

# Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact

Article R. 122-3 du code de l'environnement

*Ce formulaire n'est pas applicable aux installations classées pour la protection  
de l'environnement*

*Ce formulaire complété sera publié sur le site internet de l'autorité administrative de l'Etat  
compétente en matière d'environnement*

**Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative**

## Cadre réservé à l'administration

Date de réception  
12/12/2014

Dossier complet le  
12/12/2014

N° d'enregistrement  
F-052-14-C-0115

## 1. Intitulé du projet

Mise en place du télépéage sans arrêt 30 km/h (TSA30) et réaménagement de la barrière de péage de La Gravelle sur l'autoroute A81

## 2. Identification du maître d'ouvrage ou du pétitionnaire

### 2.1 Personne physique

Nom  Prénom

### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale

RCS / SIRET  Forme juridique

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

## 3. Rubrique(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de rubrique et sous rubrique	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la rubrique
6°b) modification ou extension non substantielle d'autoroutes et voies rapides, y compris échangeurs	Modification des îlots de la barrière de péage et des équipements de paiement. Création d'une galerie piétonne souterraine sous la barrière de péage existante. Création d'une voie de péage supplémentaire dans le sens Rennes - Le Mans avec reprise des entonnements amont et aval de la barrière de péage. Reprise de l'aménagement de l'actuelle aire de stationnement présente à la barrière de péage sens Rennes - Le Mans.

## 4. Caractéristiques générales du projet

**Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire**

### 4.1 Nature du projet

Le projet prévoit :

- adaptation d'actuelles voies de péage (4) en voies de télépéage sans arrêt en mettant en place les équipements adaptés à un passage en voie à 30 km/h.
- réorganisation de l'ensemble des moyens de paiement de la barrière de péage actuelle
- réalisation d'une galerie piétonne souterraine sous l'actuelle barrière de péage
- création d'une nouvelle voie de péage dans le sens Rennes - Le Mans avec reprise des entonnements amont et aval de la barrière de péage.
- reprise de l'aménagement de l'aire de stationnement présente à la barrière de péage sens Rennes - Le Mans, le nombre de places pour véhicules légers et poids lourds est maintenu: (28 places VL, 6 places PL).
- le réaménagement de la signalisation verticale et horizontale de la barrière de péage.

## 4.2 Objectifs du projet

L'opération a pour objectif de favoriser la fluidité du trafic lors du passage en barrière de péage et de limiter ainsi l'émission de gaz à effet de serre.

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase de réalisation

La première phase de travaux consiste à créer la galerie en raccordement au bâtiment de supervision existant, présent au droit de la barrière de péage dans le sens Le Mans - Rennes.

En parallèle, ou à la suite, la voie de péage supplémentaire dans le sens Rennes - Le Mans est créée en reprenant les entonnements amonts et aval.

La reprise de l'entonnement aval implique la reprise et le réaménagement de l'aire de stationnement présente dans le sens Rennes - Le Mans.

Ensuite, création en différentes phases (environ 6) de la galerie de péage souterraine, en partant de l'extrémité de la plateforme de péage du côté Le Mans - Rennes et en évoluant linéairement au gré des fermetures de voies de péage en direction du sens Rennes - Le Mans (la création de la voie de péage supplémentaire à la phase précédente permet une certaine souplesse vis à vis des fermetures de voies). Pendant ce phasage, la reprise des îlots de péage est réalisée en même temps que la création de la galerie souterraine.

La dernière étape est la modification de la signalisation horizontale et verticale de la barrière de péage.

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Le trafic de l'autoroute n'est ni augmenté, ni diminué, mais il est fluidifié à la barrière de péage.

Les abonnés ne marquant plus l'arrêt à la barrière de péage, l'émission de gaz à effet de serre est diminuée

#### 4.4.1 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

- porté à connaissance vis à vis de la loi sur l'eau au titre de l'article R214-18 du code de l'environnement
- déclaration préalable au titre de l'article R 421-23 du code de l'urbanisme

#### 4.4.2 Précisez ici pour quelle procédure d'autorisation ce formulaire est rempli

#### 4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale (assiette) de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur
Aire de stationnement Sud de la barrière de péage (sens Rennes-Le Mans)	
- nombre de places VL avant et après projet	28 unités
- nombre de places PL avant et après projet	6 unités
Aire de stationnement Nord de la barrière de péage (sens Le Mans-Rennes)	
- nombre de places VL avant et après projet	27 unités
- nombre de places PL avant et après projet	5 unités

#### 4.6 Localisation du projet

##### Adresse et commune(s) d'implantation

Barrière de péage de La Gravelle  
Autoroute A81 - PK 267  
commune de La Gravelle en  
Mayenne

##### Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. -1 ° 1 ' 40 " 5768 Lat. 48 ° 4 ' 58 " 4034

##### Pour les rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32° ; 41° et 42° :

Point de départ :

Long. -1 ° 1 ' 35 " 2446 Lat. 48 ° 4 ' 58 " 7136

Point d'arrivée :

Long. -1 ° 1 ' 44 " 7456 Lat. 48 ° 4 ' 58 " 35

Communes traversées :

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une étude d'impact ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, à quelle date a-t-il été autorisé ?

4.8 Le projet s'inscrit-il dans un programme de travaux ?

Oui

Non

Si oui, de quels projets se compose le programme ?

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

### 5.1 Occupation des sols

#### Quel est l'usage actuel des sols sur le lieu de votre projet ?

L'usage actuel des sols sur le lieu du projet est une barrière de péage autoroutière avec dans les 2 sens de circulation une aire de stationnement. Il s'agit d'une évolution d'un service public.

Existe-t-il un ou plusieurs documents d'urbanisme (ensemble des documents d'urbanisme concernés) réglementant l'occupation des sols sur le lieu/tracé de votre projet ?

Oui

Non

Si oui, intitulé et date d'approbation :  
Précisez le ou les règlements applicables à la zone du projet

Pour les rubriques 33° à 37°, le ou les documents ont-ils fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

### 5.2 Enjeux environnementaux dans la zone d'implantation envisagée :

Complétez le tableau suivant, par tous moyens utiles, notamment à partir des informations disponibles sur le site internet <http://www.developpement-durable.gouv.fr/etude-impact>

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ou couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
en zone de montagne ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
sur le territoire d'une commune littorale ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (régionale ou nationale) ou un parc naturel régional ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

dans une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine ou une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles ou par un plan de prévention des risques technologiques ? si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à l'alimentation humaine ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un site inscrit ou classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
d'un site Natura 2000 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	le site Natura 2000 le plus proche de la barrière de péage de La Gravelle se situe à environ 30 km au nord-est, il s'agit du site n°FR5202007 - « Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume » (Site d'Importance Communautaire).
d'un monument historique ou d'un site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine

### 6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Domaines de l'environnement :		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b>	engendre-t-il des prélèvements d'eau ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet produit des déblais à évacuer lors de la réalisation de la galerie piétonne souterraine.
	est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Milieu naturel</b>	est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	L'intérêt faunistique du site repose essentiellement sur son potentiel entomologique et ornithologique lié à la présence de prairies de fauche et de plantations arborées. En tout état de cause, les espèces observables et observées sont relativement peu nombreuses et restent communes et sans intérêt écologique particulier. Concernant les batraciens, les potentialités liées à ce groupe semblent très limitées en raison de l'importante artificialisation des milieux de reproduction (bassins de rétention et fossés). D'une manière générale, les potentialités d'accueil du site pour la faune est fortement limitées, ceci s'expliquant par un milieu
	est-il susceptible d'avoir des incidences sur les zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	commun fortement marqué par la présence de l'homme.

	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Risques et nuisances</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Commodités de voisinage</b>	Est-il source de bruit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Pollutions</b>	<p>Engendre-t-il des rejets polluants dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets hydrauliques ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il la production d'effluents ou de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>	<p>Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme / aménagements) ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets connus ?

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

## 6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

## 7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une étude d'impact ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Aucune contrainte vis à vis du périmètre de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel ne concerne l'emprise à aménager.

L'aménagement concerne la barrière de péage de La Gravelle de l'autoroute A81. L'aménagement actuel est assimilable à de la pelouse de type parc plus ou moins rudéralisée. Elle est soumise à une gestion anthropique de type fauche intensive. L'intérêt patrimonial des espèces végétales est très relatif car composé d'espèces communes à très communes: aucune espèce végétale protégée n'a été recensée sur le site d'étude lors des investigations de terrain qui se sont étendues de juin 2011 à mai 2014.

Les potentialités d'accueil du site pour la faune sont fortement limitées. Le milieu commun est marqué par la présence de l'homme. Il est ainsi peu favorable à la présence d'espèces.

