **Des fuseaux de passage définis lors des études précédentes ;**
- **Des contraintes recensées à l’issue du diagnostic du territoire.**

Les questions environnementales font partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments tels que la technique ou le financier. Cette conception doit tout d’abord s’attacher à éviter les effets sur l’environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions visant à éviter et réduire les effets environnementaux des projets, c’est-à-dire à réduire au maximum ces effets et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C’est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l’on parle de « séquence : éviter, réduire, compenser ».

Cette analyse d’évitement, réduction, compensation a été réalisée, dès le stade d’études d’opportunité et de la comparaison des variantes.

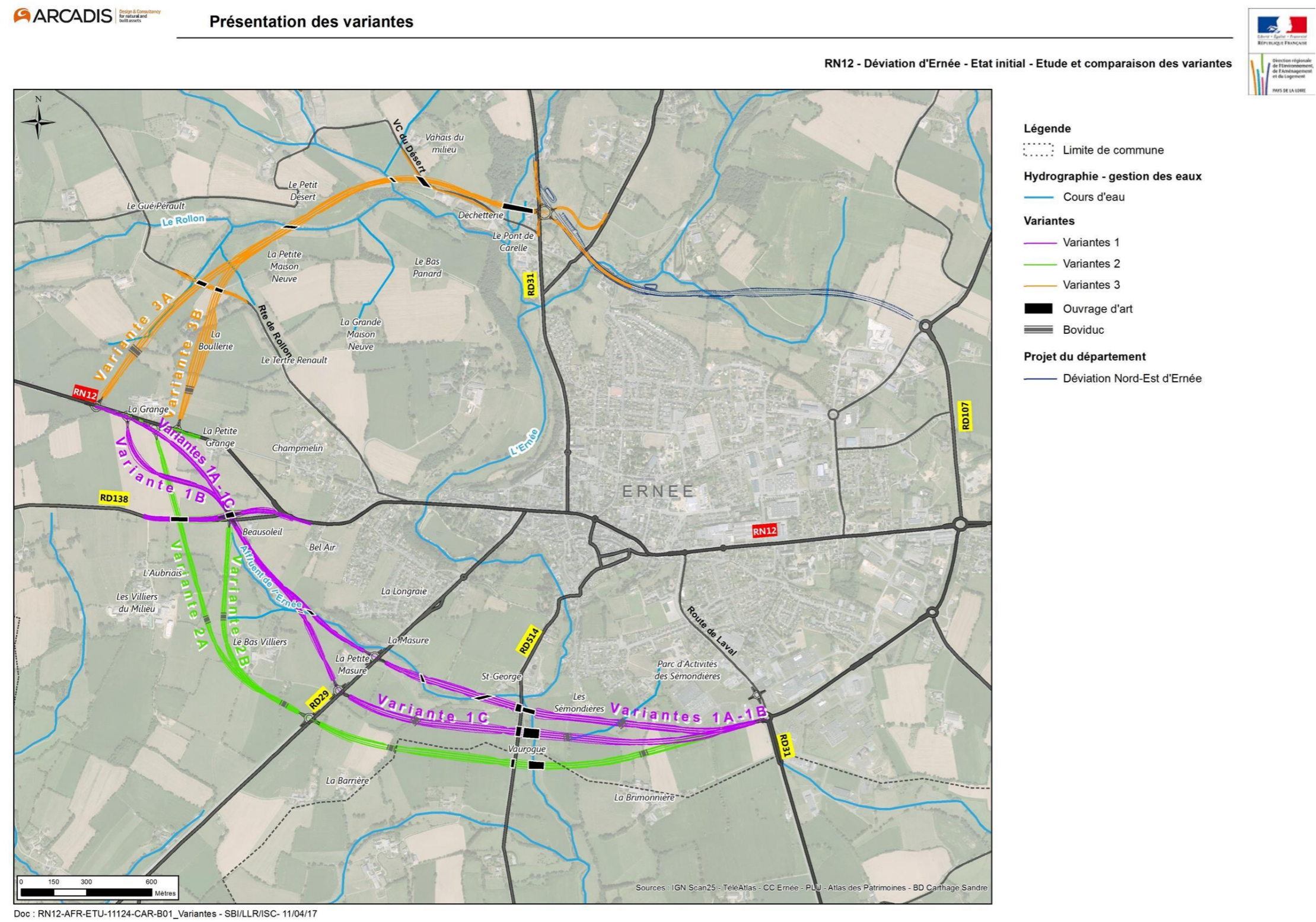
Au sein des fuseaux, 3 familles de variantes ont été proposées :

- **Trois tracés dans le fuseau Sud – Court, au plus proche de l’urbanisation d’Ernée, qui se raccordent à la RD31 Sud-Est :**
  - Variante 1A : le tracé reprend en totalité celui de l’emplacement réservé au PLU ;
  - Variante 1B : le tracé reprend l’emplacement réservé en évitant un secteur de sensibilité environnementale au lieu-dit la Petite Grange ;
  - Variante 1C : le tracé emprunte en partie l’emplacement réservé et cherche à éviter les principaux enjeux environnementaux associés à l’affluent de l’Ernée, en s’éloignant de l’urbanisation.
- **Deux tracés dans le fuseau Sud-Long, qui se raccordent à la RD31 Sud-Est :**
  - Variante 2A : le tracé s’éloigne significativement des zones de sensibilité environnementales associées à l’affluent de l’Ernée ;
  - Variante 2B : le tracé reprend celui de la variante 2A mais emprunte l’emplacement réservé au niveau du raccordement Ouest sur la RN12.
- **Deux tracés dans le fuseau Nord qui se raccordent au contournement Nord. Compte tenu de la présence du bâti le long de la RD31, de la vallée de l’Ernée et du Rollon et de son affluent, les deux tracés étudiés ne diffèrent qu’au niveau du raccordement sur la RN12 :**
  - Variante 3A : le tracé se raccorde à l’Ouest du lieu-dit la Grange sur la RN12 ;

- Variante 3B : le tracé se raccorde à l'Est du lieu-dit la Grange sur la RN12.

L'ensemble de ces variantes comprennent un créneau de dépassement d'environ 1 100 m sur lequel la circulation des engins agricoles sera interdite.

Ces tracés ainsi que les variantes sont présentés ci-après :



La comparaison des variantes a été menée à travers une analyse multicritère sur l'ensemble des thématiques étudiées au cours de l'état initial. La méthode de comparaison des variantes présentée ci-dessous intègre l'ensemble des données issues des études spécifiques.

Les thèmes ont été mesurés par des éléments quantifiables, lorsque cela est pertinent et possible, par exemple le nombre d'espèces protégées impactées, présence de bâti pour une distance donnée. La gradation de la mesure des thèmes a été évaluée suivant la grille suivante :

Impact positif	Impact positif plus faible	Pas d'impact	Impact faible	Impact moyen	Impact fort

Le niveau d'appréciation, selon les six classes définies ci-dessus traduit des difficultés d'insertion possibles de chaque variante. Il s'agit d'une évaluation des variantes et de l'état de référence (variante 0 sans aménagement) par rapport à la situation actuelle.

La variante 0 (aucune déviation et aucun aménagement de la RN12 actuelle), présente quatre domaines dans lesquels elle est nettement défavorable par rapport à la création d'une déviation, quelle que soit la variante choisie :

- la sécurité des usagers et des riverains en traversée de bourg,
- le confort et la sécurité des usagers de l'itinéraires,
- la fonctionnalité trafic,
- L'acoustique et la qualité de l'air.

Ces points confirment le besoin d'une déviation pour améliorer la sécurité et le cadre de vie.

Famille de variantes Sud courtes

Cette famille se développe à proximité du bourg d'Ernée, il s'agit ainsi de la famille présentant le moins d'impact pour l'agriculture (effet de coupure limité). En revanche elle présente des impacts forts pour ce qui concerne le milieu naturel (traversée de zones sensibles).

A l'intérieur de cette famille, la variante 1C se distingue des deux autres variantes en nuancant les impacts sur le milieu naturel (moins d'impacts) et sur l'agriculture (plus impactante).

Famille de variantes Sud longues

Cette famille de variante s'écarte des zones à enjeux concernant le milieu naturel, les impacts sont donc plus faibles que pour la famille précédente. En revanches, les impacts sur le milieu agricoles sont plus fort par l'effet de coupure engendré.

Famille de variantes Nord

Cette famille de variante est celle qui a le plus d'impact sur de nombreux domaines. Même si les impacts sont plus modérés sur l'agriculture. Les impacts sont forts sur le milieu naturel, la topographie et le paysage, le milieu humain (non cohérent avec les documents d'urbanismes et le développement de l'activité économique).

Le tableau ci-après résume l'analyse multicritères pour chaque variante :

TABEAU 1 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE MULTICRITÈRE MENÉE SUR L'ENSEMBLE DES VARIANTES ÉTUDIÉES (SOURCE : ETUDE D'OPPORTUNITÉ, 2016)

		VARIANTE 0	VARIANTES SUD					VARIANTES NORD	
			Variantes courtes			Variantes longues		Variantes courtes	
			1A	1B	1C	2A	2b	3A	3B
SECURITE, CONFORT ET NIVEAU DE SERVICE	SECURITE DES USAGERS EN TRAVERSEE DE BOURG ET DES RIVERAINS								
	NIVEAU DE SERVICE DE L'ITINERAIRE								
	CONFORT / SECURITE POUR LES USAGERS DE L'ITINERAIRE								
	COMPATIBILITE AVEC UNE MISE A 2X 2 VOIES								
TRAFIC	FONCTIONNALITE TRAFIC								
MILIEU PHYSIQUE	TOPOGRAPHIE								
	EAUX SOUTERRAINES								
	EAUX SUPERFICIELLES								
	GEOTECHNIQUE								
MILIEU NATUREL	MILIEU AQUATIQUE ET ZONES HUMIDES								
	MILIEU BOCAGER, BOISE, FORESTIER, VEGETATION, FLORE								
	FAUNE								
	DOCUMENTS D'URBANISME								
MILIEU HUMAIN	DEVELOPPEMENT URBAIN								
	ACTIVITE ECONOMIQUE								
AGRICULTURE	NOMBRE D'EXPLOITATIONS IMPACTEES / EMPRISES								
	EFFET DE COUPURE / NOMBRE D'ILOT LAITIER FORTEMENT IMPACTES								
CADRE DE VIE	ACOUSTIQUE, QUALITE DE L'AIR								
PAYSAGE	PAYSAGE								
PATRIMOINE / TOURISME	PATRIMOINE/ TOURISME								
SOCIO-ECO	SOCIO-ECO								
COUT	COUT								

### 2.2.2 Phase de concertation de 2017

Le projet présenté à la concertation par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Pays de la Loire est le fruit d'une large concertation entre élus, riverains et administrations compétentes en la matière, traduisant la volonté de l'État « d'aboutir ensemble à sa réalisation ».

La concertation a été organisée par la DREAL Pays de la Loire et menée sous l'égide du préfet de Mayenne.

Le projet d'aménagement s'inscrit dans les dispositions réglementaires prévues par l'article L. 121-15-1 et suivants du Code de l'environnement qui prévoit l'organisation d'une concertation pour les projets soumis à une évaluation environnementale. La concertation s'est déroulée durant une période de 4 semaines, du 11 septembre au 15 octobre 2017.

La concertation menée sur le projet a permis l'accès à l'information d'un grand nombre de citoyens et a favorisé de nombreux échanges.

Le maître d'ouvrage a pu toucher un public assez large.

Ainsi, la phase de concertation a permis de :

- Recueillir 72 avis (réunion publique, permanence, registres, mails, ...) en dehors des avis officiels des acteurs institutionnels ;
- Réunir environ 100 personnes lors de la réunion publique qui s'est déroulée en soirée ;
- D'accueillir une quinzaine de personnes lors de la permanence organisée sur une journée.

De nombreux thèmes ont été abordés par le public. Toutefois, après analyse de ces derniers, les thématiques les plus abordées ont été les suivantes :

- La circulation des engins agricoles sur le contournement ;
- Les impacts sur les terres agricoles ;
- Proposition de tracé alternatif ;
- Rétablissement de la RD138 ;
- Riverains à proximité du tracé ;
- Environnement.

Ont aussi été évoqués le financement de l'opération, le planning et la date probable de mise en service, les nuisances visuelles, le tourisme, l'intégration du projet du PLUi (en cours de rédaction au moment de la concertation) et les continuités des chemins de randonnées coupés par la déviation.

L'ensemble des personnes et entités s'étant exprimées pendant la concertation est favorable à un projet de déviation de la RN 12 à Ernée. Aucune expression n'a été émise à l'encontre de ce projet.

La grande majorité des avis formulés en faveur d'une variante concernent les variantes Sud avec une préférence pour des variantes proches de la ville d'Ernée. Suite au départ annoncé de la société Agrial, de nombreuses expressions proposent un tracé alternatif entre la variante 1A et la variante 1C.

La thématique récurrente, quel que soit le moyen d'expression, concerne l'agriculture. L'interdiction pour les engins agricoles de circuler sur le crénneau de dépassement, et l'impact de la déviation sur les terrains agricoles, sont apparus comme la préoccupation majeure des avis exprimés. Viennent ensuite les interrogations sur les rétablissements de communication et les nuisances sonores.

### 2.2.3 Description du projet déclaré d'utilité publique

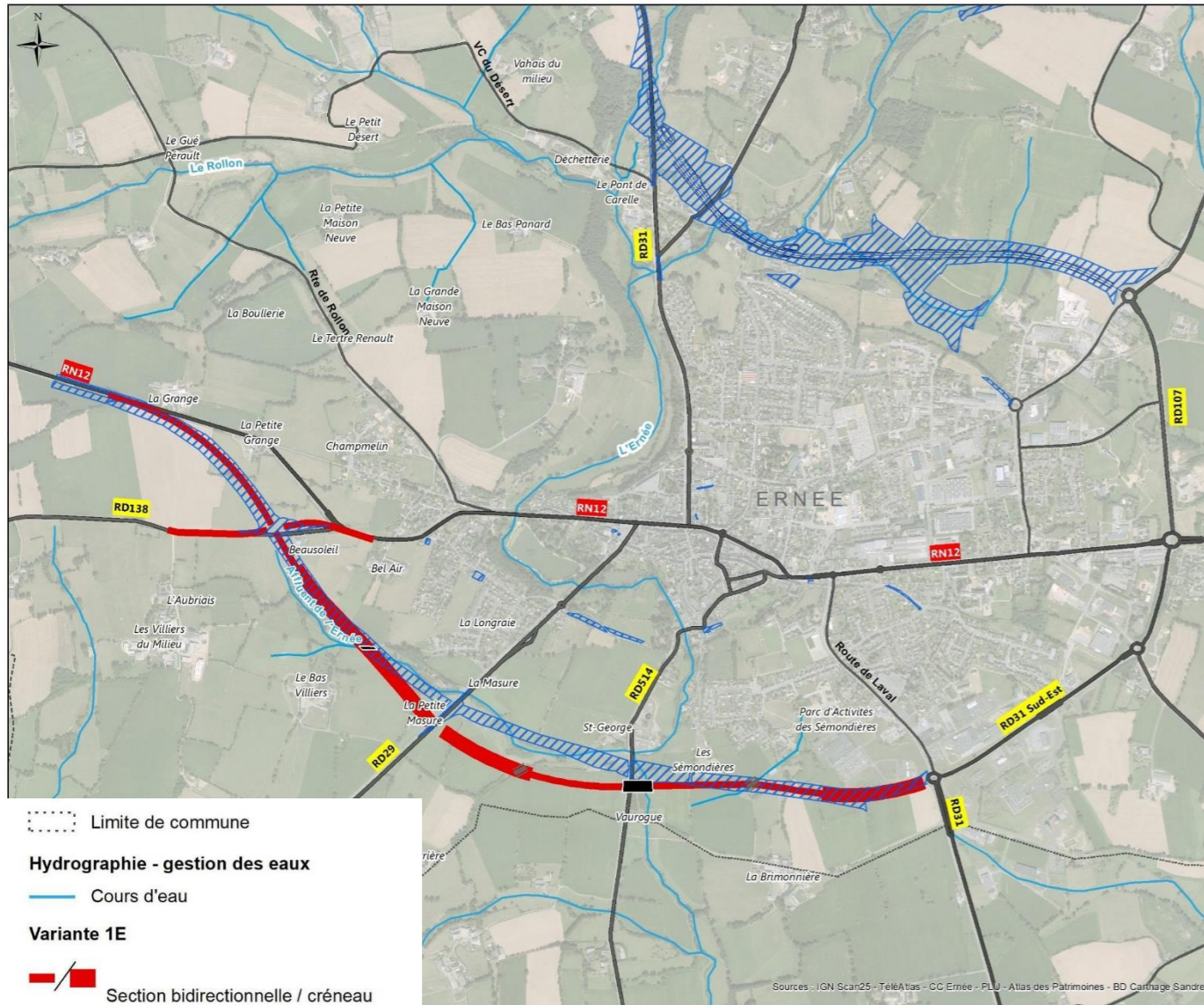
À l'issue de la concertation, il a été retenu une variante intermédiaire entre la variante 1A et la variante 1C **qui limite les emprises sur les milieux naturels. Elle évite les milieux humides et boisés du vallon de l'affluent de l'Ernée (contrairement à la variante 1A) tout en réduisant les impacts sur le milieu agricole par rapport à la variante 1C.**

**Les ajustements apportés par rapport à la variante 1C conduisent par ailleurs à limiter les ruptures de haies fonctionnelles. L'angle du franchissement de l'affluent de l'Ernée pour la variante retenue a également été travaillé afin de limiter la largeur du franchissement.**

Au regard des enseignements de la concertation, la variante retenue :

- Prend en compte la présence de la société Agrial dont le déplacement des locaux est prévu préalablement au démarrage des travaux de la RN12,
- Permet de réduire l'impact sur l'artificialisation des sols grâce au passage sur le site de la société Agrial et au tracé le plus court,
- Évite les enjeux environnementaux de la vallée de l'affluent de l'Ernée et se raccorde au plus vite à l'emplacement réservé à l'Est de la RD 514,
- Limite au maximum l'impact sur les exploitations agricoles,
- Est une route bidirectionnelle. Elle comprend des crénneaux de dépassement courts en sortie du giratoire de la RD 31 (sens Est – Ouest) et en sortie du giratoire de la RD 29 (sens Ouest – Est), permettant ainsi la circulation des engins agricoles sur l'ensemble de la déviation, ainsi qu'un crénneau de dépassement entre la RD 29 et la RD 138 (sens Est – Ouest),
- Rétablit la RD 138 par un carrefour giratoire,
- La vitesse sera limitée à 80 km/h, en dehors des crénneaux de dépassement autorisés à 90 km/h.

Le projet, déclaré d'utilité publique en 2021, est présentée ci-après :



## 2.3 Description du projet retenu

Le projet présenté à l'enquête publique pour la déclaration d'utilité publique a connu de nombreuses optimisations d'emprises notamment en termes d'assainissement, de transparence hydraulique et écologique, et de réduction des impacts environnementaux. Le projet ainsi amendé, objet du présent dossier d'autorisation environnementale, est présenté ci-après.

À noter qu'en parallèle de ce projet, un aménagement foncier, agricole, forestier et environnemental (AFAFE) est en cours d'étude. Afin de limiter autant que possible l'impact du projet sur les exploitations agricoles du secteur. Si les échanges et les travaux connexes à prévoir ne sont pas encore connus, le schéma directeur comprenant de nombreuses clauses environnementales, notamment sur le ratio de haies à conserver, a été approuvé. Il est disponible en annexe de l'étude d'impact et d'incidence.

### 2.3.1 Cadrage de la conception géométrique du projet

Aux vues de la localisation géographique de l'infrastructure, et des projets de développement de l'agglomération d'Ernée, **deux types de voies** peuvent répondre à l'aménagement prévu :

#### Le type 4.1 – Chaussée bidirectionnelle

Ce type de voie, limitée à 80 km/h en sens de circulation à une (1) voie et 90 km/h en sens de circulation à deux (2) voies, correspond à une chaussée unique avec une voie par sens de circulation, et des carrefours plans ordinaires ou giratoires. Ce type de voie relie des communes ou des unités urbaines et les accès riverains sont à éviter. Elles ont vocation à écouler un **trafic d'échange et de desserte locale**. Elles sont adaptées à des **niveaux de trafic faibles** de l'ordre de 10 000 véhicules/jour.

#### Le type 8 – Artères urbaines à chaussée bidirectionnelle

Le caractère urbain de ce type de voie est favorisé par :

- > la limitation de vitesse à 70 km/h et des caractéristiques géométriques adaptées,
- > le choix d'équipements à l'image routière peu marquée,
- > la prise en compte des modes actifs en site propre,
- > l'intégration de voies réservées aux transports collectifs.

Les accès riverains sont à éviter. Ce type de voie permet d'assurer des déplacements à l'échelle d'une unité urbaine d'une agglomération et relie les différents secteurs qui composent l'unité urbaine. Elle a vocation à écouler en priorité le **trafic de desserte ou d'échange** avec le réseau de voirie urbaine auquel elle est connectée. Elle reçoit généralement un trafic très élevé dès la mise en service (plus de 15 000 véhicules / jour).

Les études antérieures ont permis d'aboutir sur le choix d'une chaussée bidirectionnelle limitée à 80 km/h, et 90 km/h au droit des créneaux de dépassement, afin de faciliter le trafic de transit et désengorger le centre-ville d'Ernée (**conception suivant un type 4.1**).

La conception s'est faite en suivant les préconisations du guide d'Aménagement des Routes Principales (ARP), de type R1 pour la future RN12, et R2 pour les voies de rétablissements. Le détail est présenté dans le tableau ci-après.

TABLEAU 2 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES PRESCRIPTIONS DU GUIDE ARP (SOURCE : EGIS)

Type de route	<div>&gt; Type 4.1 Route ordinaire bidirectionnelle à carrefours plans</div> <div>&gt; Type 4.1 Route ordinaire bidirectionnelle à carrefours plans &amp; créniaux des dépassements</div>
Catégorie	Catégorie R1 :
Contraintes de l'environnement	<div>&gt; Contraintes de relief : faibles</div> <div>&gt; Caractéristiques géométriques : fiable pour 80 km/h (90 km/h)</div>
Niveau de fonction	Niveau de fonction élevé :
Usage & hiérarchie	<div>&gt; Trafic journalier : entre 1 500 veh/j et 10 000 veh/j</div> <div>&gt; Trafic PL : &gt; 500 veh/j</div> <div>&gt; Cycliste : traitement hors largeur roulable ou sur accotement revêtu</div> <div>&gt; Piétons : circulation possible en accotement</div>
Caractéristiques	<div>&gt; Nombre de chaussées : 1 chaussée</div> <div>&gt; Nombre de voie : 2 voies (hors créniaux de dépassement)</div> <div>&gt; Carrefours : plans ordinaires</div> <div>&gt; Accès riverains : regroupement au niveau d'un carrefour</div> <div>&gt; Limitation : 80 km/h (90 km/h sur créniaux de dépassement)</div> <div>&gt; Traversée d'agglomération : sans objet</div> <div>&gt; Véhicules agricoles : autorisés</div>

- Des ouvrages de rétablissements des écoulements naturels et de transparences écologiques ;
- Des bassins de gestion et de traitement des eaux de la plateforme routière.

La route départementale n°31 est requalifiée. La bande dérasée de droite (BDD) est élargie de 1m à 1,75m. L'éclairage existant sera déposé pour assurer une distance minimale de 4m avec les mâts d'éclairage. Un entretien de la chaussée existante est également prévu dans le cadre du projet.

Comme indiqué précédemment, la vitesse au droit de la **future déviation sera portée à 80 km/h**, et 90 km/h au droit des 3 créniaux de dépassement localisés en sortie de giratoire.

Le projet prévoit également la création et la modification des accès pour le centre commercial « Super U ».

La zone d'étude étant localisée au sein d'un vaste parcellaire agricole, et pour ne pas impacter davantage l'économie agricole et les temps de parcours des exploitants, la **déviation sera autorisée pour les engins agricoles**.

Le projet comprend également des mesures compensatoires en faveur de la biodiversité et des zones humides. Ces mesures sont détaillées dans le tome « Impacts et mesures » de l'EIE dans la partie Milieu Naturel. Le projet, en complément d'un travail conséquent sur la réduction des emprises, prévoit aussi, des mesures compensatoires en faveur de la désartificialisation des sols.

Ci-après, les extraits des plans AVP découpés en trois tronçons pour faciliter la lisibilité des aménagements prévus.

2.3.2 Le tracé

2.3.2.1 Implantation du tracé

Comme présenté dans le chapitre précédent, le projet présenté porte sur la déviation Sud de la RN 12 au droit de la commune d'Ernée.

D'un linéaire total de 5 km, la déviation comprend :

- Deux sections d'aménagements :
  - Une première section en tracé neuf au Sud-Ouest sur 3.6 km ;
  - Une seconde section requalifiée au droit de l'actuelle RD31 au Sud-Est sur 1.4 km ;
- Trois créniaux de dépassement en sortie de giratoires portés à 90 km/h, dont deux créniaux courts (< 500 m) ;
- Quatre itinéraires d'aménagements cyclables ;
- Un viaduc pour le franchissement de la vallée de l'Ernée et le rétablissement de la RD514 ;
- Cinq échanges traités en carrefour plan de type giratoires, qui représenteront les seuls points d'accès à la déviation :
  - Deux carrefours créés dans le cadre de l'aménagement à l'intersection avec la RD138 et la RD29 ;
  - Un carrefour giratoire modifié au droit de l'échange RN12 / RD31 existant ;
  - Deux carrefours giratoires maintenus en l'état sur les échanges RN12 / RD289 et vers la RN12-Est ;
- Deux ouvrages d'art courants rétablissant la transparence de l'infrastructure sur les fonctions :
  - Agricoles : passage boviduc et continuité des accès pour les exploitants agricoles
  - Hydrauliques : rétablissement des bassins versants naturels
  - Écologiques : passages petites faunes / continuité piscicole
  - Randonnées : rétablissement des itinéraires définis sur les plans départementaux









-  Carrefour plan traité en giratoire
-  Bassin de rétention pour gérer les eaux de la plateforme routière
-  Ouvrage d'art non courant : viaduc de franchissement de l'Ernée et de la RD 514
-  Ouvrage d'art courant : boviduc, hydraulique, PPF
-  Itinéraire cyclable
-  Créneau de dépassement

FIGURE 2 : PLAN GÉNÉRAL DES TRAVAUX SUR L'ITINÉRAIRE COMPLET (SOURCE : EGIS, 2023)