D'autre part, la nature des aménagements à réaliser ont un impact faible sur l'environnement:

- la création de la galerie piétonne souterraine et la reprise des îlots de péage sont réalisées sur les ouvrages existants de la plate-forme de péage actuelle.
- la création de la nouvelle voie de péage et la reprise des entonnements amont et aval ainsi nécessité sont réalisées dans les emprises de l'autoroute ne présentant aucune valeur patrimoniale. Ces travaux impactent en partie le fossé collecteur qui est déplacé de quelques mètres.
- le réaménagement de l'aire de stationnement s'effectue dans les emprises autoroutières.

Les études faune et flore ont indiqué l'absence d'incidences notables du projet sur les habitats et les espèces. Toutefois, quelques mesures de précaution sont intégrées en période de chantier:

- les fourrés, la mare et la prairie humide présentent dans le site d'étude, seront préservés de toute intervention en phase travaux (par le biais de balisages si nécessaire).
- les éventuels comblements de fossés nécessités par le projet, seront effectués en dehors des périodes de reproduction des amphibiens (période de février à août).
- les opérations d'abattage d'arbres seront réalisées en dehors de la période de reproduction des oiseaux (mars - août).

A la vue de l'importance limitée de l'aménagement à réaliser et de son impact sur le milieu naturel environnant, ainsi que la nature du site concerné et du faible intérêt floristique et faunistique révélé par des études faune et flore récentes, une étude d'impact n'est pas nécessaire.

Nota : le présent formulaire a été rempli à partir de l'étude faune et flore et milieux naturels de novembre 2014 du bureau d'étude Thema Environnement joint en annexe qui a été réalisé dans le cadre de ce projet d'aménagement de la barrière de péage de La Gravelle.

## 8. Annexes

### 8.1 Annexes obligatoires

Objet	
1	L'annexe n°1 intitulée « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publiée</b> ;
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32°, 41° et 42° un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;
5	<b>Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32°, 41° et 42°</b> : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;

### 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
Expertise faune / flore / milieux naturels: gare de péage de La Gravelle (A81) - mise en place du Télépéage Sans Arrêt (TSA) de novembre 2014
Note de dimensionnement de la galerie souterraine
Plan de la galerie et escaliers - coupe longitudinale de la galerie
Porter à connaissance du projet

## 9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Fait à

Rueil-Malmaison

le,

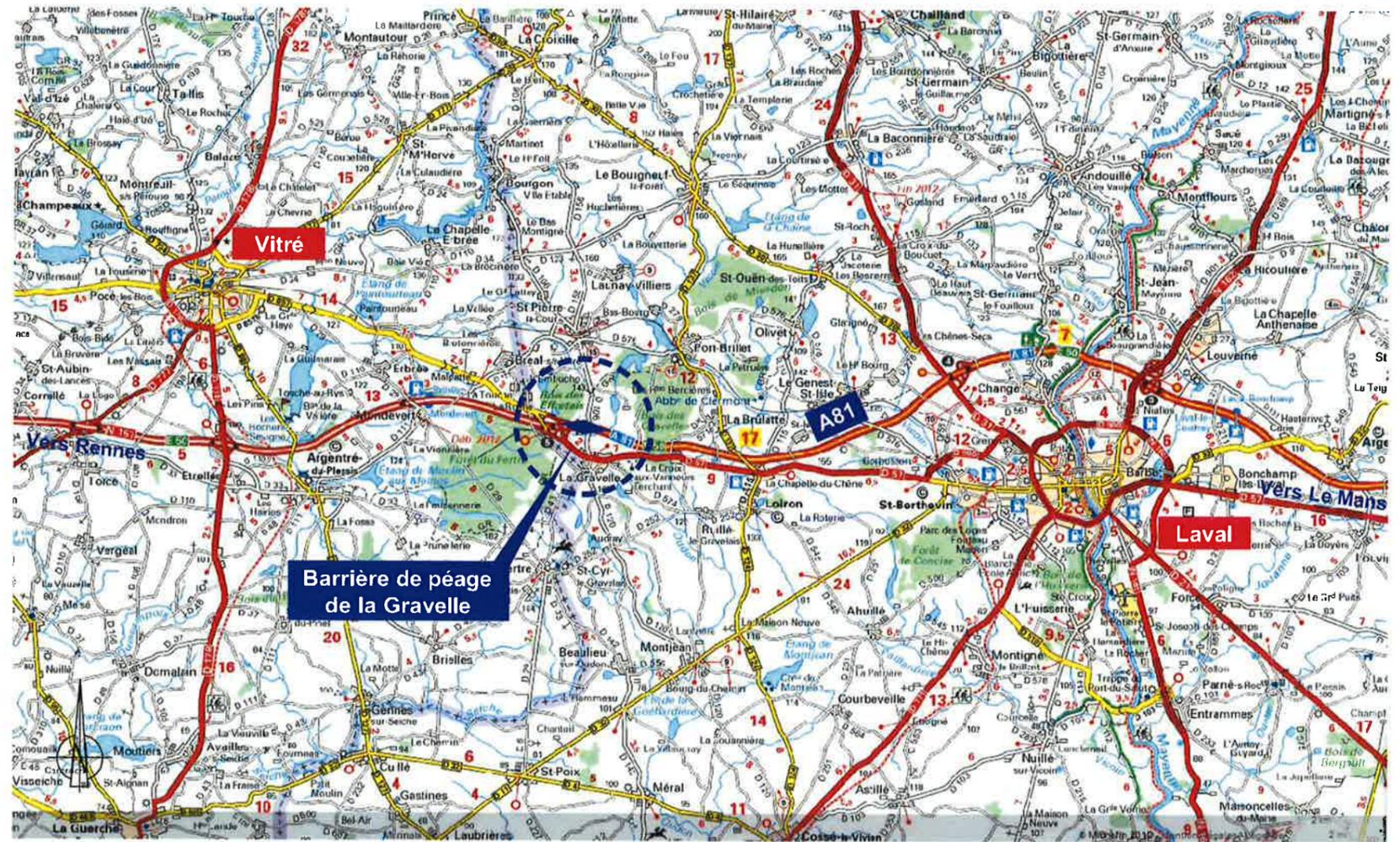
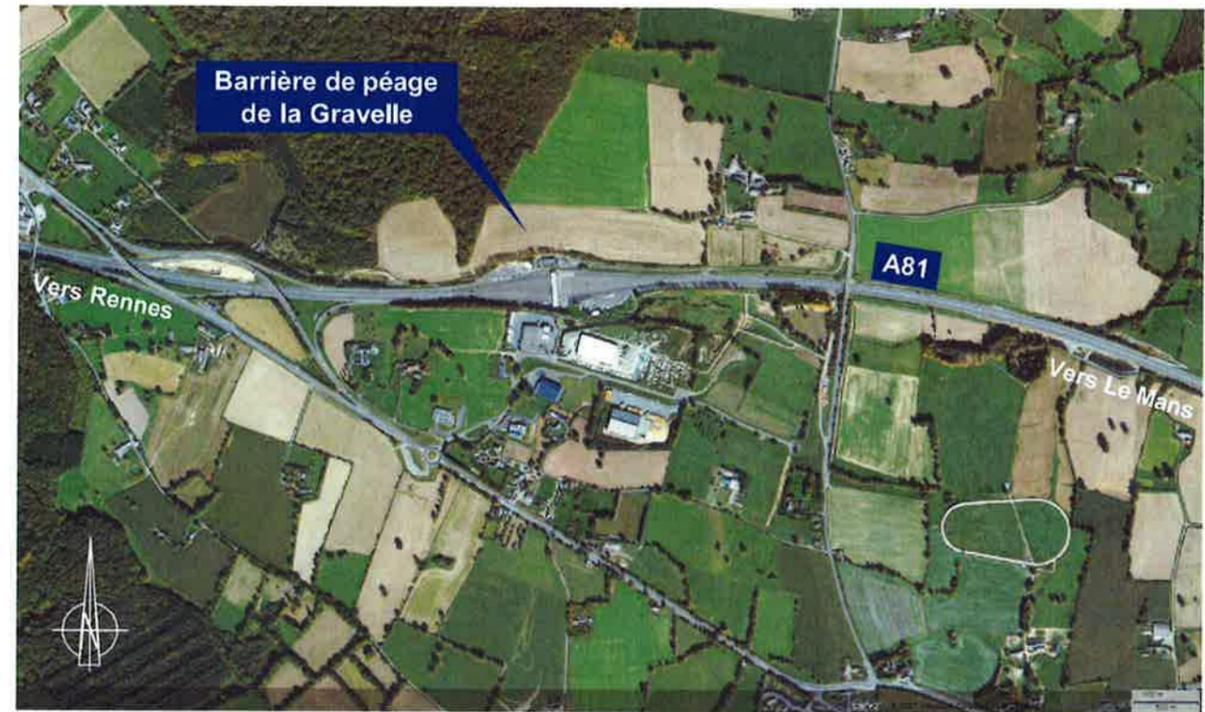
10 décembre 2014