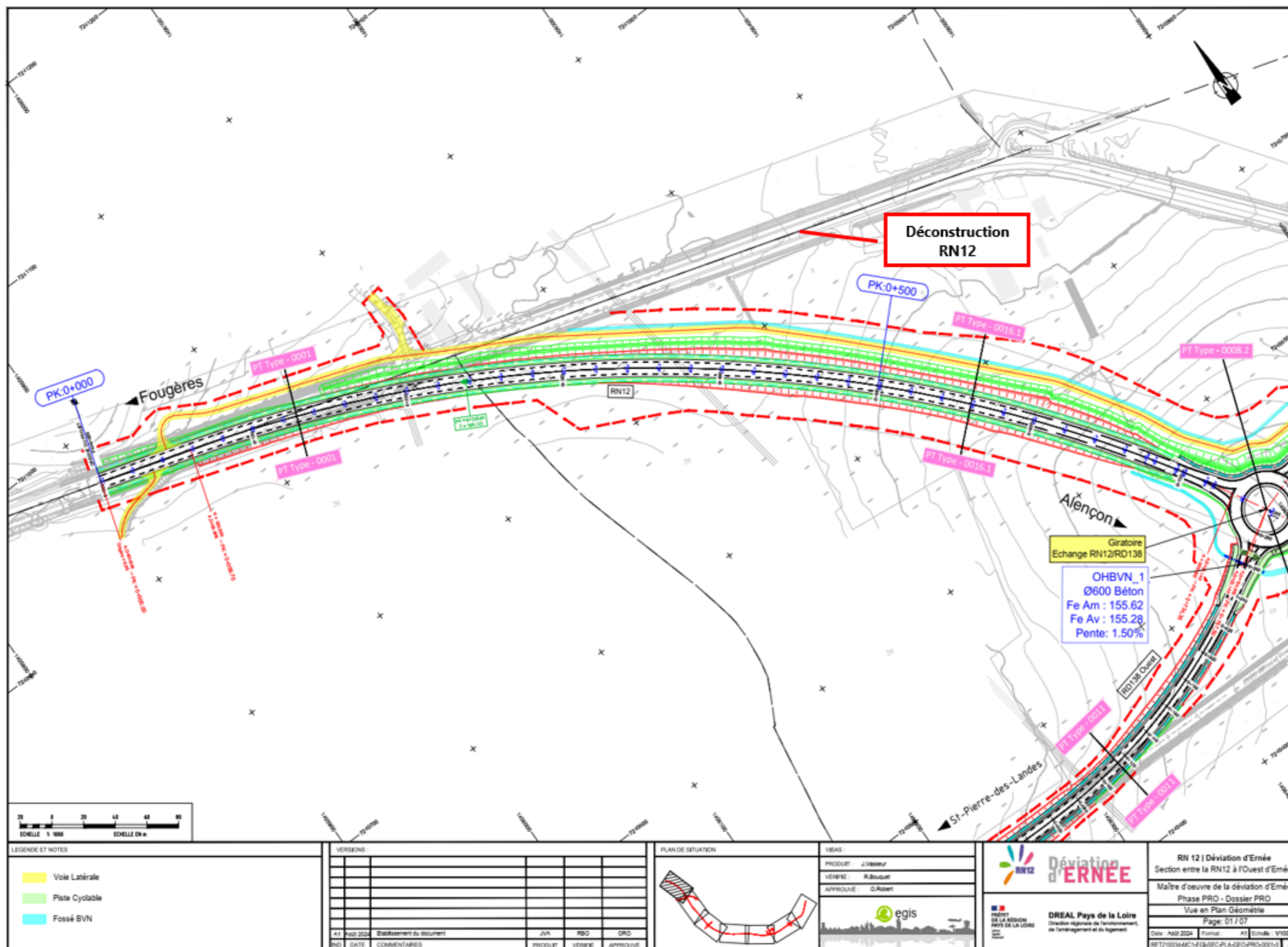
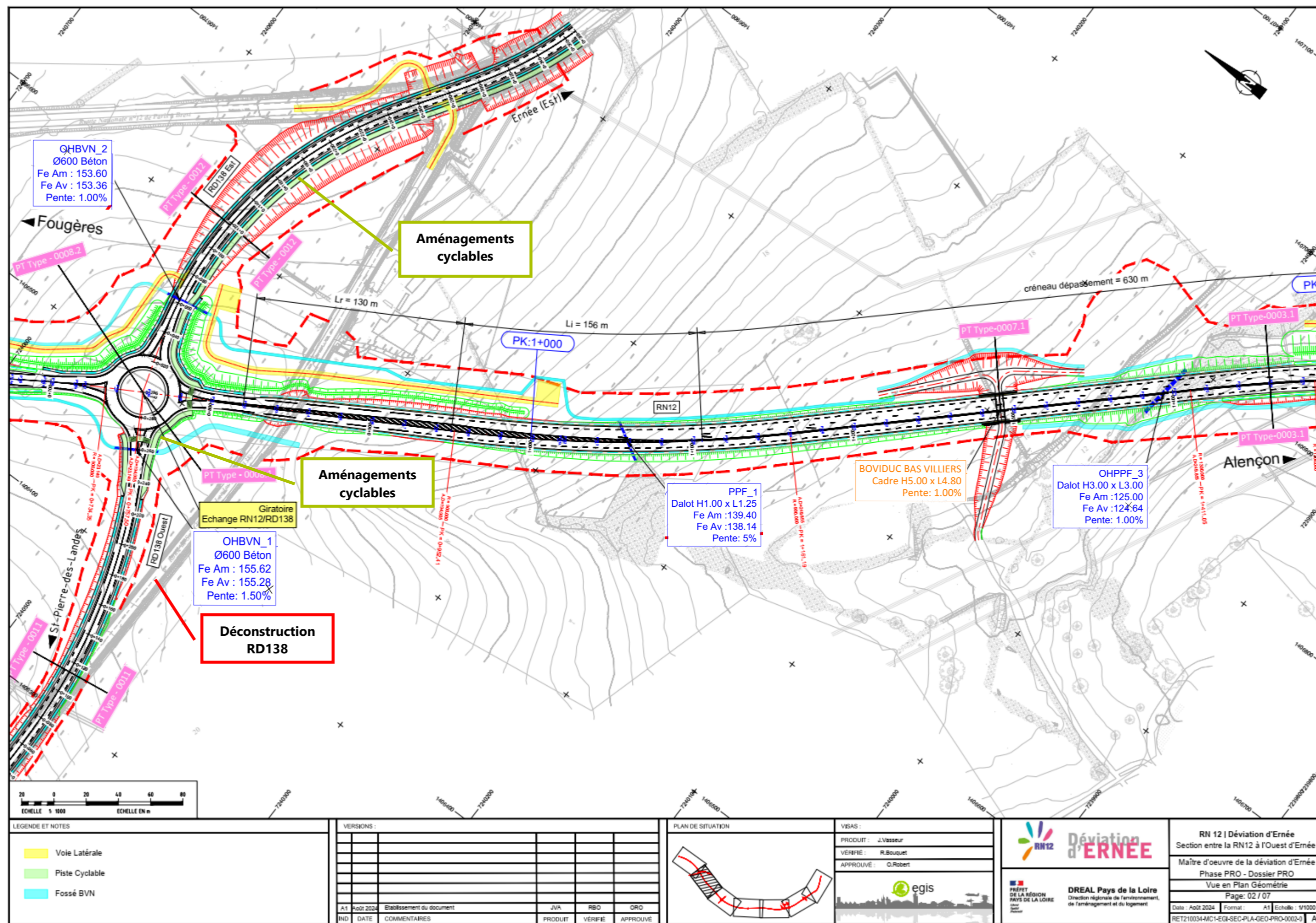


FIGURE 3 : PLAN GÉOMÉTRIQUE 1/7 (SOURCE : PRO, EGIS 2024)



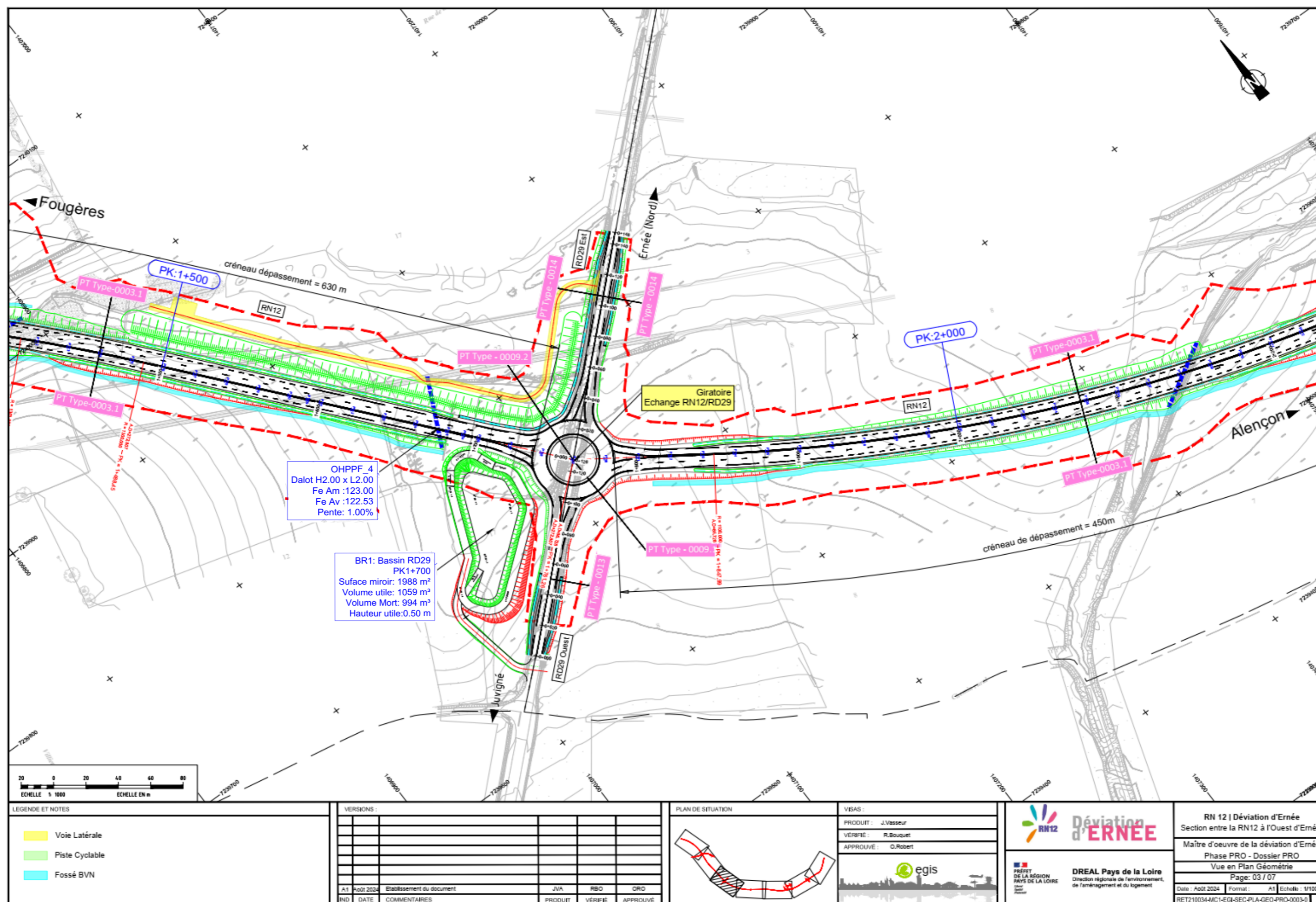


FIGURE 5 : PLAN GÉOMÉTRIQUE 3/7 (SOURCE : PRO, EGIS 2024)

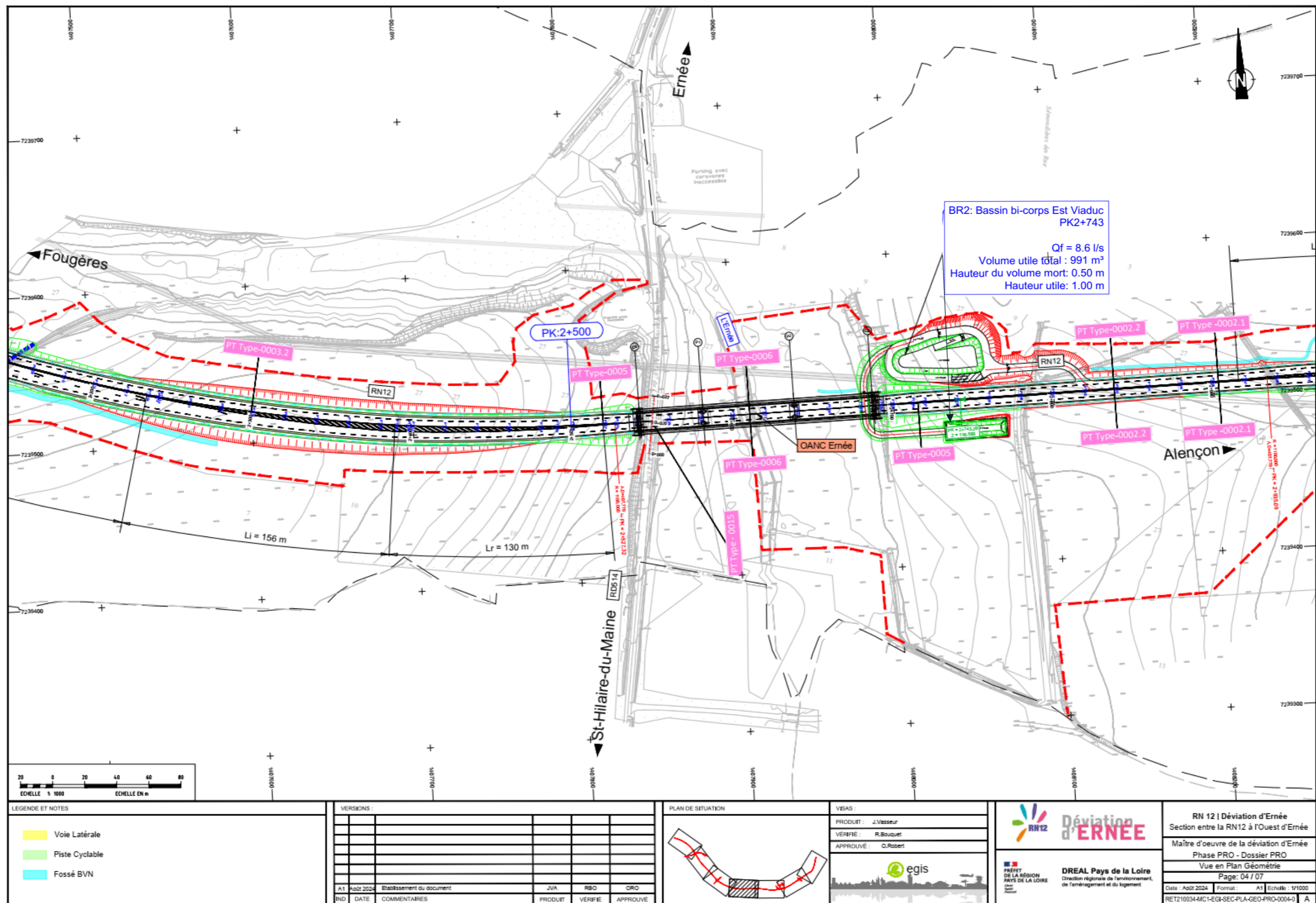


FIGURE 6 : PLAN GÉOMÉTRIQUE 4/7 (SOURCE : PRO, EGIS 2024)

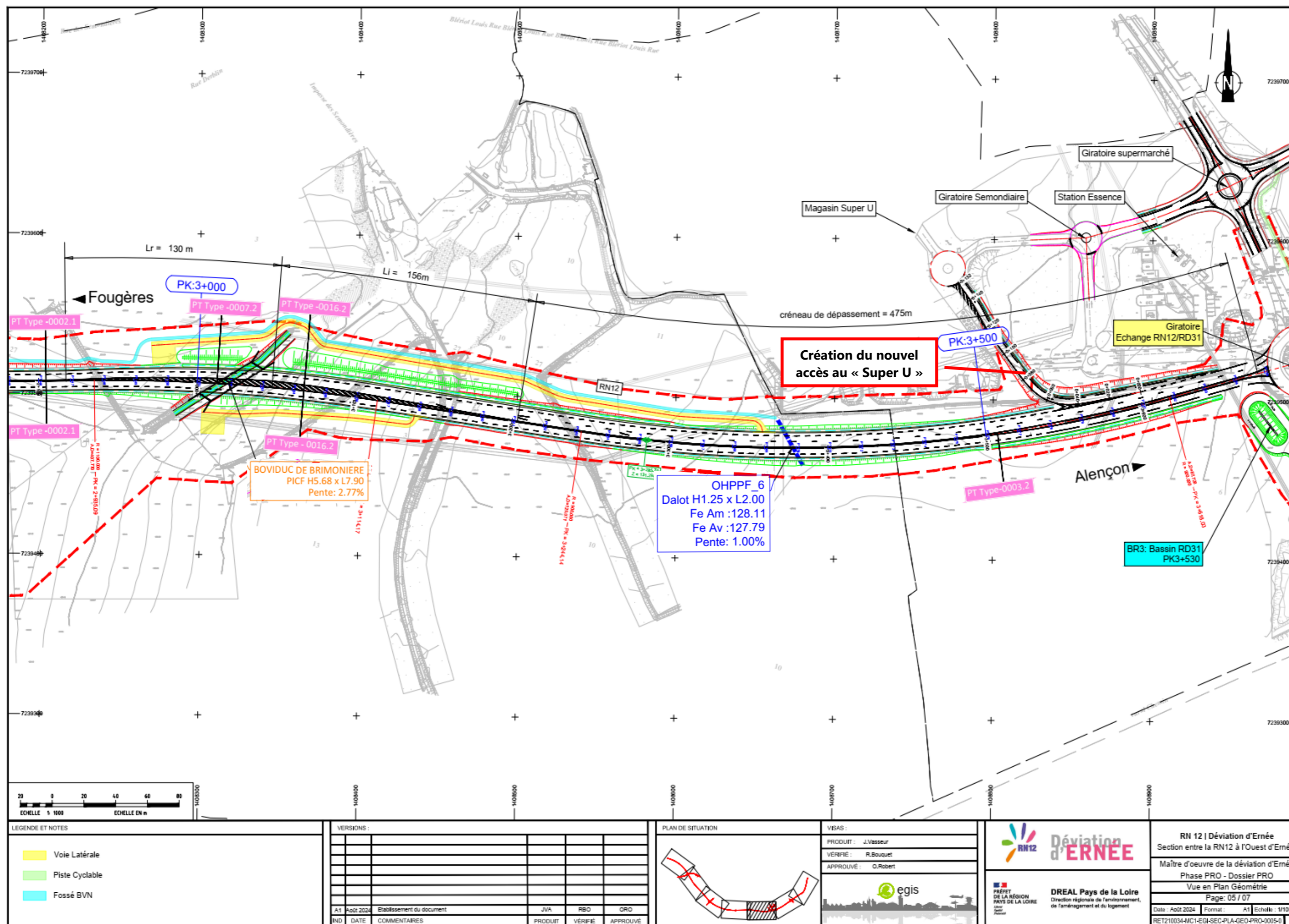


FIGURE 7 : PLAN GÉOMÉTRIQUE 5/7 (SOURCE : PRO, EGIS 2024)

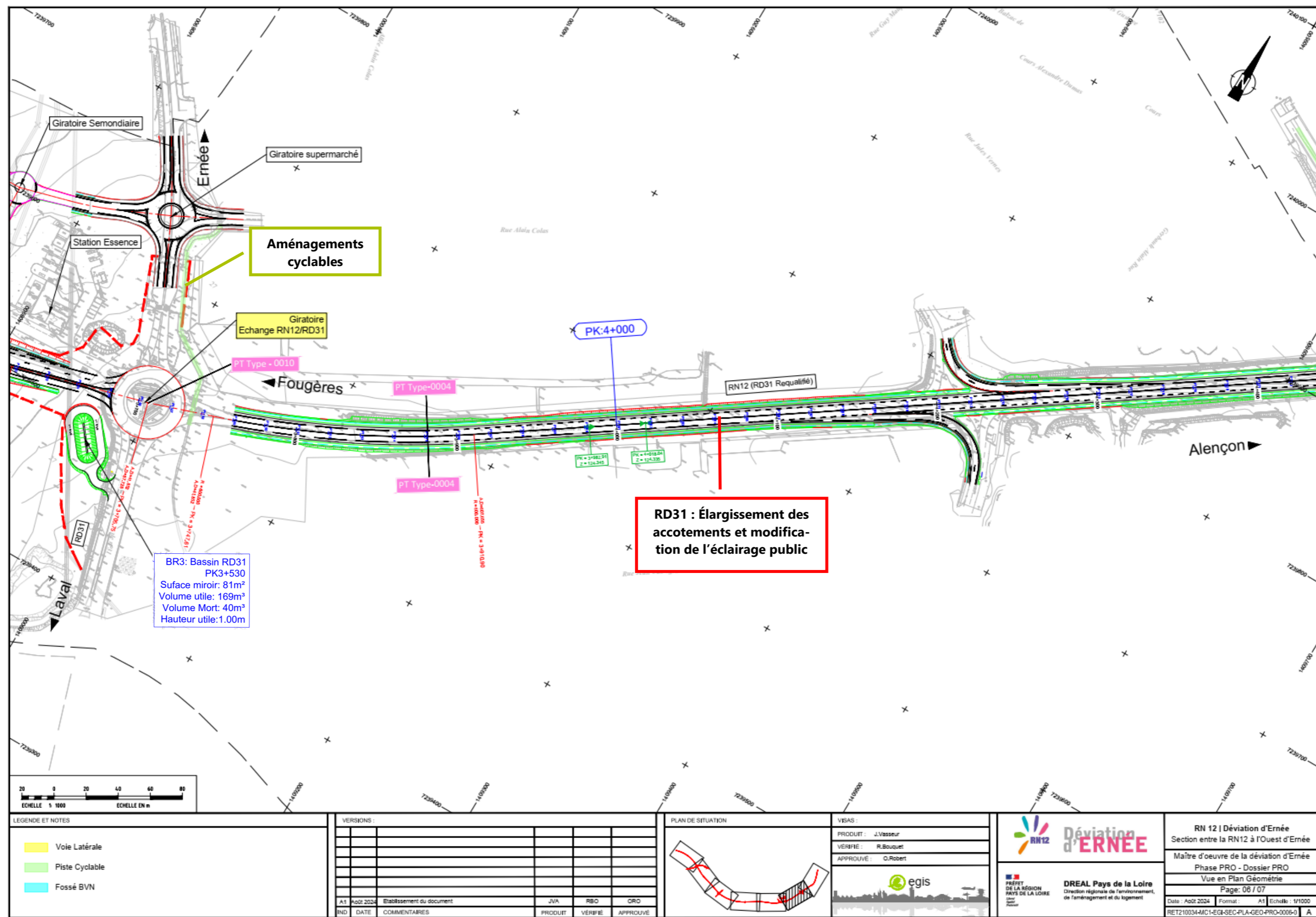


FIGURE 8 : PLAN GÉOMÉTRIQUE 6/7 (SOURCE : PRO, EGIS 2024)

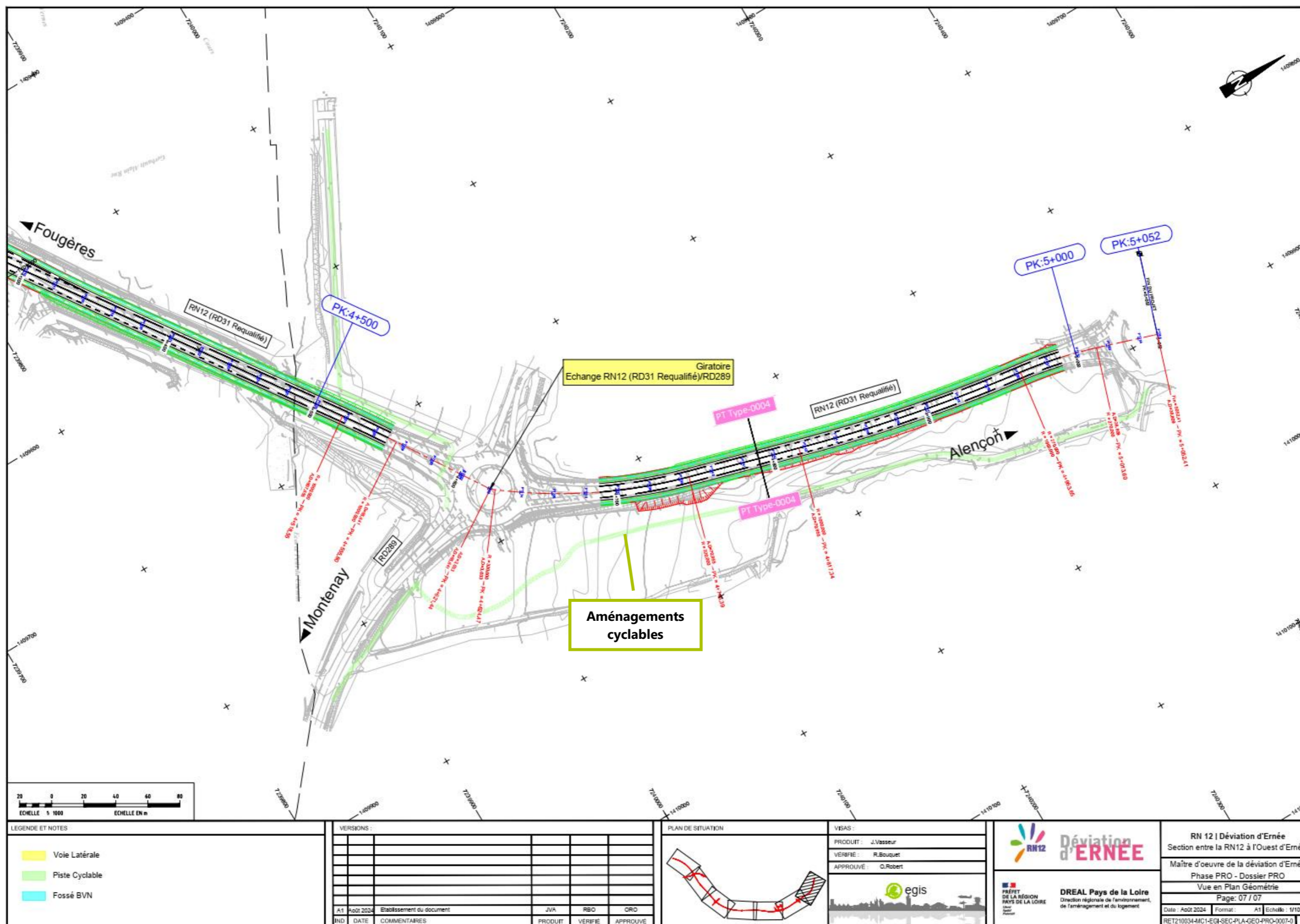


FIGURE 9 : PLAN GÉOMÉTRIQUE 7/7 (SOURCE : PRO, EGIS 2024)

2.3.2.2 Gestion des matériaux et profil en long

La réalisation d’une infrastructure routière comme la déviation d’Ernée nécessite d’importants travaux de terrassement qui modifient les caractéristiques topographiques des espaces traversés. Le projet s’inscrit ainsi alternativement en remblais et déblais.

Il a été recherché autant que possible l’équilibre des matériaux entre les volumes de terrain déblayés et ceux remblayés. Toutefois, compte tenu du relief vallonné, des caractéristiques géométriques imposées par la réalisation d’une infrastructure routière (pente maximum, rayon minimum, contraintes d’assainissement, respect des règles de visibilité) et des contraintes telles que le rétablissement des voies interceptées et le franchissement de l’Ernée, le projet sera excédentaire en matériaux de déblais (plus de matériaux extraits que les besoins propres du projet).

Les études ont pris en compte le relief du secteur d’étude en s’adaptant dans la mesure du possible au terrain naturel afin de minimiser les mouvements de terre et leur déplacement sur une longue distance.

Le bilan des matériaux de terrassement est le suivant :

	Volumes extraits	Dont réutilisation	Dont mise en dépôt définitif
Décapage	34 800 m3	13 600 m3	21 200 m3
Déblais mis en remblai	53 700 m3	53 700 m3	/
Déblais mis en dépôt	56 600 m3	/	56 600 m3
		67 300 m3	77 800 m3

	Besoins en matériaux	Dont matériaux du site réutilisés	Dont matériaux d’apport extérieur
Terre végétale	13 600 m3	13 600 m3	-
Remblai	87 400 m3	53 700 m3	33 700 m3
			33 700 m3

La figure ci-dessous illustre le profil en long de la future déviation sur les 3,6 km du tracé neuf. En effet, pour le tronçon en réaménagement sur place de la RD31, le profil en long est équivalent au terrain naturel.

Ce profil en long présente également les portions de route en déblai et en remblai. Ce profil en long a été optimisé pour limiter au maximum les mouvements de terres.

FOUGERES

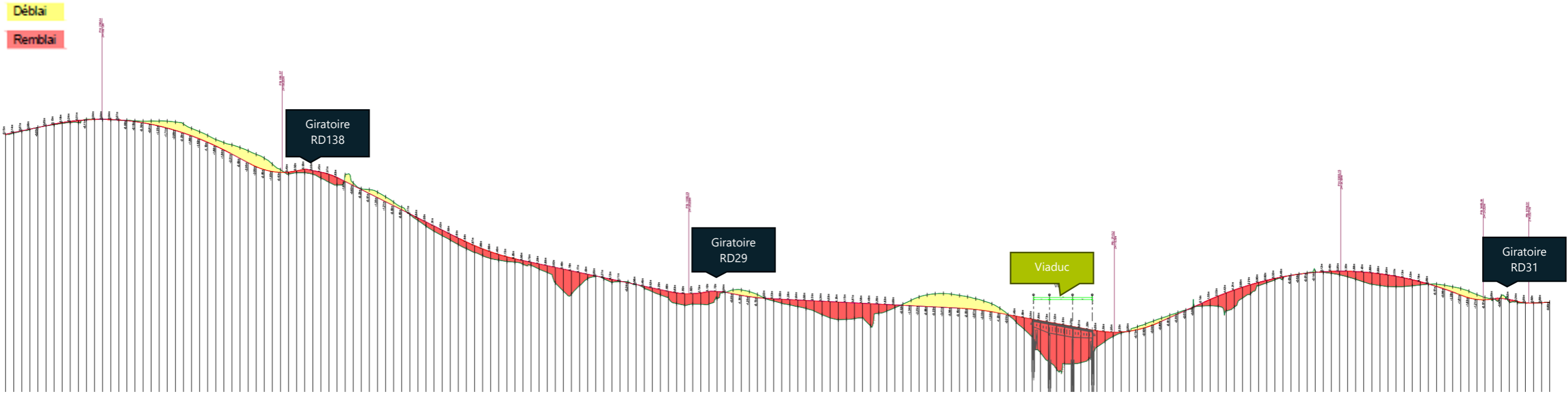


FIGURE 10 : PL DU PROJET DE CONTOURNEMENT D’ERNÉE (SOURCE : EGIS, 2023)

2.3.2.3 Les profils en travers

En fonction des secteurs traversés, le tracé de la déviation présente plusieurs profils en travers (PT), on en distingue 6 :

PT CHAUSSEE BIDIRECTIONNELLE ENTRE LA RN12 OUEST ET LA RD138

Ce tronçon se raccordant directement à la RN12 existante, il conserve les mêmes caractéristiques pour assurer une continuité entre l'état actuel et l'état futur.