Signature



COFIROUTE  
12 rue Louis Diériot - CS 30035  
92506 RUEIL-MALMAISON Cedex  
Tél. +33 1 47 37 37 37  
Id. TVA : FR02 552 0891 891  
SIRET : 552 115 891 00418  
www.vinci-autoroutes.com

**ANNEXE 2**  
**Plan de situation**



**COFIROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & ingénierie

BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE

La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

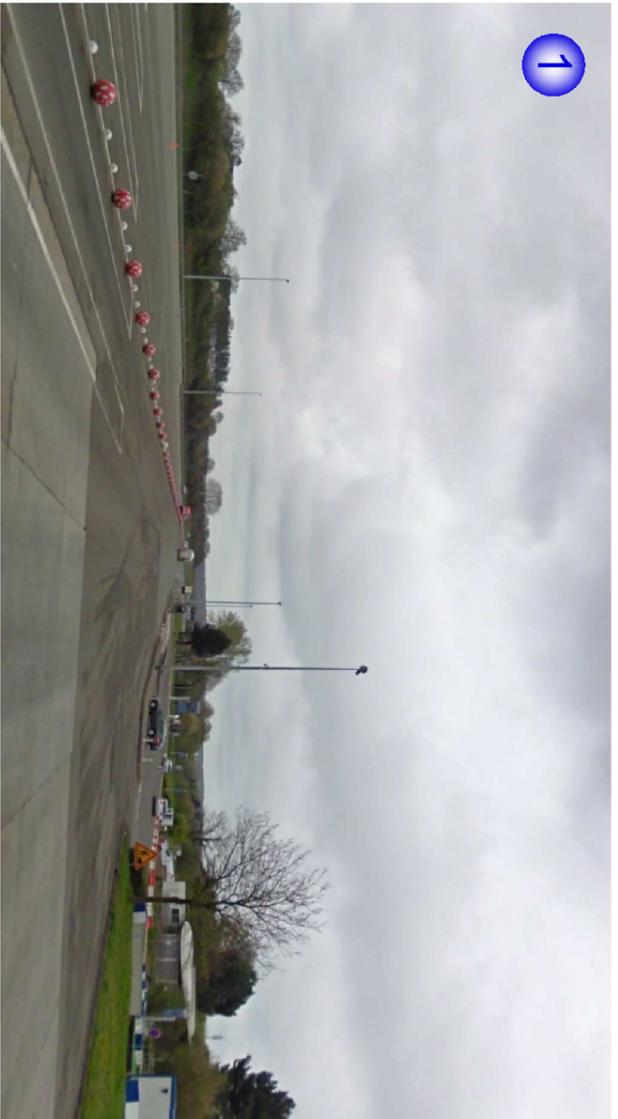
PLAN DE LA SITUATION DU TERRAIN

DECLARATION PREALABLE **DP01**

ech:	Date 16/12/2013
Indice A	

Annexe 3

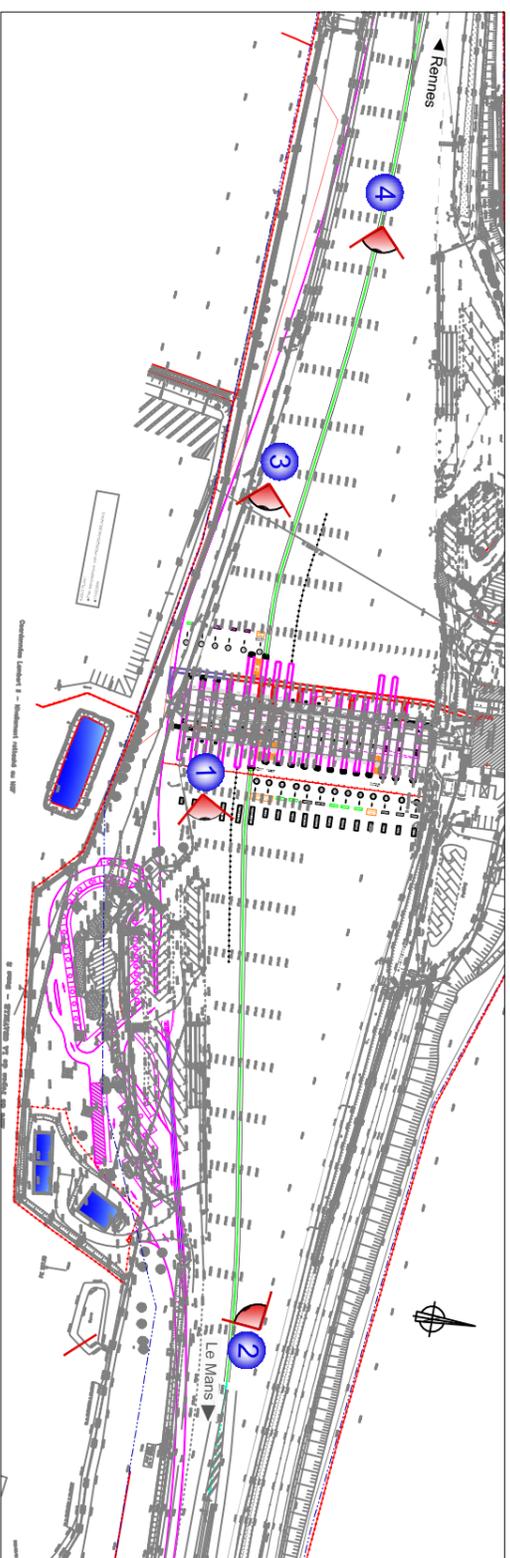
Photographies de la zone d'implantation



1



2



3



4

**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofirroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 4 10  
 Autoroute A81

**PHOTOGRAPHIES**  
 Environnement proche

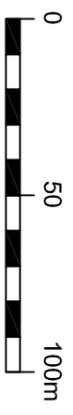
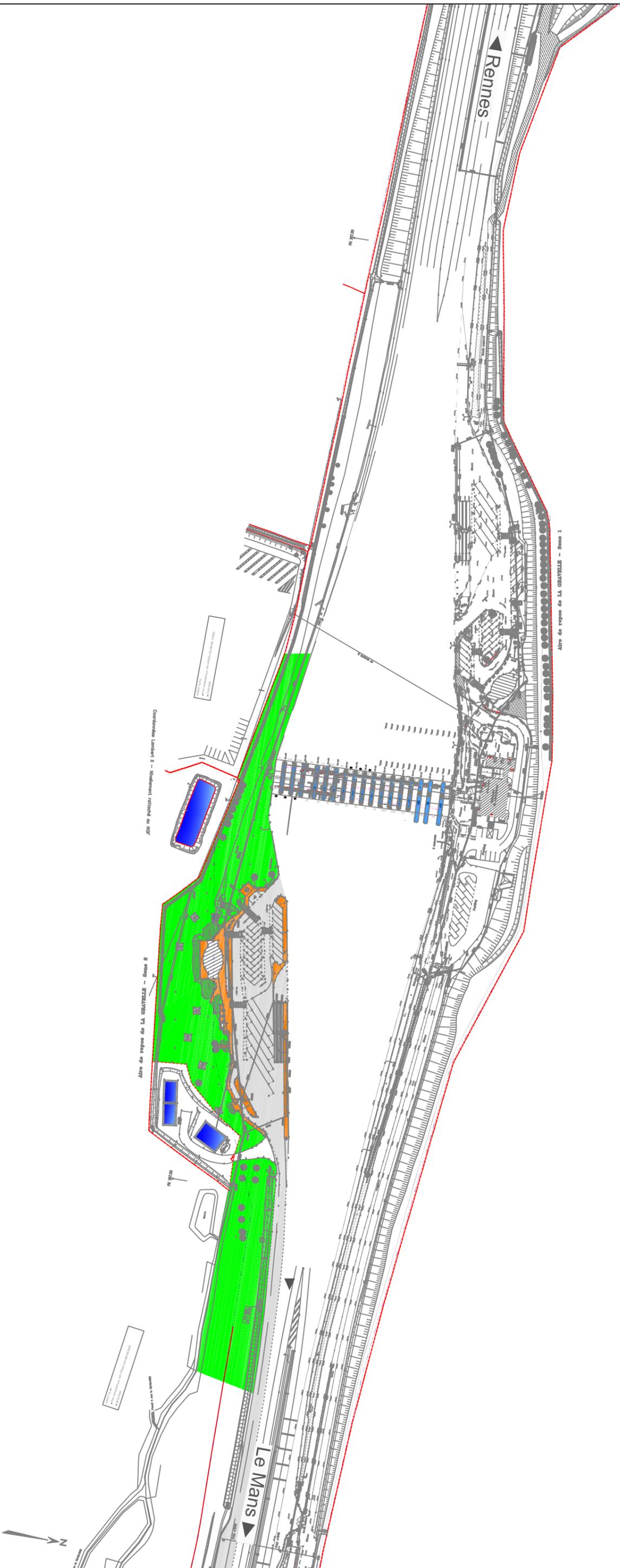
**DECLARATION PREALABLE DP07**

ech:  Date 08/12/2014  
 indice A

Annexe 4

Plans du projet :

- DP09a Plan de masse de la barrière de péage existante 1/2000°
- DP09b Plan de masse de l'aire de repos existante 1/1000°
- DP10a Plan d'ensemble de la barrière de péage projetée 1/2000°
- DP10b Plan de masse de l'aire de repos projetée 1/1000°
- DP03 Plan de coupe 1-1 du terrain 1/200°
- DP03a Plan de coupe 2-2 du terrain 1/200°



**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
[www.cofiroute.fr](http://www.cofiroute.fr)

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 4 10  
 Autoroute A81

**PLAN DE MASSE DE LA BPV EXISTANTE  
 VUE D'ENSEMBLE**

<b>DECLARATION PREALABLE</b>		<b>DP 09a</b>
ech: 1/2000	Date 08/12/2014	
indice A		



- Ilots de la barrière pleine voie
- Béton désactivé / trottoir de l'aire de repos
- "Espaces verts" de l'aire de repos
- Chaussée de l'aire de repos
- Limite d'emprise
- Clôtures

**Aire de repos de LA GRAVELLE - Sens 2**

Coordonnées Lambert II - Nivellement rattaché au NGF

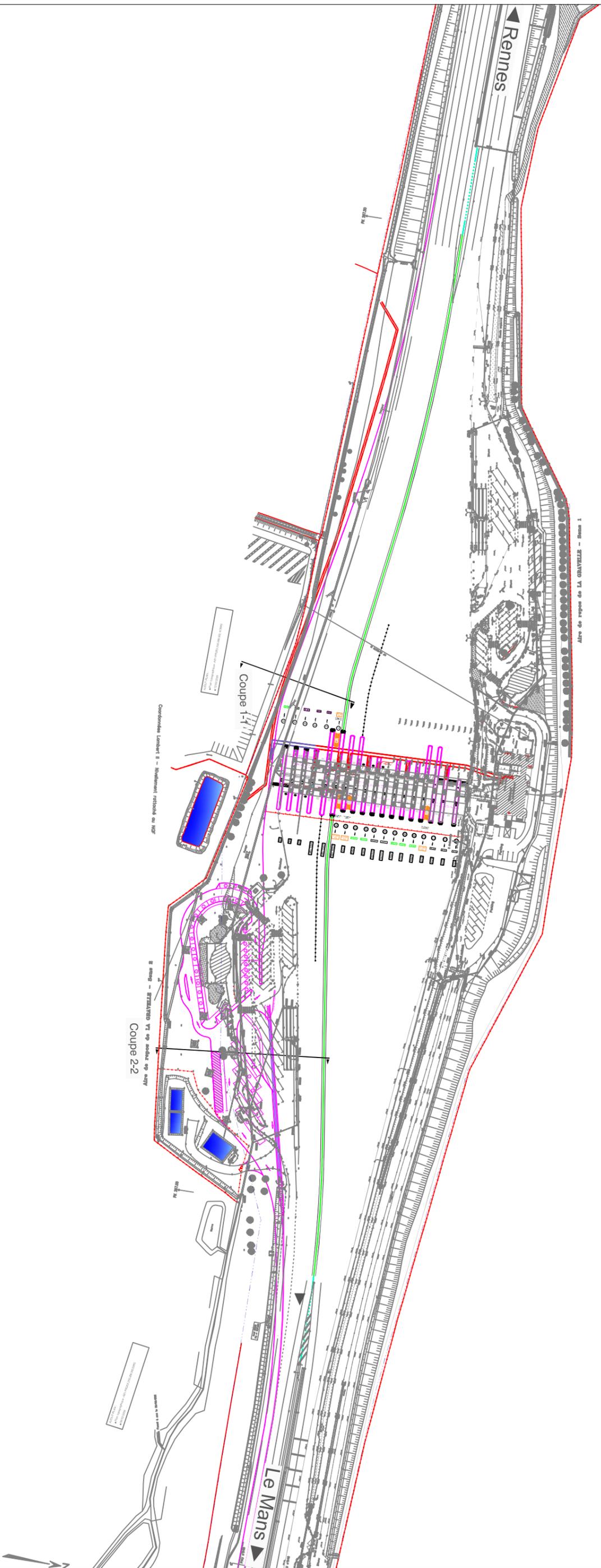
**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

**PLAN DE MASSE DE L'AIRE DE REPOS  
 VUE DETAILLEE**

**DECLARATION PREALABLE DP090**  
 ech.: 1/1000  
 Date 08/12/2014



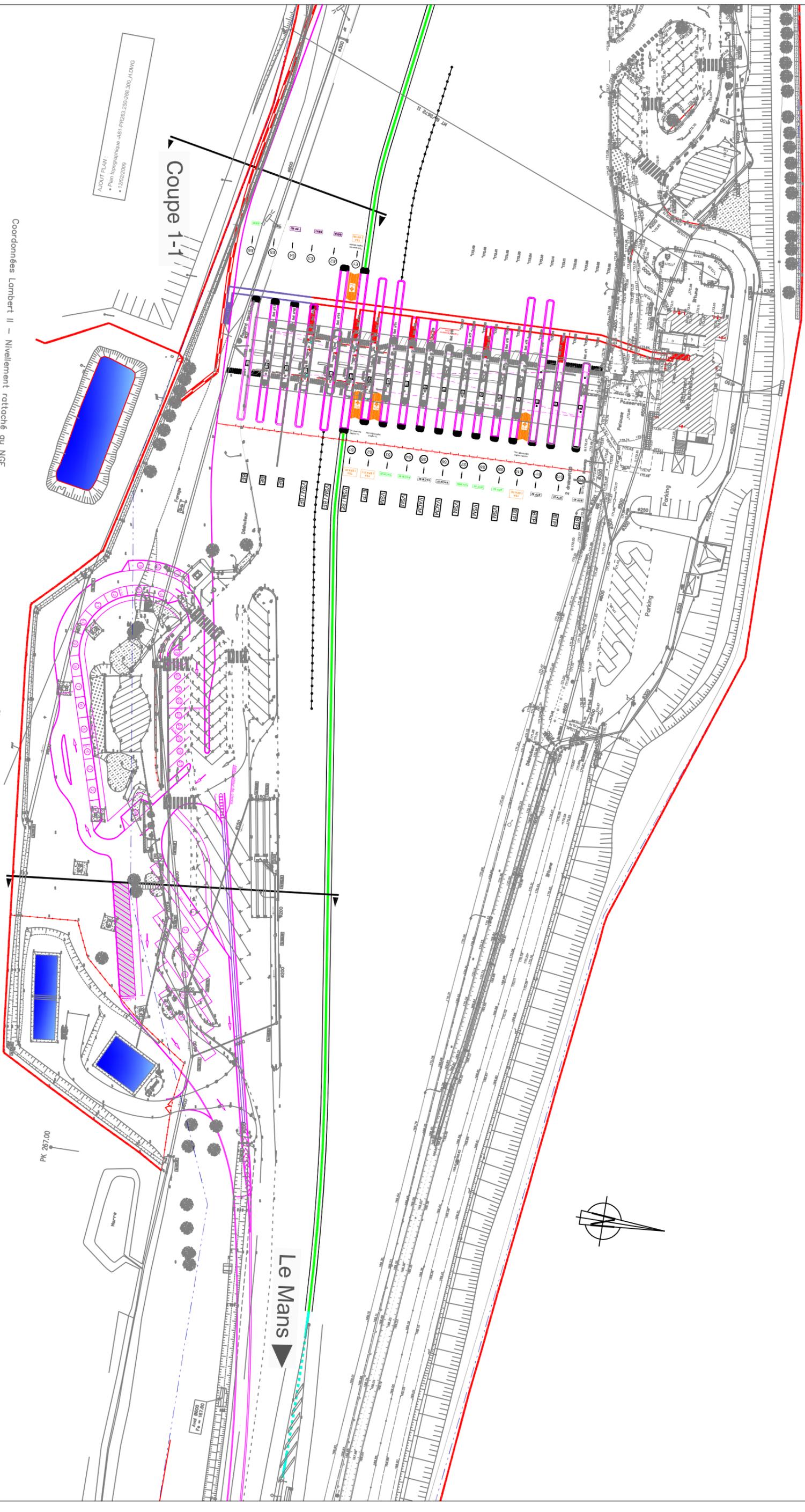
**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 4 10  
 Autoroute A81