- Chaussée : 2 x 3,50 m par sens
- Accotement : Bande dérasée droite<sup>1</sup>: 1,75 m  
Berme<sup>2</sup> : 1,00 m

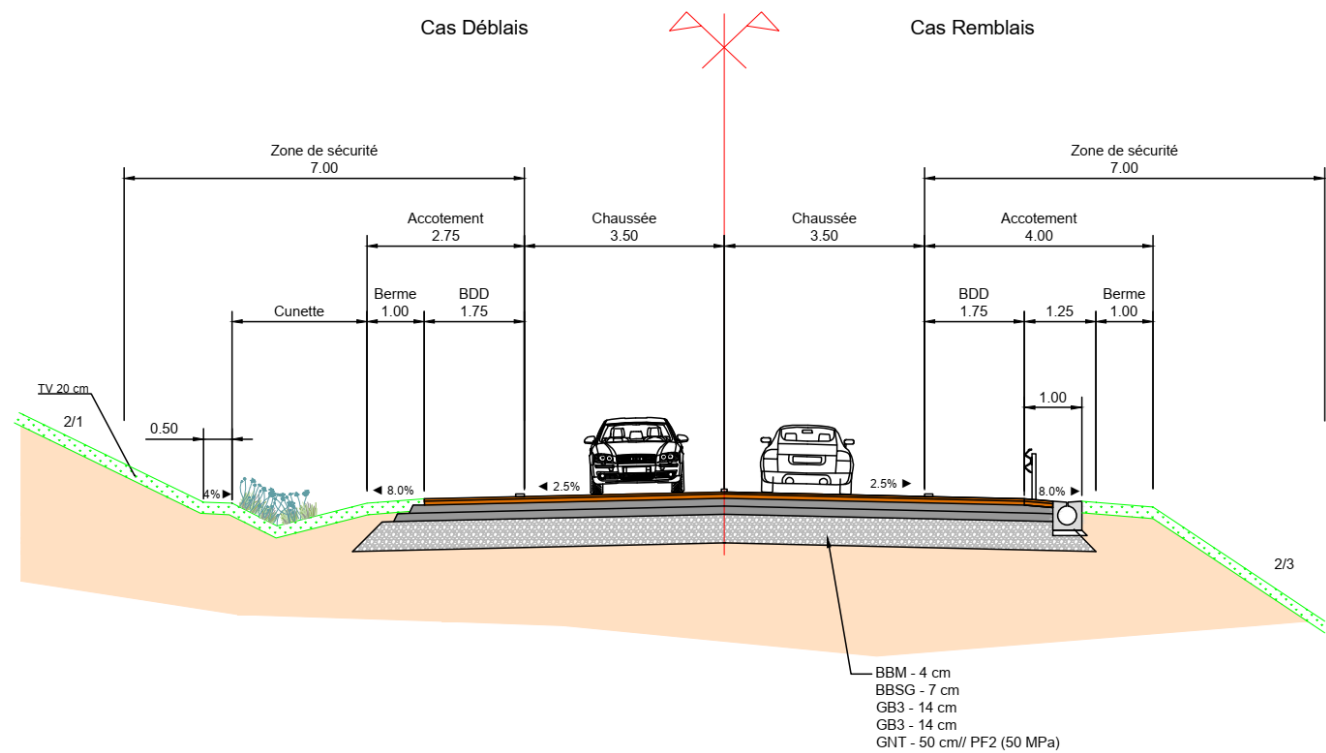


FIGURE 11 : PT BIDIRECTIONNEL RN12 OUEST - RD138 (SOURCE : EGIS)

<sup>1</sup> Bande **dérasée** : partie de l'accotement d'une route qui a été stabilisée

<sup>2</sup> **Berme** : partie non roulable de l'accotement d'une route

PT CHAUSSEE BIDIRECTIONNELLE TRACÉ NEUF

Hormis pour la section RN12 Ouest – RD138, le profil en travers sur le reste du tracé neuf sera le suivant :

- Chaussée : 2 x 3,50 m par sens
- Bande médiane : 0,75 m
- Accotement : Bande dérasée droite<sup>3</sup>: 1,75 m (cas remblais) et 2,00 m (cas déblais)  
Berme<sup>4</sup> : 1,00 m

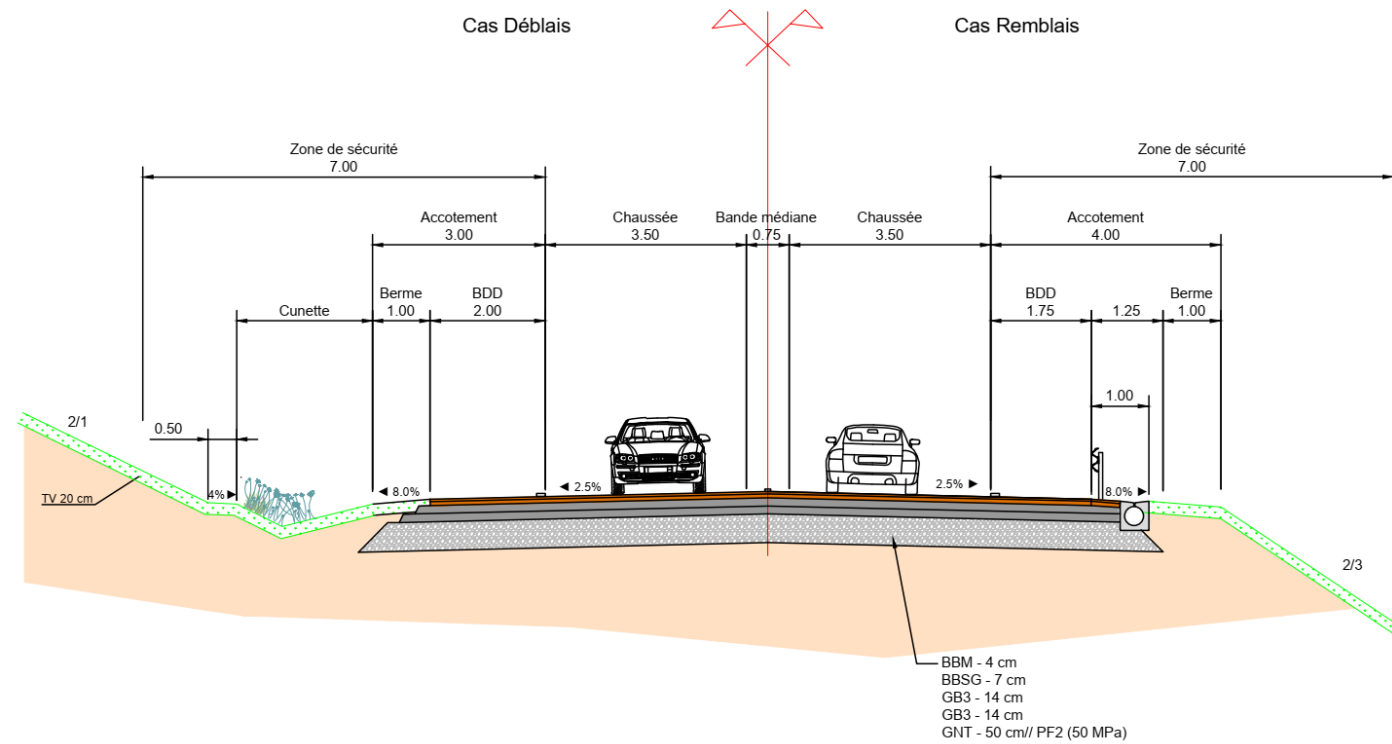


FIGURE 12 : PT BIDIRECTIONNEL SUR LE TRACÉ NEUF (SOURCE : EGIS)

<sup>3</sup> Bande **dérasée** : partie de l'accotement d'une route qui a été stabilisée

<sup>4</sup> **Berme** : partie non roulable de l'accotement d'une route

PT AU DROIT DES CRÉNEAUX DE DÉPASSEMENT

Comme indiqué précédemment, le projet prévoit la création de trois créneaux de dépassement en sortie de giratoire :

- En sortie de giratoire de la RD31 vers Fougères (sens Est > Ouest), un créneau de dépassement court de 475 mètres ;
- En sortie de giratoire de la RD29 vers Fougères (sens Est > Ouest), un créneau de dépassement de 630 mètres ;
- En sortie de giratoire de la RD29 vers Alençon (sens Ouest > Est), un créneau de dépassement court de 455 mètres.

Sur ces trois créneaux de dépassement, le profil en travers sera le suivant :

- Chaussée : 3 x 3,50 m par sens
- Bande médiane : 0,75 m
- Accotement : Bande dérasée droite<sup>5</sup> : 1,75 m (cas remblais) et 2,00 m (cas déblais)
- Berme<sup>6</sup> : 1,00 m

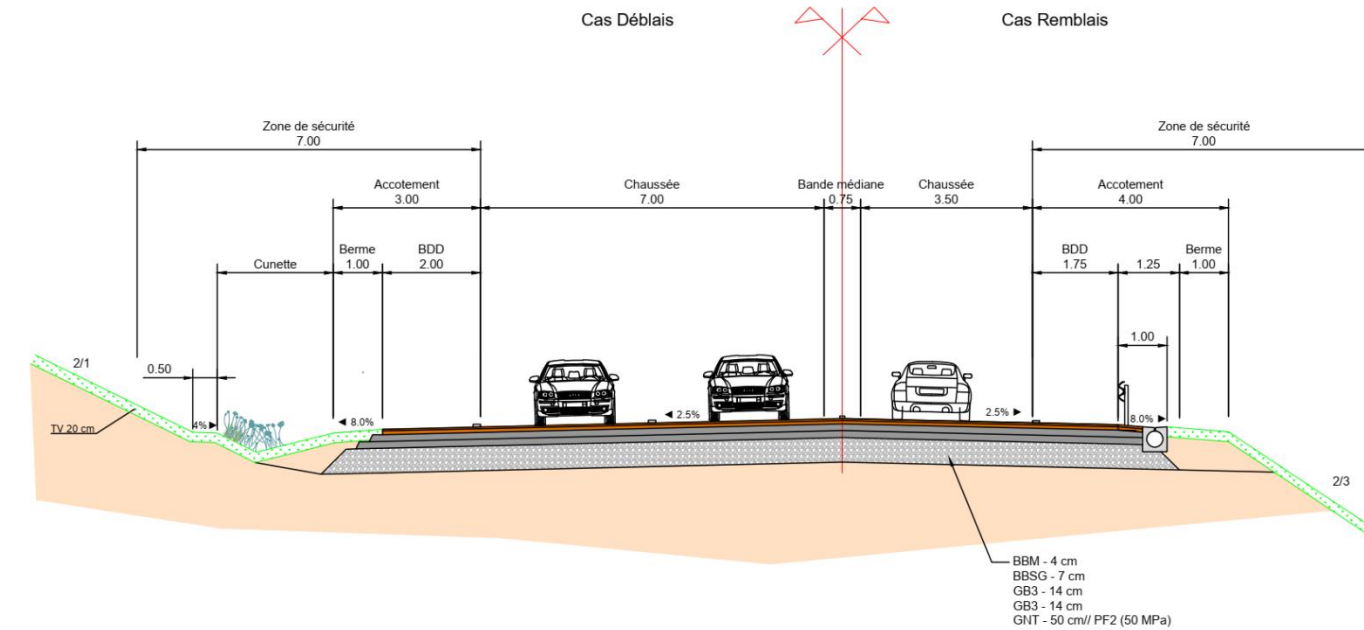


FIGURE 13 : PT AU DROIT DES CRÉNEAUX DE DÉPASSEMENT (SOURCE : EGIS)

PT SUR OUVRAGE (VIADUC SUR L'ERNÉE)

Comme évoqué, le tracé nécessite le franchissement de la vallée de l'Ernée, le profil en travers sur le viaduc est le suivant :

- Chaussée : 2 x 3,50 m par sens
- Bande médiane : 0,75 m
- Accotement : Bande dérasée : 2 m
- Berme + DR : 1,00 m

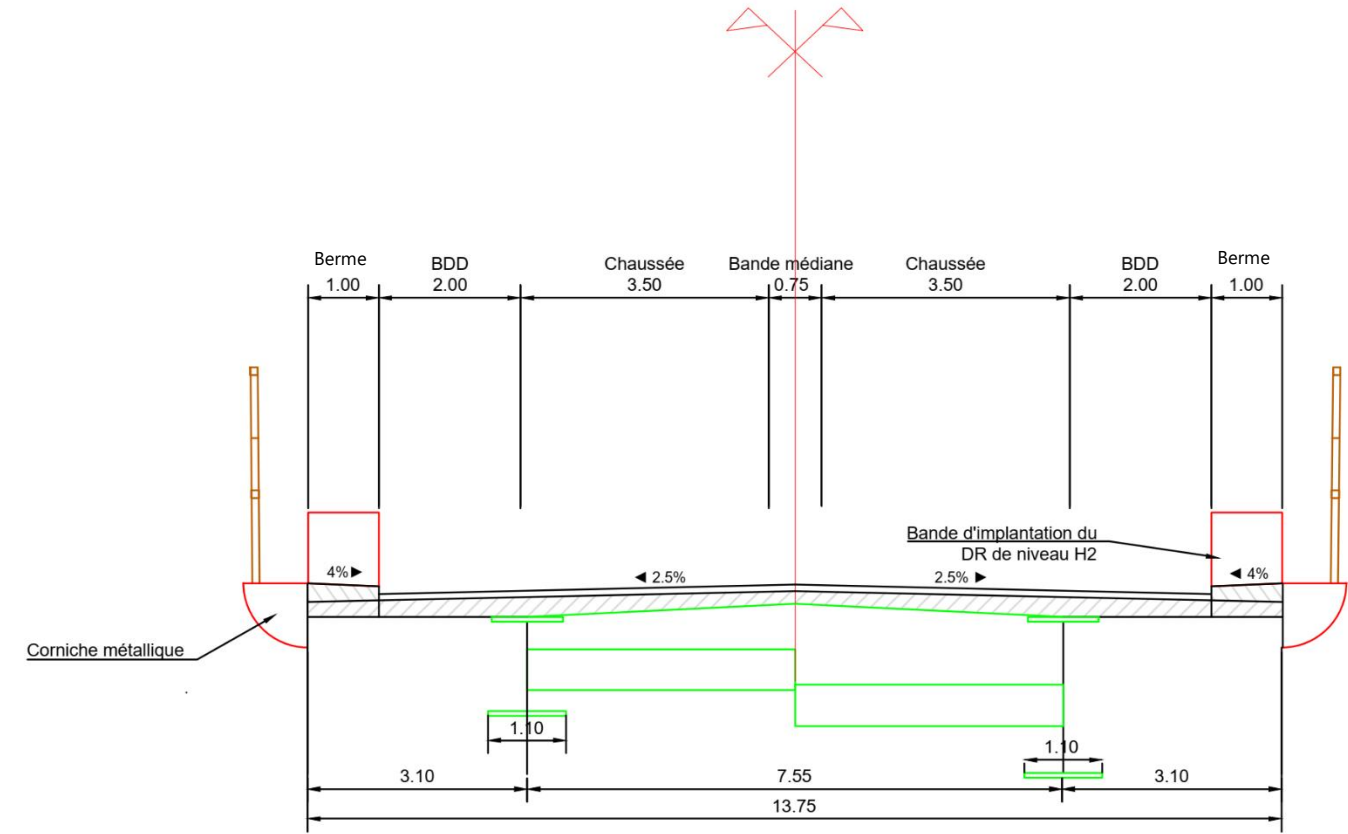


FIGURE 14 : PT SUR L'OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT DE L'ERNÉE (SOURCE : EGIS)

<sup>5</sup> Bande **dérasée** : partie de l'accotement d'une route qui a été stabilisée

<sup>6</sup> **Berme** : partie non roulable de l'accotement d'une route

**PT SOUS OUVRAGE AVEC LE RÉTABLISSEMENT DE LA RD514 (VIADUC SUR L'ERNÉE)**

Le viaduc prévu dans le cadre du projet doit permettre le franchissement de la vallée de l'Ernée mais également le rétablissement de la route départementale n°514. Un projet de mise à jour des chemins de randonnée est en cours pour redéfinir les chemins de randonnée dans le cadre du projet. Ce profil en travers peut, par conséquent, être amené à évoluer.

Le profil en travers sous cet ouvrage est présenté ci-après :

- Chaussée : 2 x 2,20 m par sens
- Hauteur utile : 4,85 m
- Accotement : Berme : 0,80 m
- Trottoir : 1,75 m
- Haie + noue : 1,75 m + 1,50 m
- Chemin de randonnée : 3,00 m

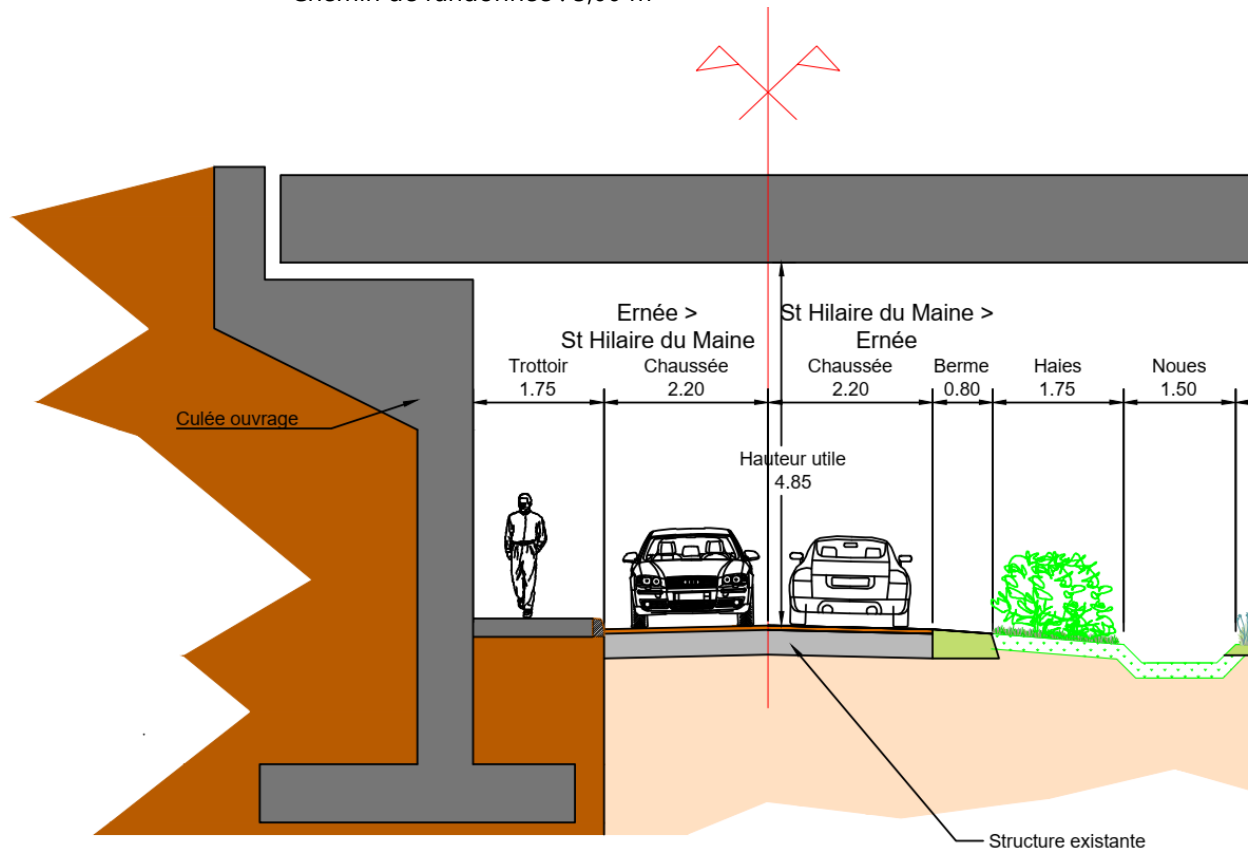


FIGURE 15 : PT SOUS L'OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT DE L'ERNÉE (SOURCE : EGIS)

**PT POUR LE RÉAMÉNAGEMENT SUR PLACE DE LA RD31**

La partie Sud-Est du tracé se fera en réaménagement sur place de la RD31, le profil en travers est repris légèrement avec notamment une chaussée existante qui sera rabotée :

- Chaussée : 2 x 3,50 m par sens
- Accotement : Bande dérasée : 1,75 m, soit + 0,75 m par rapport à l'existant
- Berme : 1.00 m

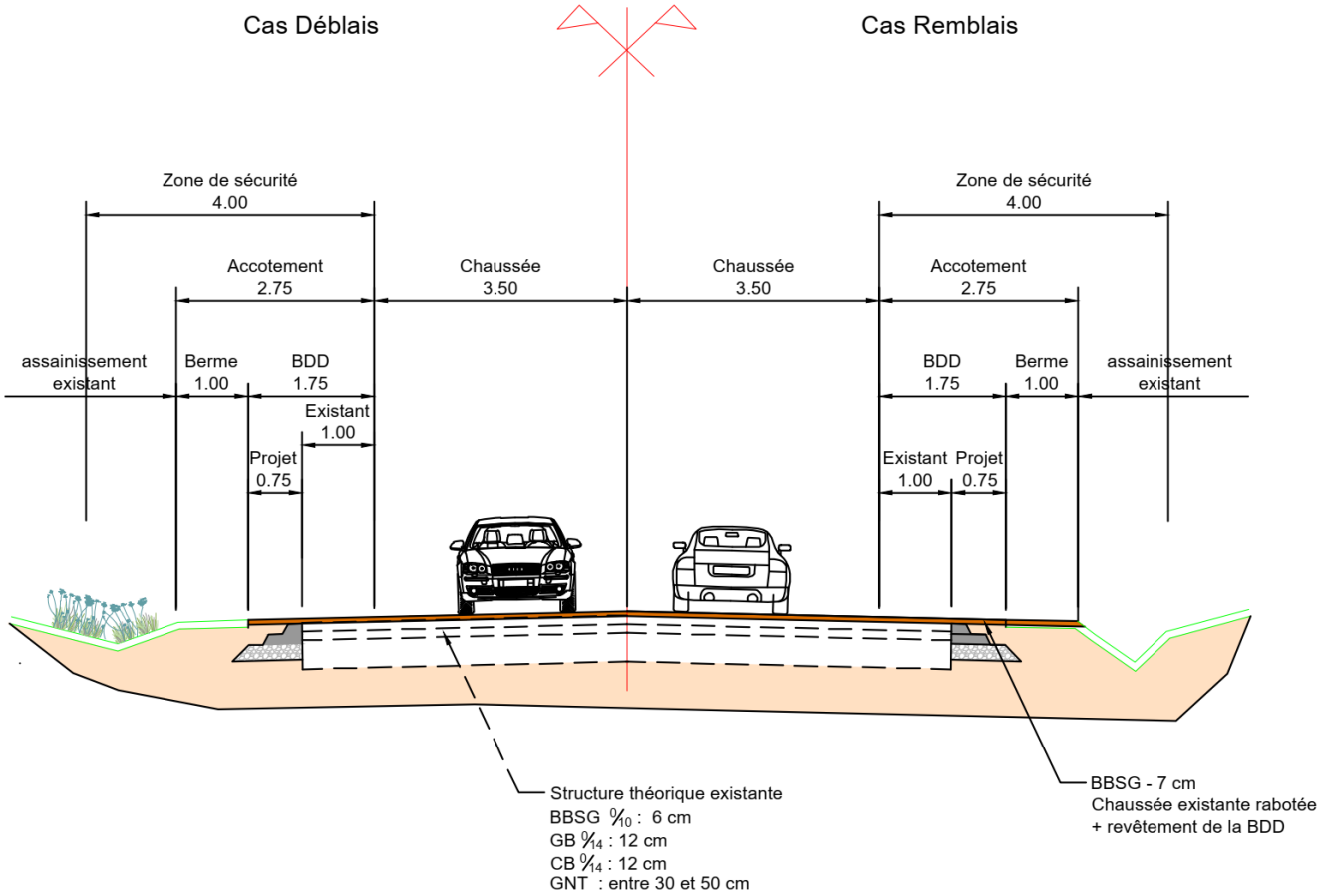


FIGURE 16 : PT AU DROIT DU RÉAMÉNAGEMENT SUR PLACE DE LA RD31 (SOURCE : EGIS)

Sur l'ensemble du tracé, les profils en travers sont en toit et présentent des dévers de 2,5%, correspondant à la pente transversale de la route.

2.3.3 La conception des échanges

2.3.3.1 Giratoire RD138

Les caractéristiques géométriques du carrefour giratoire entre la RN12 et la RD138 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Notation	Paramétrage	Valeur utilisée (m)
Caractéristiques générales			
Rayon du giratoire	$R_g$	$12\text{ m} \leq R_g \leq 25\text{ m}$	23.00 m
Largeur de l'anneau	$l_a$	$6\text{ m} \leq l_a \leq 9\text{ m}$	7.00 m
Surlargeur franchissable	$sl_f$	$1.5\text{ m si } R_g \leq 15\text{ m}$	0.00 m
Rayon intérieur	$R_{int}$	$R_g - l_a - sl_f$	16.00 m
Branche RN12- Fougères			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.50 m
Branche RN12- Alençon			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.50 m
Branche Bel-Air			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.50 m
Branche St-Pierre-des-Landes			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.50 m

Ce giratoire présentera le profil en travers ci-après :

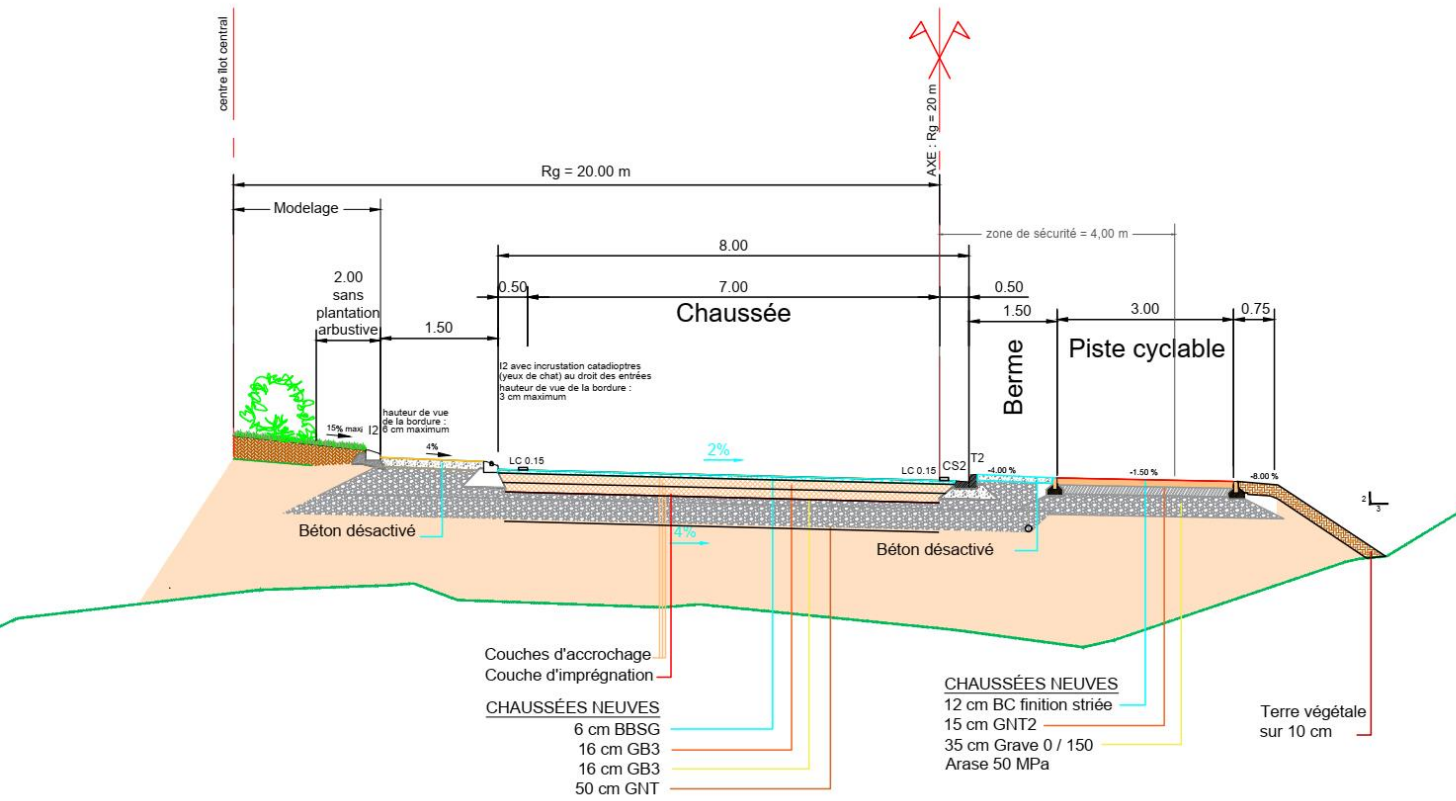


FIGURE 17 : PT POUR L'ÉCHANGE GIRATOIRE ENTRE LA RD138 ET LA RN12 (SOURCE : EGIS)

Le Cerema préconise une largeur d'anneau de 7,00 m dans ses avis antérieurs.

2.3.3.2 Giratoire RD29

Les caractéristiques géométriques du carrefour giratoire entre la RN12 et la RD29 sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	Notation	Paramétrage	Valeur utilisée (m)
Caractéristiques générales			
Rayon du giratoire	$R_g$	$12\text{ m} \leq R_g \leq 25\text{ m}$	25.00 m
Largeur de l'anneau	$l_a$	$6\text{ m} \leq l_a \leq 9\text{ m}$	8.00 m
Surlargeur franchissable	$sl_f$	$1.5\text{ m si } R_g \leq 15\text{ m}$	0.00 m
Rayon intérieur	$R_{int}$	$R_g - l_a - sl_f$	17.00 m
Branche RN12-Fougères			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	7.00 m
Branche La Masure			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	5.00 m
Branche RN12 - Alençon			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	7.00 m
Branche Juvigné			
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m et } \leq R_g$	15.00 m
Largeur de la voie entrante	$l_e$	$l_e = 4\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	4.00 m
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} \leq R_s \leq 30\text{ m et } \leq R_g$	20.00 m
Largeur de la voie sortante	$l_s$	$4\text{ m} \leq l_s \leq 5\text{ m ou } 7\text{ m (2 voies)}$	5.00 m

Ce giratoire présentera le profil en travers ci-après :

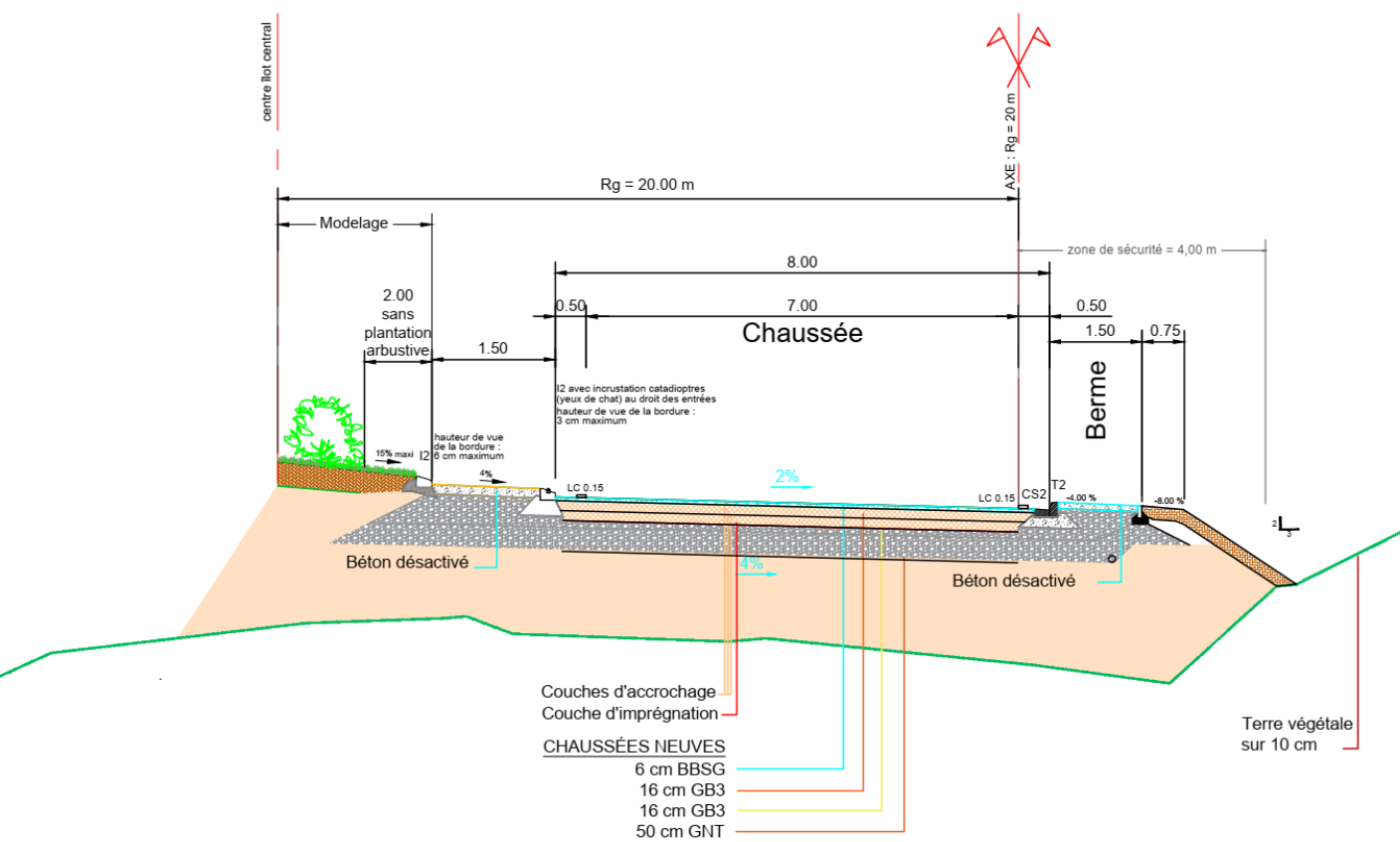


FIGURE 18 : PT POUR L'ÉCHANGE GIRATOIRE ENTRE LA RD29 ET LA RN12 (SOURCE : EGIS)

Le Cerema préconise une largeur d'anneau de 8,50 m dans ses avis antérieurs.

### 2.3.3.3 Giratoire RD31

Le giratoire de la RD31 est existant et sera modifié dans le cadre du projet, mais ne sera pas élargi comme prévu dans le projet initial. La déviation vient se raccorder à l'Ouest, en supprimant la branche d'accès à la zone commerciale et à la station-service. Le giratoire est modifié pour intégrer la traversée à niveau de l'itinéraire cyclable au niveau de l'îlot du giratoire.

### 2.3.3.4 Giratoire RD289

Le giratoire de la RD289 est existant et n'est pas modifié dans le cadre de l'aménagement. Il ne fait pas l'objet d'une analyse spécifique.

Dans le cadre de l'aménagement cyclable Ernée-Montenay, le CD53 prévoit la création d'un franchissement de la RD31 à niveau, le temps de la création du passage dénivelé si celui-ci se confirme.

### 2.3.3.5 Giratoire RN12 - Est

Le giratoire de la RN12-Est est existant et n'est pas modifié dans le cadre de l'aménagement. Il ne fait pas l'objet d'une analyse spécifique.

## 2.3.4 La conception des accès depuis la section courante

### 2.3.4.1 Accès à la zone d'activité des Sémondières

#### Bretelle de sortie du centre commercial

L'accès au centre commercial Super U se fera par la RN12 avec une sortie en déboîtement. La conception des accès avec voie d'insertion ou de décélération sont rappelées ci-dessous.

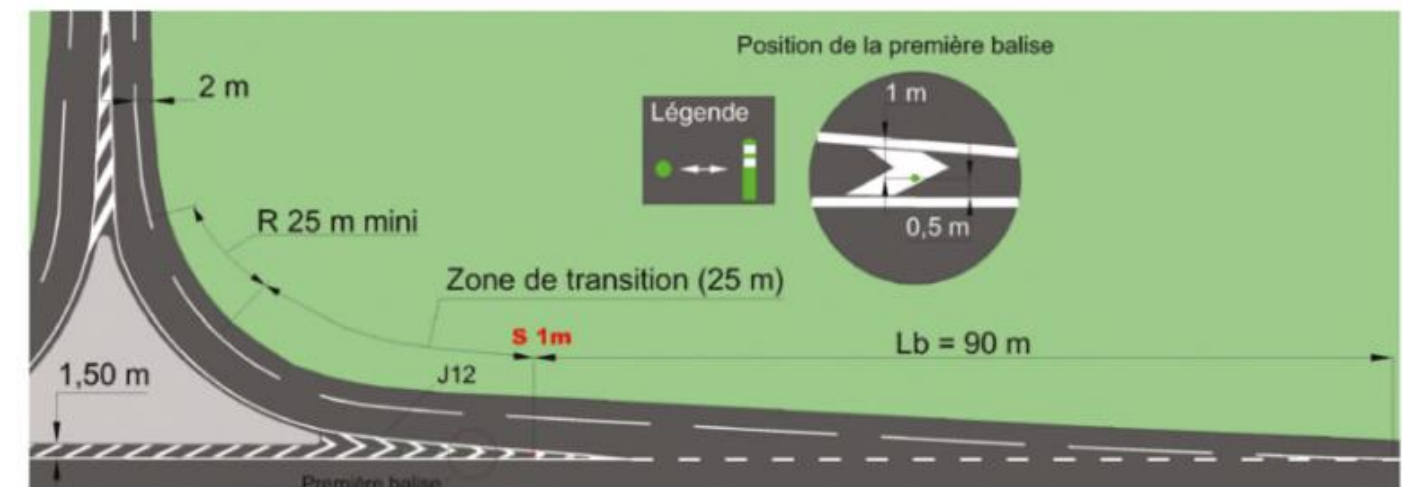


FIGURE 19 : SCHÉMA DE LA SORTIE EN DEBOITEMENT (SOURCE : ARP, 2022)

La sortie s'effectuera par un raccordement sur la route de Laval avec un carrefour en T. La station-service ou le bassin existant ne nécessitent aucuns travaux.

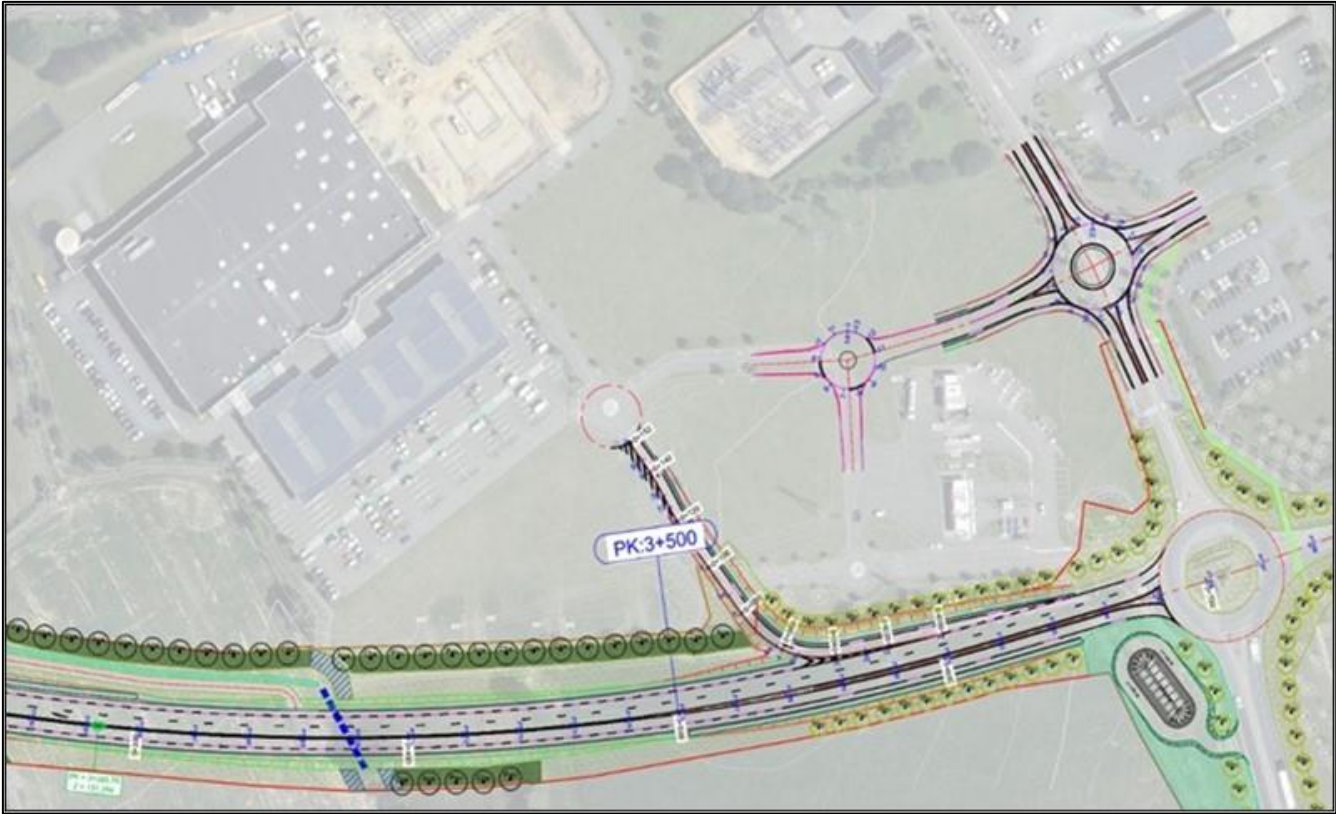


FIGURE 20 : AMÉNAGEMENT DU NOUVEL ACCÈS AU CENTRE COMMERCIAL (SOURCE : AVP, EGIS 2023)

La conception de cet aménagement a été prévue pour :

- Réutiliser un maximum de voirie existante pour limiter l'artificialisation des sols ;
- Limiter les travaux sur le giratoire de la RD31. La conception de cet aménagement permet de supprimer l'élargissement du giratoire de la RD31, prévu dans le dossier initial, limitant ainsi les travaux et les impacts.

**Giratoire interne des voiries du centre commercial**

L'aménagement de la nouvelle desserte de la zone commerciale prévoit la création d'un giratoire. Ce giratoire est conçu avec un îlot central franchissable matérialisé par de la peinture suivant la note d'information publiée en 2018.

**■ Le giratoire à terre-plein central franchissable en milieu interurbain**

Après une phase expérimentale menée depuis la fin des années 1990, des modifications du code de la route ont été apportées en novembre 2010, permettant dorénavant l'implantation en milieu interurbain d'un carrefour giratoire à terre-plein central franchissable.

Cette note d'information rappelle la réglementation en vigueur et fournit des recommandations techniques pour mener à bien la réalisation de ce type d'aménagement.

CEREMA, Collection Connaissances | Novembre 2018

<https://www.cerema.fr> - Présentation du référentiel

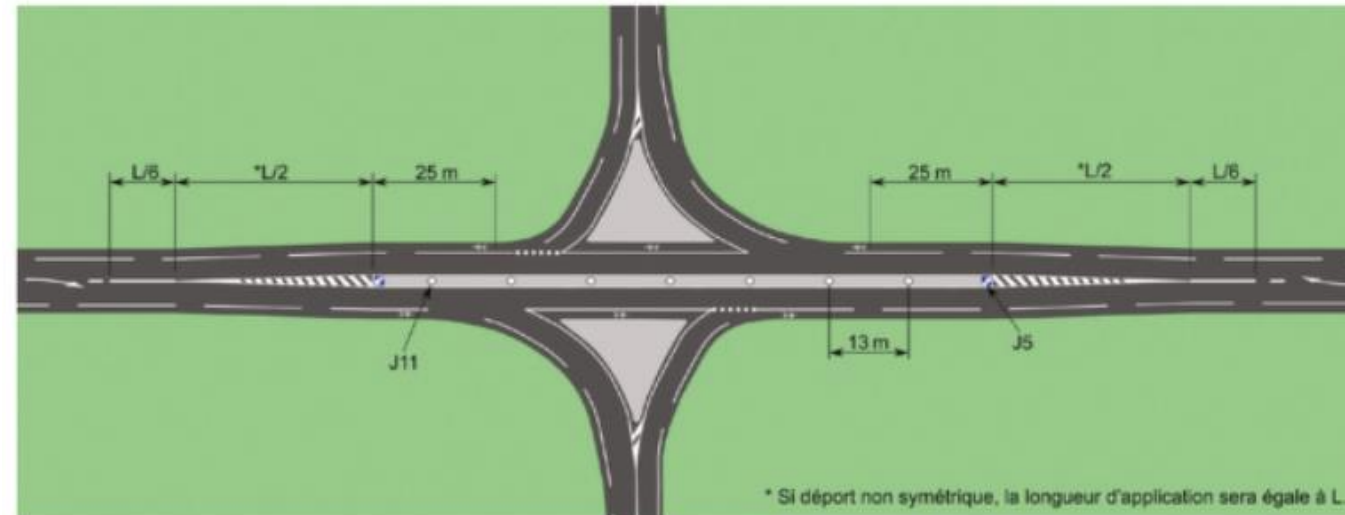


	Notation	Paramétrage	Valeur utilisée (m)
Caractéristiques générales			
Rayon du giratoire	R <sub>g</sub>	7.00 m ≤ R <sub>g</sub> ≤ 8.00 m	10.00 m
Largeur de l'anneau	I <sub>a</sub>	6 m ≤ I <sub>a</sub> ≤ 9 m	7.00 m
Surlargeur franchissable	sl <sub>f</sub>	1.5 m si R <sub>g</sub> ≤ 15 m	1.5 m
Rayon intérieur	R <sub>c</sub>	10.7 m ≤ R <sub>c</sub> ≤ 12.5 m	S.O.
Branche Est			
Rayon d'entrée	R <sub>e</sub>	10 m ≤ R <sub>e</sub> ≤ 15 m et ≤ R <sub>g</sub>	10.00 m
Largeur de la voie entrante	I <sub>e</sub>	I <sub>e</sub> = 4m ou 7 m (2 voies)	4.00 m
Rayon de sortie	R <sub>s</sub>	15 m ≤ R <sub>s</sub> ≤ 30 m et ≤ R <sub>g</sub>	15.00 m
Largeur de la voie sortante	I <sub>s</sub>	4 m ≤ I <sub>s</sub> ≤ 5 m ou 7 m (2 voies)	4.00 m
Branche Ouest			
Rayon d'entrée	R <sub>e</sub>	10 m ≤ R <sub>e</sub> ≤ 15 m et ≤ R <sub>g</sub>	10.00 m
Largeur de la voie entrante	I <sub>e</sub>	I <sub>e</sub> = 4m ou 7 m (2 voies)	4.00 m
Rayon de sortie	R <sub>s</sub>	15 m ≤ R <sub>s</sub> ≤ 30 m et ≤ R <sub>g</sub>	15.00 m
Largeur de la voie sortante	I <sub>s</sub>	4 m ≤ I <sub>s</sub> ≤ 5 m ou 7 m (2 voies)	4.00 m
Branche Sud			
Rayon d'entrée	R <sub>e</sub>	10 m ≤ R <sub>e</sub> ≤ 15 m et ≤ R <sub>g</sub>	10.00 m
Largeur de la voie entrante	I <sub>e</sub>	I <sub>e</sub> = 4m ou 7 m (2 voies)	4.00 m
Rayon de sortie	R <sub>s</sub>	15 m ≤ R <sub>s</sub> ≤ 30 m et ≤ R <sub>g</sub>	15.00 m
Largeur de la voie sortante	I <sub>s</sub>	4 m ≤ I <sub>s</sub> ≤ 5 m ou 7 m (2 voies)	4.00 m

### 2.3.4.2 Accès aux zones d'activités du Hainaud et du Querminais

Les accès existants des zones d'activités sur la RD 31 seront conservés.

La conception des demi-carrefours sur voies bidirectionnelles est rappelée ci-dessous.



**FIGURE 21 : SCHÉMA DE LA SÉCURISATION DES ACCÈS AU NIVEAU D'UNE DEMI-CARREFOUR SUR LA ROUTE BIDIRECTIONNELLE (SOURCE : ARP, 2022)**

### 2.3.4.3 Accès au chemin d'exploitation et au rétablissement des dessertes

Les accès directs depuis la RN12 sont évités afin de limiter le risque d'accident.

Cependant, deux accès pour les chemins d'exploitation et d'entretiens seront aménagés sur la RN12 :

- Dans la vallée de l'Ernée pour l'accès au bassin,
- A proximité du boviduc de la Brimonière.

L'implantation de ces accès est faite hors section à créneaux de dépassement.

Les autres accès sont aménagés sur les voiries connexes (RD 138, RD 29, RD 31, chemin rural des Sémondières et parking du centre commercial).

## 2.3.5 Les aménagements cyclables

### 2.3.5.1 Cadre réglementaire et études

La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) a été publiée au Journal officiel le 26 décembre 2019. Cette loi transforme en profondeur la politique des mobilités, avec un objectif simple : des transports du quotidien à la fois plus faciles, moins coûteux et plus propres.

Dans le cadre de cette loi, la communauté de communes de l'Ernée a élaboré un Plan de Mobilité Simplifié et un Schéma Directeur Cyclable. À l'issue de ce travail, un maillage de 183 km au total découpé en 26 itinéraires d'intérêt intercommunal et 3 itinéraires supplémentaires ont été définis en partenariat avec le Bocage Mayennais

De plus, ce Schéma directeur s'articule autour de 9 actions :

1. Développer le stationnement vélos aux abords des pôles générateurs, centralités, en proposant une offre sécurisée en fonction de la durée du stationnement.
2. Développer les événements festifs, ponctuels et symboliques pour le grand public, parfois déjà existants pour sensibiliser à la pratique.
3. Développer des outils et éléments d'informations cyclables pour informer sur le maillage et les possibilités offertes aux usagers.
4. Organiser des stages « remise en selle » pour tous les publics afin d'apprendre ou réapprendre à circuler en milieu urbain en toute sécurité.
5. Créer un système de location de moyenne et longue durée de vélos à assistance électrique (VAE) pour inciter à l'usage et faciliter l'accès à un outil qui est à considérer comme une alternative à l'automobile pour des ménages précaires.
6. Au-delà du maillage intégré au Schéma, généraliser dans les polarités les petits aménagements facilitant la circulation des cyclistes (sas, tourne-à-droite, double sens cyclable, marquage de trajectoire prioritaire ...).
7. Augmenter l'aide à l'achat de VAE à destination des habitants (rappel : 100 €).
8. Inciter au développement des services vélo dans les entreprises (stationnements, vestiaire, kit vélo, vélos de service, forfait mobilité...) pour impliquer les employeurs dans la sensibilisation autour de la pratique cyclable
9. Développer un jalonnement, une signalisation commune dédiée aux cyclistes utilitaires sur tout le réseau de la CCE et cohérent avec la CCBM.

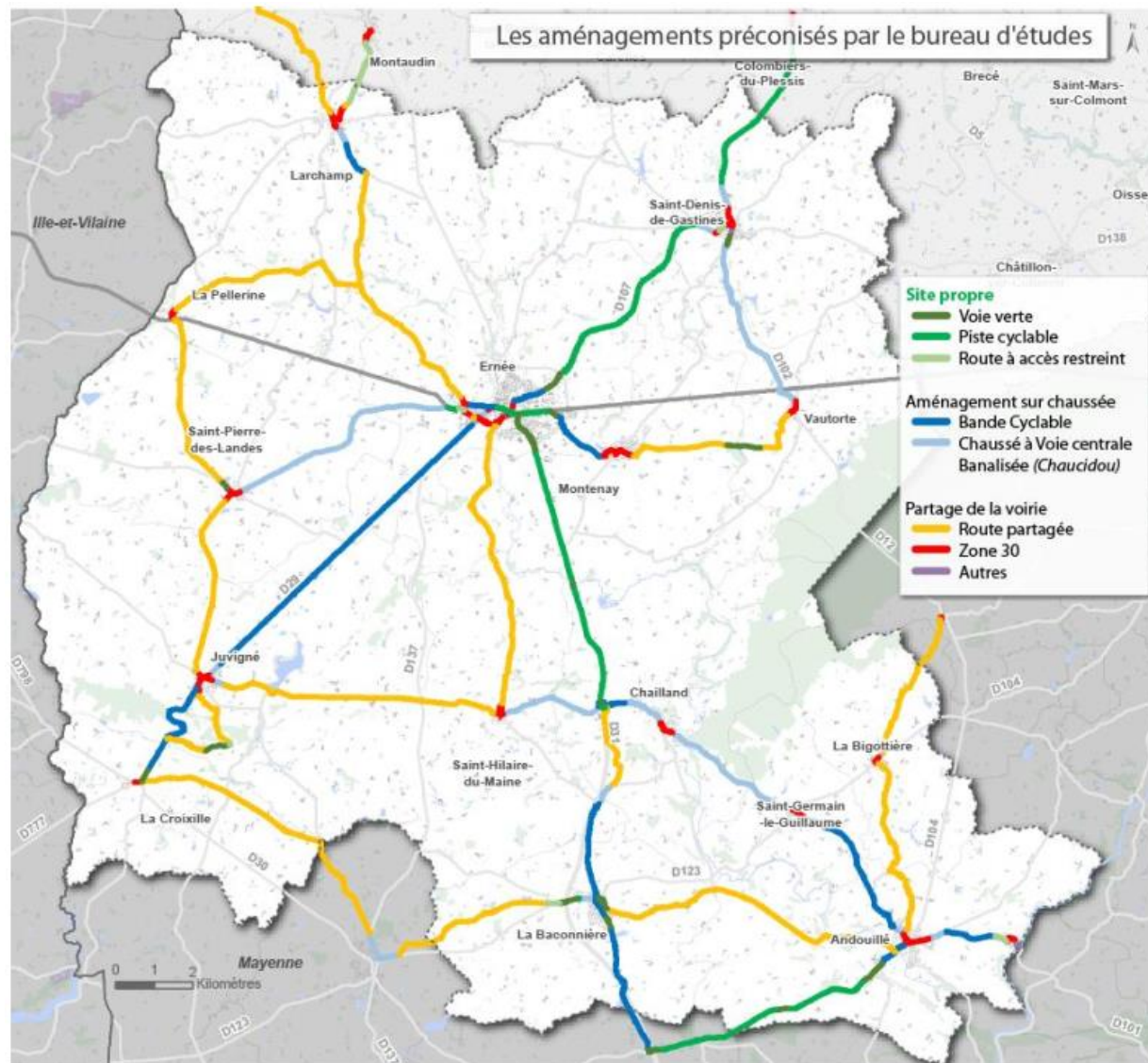
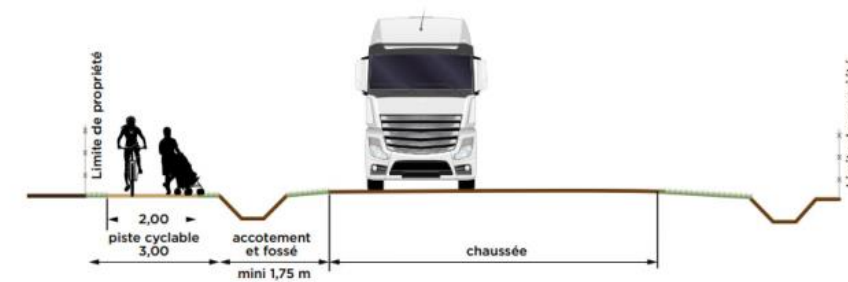


FIGURE 22 AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS DANS LE SCHÉMA DIRECTEUR CYCLABLE (SOURCE : ITEM ETUDES ET CONSEIL 2023)

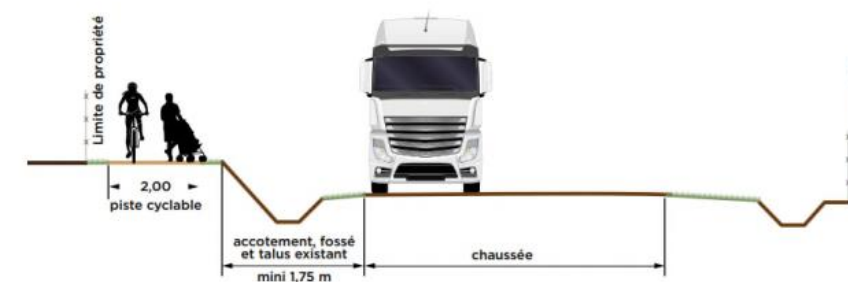
### 2.3.5.2 Règles de conception

Les règles de conception des aménagements cyclables reposent sur les bonnes pratiques définies par le Conseil Départemental de la Mayenne, dans sa note « Schéma départemental des mobilités durables 2021/2024 », disponibles sur le site du CD53.

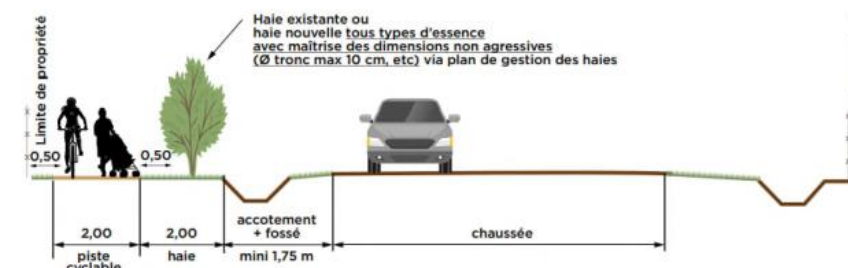
**Création d'une piste cyclable sans haie bocagère et sans talus :**



**Création d'une piste cyclable sans haie bocagère et avec talus :**



**Création d'une piste cyclable avec haie bocagère et sans talus :**



**Création d'une piste cyclable avec haie bocagère et avec talus :**

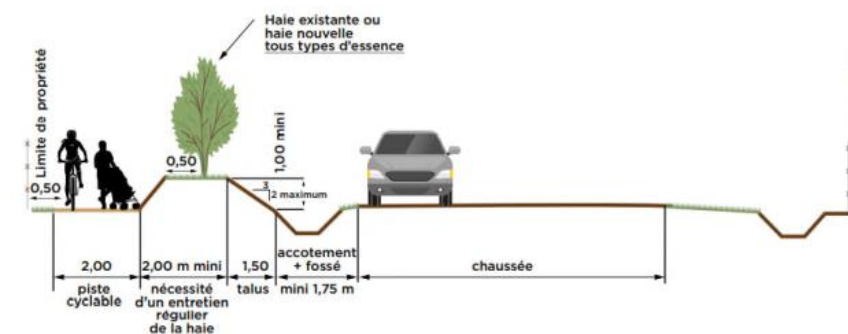


FIGURE 23 : PROFILS EN TRAVERS TYPE DES AMÉNAGEMENTS CYCLABLES (SOURCE : CD53)

### 2.3.5.3 Conception des aménagements cyclables

#### Liaison RN12-Est / RD289

La création d'un aménagement cyclable a été proposée par la DREAL Pays de la Loire, suite aux remarques de l'enquête publique DUP, pour relier l'échange entre la RN12-Est et la RD289. Cet aménagement se situe au travers d'un quartier résidentiel en développement.