**PLAN D'ENSEMBLE DE LA BPV PROJETEE**

**DECLARATION PREALABLE DP 10a**  
 ech.: 1/2000  
 Date 08/12/2014



Coordonnées Lambert II – Nivellement rattaché au NGF

Coupe 1-1

Coupe 2-2

Aire de repos de LA GRAVELLE - Sens 2

### Aire de repos de LA GRAVELLE - Sens 2

**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmatison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

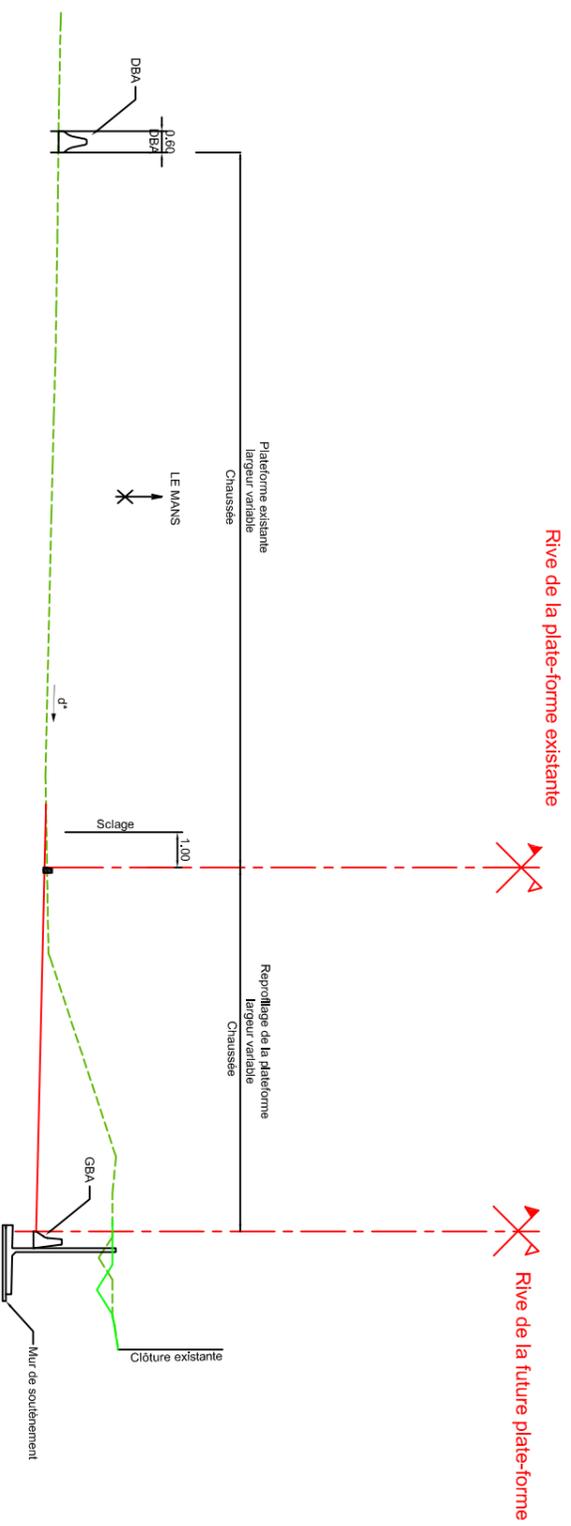
**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

**PLAN DE MASSE DE L'AIRE DE REPOS**

**DECLARATION PREALABLE DP 100**  
 ech: 1/1000  
 Date 08/12/2014

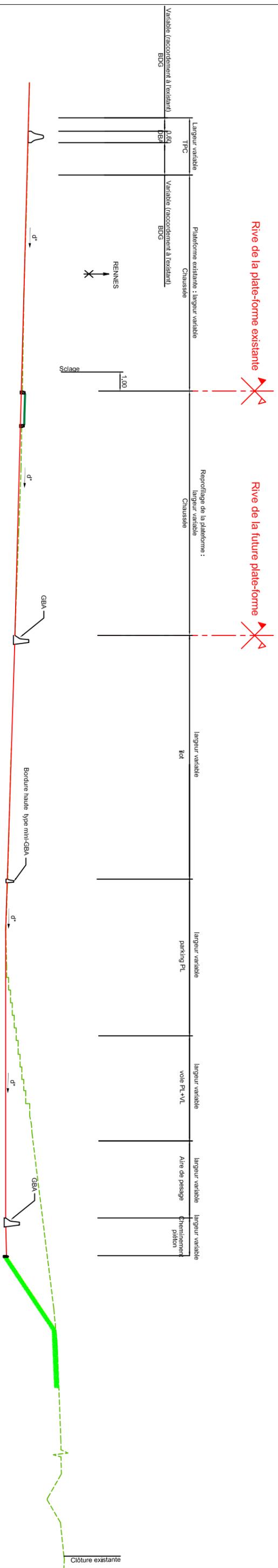
# COUPE 1-1 - Reprofilage sud-ouest de la plate-forme

échelle: 1/200 ème



# COUPE 2-2 - Reprofilage sud-est de la plate-forme et réaménagement de l'aire de repos

échelle: 1/200 ème



**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
[www.cofiroute.fr](http://www.cofiroute.fr)

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE  
 La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

PLAN EN COUPE DU TERRAIN  
 COUPES 2-2

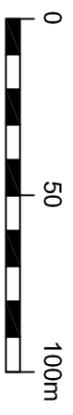
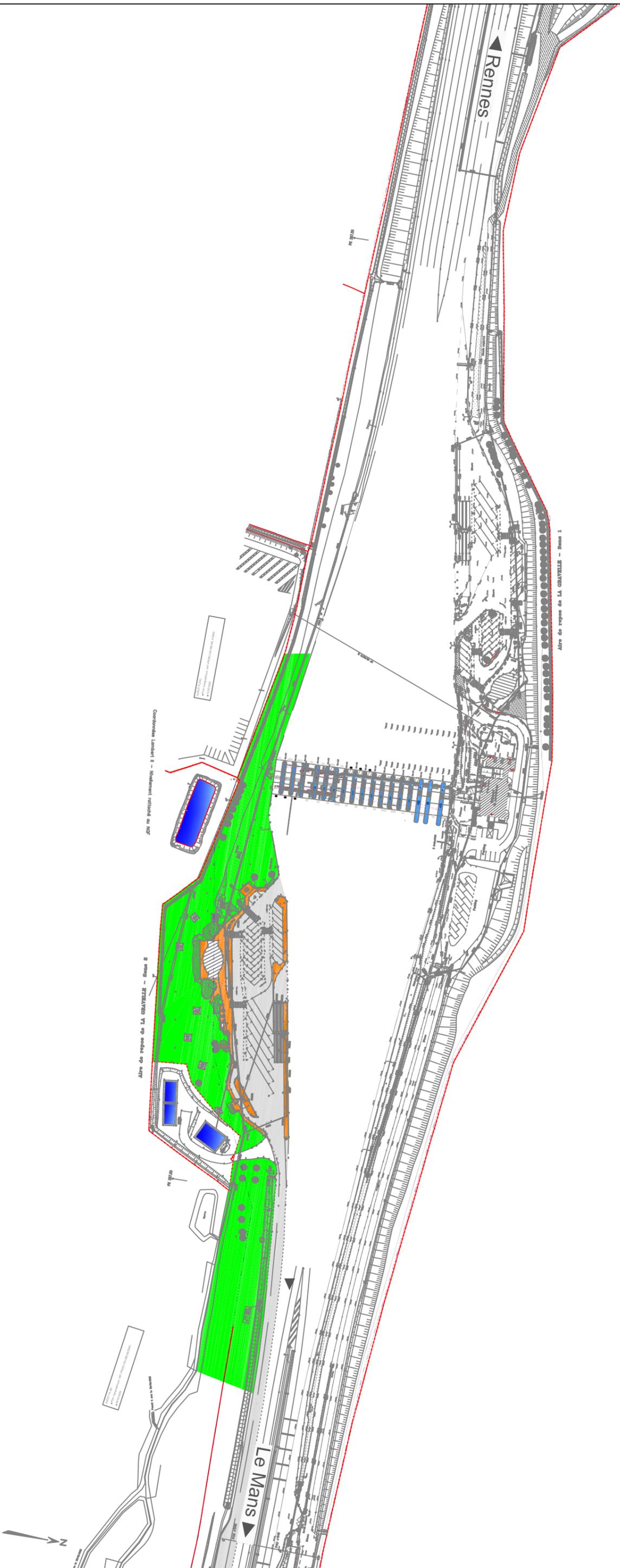
DECLARATION PREALABLE **DP 03a**

ech: 1/200	Date 08/12/2014
Indice A	

Annexe 4

Plans du projet :