FIGURE 24 : LOCALISATION DE LA PISTE CYCLABLE PERMETTANT DE RELIER LA RN12-EST À LA RD289  
(SOURCE : EGIS, 2023)

#### Liaison Montenay – Ernée

Le Département de la Mayenne prévoit, en concertation avec la Communauté de Communes de l'Ernée, un itinéraire cyclable sur la RD289 entre Montenay et l'échange avec la RD289 :

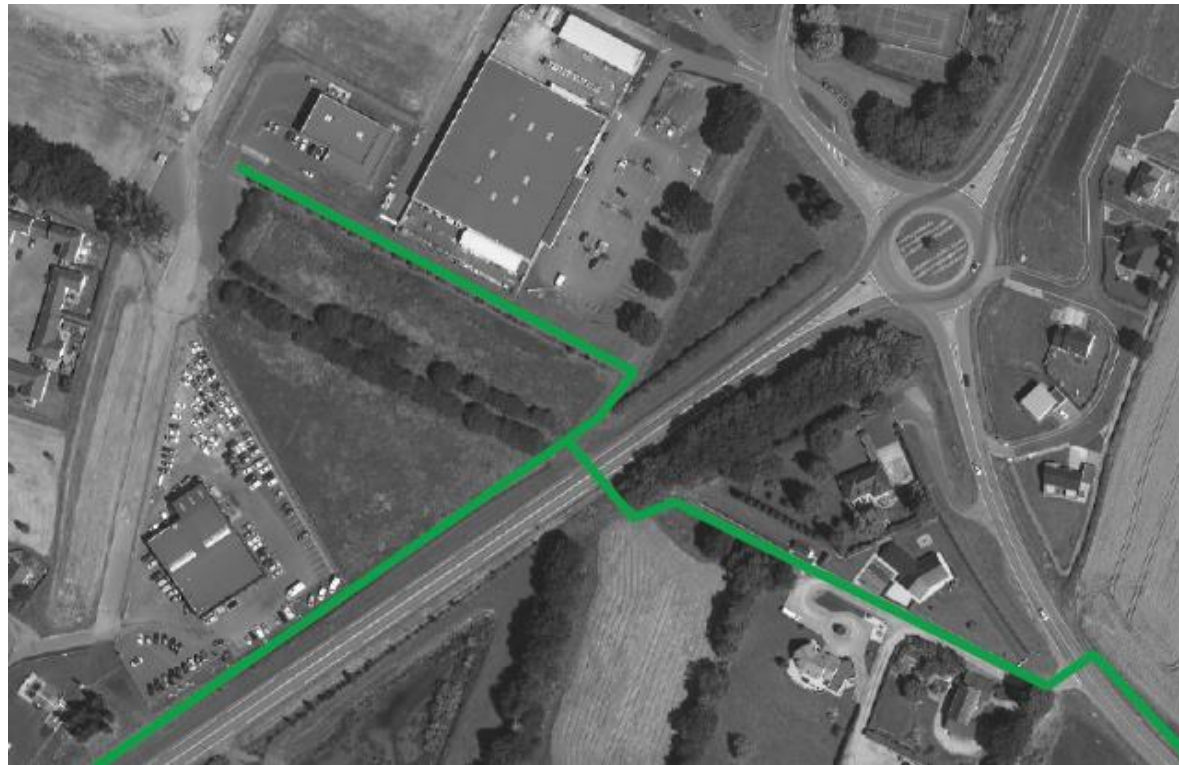
- Côté Montenay, le CD53 doit transmettre le projet d'aménagement afin de fiabiliser la continuité à prévoir. D'après les derniers échanges, cet aménagement se fera au nord de la RD289.
- Côté Ernée, la CCE a préconisé une liaison vers Ernée Centre depuis l'ancienne voie de chemin de fer, devenue liaison verte désormais, plutôt qu'un raccordement prévu initialement vers la ZA du Hainaud.

Deux variantes sont actuellement envisagées pour réaliser la traversée de la RN12 :

- **Solution des études DUP** : traversée à niveau de la RN12



### ■ Variante 1 : traversée dénivelée, qui constitue une demande des collectivités locales



Cette traversée dénivelée est en cours d'étude. En cas de faisabilité technique et financière, elle sera réalisée sous maîtrise d'ouvrage DREAL dans le cadre des travaux d'aménagement de la déviation d'Ernée.

L'aménagement cyclable du CD53 sera lui réalisé en 2024. À ce titre, en attendant la réalisation du passage dénivelé, la traversée de la RD31 se fera à niveau.

### Liaison ZA du Querminais – Ernée

Un itinéraire piéton / cycle existant relie le centre d'Ernée avec la ZA du Querminais au Sud-Est de l'échange RD31-RN12. Cet itinéraire est à maintenir, et sécuriser, dans le cadre des travaux de la déviation



La traversée de la RD31 existante se fait à niveau. Il n'est pas prévu de dénivellation de la traversée.

### Liaison Saint-Pierre des Landes – Ernée

Un itinéraire cyclable entre le centre d'Ernée et la RD138 a été défini dans le programme des études.

Il est proposé pour l'aménagement de l'itinéraire côté Ernée de prévoir une piste cyclable en site propre en accotement de la voie communale (ex-RD138). Cet aménagement apporte deux avantages vis-à-vis des options de conception antérieures :

- Utilisation de la piste comme surlargeur pour la visibilité en courbe ;
- Création d'une traversée cyclable unique sur la RN12 (branche Sud-Est).

Pour l'aménagement de l'itinéraire cyclable côté RD138 vers Saint-Pierre des Landes, le Conseil Départemental de la Mayenne ne prévoit pas de réaliser un aménagement cyclable à court terme.

À défaut, il sera proposé un aménagement en bande cyclable de part et d'autre, avec rabattement sur la RD138 au droit du raccordement à la voirie existante (utilisation des BDD comme aménagement cyclable). Dans cette option, une traversée de la branche Ouest du giratoire sera nécessaire pour le sens Ernée > Saint Pierre des Landes.



2.3.6 Les ouvrages d’art (courant et non-courant)

Le projet de contournement intercepte trois cours d’eau :

- L’Ernée : au droit du projet le cours d’eau présente un tracé plutôt rectiligne, d’une largeur de 6 à 7m et d’une profondeur d’environ 1,5 m.
- L’affluent de l’Ernée en rive gauche : il s’agit d’un petit thalweg de 1m de large et de 50 cm de profondeur, le cours d’eau est canalisé sous une parcelle agricole avant de rejoindre l’Ernée ;
- L’affluent de l’Ernée en rive droite : le cours d’eau est un petit thalweg de 2 à 3 m de largeur d’ouverture et de 1 m de profondeur

TABLEAU 3 : LISTE DES COURS D'EAU INTERCEPTÉS PAR LE PROJET		
Nom du cours d’eau	Régime selon l’IGN	PK traversé
Ernée	Permanent	2+610
Affluent de l’Ernée (rive droite) – <i>Ruisseau de Beausoleil</i>	Intermittent	1+390
Affluent de l’Ernée (rive gauche) – <i>Ruisseau des Sémondières</i>	Intermittent	3+010



FIGURE 25 : L'ERNÉE AU DROIT DU FUTUR FRANCHISSEMENT (SOURCE : EGIS)



**FIGURE 26 : RUISSEAU DE BEAUSOLEIL, AFFLUENT DE L'ERNÉE EN RIVE DROITE (SOURCE : EGIS)**



**FIGURE 27 : RUISSEAU DES SÉMONDIÈRES, AFFLUENT DE L'ERNÉE EN RIVE GAUCHE (SOURCE : ARCADIS)**

### 2.3.6.1 Ouvrage d'art non courant : Viaduc de franchissement de l'Ernée

Le viaduc est un ouvrage d'art, généralement à plusieurs travées, dont l'ouverture est supérieure à celle exigée pour la transparence hydraulique afin de répondre à d'autres problématiques (environnementales, techniques). Ces ouvrages peuvent présenter des appuis en lit mineur quand le cours d'eau a une largeur très importante.

C'est cette solution qui a donc été retenue afin de permettre le franchissement de l'Ernée et de la RD514. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- RD 514 : Le gabarit à respecter est de 4,75 m + une revanche de 10 cm, soit 4,85 m nécessaire au passage des transports agricoles (type chargement de paille). La largeur de la RD est de l'ordre de 4,5 mètres.



**FIGURE 28 : RD 514 : VUE VAUROGUE SUD**



**FIGURE 29 : RD 514 : VERS ERNÉE NORD**

- Cours d'eau de l'Ernée : L'Ernée est un affluent rive droite de la rivière Mayenne. Le lit mineur du ruisseau a une largeur de l'ordre de 7 mètres.



**FIGURE 30 : COURS D'EAU DE L'ERNÉE**

Le type de viaduc retenu pour l'opération est un viaduc à 3 travées mixtes (charpente métallique à entretoise et tablier en béton). Cette solution permet notamment de limiter le nombre de piles, dans le lit majeur du cours d'eau, et ainsi réduire les impacts environnementaux associés. Cet ouvrage sera réalisé sur fondations profondes.

Les principales caractéristiques du viaduc sont les suivantes :

- **Longueur : 145,6 m**
- **Largeur du tablier : 13,75 m (voir Figure 14 : PT sur l'ouvrage de franchissement de l'Ernée (Source : EGIS))**
- **Hauteur : 12,10 m**
- **Longueur des travées en m : 39.6 – 57.0 – 49.0**

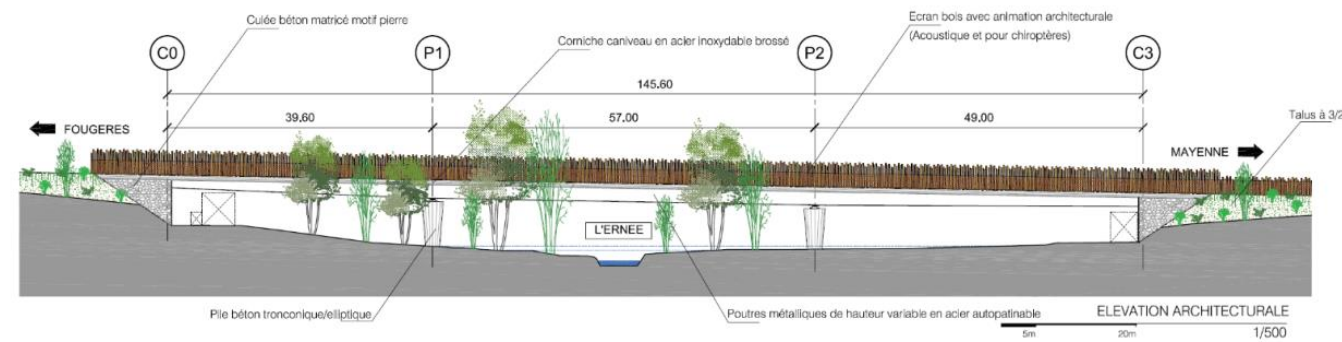
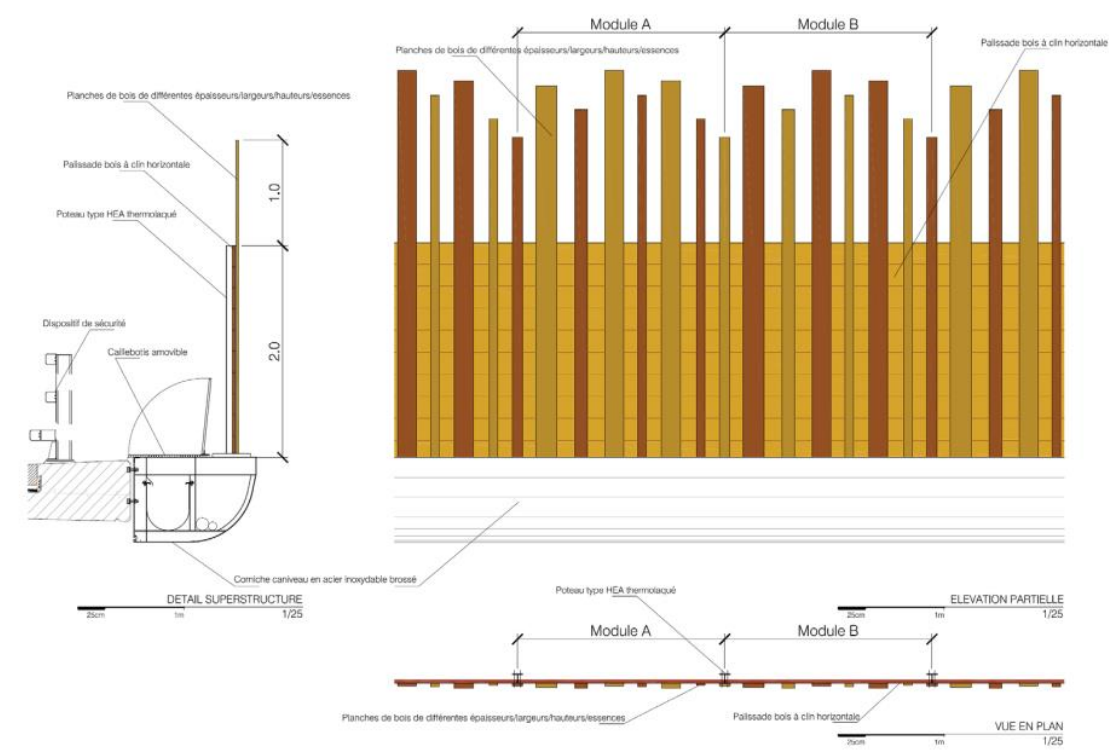


FIGURE 31 : VIADUC : COUPE LONGITUDINALE

**ÉCRANS**

Des écrans acoustiques seront placés sur l'ensemble de l'ouvrage de culée à culée pour des longueurs de vues symétriques. Ces écrans, en bois sur corniche, auront une double fonction : protéger du bruit et inciter les chiroptères (groupe d'espèces protégées) à passer sous le viaduc ou au-dessus du flux de véhicules l'empruntant. Les écrans auront une hauteur de 3 mètres. Le dernier mètre a été ajouté pour assurer la fonctionnalité des écrans vis-à-vis des chiroptères.



Elévation partielle du traitement des rives de l'ouvrage



FIGURE 32 : PARTI ARCHITECTURAL RETENU POUR LES ÉCRANS SUR LE VIADUC (SOURCE : AVP APOA, STRATES 2023)

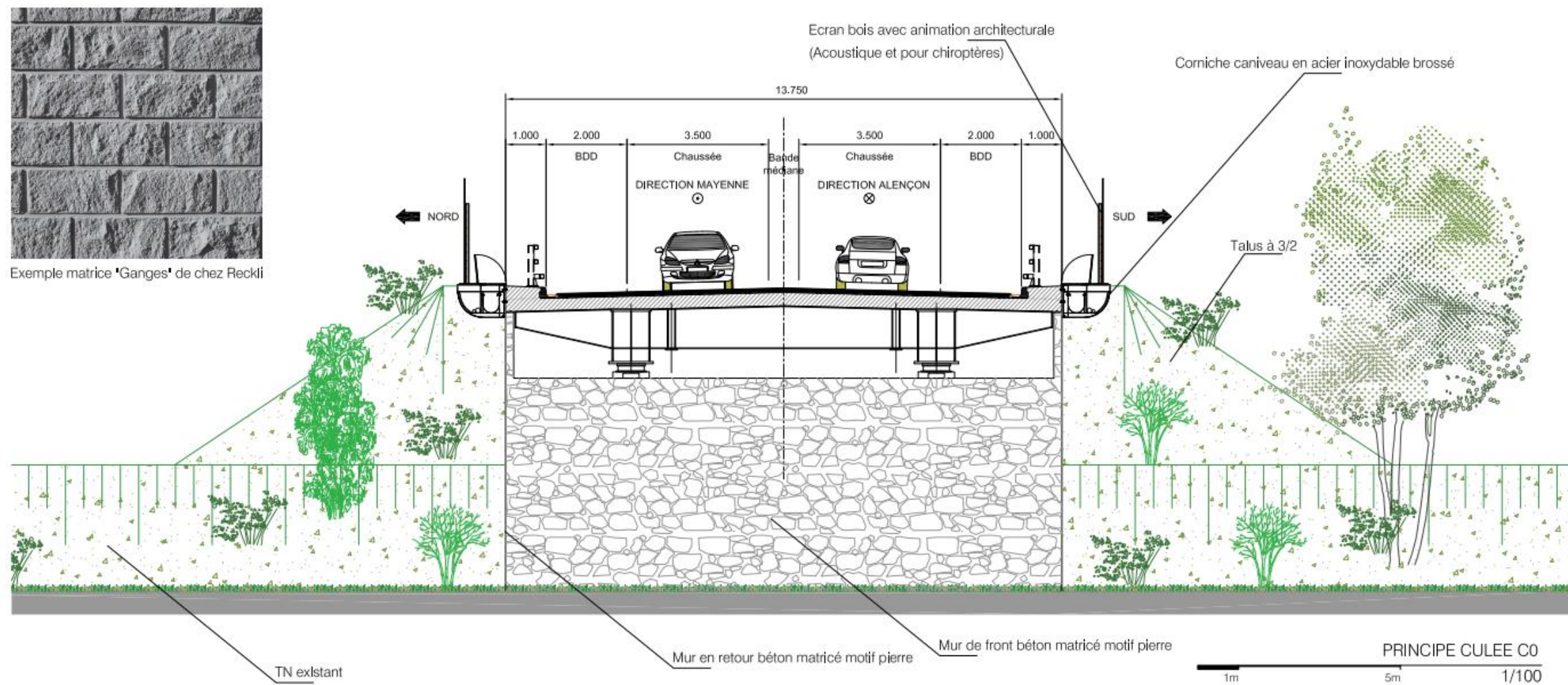
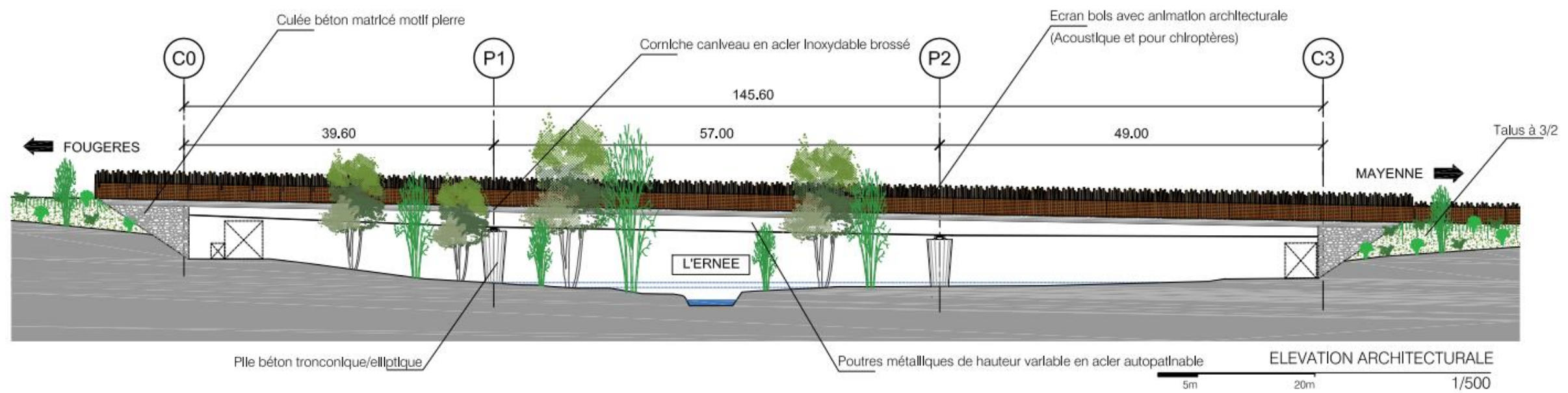


FIGURE 33 : PARTI ARCHITECTURAL RETENU POUR LES ÉCRANS SUR LE VIADUC

Schémas 3D d'une pile et  
d'une culée





**FIGURE 34 : PERSPECTIVE DEPUIS LA RD514 (SOURCE : AVP APOA, STRATES 2023)**



**FIGURE 35 : PERSPECTIVE DEPUIS LE CHAMPS EN RIVE GAUCHE DE L'ERNÉE (SOURCE : AVP APOA, STRATES 2023)**

2.3.6.2 Ouvrages d'art courants

Pour rétablir les continuités agricole et hydraulique, 2 ouvrages d'art courants de type cadres PICF seront implantés. Au lieu-dit La Brimonière, il s'agira d'un ouvrage mixte ouvrage hydraulique et boviduc. Au lieu-dit Les Bas Villiers, il s'agira d'un boviduc seul.

En lien avec le contexte environnemental de la zone d'étude, ces ouvrages seront couplés à des passages petites faunes (PPF). Les deux ouvrages auront les fonctions suivantes :

- OAC 1 « Boviduc de Bas-Villiers » : Boviduc + PPF.
- OAC 2 « Boviduc de la Brimonière » : Ouvrage hydraulique + Boviduc + PPF.

Ci-dessous, le profil en travers pour l'ouvrage courant de Bas-Villiers.

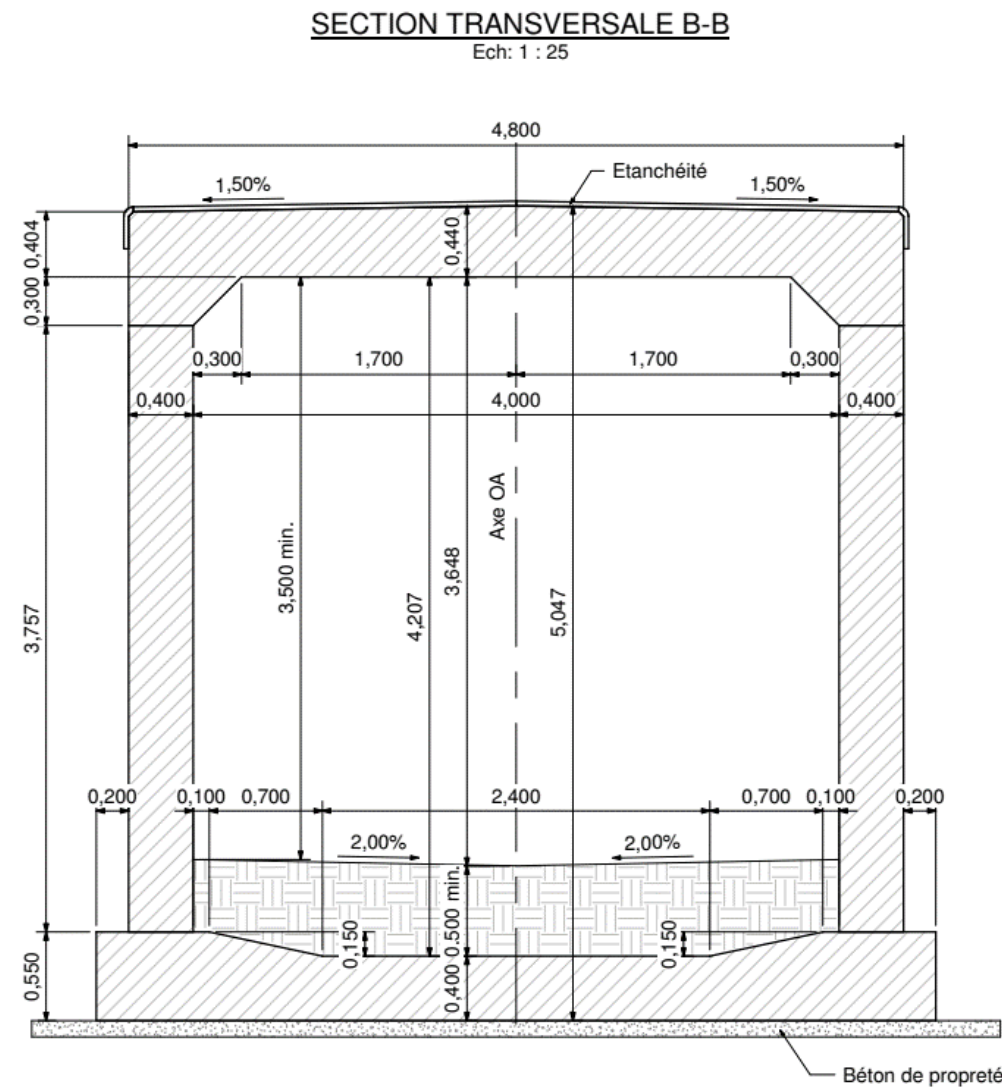


FIGURE 36 : PROFIL EN TRAVERS DU BOVIDUC DE BAS-VILLIERS (SOURCE : EGIS, 2023)

Pour l'ouvrage mixte de la Brimonière, le profil est le suivant :

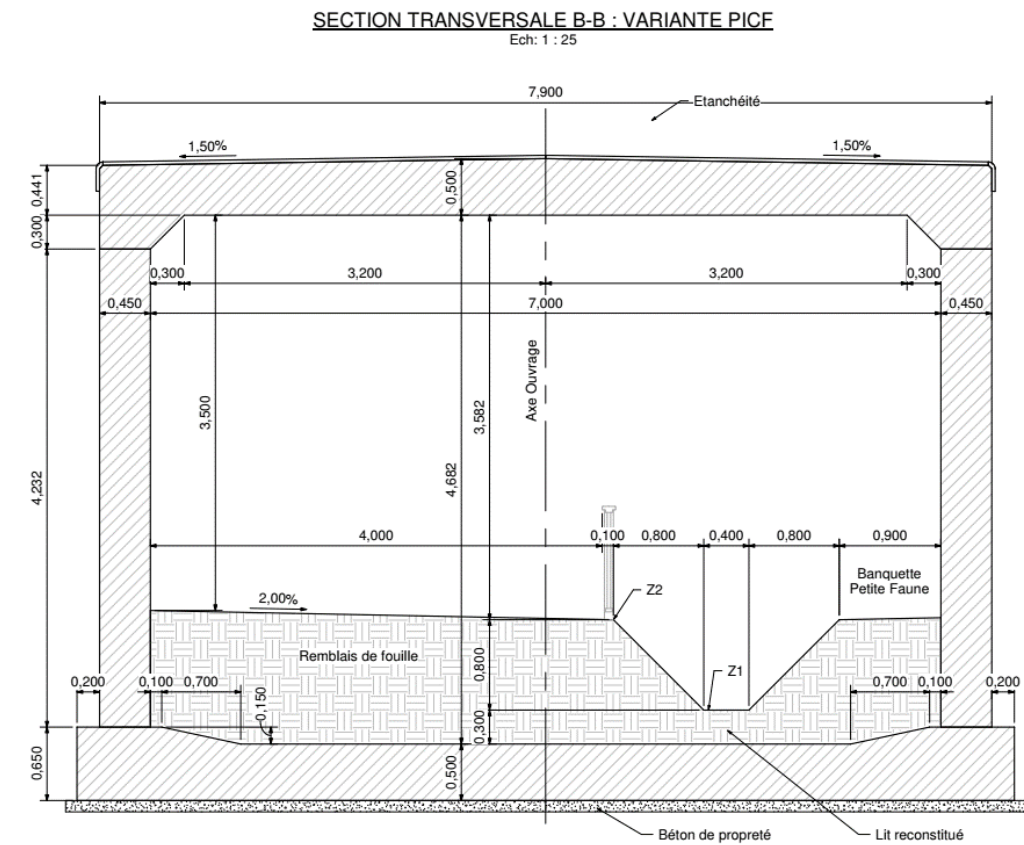


FIGURE 37 : OUVRAGE MIXTE : BOVIDUC ET RÉTABLISSEMENT DU RUISSEAU DES SÉMONDIÈRES

Les dimensions des ouvrages d'art courants sont les suivantes :

- **Partie ouvrage hydraulique (pour la Brimonière) : le projet rétablit le ruisseau des Sémondières.** L'ouvrage de traversée prévu tient compte du dimensionnement hydraulique suivant une crue centennale. La continuité pour la petite faune est assurée de chaque côté du cours d'eau, soit par une banquette, soit par la partie Boviduc.
- **Partie boviduc : dimension = Hauteur : 3,5 m, Largeur : 4 m.**

Référence	Type d'ouvrage	Dimensions intérieures (H x l)	Longueur totale de l'ouvrage
Boviduc de Bas-Villiers	Cadre PICF	5 m x 4,80 m	20 m
Boviduc de la Brimonière	Cadre PICF	5,68 m x 7,90 m Boviduc = 3,5 m x 4 m Hydraulique = 0,8 m x 2m	36 m

2.3.7 Le dispositif d'assainissement

2.3.7.1 Principes généraux

Le projet retenu nécessite l'intégration d'ouvrages hydrauliques de rétablissement des écoulements naturels et de transparence hydraulique de l'infrastructure vis-à-vis des bassins versants naturels qu'il intercepte.

En effet, un projet routier peut générer les perturbations suivantes :

- **Créer un obstacle potentiel à l'écoulement** des eaux de ruissellement des bassins versants naturels interceptés,
- **Augmenter le ruissellement des eaux** en raison de l'imperméabilisation partielle qu'il génère,
- **Véhiculer la pollution chronique générée par le trafic** : cette pollution correspond aux émanations de gaz d'échappement des véhicules qui empruntent la route, à l'usure des véhicules (pneus, freins, ...) et de l'infrastructure elle-même (chaussée, glissières ...). Elle est donc principalement constituée d'hydrocarbures et de certains métaux (plomb, zinc, cuivre).
- **Être à l'origine de pollutions saisonnières** : celle-ci est liée à l'utilisation de produits phytosanitaires ou à la viabilité hivernale : l'épandage de sels de déverglaçage.
- **Générer un risque de pollution accidentelle**, qui peut survenir à la suite du renversement et de l'épandage d'un camion transportant des produits dangereux, avec des conséquences plus ou moins graves sur la ressource en eau, selon la nature et la quantité du produit.

Sur l'ensemble du projet, le principe général retenu est la séparation entre les écoulements superficiels extérieurs et la future plateforme routière, par un dimensionnement de tous les ouvrages et aménagements hydrauliques sous la section courante de la déviation pour une **période de retour de 100 ans**.

La collecte des eaux des bassins versants naturels (BVN) se fera par l'aménagement **de fossés en pied de talus de remblai** ou **en crête de déblai** destinés à intercepter les eaux ruisselant sur le terrain naturel et se dirigeant vers la plateforme routière.

Ces fossés seront revêtus lorsqu'ils seront situés en crête de déblai ou en présence de pente forte.

Ce réseau longitudinal sera raccordé aux ouvrages hydrauliques assurant le rétablissement des écoulements naturels.

En l'absence de fossé à l'aval, une lame de diffusion sera aménagée de façon à proposer un rejet diffus vers le milieu naturel.

Ce principe d'aménagement permettra :

- **D'assurer la continuité des cours d'eau interceptés et la limitation des perturbations des milieux physique et naturel ;**
- **D'assurer la sécurité des usagers de la route vis-à-vis des inondations (par submersion de la chaussée) ;**
- **De se prémunir contre les dégâts causés aux remblais routiers (assurer la pérennité des remblais routiers) ;**
- **De créer des ouvrages hydrauliques pour maintenir les axes de déplacement de la faune (franchissement de la petite faune et/ou de la faune piscicole)**

2.3.7.2 Rétablissements des écoulements naturels

Pour rappel, le projet de déviation de la commune d'Ernée intercepte 3 cours d'eau :

- L'Ernée : au droit du projet le cours d'eau présente un tracé plutôt rectiligne, d'une largeur de 6 à 7m et d'une profondeur d'environ 1,5 m.
- L'affluent de l'Ernée en rive gauche : il s'agit d'un petit thalweg de 1m de large et de 50 cm de profondeur, le cours d'eau est canalisé sous une parcelle agricole avant de rejoindre l'Ernée ;
- L'affluent de l'Ernée en rive droite : le cours d'eau est un petit thalweg de 2 à 3 m de largeur d'ouverture et de 1 m de profondeur

TABLEAU 4 : LISTE DES COURS D'EAU INTERCEPTÉS PAR LE PROJET

Nom du cours d'eau	Régime selon l'IGN	PK traversé
Ernée	Permanent	2+610
Affluent de l'Ernée (rive droite) – Ruisseau de Beausoleil	Intermittent	1+390
Affluent de l'Ernée (rive gauche) – Ruisseau des Sémondrières	Intermittent	3+010

Ci-après, la délimitation des bassins versants naturels interceptés par la future déviation, et la localisation des ouvrages hydrauliques rétablissant les écoulements naturels.

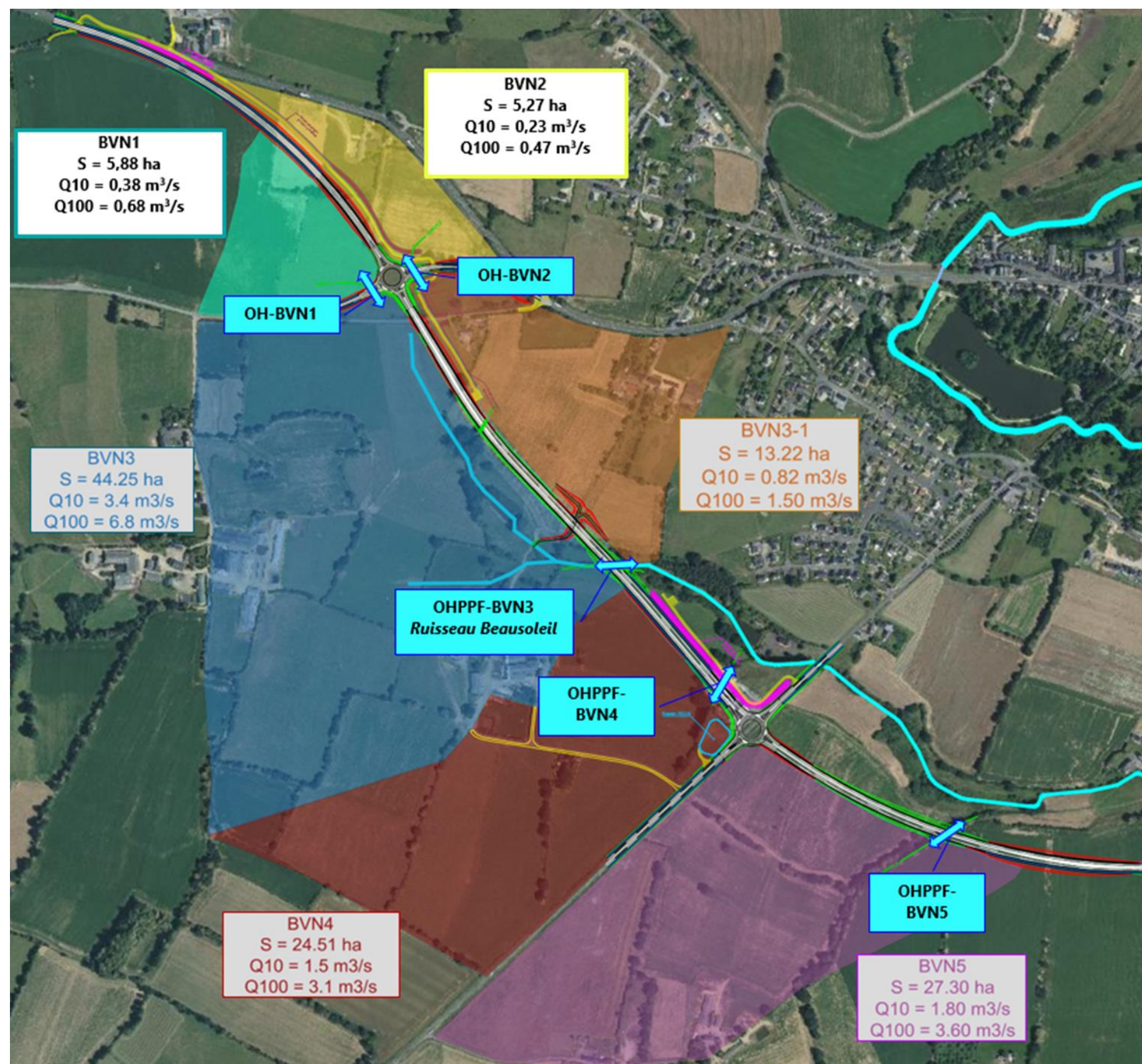


FIGURE 38 : DÉLIMITATION DES BASSINS VERSANTS NATURELS ET LOCALISATION DES OUVRAGES DE RÉTABLISSEMENTS DE CES ÉCOULEMENTS – ZOOM 1 / 2 (SOURCE : ETUDE HYDRAULIQUE, EGIS 2023)

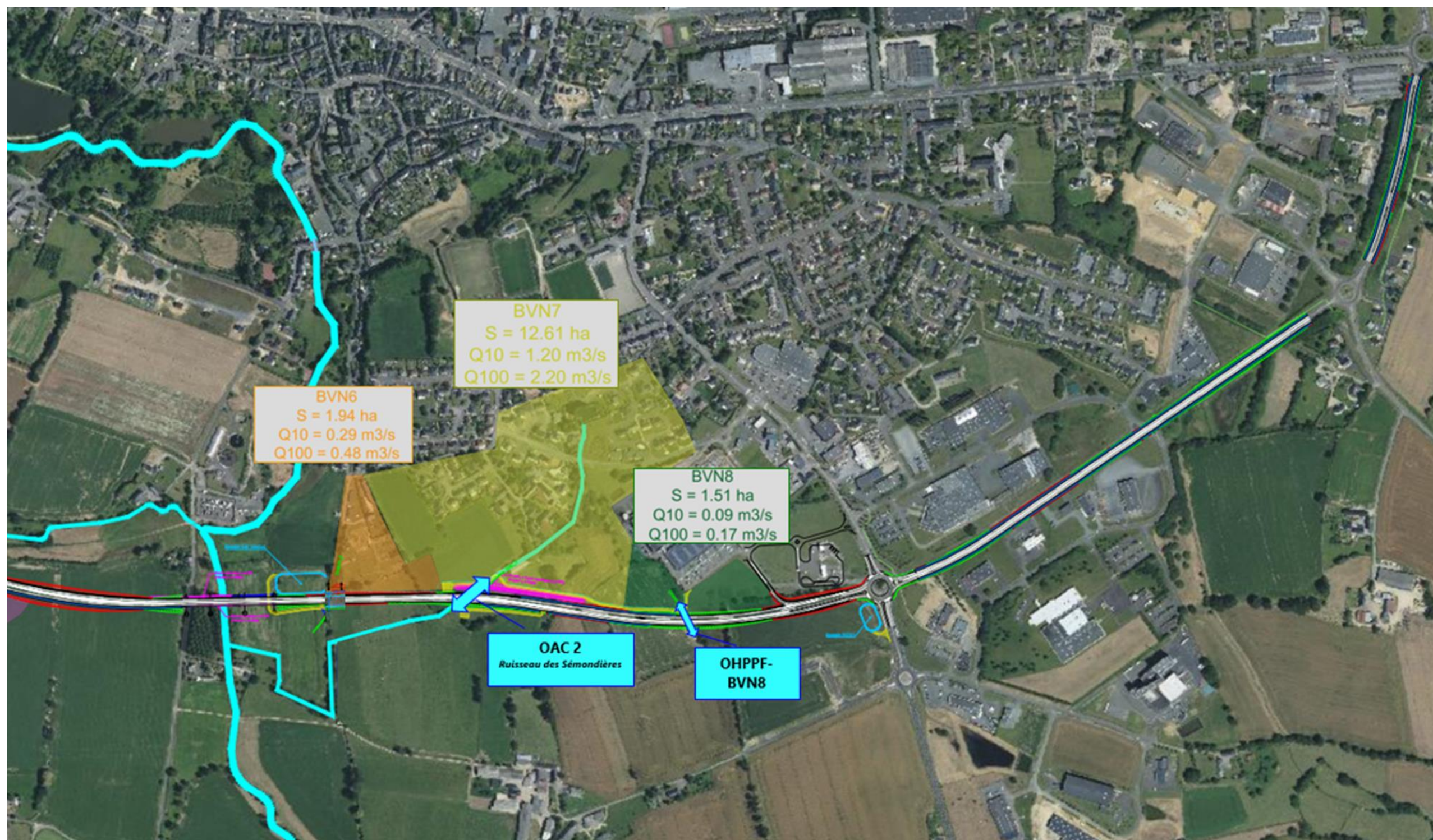


FIGURE 39 : DÉLIMITATION DES BASSINS VERSANTS NATURELS ET LOCALISATION DES OUVRAGES DE RÉTABLISSEMENTS DE CES ÉCOULEMENTS – ZOOM 2/2 (SOURCE : ETUDE HYDRAULIQUE, EGIS 2023)

Détermination des débits caractéristiques

Le temps de retour retenu pour le dimensionnement des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels est calculé **pour une crue centennale**, conformément aux recommandations du GTAR, **et aux engagements de l'État**.

Les ouvrages ont été dimensionnés suivant la **méthode rationnelle**.

Les coefficients de ruissellement retenus pour caractériser les bassins versants interceptés par le projet pour une occurrence décennale sont les suivants :

TABLEAU 5 : COEFFICIENTS DE RUISSLEMENT (C10) RETENUS

Couverture	AVP Arcadis (Août-2021)	AVP EGIS (Déc-2022)
Cultures	0.20	0.55
Pâtures	0.20	0.35
Bois	0.20	0.30
Zone urbanisée	0.50	0.60

Synthèse des résultats pour le calcul des débits caractéristiques

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des calculs de débit pour chaque bassin versant naturel intercepté.

TABLEAU 6 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES DÉBITS CARACTÉRISTIQUES POUR CHAQUE BVN (SOURCE : EGIS)

BVN	Écoulement	SBV (km2)	Chemin hydrau. (m)	Pente moyenne (m/m)	C10	tc10 (min)	Q10 (m3/s)	C100	tc100 (min)	Q100 (m3/s)
BVN 1	Thalweg sec	0.0587	280	0.039	0.35	17	0.33	0.46	15	0.68
BVN 2	Thalweg sec	0.0527	400	0.032	0.37	30	0.23	0.48	27	0.47
BVN 3	Ruisseau de Beausoleil	0.4425	500	0.040	0.37	11	3.40	0.48	9	6.80
BVN 3-1	Thalweg sec	0.1322	440	0.053	0.48	25	0.82	0.56	22	1.50
BVN 4	Thalweg sec	0.2451	700	0.040	0.36	15	1.50	0.47	13	3.10
BVN 5	Thalweg sec	0.2730	580	0.027	0.39	14	1.80	0.47	12	3.60
BVN 6	Thalweg sec	0.0194	150	0.073	0.54	7	0.29	0.61	6	0.48
BVN 7	Ruisseau des Sémondières	0.1261	500	0.036	0.46	11	1.20	0.55	10	2.20
BVN 8	Thalweg sec	0.0151	200	0.020	0.35	18	0.09	0.46	16	0.17

Présentation du dispositif retenu pour le rétablissement des écoulements naturels

Le réseau d'assainissement est de type séparatif c'est-à-dire que le projet prévoit de séparer les eaux des bassins versants naturels des eaux de la plateforme routière. Les eaux des bassins versants naturels interceptés par le tracé sont collectées par des fossés puis renvoyées via des ouvrages de traversées vers le milieu naturel. Les eaux de la plateforme routière sont collectées par un réseau d'assainissement puis dirigées vers des ouvrages de traitement avant rejet dans le milieu naturel.

En section courante

Une optimisation d'emprise (Mesure de réduction) a été réalisée depuis le dossier d'enquête publique préalable à la DUP, il s'agit du remplacement des cunettes bétons par des caniveaux à fentes pour les zones à fortes déclivités, cela permet de réduire l'emprise de façon importante, surtout sur les zones en remblais.

En déblai

Dans les zones en déblai, le réseau d'assainissement sera mis en place en fond de déblai et reprendra les eaux de la plateforme. Il sera constitué de cunette enherbée asymétrique dans les zones à faibles déclivités et de caniveaux à fentes dans les zones à fortes déclivités.

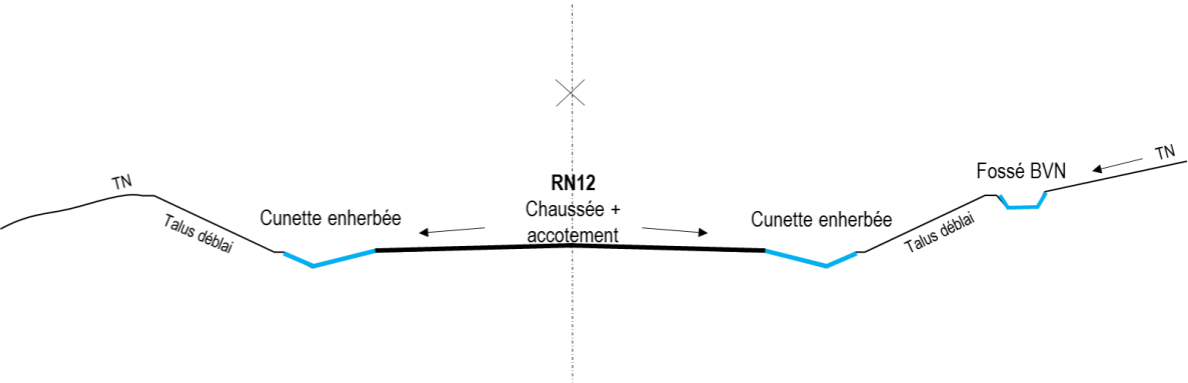


FIGURE 40 : PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT EN DÉBLAI

En remblai

Pour les zones en remblai ou rasante, le réseau d'assainissement sera mis en place en général en haut de remblai et reprendra les eaux de la plateforme. Il s'agira de cunette enherbée asymétrique dans les zones à faibles déclivités et de hauteur de remblais inférieure à 2,5m et de caniveau à fente dans les autres cas.

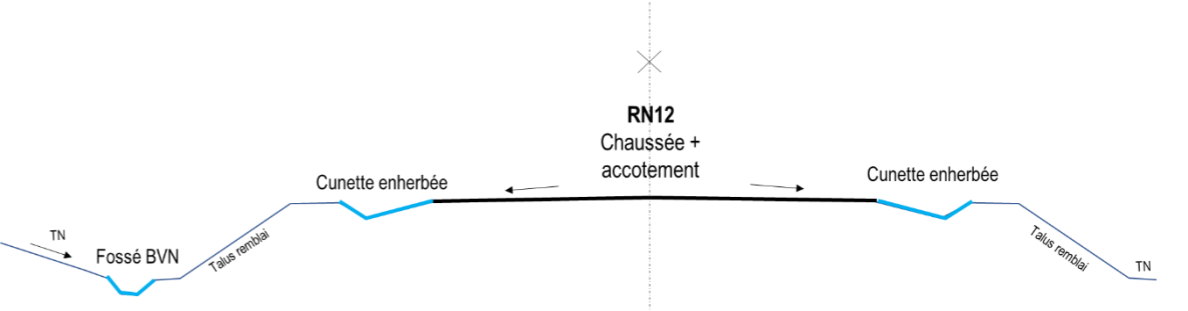


FIGURE 41 : PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT EN REMBLAI

Ci-après, le tableau présentant la synthèse des ouvrages hydrauliques prévus dans le cadre de l’opération.

TABLEAU 7 : SYNTHÈSE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DE LA DÉVIATION D'ERNÉE (SOURCE : EGIS, 2023)

Bassin hydr.	Commune	Référence				Caractéristique des ouvrages existants		Hydraulique			Environnement			Aménagement proposé					
		Numéro PT	Ref OH	VP	BV	Ouvrage existant	L Exist (m)	SBV (km²)	Q <sub>100</sub> (m³/s)	Diagnostic hydraulique	Transp. Hyd.	Enjeu Eco.	Enjeu Faune	Typologie	Dim.	L pro (m)	Am. Amont	Am. Aval	Am. Env
L'Ernée	Ernée	PT 39	OH BVN 1	RD138	BVN 1			0.0587	0.68			Très faible	Faible	Buse béton	D600	23.00	Enrochement	Enrochement	
L'Ernée	Ernée	PT 39	OH BVN 2	RD138	BVN 2			0.0527	0.47			Très faible	Faible	Buse béton	D600	24.00	Enrochement	Enrochement	
L'Ernée	Ernée	PT 54	OH-PPF 1	RN12	BVN 3-1			0.1322	1.50			Très faible	Faible	Dalot	1.00 x 1.25	25.00	Enrochement	Enrochement	
L'Ernée	Ernée	?	?	RD138	?	?	PT RD514			Thalweg sec BVN n°1 + BVN n°2		Déconstruction de la RD138 actuelle		Disparition de l'obstacle routier // report sur OH des BVN n°1 et n°2					
L'Ernée	Ernée	PT 71	OH-PPF 3	RN12	BNV 3			0.4425	6.80			Très faible	Fort	Dalot	3.00 x 3.00	36.00	Cours d'eau	Cours d'eau	Banquette
L'Ernée	Ernée	PT 85	OH-PPF 4	RN12	BVN 4			0.2451	3.10			Très faible	Fort	Dalot	2.00 x 2.00	46.00	Enrochement	Enrochement	Banquette
L'Ernée	Ernée	D29-PT 26	?	RD29	?	?	PT RD29	?	?	Fonctionnement correct Érosion des berges Absence de traversée PF	Non observé	Très faible	Fort	Hors périmètre d'études					
L'Ernée	Ernée	PT 108	OH-PPF 5	RN12	BVN 5			0.2730	3.60			Très faible	Fort	Dalot	2.00 x 2.00	44.00	Enrochement	Enrochement	Banquette
L'Ernée	Ernée	D514-PT18	?	RD514		?	PT RD514	?	?	Ouvrage de traversée hydraulique Fonctionnement correct	Non observé	Très faible	Faible	Hors périmètre d'études					
L'Ernée	Ernée	?	?	RD514		?	?	?	?	Fonctionnement correct Érosion des berges Absence de traversée PF	Non observé	Très faible	Fort	Hors périmètre d'études					
L'Ernée	Ernée	PT 152	OAC 2	RN12	BVN 7			0.1261	2.20			Très faible	Fort	PICF	5.68 x 7.90	42.00	Cours d'eau	Cours d'eau	Banquette
L'Ernée	Ernée	PT 168	OH-PPF 6	RN12	BVN 8			0.0151	0.17			Très faible	Faible	Dalot	1.25 x 2.00	32.00	Enrochement	Enrochement	

2.3.7.3 Ouvrage de collecte et de traitement des eaux de la plateforme routière

Comme évoqué précédemment, les eaux des bassins versants naturels seront séparés des eaux de ruissellement de la plateforme routière, afin d’éviter toute pollution du milieu naturel via les rejets routiers.


Le réseau, pour la gestion des eaux de la plateforme routière, est dimensionné pour fonctionner à surface libre et sans débordement **pour l’occurrence décennale**.

Présentation des ouvrages de collecte

La méthode de dimensionnement des ouvrages de collecte est basée sur l’application de la méthode rationnelle.

Les données utilisées sont issues de la station d’Ernée. Les coefficients pour le temps de retour 25 ans sont estimés par interpolation à l’aide de la **loi de Gumbel** à partir des coefficients disponibles pour les temps de retour 20 ans et 30 ans.

TABLEAU 8 : COEFFICIENTS DE MONTANA À 25 ANS POUR LA STATION D'ERNÉE (SOURCE : EGIS)

 **Extrapolation des coefficients de Montana à 25 ans**

$i = at^{-b}$  avec  $i$ , intensité en mm/h et  $t$ , durée en minutes

Coefficients de Montana existants

Temps pivot  $t_p$  en minutes **43**

Occurrence	Intervalle			
	6 mn - $t_p$ mn		$t_p$ mn - 24 h	
	a	b	a	b
2	250.44	0.597	494.34	0.781
5	228.6	0.509	712.62	0.81
10	256.62	0.487	917.88	0.825
20	274.86	0.46	1129.86	0.835
30	282.66	0.443	1261.86	0.84
50	291.9	0.423	1427.04	0.844
100	299.22	0.393	1663.92	0.848

Coefficients de Montana extrapolés

Temps de retour souhaité **25 ans**

6 mn - $t_p$ mn		$t_p$ mn - 24 h	
a	b	a	b
<b>274.78</b>	<b>0.442</b>	<b>1045.99</b>	<b>0.812</b>

Les coefficients de ruissellement pris en compte pour la plateforme routière sont donnés ci-dessous.

TABLEAU 9 : COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT POUR L'OCCURRENCE DÉCENNALE (SOURCE : SETRA)

Couverture	AVP Arcadis (Août-2021)	AVP EGIS (Déc-2022)
Imperméabilisé (chaussées, accotement, assainissements, etc...)	1.00	1.00
Délaissés végétalisés / talus	0.40	0.30

Le tableau suivant synthétise le type d’ouvrage de collecte retenu en fonction des tronçons de voirie.

TABLEAU 10 : SYNTHÈSE DES OUVRAGES DE COLLECTE RETENUS PAR SECTION DE VOIRIE (SOURCE : EGIS)°

Voirie	Caractéristiques de la voirie			Aménagements
	Ouvrages	Entrée en terre	PL	Type d'ouvrage
RN12 neuve	Remblais	Hauteur > 2.50 m	S.O	Caniveau à fente
		Rasants Hauteur < 2.50 m	Déclivité > 4 %	Caniveau à fente
			Déclivité < 4 %	Cunette en terre
	Déblais	SO	Déclivité < 4 %	Cunette en terre
		SO	Déclivité > 4 %	Caniveau à fente
	Viaduc	SO	SO	Corniche Caniveau
RD31 requalifiée	SO	SO	SO	Fossés
Échanges	Giratoire	SO	SO	Bordures / Caniveau
RD138 / RD29 / RD514	Remblais	Hauteur < 2.50 m	SO	Fossé
	Déblais	SO	SO	Fossé

Assainissement sur ouvrages d’art

L’assainissement du viaduc sera assuré par une corniche caniveau. Cet assainissement sera renvoyé vers le réseau d’assainissement de voirie.

Ouvrages de rétention et de traitement des eaux

Les eaux pluviales de la plateforme routière sont dirigées vers des **bassins routiers multifonctions de type monocorps avec volume mort pour les BR1 et BR3, et de type bi-corps pour le BR2**, équipés de dispositifs de traitement des eaux avant rejet régulé dans le milieu naturel.

Le volume des bassins est dimensionné selon la **méthode des pluies**. Il s’agit de bassins avec un ouvrage d’entrée (bypass) et un ouvrage de sortie (cloison siphonide, orifice de régulation, vanne de fermeture). Les bassins ont pour fonction d’écarter les eaux avant rejet et d’isoler une pollution accidentelle. L’écarterement entraînera un temps de transit dans le bassin qui permettra une décantation des pollutions chroniques (d’où la fonction de traitement).

Le type d’ouvrage retenu, à savoir des bassins routiers avec volume mort, assure simultanément ces 3 fonctions.