- DP09a Plan de masse de la barrière de péage existante 1/2000°
- DP09b Plan de masse de l'aire de repos existante 1/1000°
- DP10a Plan d'ensemble de la barrière de péage projetée 1/2000°
- DP10b Plan de masse de l'aire de repos projetée 1/1000°
- DP03 Plan de coupe 1-1 du terrain 1/200°
- DP03a Plan de coupe 2-2 du terrain 1/200°



**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
[www.cofiroute.fr](http://www.cofiroute.fr)

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 4 10  
 Autoroute A81

**PLAN DE MASSE DE LA BPV EXISTANTE  
 VUE D'ENSEMBLE**

**DECLARATION PREALABLE DP 09a**  
 éch.: 1/2000  
 Date 08/12/2014



- Coordonnées Lambert II – Nivellement rattaché au NGF
- Ilots de la barrière pleine voie
  - Béton désactivé / trottoir de l'aire de repos
  - "Espaces verts" de l'aire de repos
  - Chaussée de l'aire de repos
  - Limite d'emprise
  - Clôtures

Aire de repos de LA GRAVELLE - Sens 2

2 Sens - ETIHELLE VI de aire de repos

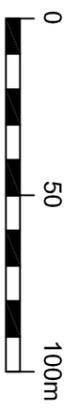
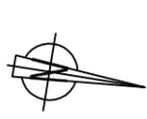
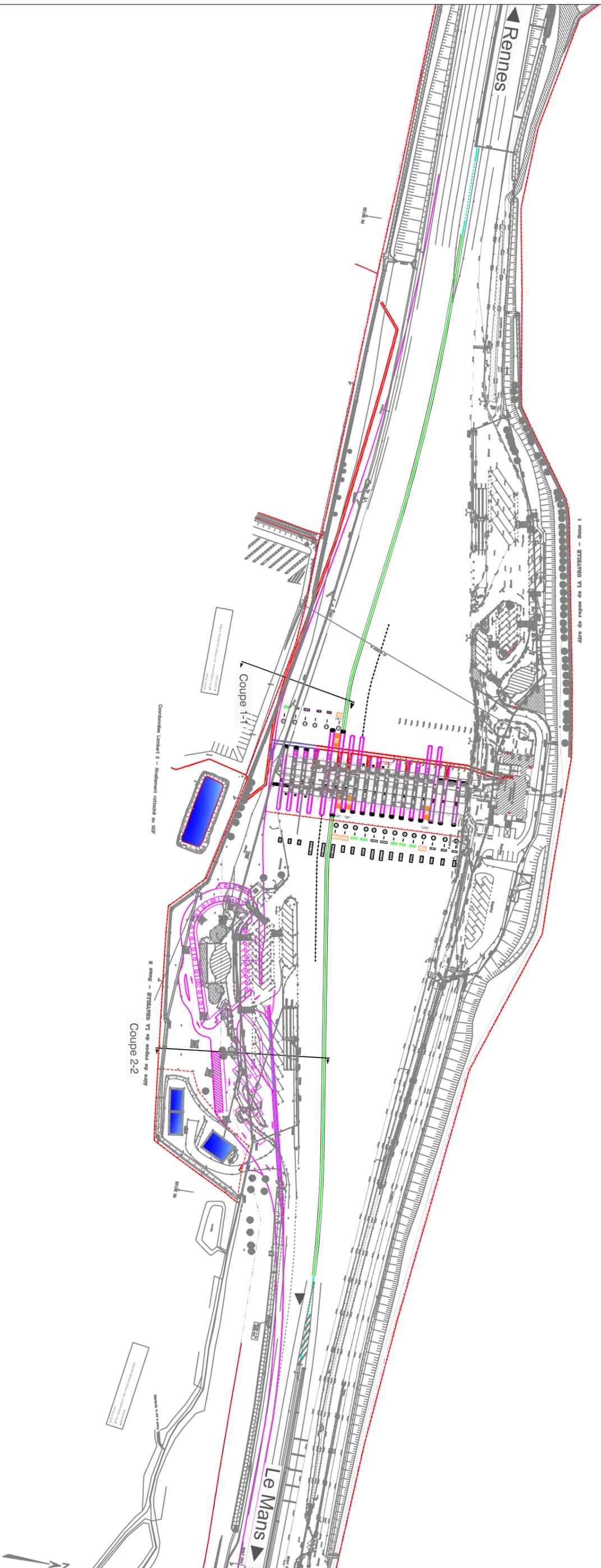
**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 w w w . c o f i r r o u t e . f r

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE  
 La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

PLAN DE MASSE DE L'AIRE DE REPOS  
 VUE DETAILLEE

DECLARATION PREALABLE **DP090**  
 ech.: 1/1000  
 Date 08/12/2014



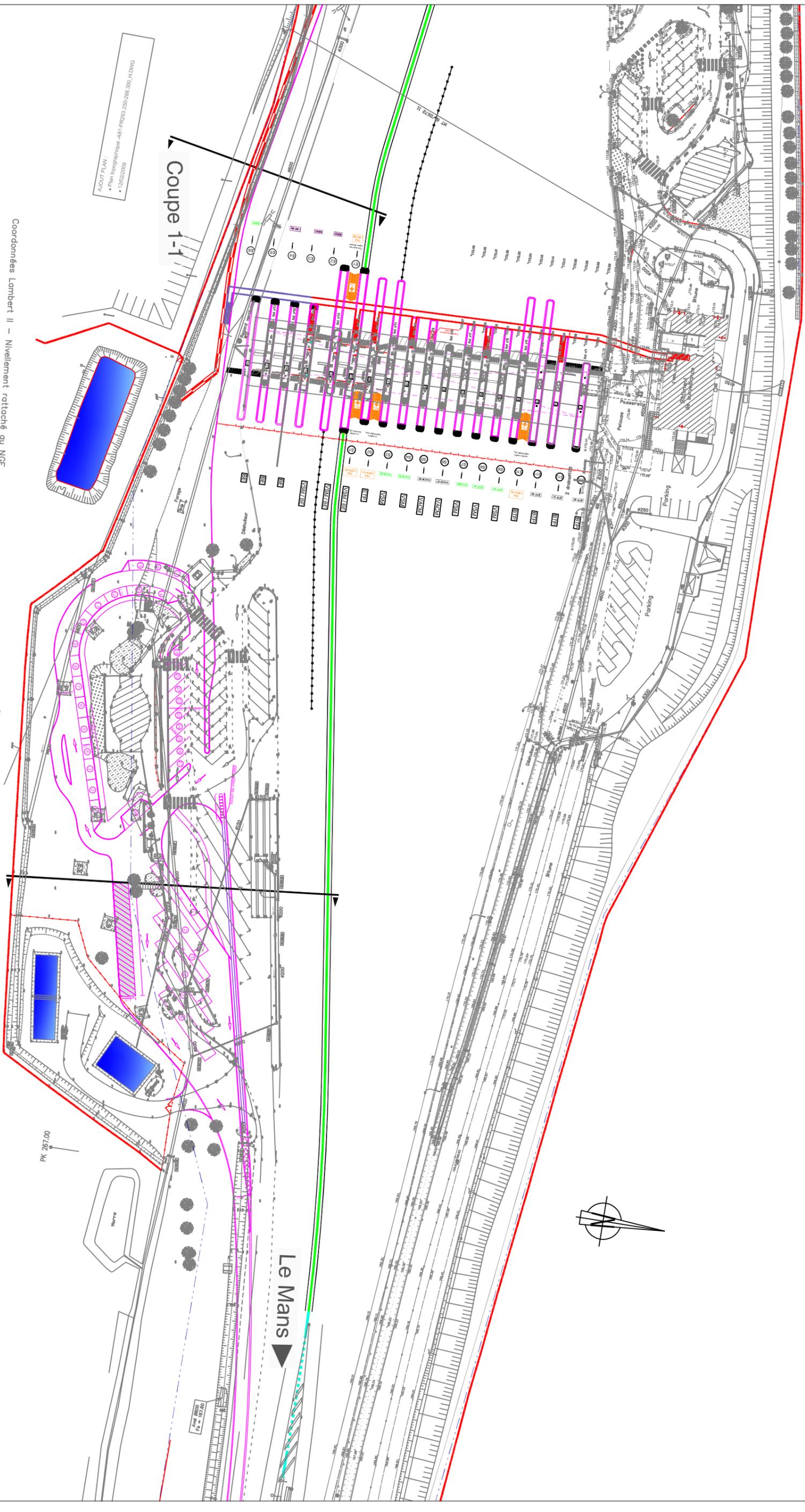
**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 4 10  
 Autoroute A81