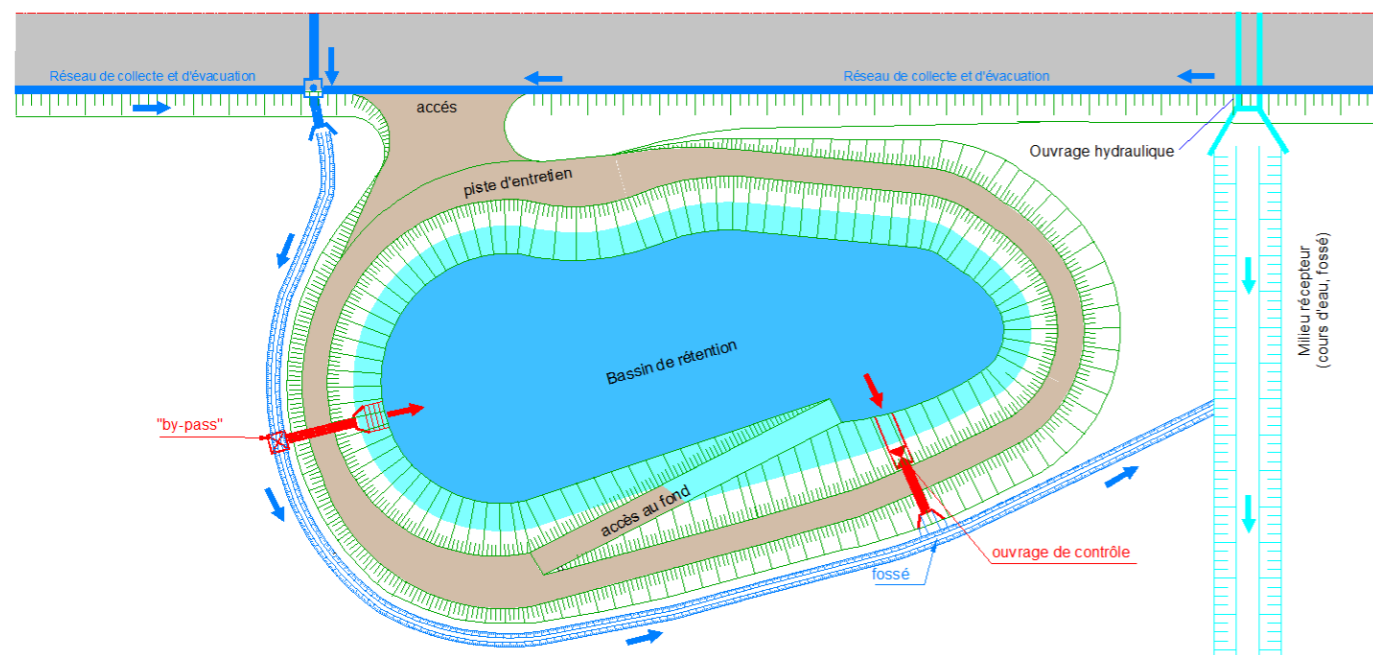


FIGURE 42 : SCHÉMA TYPE D'UN BASSIN MULTIFONCTION DE TYPE MONOCORPS – VUE EN PLAN

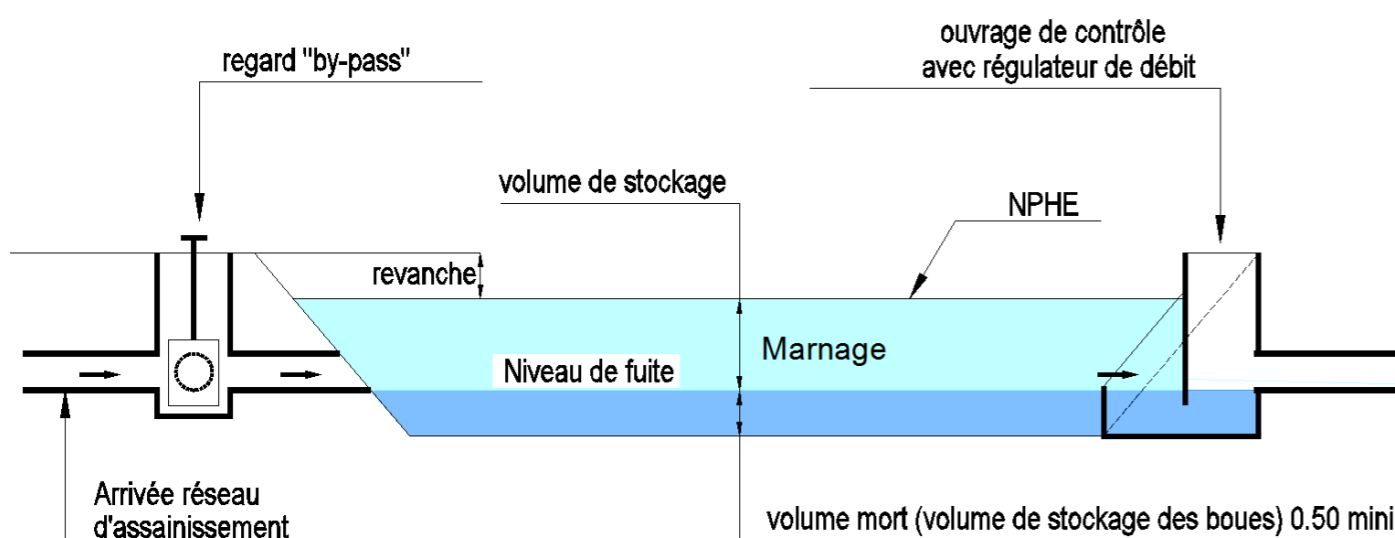


FIGURE 43 : SCHÉMA TYPE D'UN BASSIN MULTIFONCTION – ÉLÉVATION

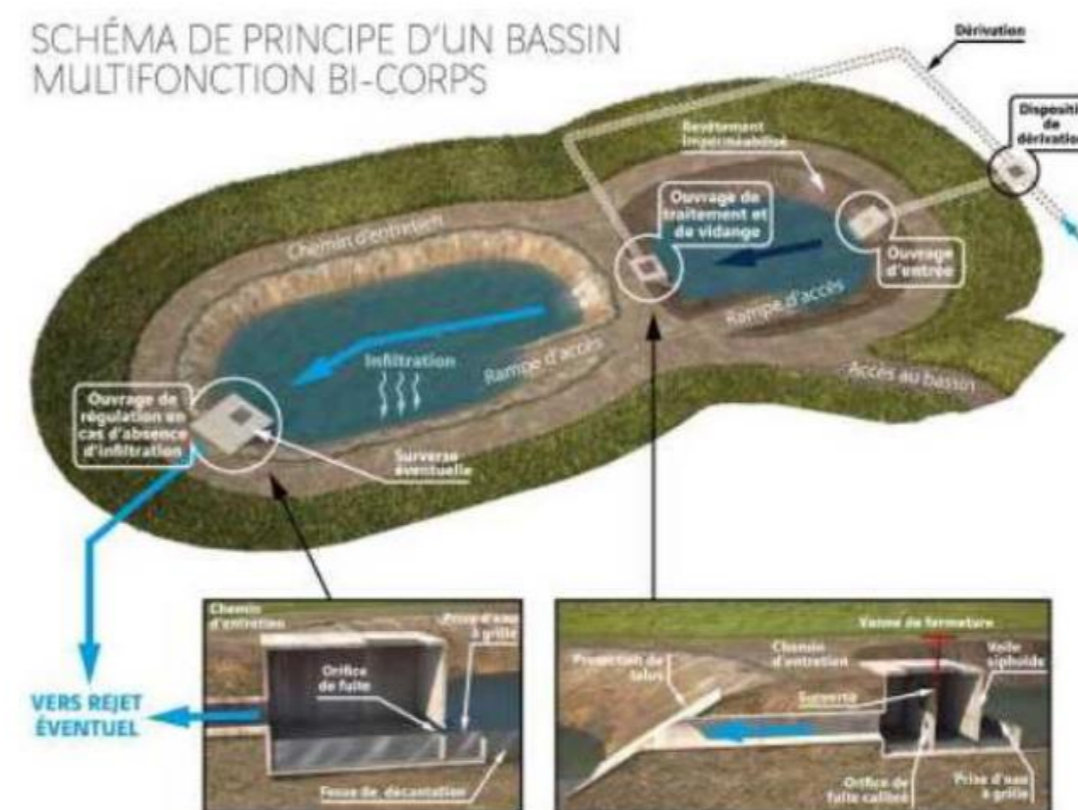


FIGURE 44 : SCHÉMA TYPE D'UN BASSIN MULTIFONCTION DE TYPE BI-CORPS

Le volume de stockage (ou utile) des bassins est calculé pour permettre :

#### ■ Le traitement quantitatif (Écrêtement) :

- Dimensionnement pour la pluie d'occurrence décennale (10 ans) ;
- Débit de fuite : Le débit de fuite maximum  $q_{fmax}$  (pour un remplissage du bassin à la hauteur utile) est obtenu à partir du débit spécifique décennal de l'exutoire (débit décennal / surface de bassin versant, exprimé en l/s/ha) et de la valeur préconisée par défaut dans le SDAGE Loire Bretagne (**3l/s/ha**).

#### ■ Le traitement qualitatif (Confinement et traitement)

- Confinement de la pollution accidentelle de temps sec : temps de propagation de la pollution dans le volume mort égal à 1h ;
- Confinement de la pollution accidentelle de temps de pluie : pluie d'occurrence 2 ans et de durée 2 heures en zone noire et pluie d'occurrence 1 an et de durée 2 heures en zone rouge
- Abattement de la pollution chronique pour la pluie d'occurrence 2 ans (abattement minimal de 85 % des Matières en Suspension) en zone noire et pour la pluie d'occurrence 1 an en zone rouge.

Les bassins étanches seront équipés d'un volume mort d'une hauteur de 0,50 m qui permettra de :

- Limiter la vitesse de propagation d'un polluant, et ainsi assurer un temps d'intervention suffisant pour les opérations de confinement de la pollution accidentelle (fermeture par vanne, ouverture d'un by-pass) ;
- Piéger les polluants non miscibles et plus denses que l'eau ;
- Favoriser l'abattement des pollutions chroniques liées aux MES ;
- Favoriser la dilution de la pollution saisonnière.

Le dimensionnement des ouvrages de stockage/traitement des eaux pluviales est synthétisé dans le tableau suivant pour chaque bassin.

N°/nom bassin	Surface Totale (ha)	Surface Active (ha)	Fonction dimensionnante	Qf (l/s)	Volume utile (m3)	Volume mort (m3)	Rapport L/l	Surface au miroir du volume mort (m2)	Hauteur utile (m)	Hauteur du volume mort (m)	Pente de talus
BR1_PK1+700	3.2955	2.7654	Écrêtement	9.9	1059	994	6	1988	0.50	0.50	2/1
BR2_PK2+743	2.8585	2.5559	Écrêtement	8.6	991	411	6	822	1.00	0.50	2/1
BR3_PK3+530	0,5106	0,508	Accidentelle par temps de pluie	5.0	169	40	6	81	1.00	0.50	3/1

Ci-dessous, le tableau indiquant leur localisation.

N° bassin	PK	Impluvium collecté	Exutoire
Bassin BR1	1+700	Du PK 0+239 au PK 1+689	L'Ernée
Bassin BR2	2+743	Du PK 1+800 au PK 2+750	L'Ernée
Bassin BR3	3+530	Du PK 3+286 au PK 3+650	Fossé RD31 – Réseau départemental



FIGURE 45 : LOCALISATION DES TROIS BASSINS PRÉVUS DANS LE PROJET (SOURCE : RAPPORT D’ASSAINISSEMENT PRO, EGIS 2024)

Chaque bassin sera constitué par :

- Un ouvrage d’entrée, avec by-pass : permettant de court-circuiter la zone de confinement en cas de pollution accidentelle ou pendant les opérations d’entretien, et de diriger les eaux en provenance de la plateforme directement vers le second bassin ;
- Un ouvrage de sortie constitué :
  - D’une prise d’eau rigide équipée d’une grille inclinée à barreaux verticaux.
  - D’un voile siphonide, dont la génératrice inférieure sera immergée sous la surface du volume mort, pour assurer la fonction de déshuilage.
  - D’un orifice calibré permettant de réguler le débit de fuite. Le débit de fuite sera dimensionné à 3 l/s/ha.
  - D’un dispositif d’obturation (vanne de fermeture manuelle apparente) permettant le piégeage des pollutions accidentelles.
  - D’une trappe permettant l’accès à l’ouvrage de vidange.
- D’un accès véhicule et une piste d’entretien de 4 m de large au-dessus du niveau des plus hautes eaux du bassin.
- D’une rampe d’accès au fond du bassin de 4m de largeur et de pente de 10% maximum.
- D’une clôture de 1,8 m minimum, entourant le bassin.
- Des berges de pente 2/1 pour la partie bassin.

Les bassins sont placés à chaque point final de réseau (point bas géométrique de la section courante). En cas de linéaire trop important entre points bas, des ouvrages intermédiaires sont placés pour décharger le réseau de collecte des eaux de plate-forme.

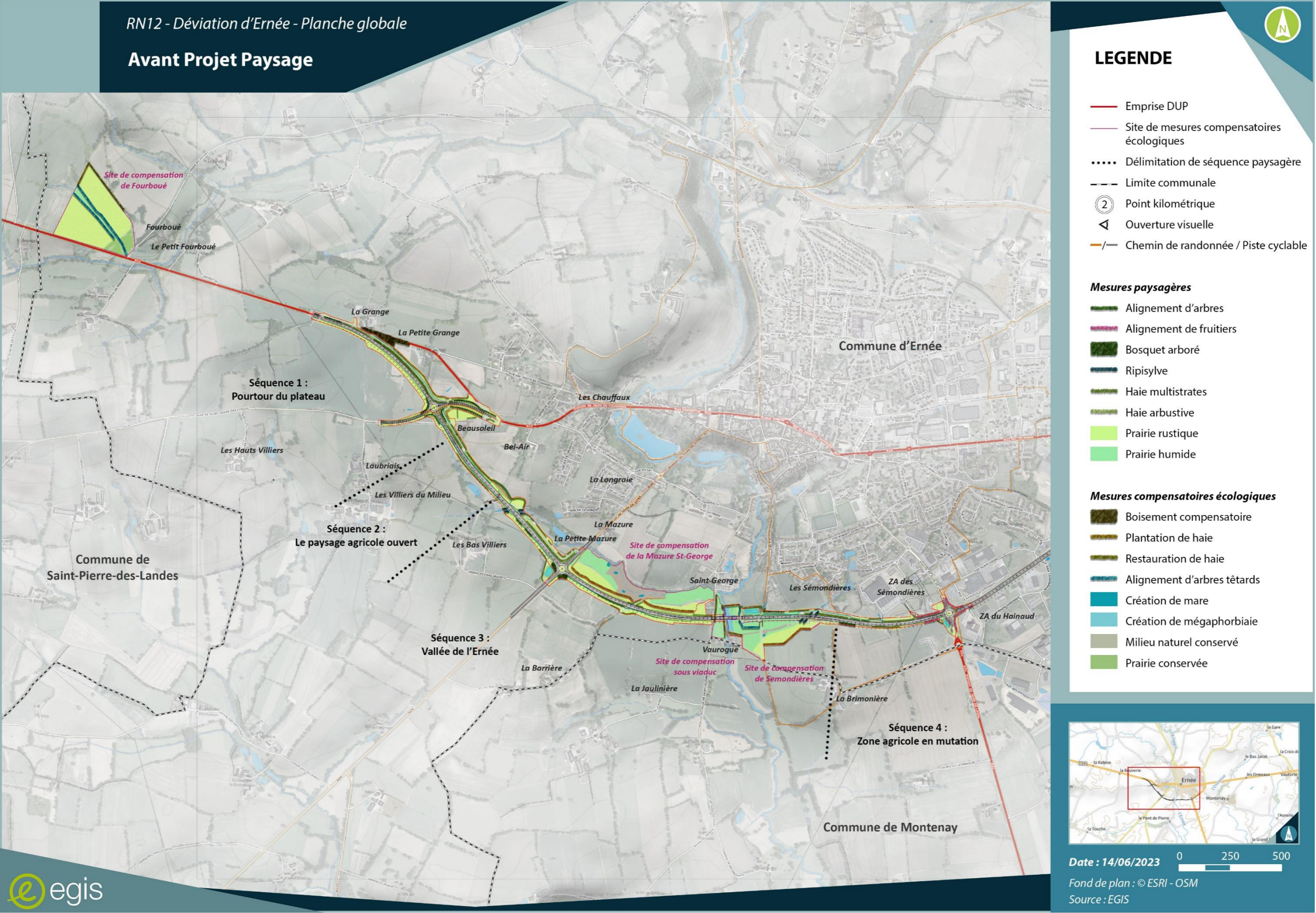
L’arrivée dans le bassin sera aménagée de manière à limiter l’érosion des berges (enrochement ou béton). En sortie de bassin, les eaux transiteront par un fossé ou un collecteur jusqu’à l’exutoire final.

Tous les ouvrages présenteront l’ensemble des aménagements nécessaires à la mise en sécurité des agents (caillebotis, trappe de visite, échelons, garde-corps).

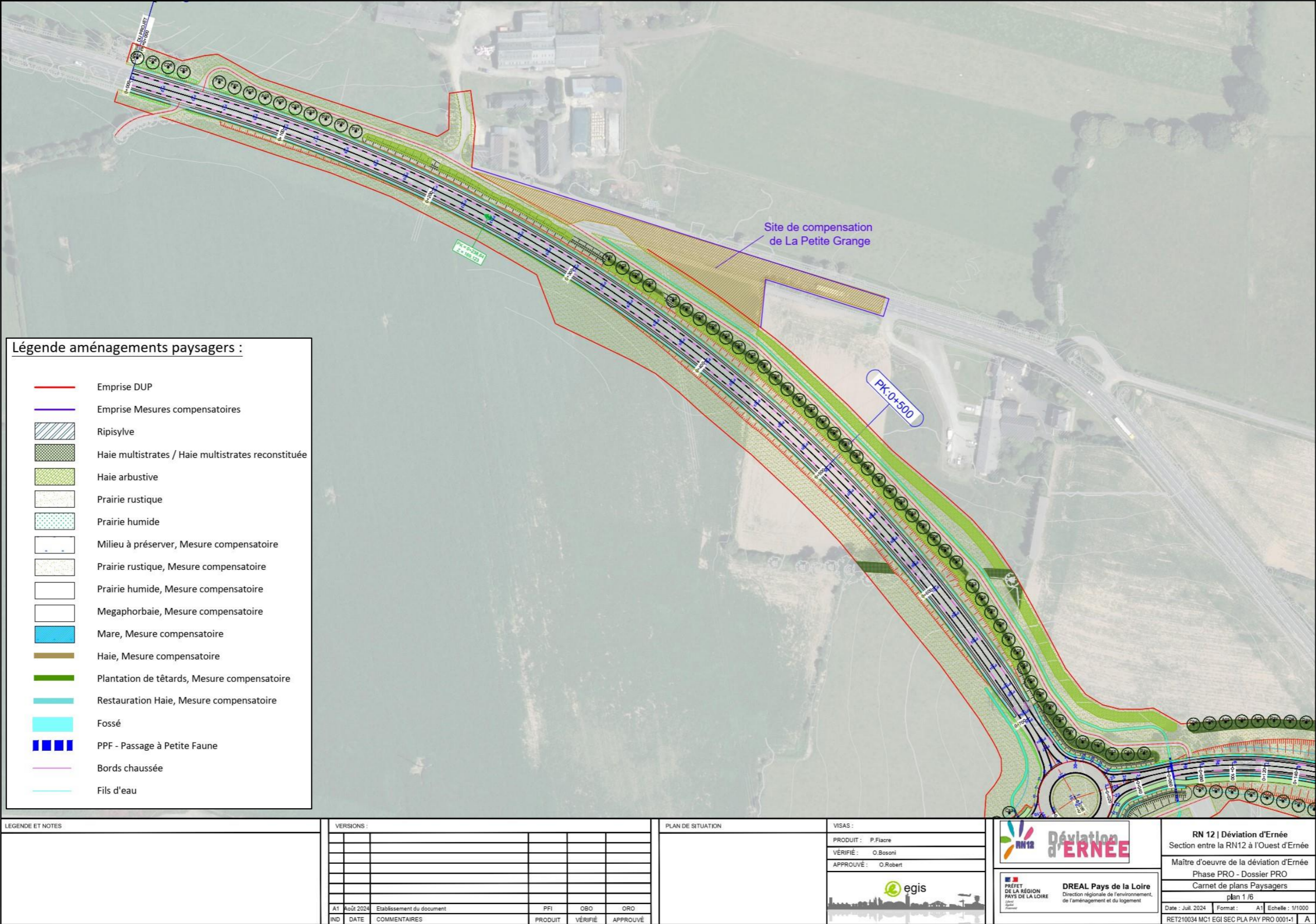
Les bassins seront par ailleurs équipés d’une surverse en cas d’évènements pluvieux exceptionnels

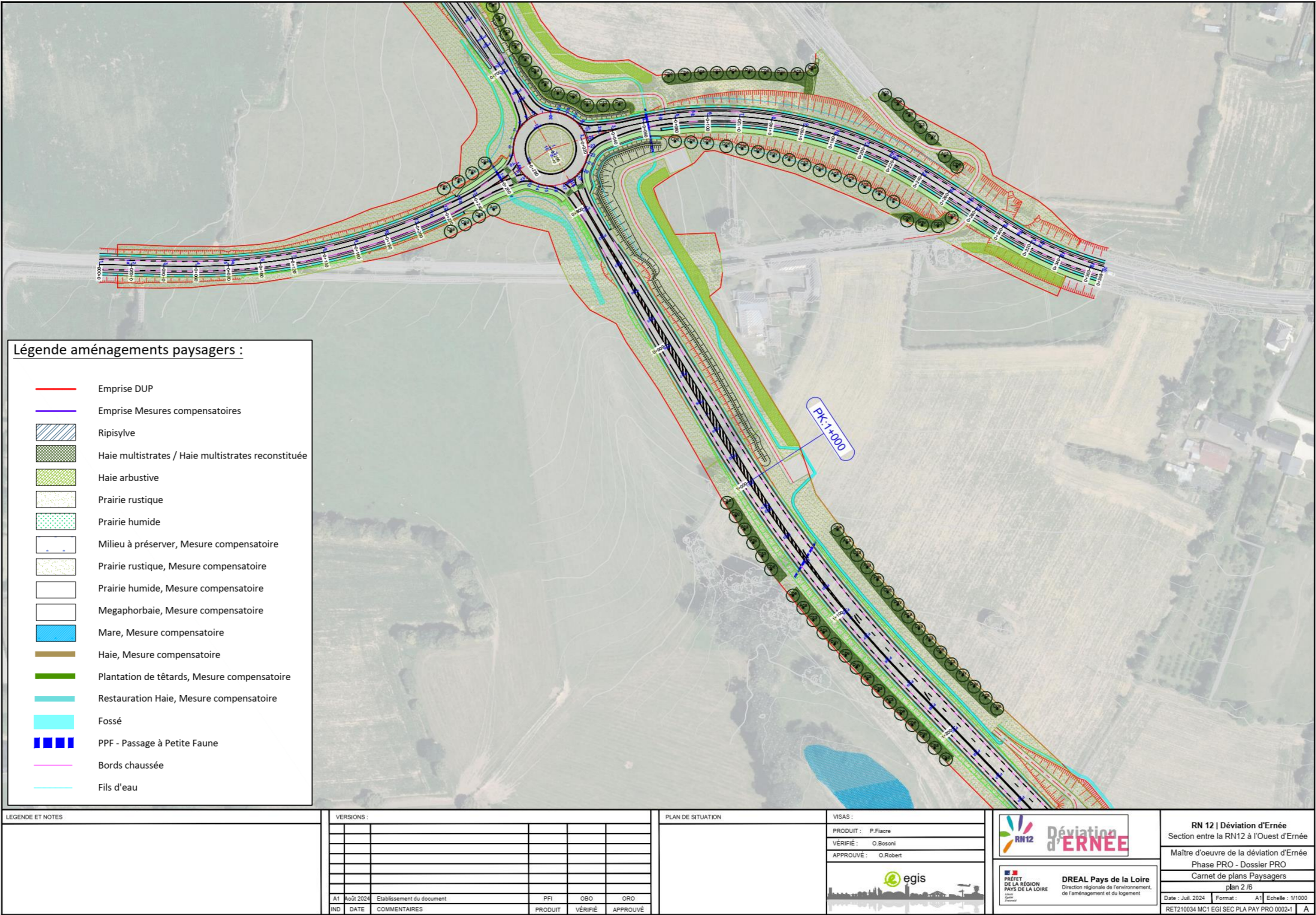


2.3.8 Les aménagements paysagers



2.3.8.1 Aménagements paysagers de la séquence : le pourtour du plateau (Planches 1 et 2)





2.3.8.2 Aménagements paysagers de la séquence paysagère : Vallée de l'Ernée au sud de la commune, et ses affluents (Planches 3 à 5)

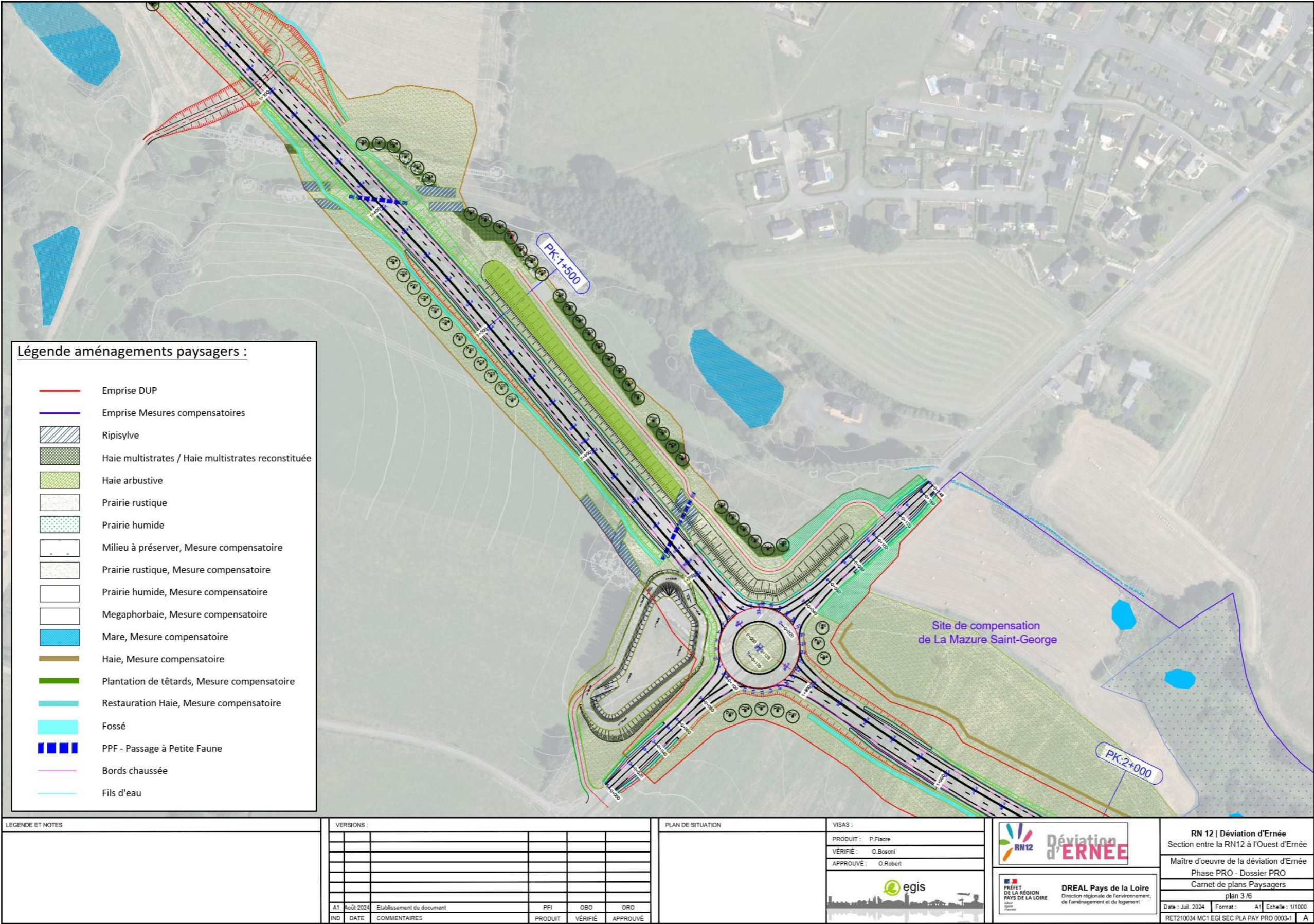


FIGURE 48 : PLAN DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS DE LA SÉQUENCE : VALLÉE DE L'ERNÉE AU SUD DE LA COMMUNE ET SES AFFLUENTS (PLANCHE 3/6) (SOURCE : PLAN PAYSAGER PRO, EGIS 2024)

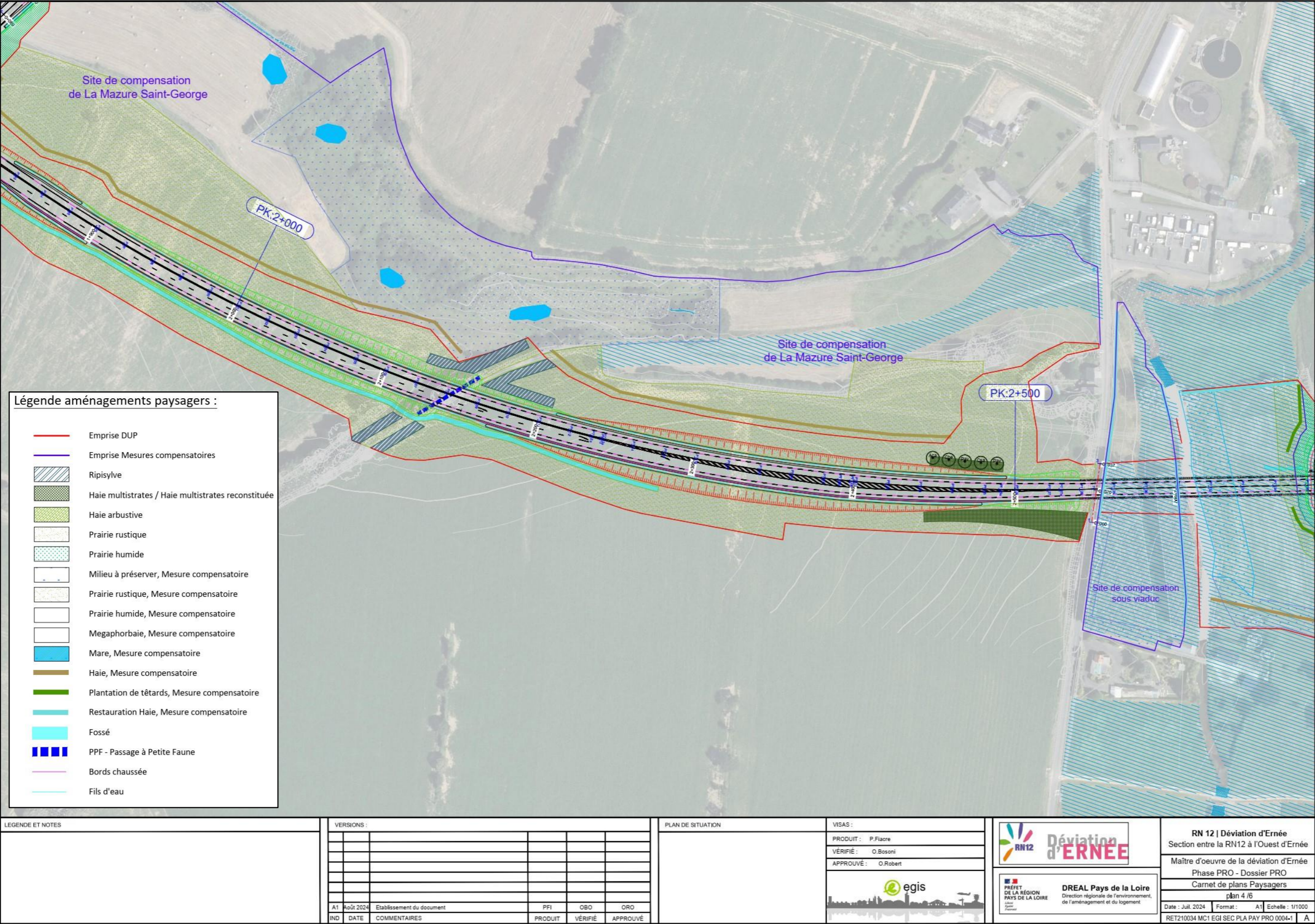


FIGURE 49 : PLAN DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS DE LA SÉQUENCE : VALLÉE DE L'ERNÉE AU SUD DE LA COMMUNE ET SES AFFLUENTS (PLANCHE 4/6) (SOURCE : PLAN PAYSAGER PRO, EGIS 2024)

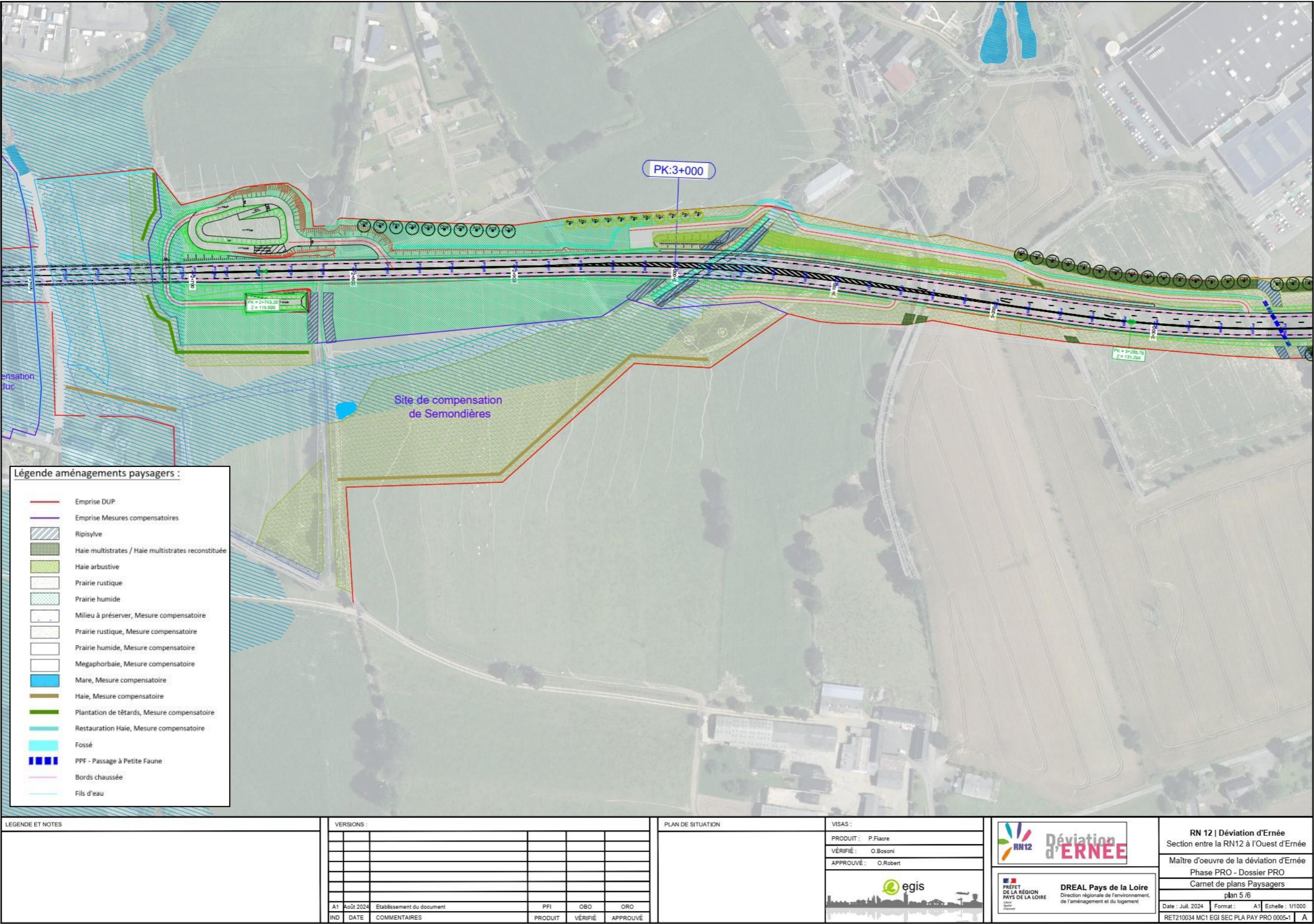


FIGURE 50 : PLAN DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS DE LA SEQUENCE : VALLEE DE L'ERNEE AU SUD DE LA COMMUNE ET SES AFFLUENTS (PLANCHE 5/6) (SOURCE : PLAN PAYSAGER PRO, EGIS 2024)

2.3.8.3 Aménagements paysagers de la séquence paysagère : Zone agricole en mutation (planche 6)

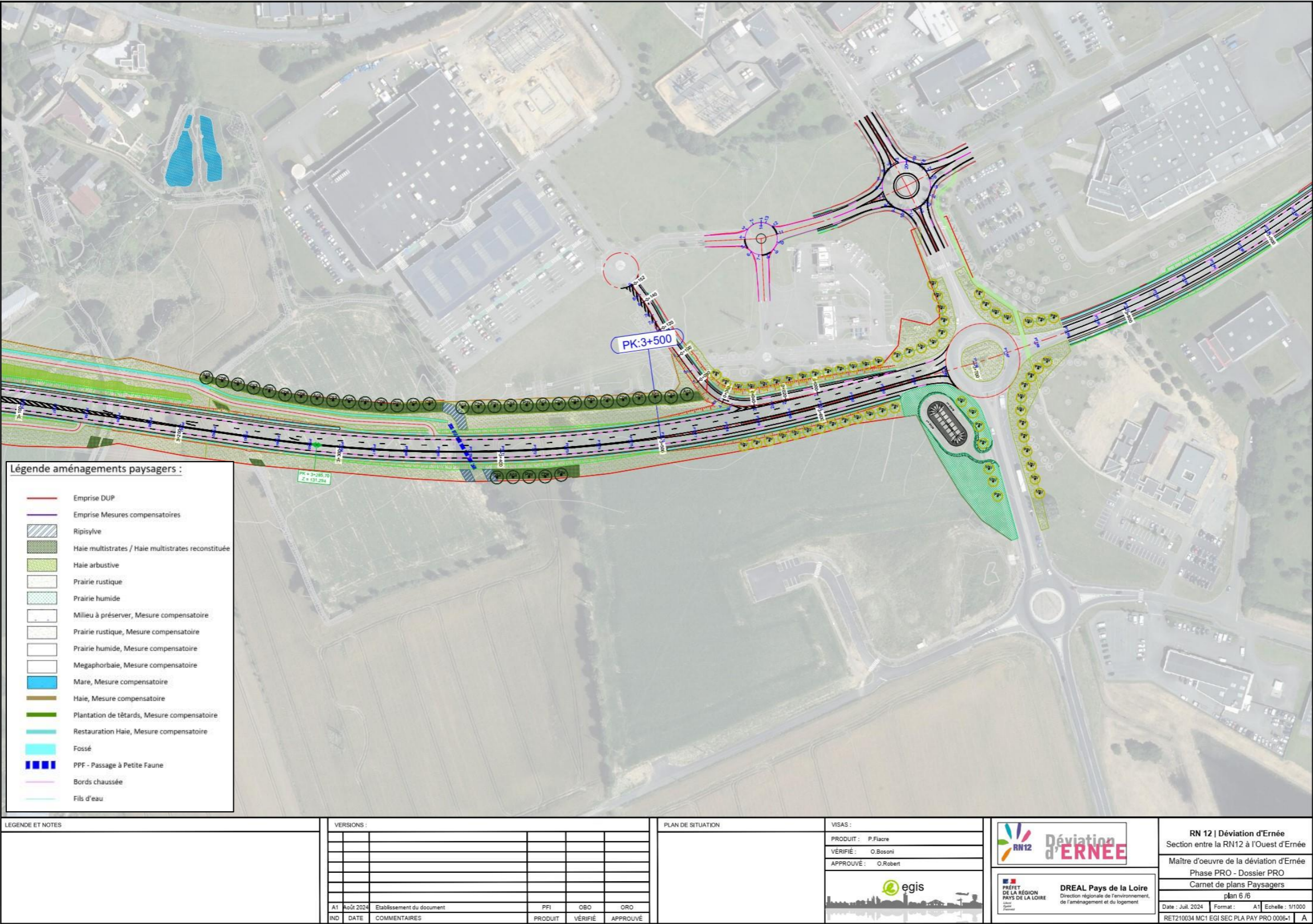


FIGURE 51 : PLAN DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS DE LA SEQUENCE : ZONE AGRICOLE EN MUTATION (PLANCHE 6/6) (SOURCE : PLAN PAYSAGER PRO, EGIS 2024)

2.3.9 Les équipements de la route et sécurité des usagers

2.3.9.1 Équipements de sécurité

La mise en œuvre d'équipements de sécurité a été retenu pour les zones suivantes :

- Isolement des zones de remblai de hauteur > 2.50 m (systématiquement lorsque > 4.00 m) ;
- Isolement des fossés latéraux de profondeur > 0.50 m présents à une distance < 4.00 m sur la RD31 requalifiée.

2.3.10 Les signalisations

2.3.10.1 Signalisation horizontale

La conception de la signalisation horizontale répond aux exigences de l’Instruction Interministérielle de la Signalisation Routière | 7e Partie : marques sur chaussées. Les différents types de lignes longitudinales sont présentées ci-après

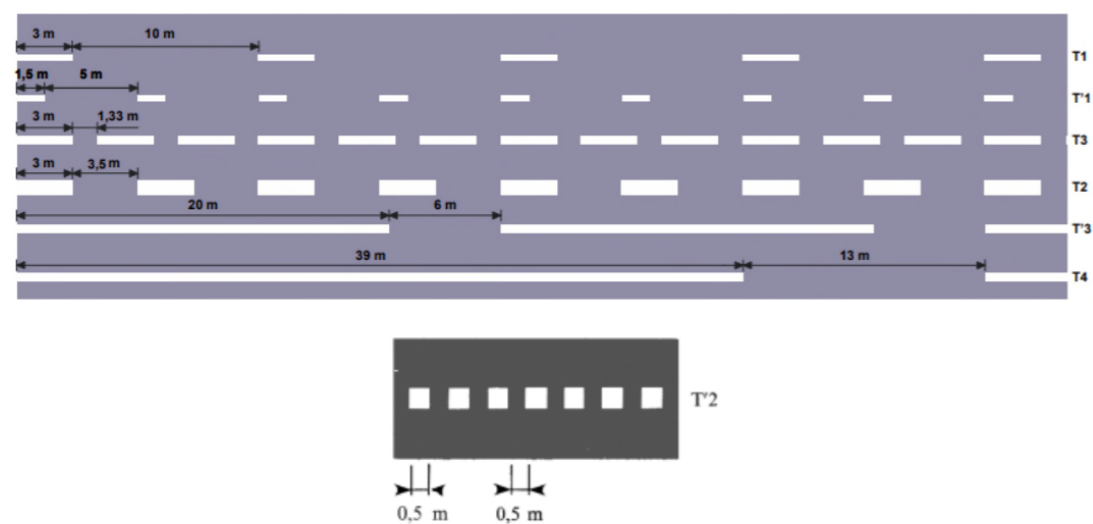


FIGURE 52 : DÉFINITION DES LIGNES LONGITUDINALES ET TRANSVERSALES (SOURCE : IISR, 7ÈME PARTIE)

2.3.10.2 Signalisation verticale de police

La conception de la signalisation verticale de police répond aux exigences de l’Instruction Interministérielle de la Signalisation Routière | 5e Partie : signalisation d’indication, des services et de repérages.

Les gammes retenues sont détaillées ci-dessous.

Infrastructures concernées	Gamme
RN12 / RD31 requalifiée	Gamme Normale
RD29 / RD138	Gamme Normale
Voirie communale	Petite Gamme
Piste cyclable	Petite Gamme

2.3.10.3 Signalisation verticale directionnelle

La conception de la signalisation verticale directionnelle répond aux exigences de l’Instruction Interministérielle de la Signalisation Routière.

Les principales caractéristiques actuellement identifiées sont rappelées ci-après.

Ensembles	Dispositions
Ensemble D21	Implantation sur îlot central des branches Pas de sécurité passive (moment < 570 daN.m) SIL dissociée du SDSD
Ensemble D42b	Implantation à 150 m de l’entrée (6s à 80 km/h) Support à sécurité passive si localisée à moins de 7 m du bord de voirie

La définition de la signalisation directionnelle est effectuée par les exploitants des voiries concernées, à partir du Schéma Direction de la Signalisation Directionnelle. Le principe du SDSD provisoire est présenté en annexe.

2.3.11 Les clôtures

La mise en œuvre de clôture est actuellement prévue uniquement pour isoler les bassins multifonctions. Des clôtures simples torsions seront mises en œuvre.

2.3.12 Dévoisement du réseau RTE

La liaison électrique aérienne RTE « 90 000 volts Ernée – Fougères » est présente au droit du tracé de la future déviation. L’analyse du projet de déviation, menée par RTE, a mis en évidence l’incompatibilité réglementaire avec la ligne électrique.

En effet, au sens de l’arrêté technique du 17 mai 2001 (AT2001), la traversée d’une route nationale est considérée comme « Traversée importante », ainsi la tenue mécanique des supports (pylônes) doit être revue à la hausse. De plus, la distance minimale à respecter entre les pylônes et la future infrastructure doit être augmentée à 8 mètres.

Au total, 10 supports sont présents au droit ou à proximité du tracé : 3 sont à déplacer sur un nouvel emplacement (n°3, n°5 et n°9), et 7 sont à renforcer.

Ci-après, les plans des réseaux projetés avec la localisation des supports à déplacer et ceux à modifier (de l’est vers l’ouest).

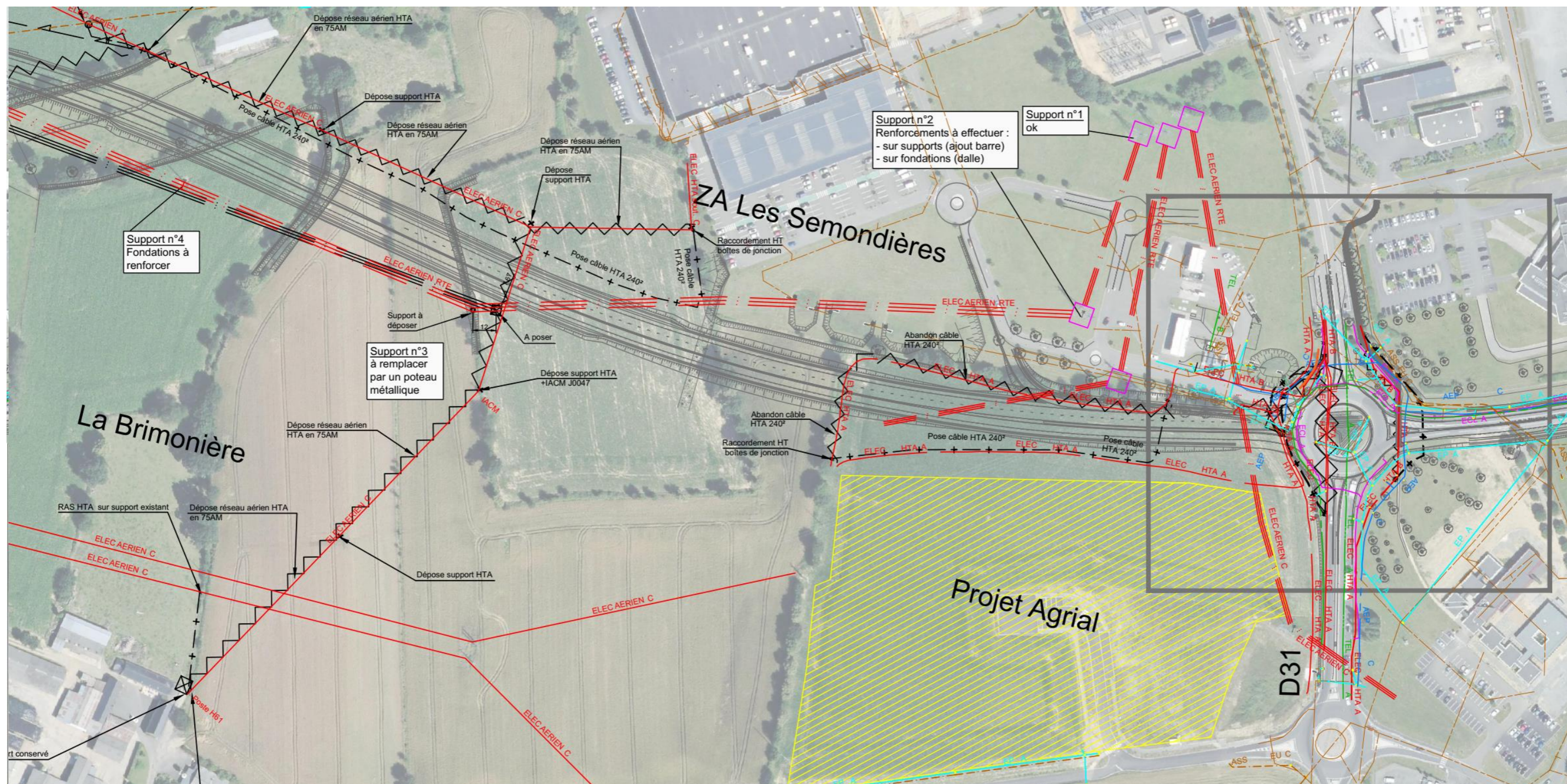


FIGURE 53 : PLAN DES RÉSEAUX PROJÉTÉS, SUPPORTS RTE DE 1 À 4 (SOURCE : ETUDE TECHNIQUE DE MODIFICATION DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE, RTE 2021)

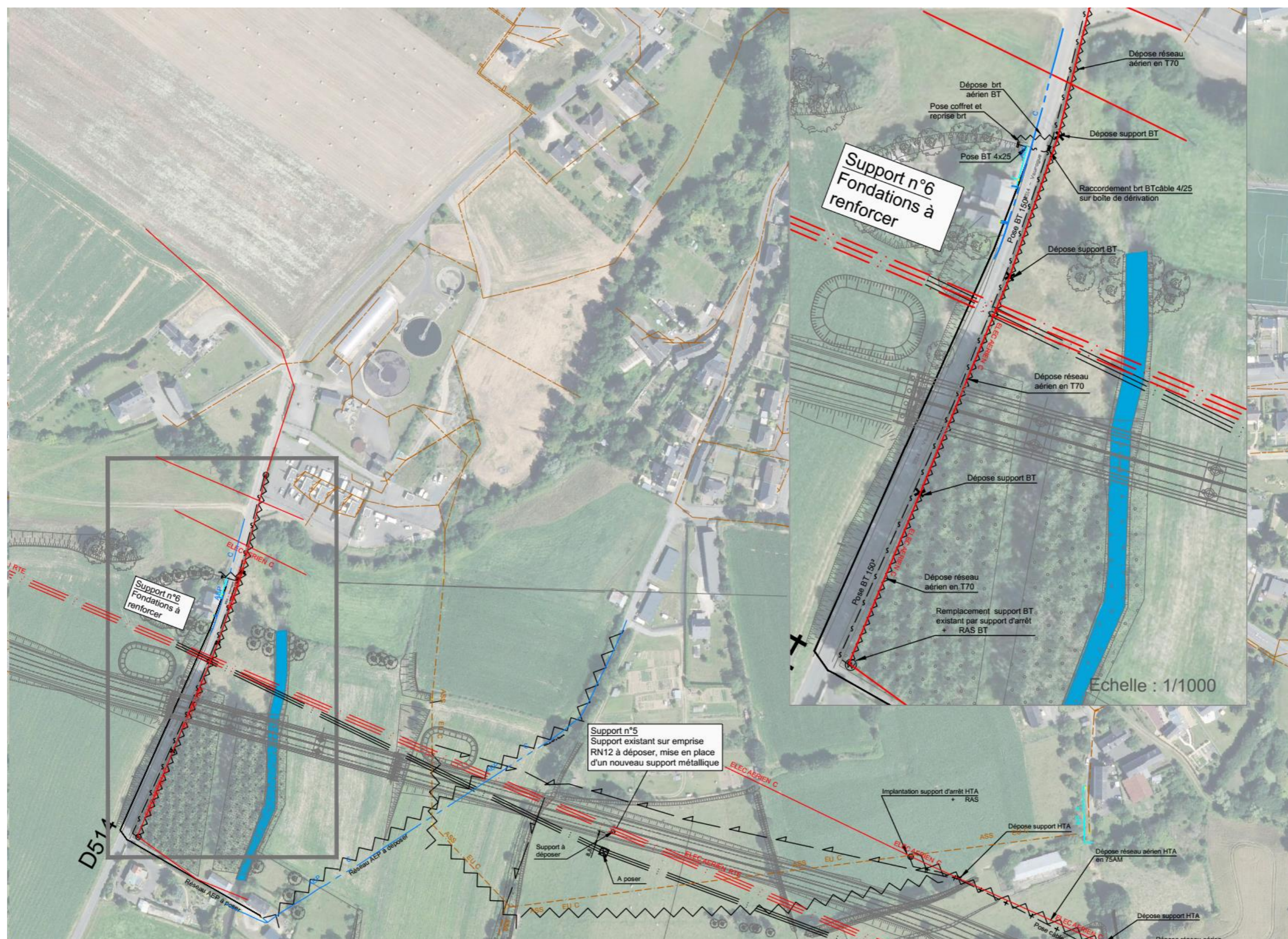


FIGURE 54 : PLAN DES RÉSEAUX PROJÉTÉS, SUPPORTS RTE 5 ET 6 (SOURCE : ETUDE TECHNIQUE DE MODIFICATION DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE, RTE 2021)

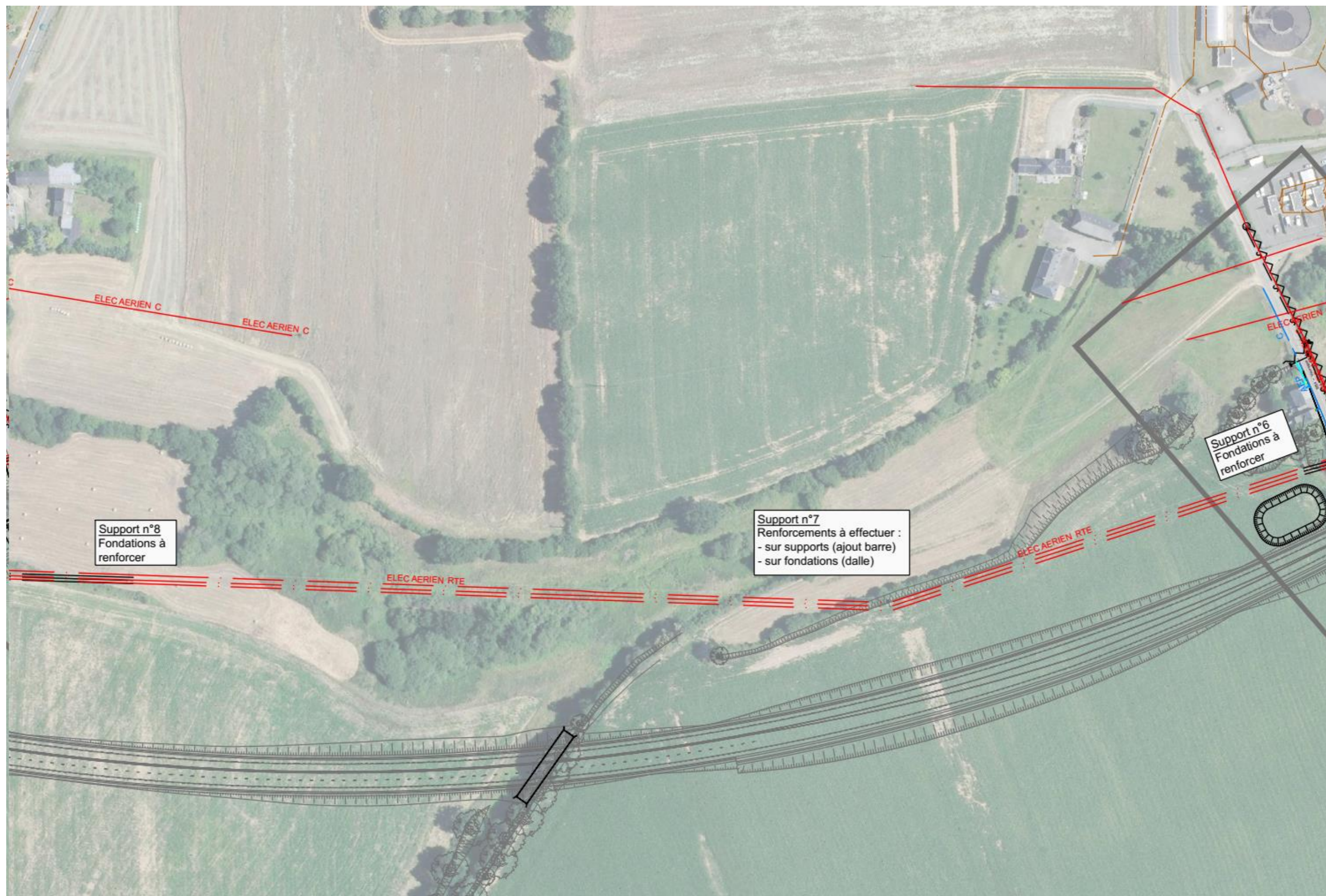


FIGURE 55 : PLAN DES RÉSEAUX PROJÉTÉS, SUPPORTS RTE 7 ET 8 (SOURCE : ETUDE TECHNIQUE DE MODIFICATION DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE, RTE 2021)

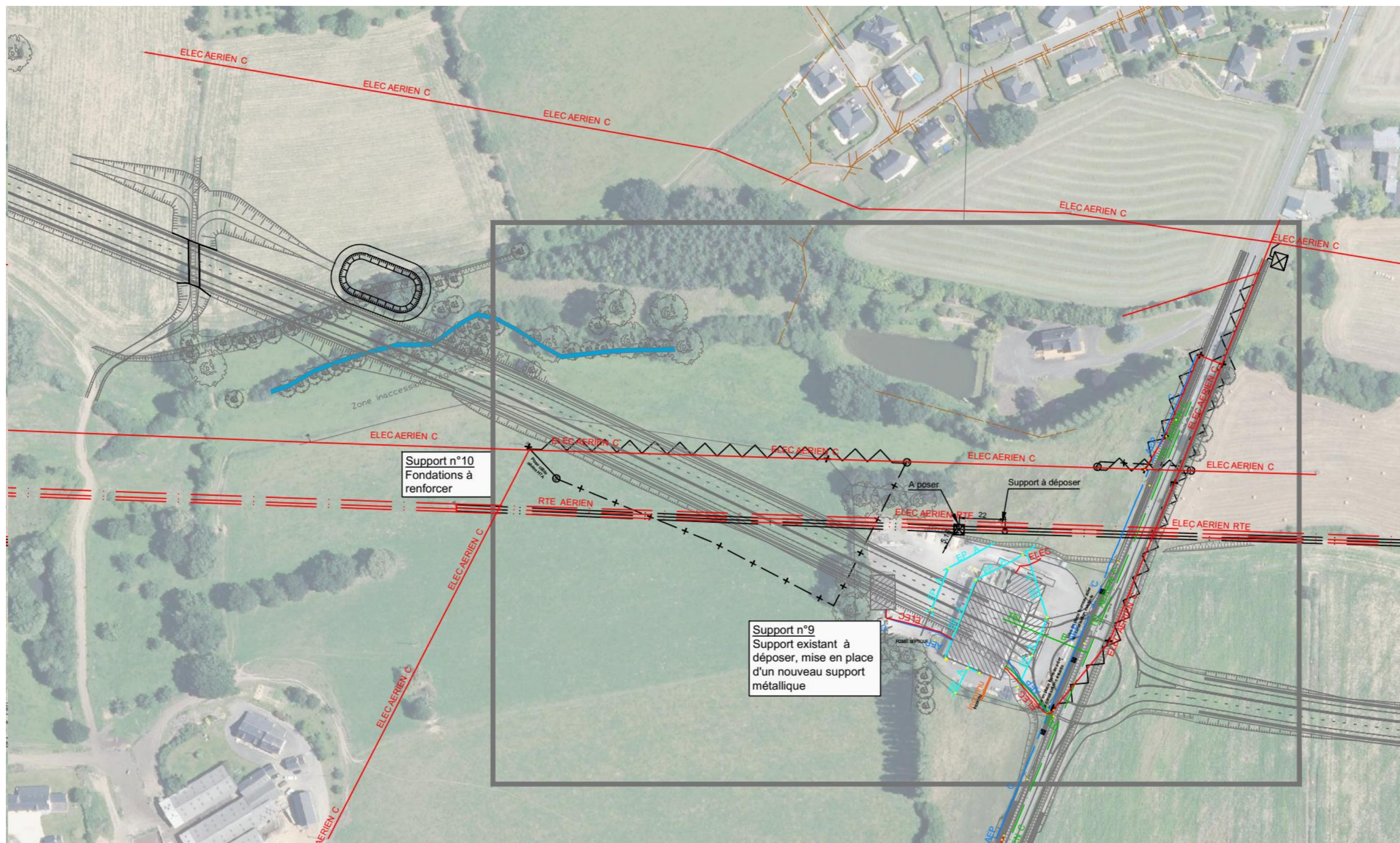


FIGURE 56 : PLAN DES RÉSEAUX PROJÉTÉS, SUPPORTS RTE 9 ET 10 (SOURCE : ETUDE TECHNIQUE DE MODIFICATION DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE, RTE 2021)

2.4 L'estimation financière de l'opération

Le coût du projet est estimé à 40,2 M€ TTC (valeur Avril 2023).

Ce montant comprend les études, la maîtrise foncière et les travaux, et se répartit de la façon suivante :

TABLEAU 11 : COÛT DU PROJET

Postes	Coût TTC
Études et Direction de travaux	2,8 M€
Acquisitions foncières et frais annexes (dont AFAFE)	3 M€
Travaux, dont :	34,4 M€
Aménagements Paysagers	1,2 M€
Dégagement des emprises (Dévoïement de réseaux, démolition, déboisement et débroussaillage, fouilles archéologiques)	2,5 M€
Aménagements liés aux mesures compensatoires environnementales (travaux, suivi)	2 M€
Terrassements, couche de forme	5,9 M€
Drainage, assainissement	2,2 M€
Chaussées	6,2 M€
Équipements d'exploitation et de sécurité	0,8 M€
Ouvrages d'art courants et non courant	11,4 M€
Provisions pour risque et aléas : 4 % du montant des travaux	1,4 M€
Estimation des frais liés au déclassement	500 k€
Total TTC	40,2 M€