**PLAN D'ENSEMBLE DE LA BPV PROJETEE**

**DECLARATION PREALABLE DP 10a**  
 ech.: 1/2000  
 Date 08/12/2014



Coupe 1-1

Coupe 2-2

Coordonnées Lambert II - Nivellement rattaché au NGF

Aire de repos de LA GRAVELLE - Sens 2

### Aire de repos de LA GRAVELLE - Sens 2

**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmatison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

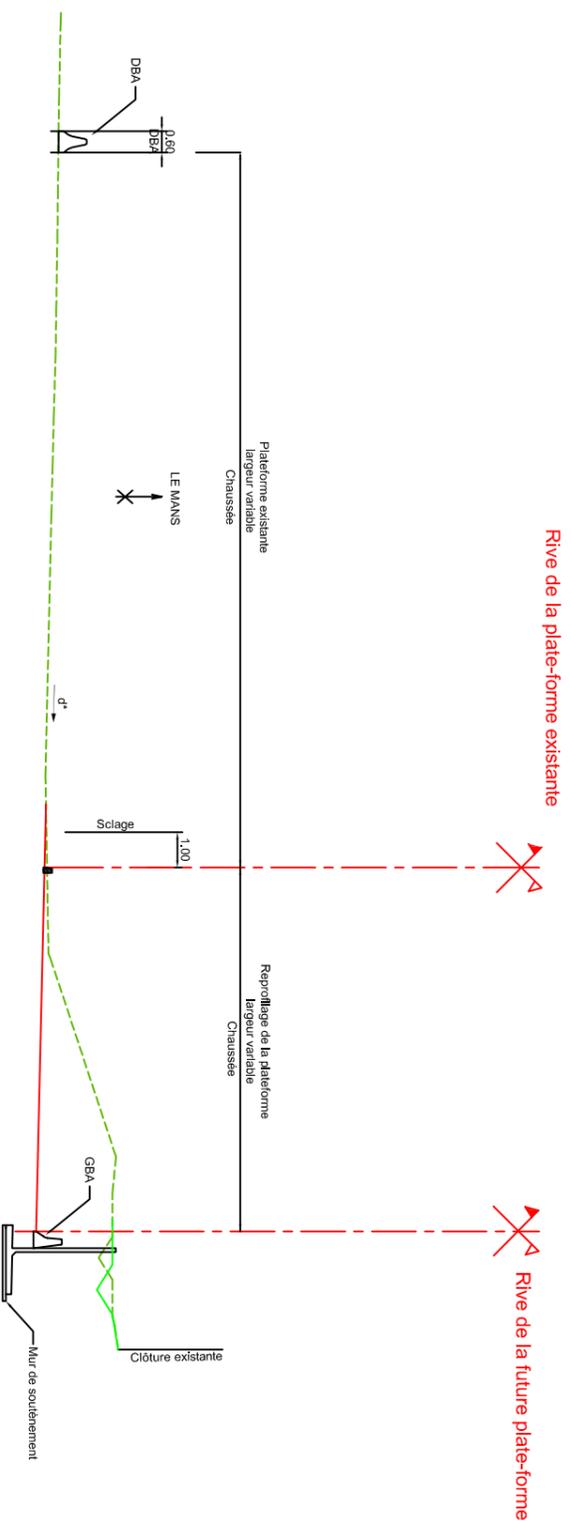
**BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE**  
 La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

**PLAN DE MASSE DE L'AIRE DE REPOS**

**DECLARATION PREALABLE DP 100**  
 ech: 1/1000  
 Date 08/12/2014

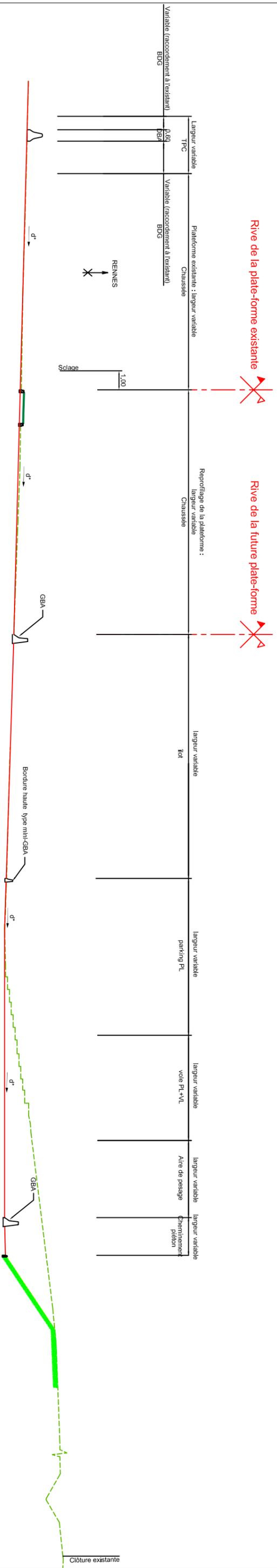
# COUPE 1-1 - Reprofilage sud-ouest de la plate-forme

échelle: 1/200 ème



# COUPE 2-2 - Reprofilage sud-est de la plate-forme et réaménagement de l'aire de repos

échelle: 1/200 ème



**COFIRROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
[www.cofiroute.fr](http://www.cofiroute.fr)

**INGÉROP**  
 Conseil & Ingénierie

BARRIERE DE PEAGE  
 DE LA GRAVELLE  
 La Gravelle 53 410  
 Autoroute A81

PLAN EN COUPE DU TERRAIN  
 COUPES 2-2

DECLARATION PREALABLE **DP 03a**  
 ech: 1/200  
 Date 08/12/2014

**Annexe 5 :**

**Plan des abords du projet**

**Environnement en approche de la barrière de péage :**

- Vue aérienne du site :

La barrière de péage est entourée de terrains agricoles et présente au Sud, un parc d'activité privé.



- Arrivée sur la barrière d'entrée d'autoroute, sens Rennes - Le Mans :

À 400m environ de la barrière de péage :



A 300m environ de la barrière de péage :



A 200m environ de la barrière de péage :



A environ 50m devant la barrière de péage d'entrée d'autoroute :



- Arrivée sur la barrière de sortie d'autoroute, sens Le Mans - Rennes :

À 400m environ de la barrière de péage :



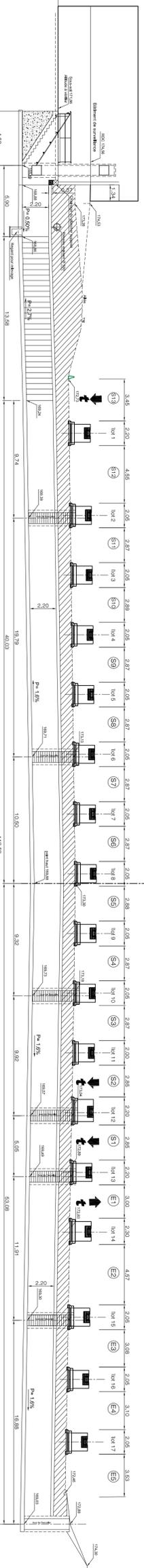
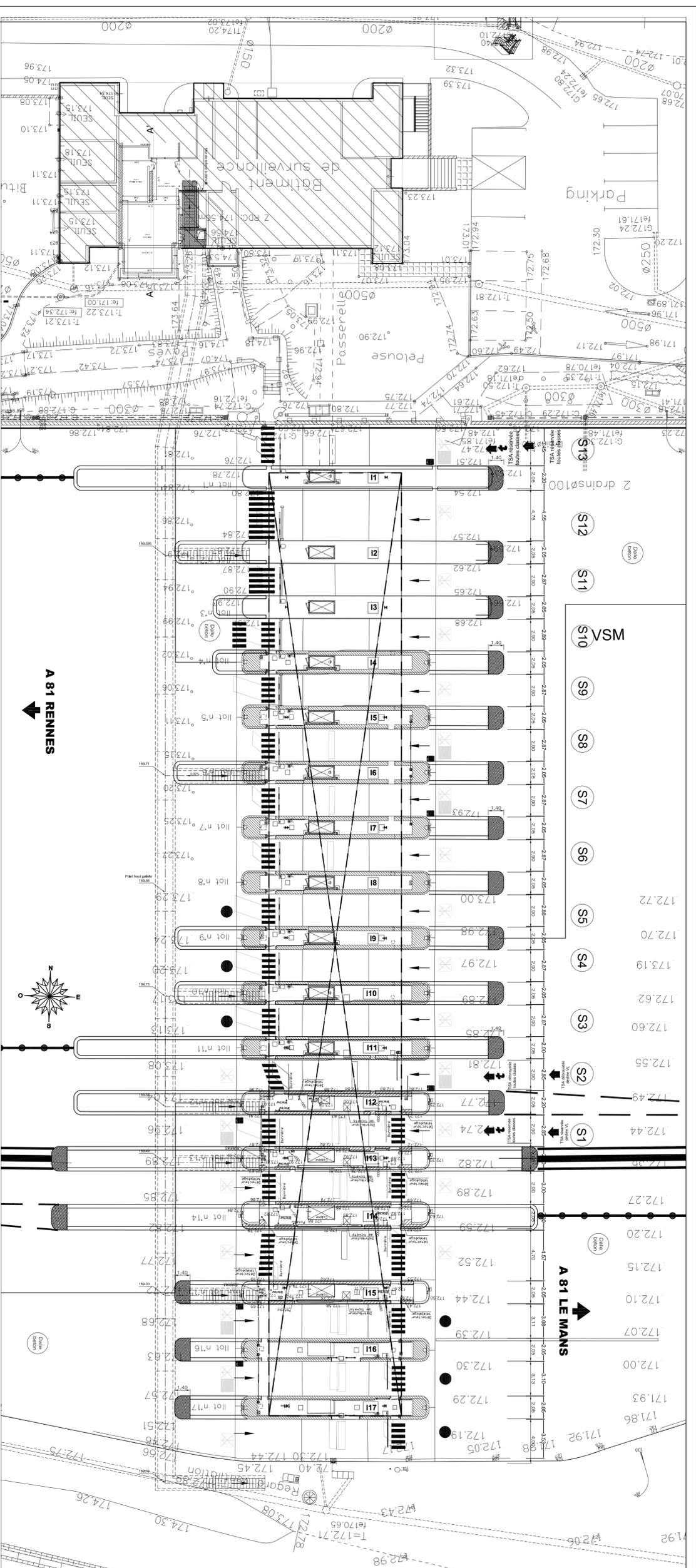
A 300m environ de la barrière de péage :



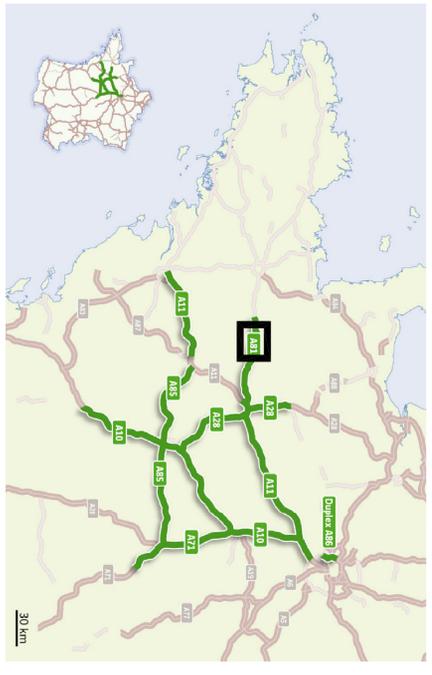
A 200m environ de la barrière de péage :



Cette photo permet d'apprécier l'environnement dans lequel sera repris l'entonnement en arrivée sur la barrière de péage.



FC - 1.656.00



**Dossier de consultation des entreprises**  
 1.2.5 Dossier de plans  
 1.2.5.5 Galerie et escaliers  
 1.2.5.5.3 Coupe longitudinale de la galerie

Echelle : 1/2000

Indice	Date	Modifications	Emission	Contrôle
A	11/10/2013	1ère émission	ABD	EP

**OPERATION : CONTRAT DE PLAN - Mise en place du téléphéage sans arrêt (TSA) et réaménagement de la BPV de La Gravelle**

Octobre 2013



**COFIROUTE**  
 12 - 14 rue Louis Blériot  
 92500 Rueil - Malmaison  
 01 41 14 70 00  
 www.cofiroute.fr





# GARE DE PÉAGE DE LA GRAVELLE (A81) MISE EN PLACE DU TÉLÉPÉAGE SANS ARRÊT (TSA)

*Expertise faune / flore / milieux naturels*



Novembre 2014





---

Gare de péage de la Gravelle (A81)  
Mise en place du Télépéage Sans Arrêt (TSA)

Expertise faune / flore / milieux naturels

---



THEMA ENVIRONNEMENT  
1, Mail de la Papoterie  
37170 CHAMBRAY-LES-TOURS

A.11.109  
Novembre 2014



# Sommaire

<b>1</b>	<b>PREAMBULE.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>EXPERTISE ECOLOGIQUE DU SITE.....</b>	<b>6</b>
2.1	SITUATION GENERALE DU PROJET.....	6
2.2	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	8
2.2.1	<i>INPN.....</i>	8
2.2.2	<i>Zonages relatifs aux milieux d'intérêt écologique particulier.....</i>	9
2.3	APPROCHE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE.....	12
2.3.1	<i>Notions générales.....</i>	12
2.3.2	<i>Contexte régional.....</i>	12
2.3.3	<i>Contexte local.....</i>	13
2.4	INVESTIGATIONS DE TERRAIN.....	16
2.4.1	<i>Occupation du sol et végétation.....</i>	16
2.4.2	<i>La faune présente sur le site d'étude.....</i>	32
<b>3</b>	<b>SECTEURS SENSIBLES.....</b>	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET.....</b>	<b>46</b>
4.1	CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	46
4.2	DESCRIPTION GENERALE.....	46
4.3	NATURE DES TRAVAUX.....	47
<b>5</b>	<b>INCIDENCES DU PROJET.....</b>	<b>49</b>
5.1	INCIDENCES SUR LES HABITATS.....	49
5.2	INCIDENCES SUR LES ESPECES, EN PARTICULIER LES ESPECES PROTEGEES.....	49
5.2.1	<i>Les espèces végétales.....</i>	49
5.2.2	<i>Les espèces animales.....</i>	50
5.3	INCIDENCES SUR NATURA 2000.....	52
<b>6</b>	<b>MESURES DE SUPPRESSION, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES INCIDENCES</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>54</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<b>Figure 1 : Localisation du site d'étude .....</b>	<b>7</b>
<b>Figure 2 : Localisation des sites naturels sensibles à proximité du site d'étude .....</b>	<b>10</b>
<b>Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du site d'étude .....</b>	<b>11</b>
<b>Figure 4 : Projet de SRCE de la région Pays-de-la-Loire – Unité écologique du plateau lavallois.....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 5 : Grands types d'occupation du sol (Corine Land Cover) au niveau du site d'étude .....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 6 : Occupation du sol au niveau du site d'étude.....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 7 : Localisation des espèces protégées et patrimoniales au niveau du site d'étude .....</b>	<b>41</b>
<b>Figure 8 : Sensibilités écologiques au niveau du site d'étude .....</b>	<b>45</b>
<b>Figure 9 : Projet de mise en place du TSA au niveau de la gare de péage de La Gravelle .....</b>	<b>48</b>

## LISTE DES TABLEUX

<b>Tableau 1 : Synthèse des espèces présentes sur le territoire communal (source : INPN).....</b>	<b>8</b>
<b>Tableau 2 : Milieux observés sur le site d'étude.....</b>	<b>17</b>
<b>Tableau 3 : Espèces végétales observées au niveau de la prairie humide.....</b>	<b>21</b>
<b>Tableau 4 : Espèces végétales observées au niveau des prairies de fauche .....</b>	<b>25</b>
<b>Tableau 5 : Espèces végétales observées au niveau des pelouses d'agrément .....</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 6 : Espèces de mammifères observées sur le site d'étude.....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 7 : Espèces d'amphibiens et de reptiles observées sur le site d'étude .....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 8 : Espèces d'insectes observées sur le site d'étude .....</b>	<b>36</b>
<b>Tableau 9 : Espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude.....</b>	<b>40</b>

## LISTE DES ANNEXES

<b>Annexe 1 : Liste des espèces recensées sur la commune de La Gravelle (source : INPN) .....</b>	<b>56</b>
---	-----------



## 1 PRÉAMBULE

Le présent dossier constitue l'expertise faune / flore/ milieux naturels relative au projet de mise en place du Télépéage Sans Arrêt (TSA) au niveau de la gare de péage de La Gravelle (53) sur l'A81 (axe Rennes – Laval - Le Mans).

Il se compose successivement :

- de la description de l'expertise faune / flore / milieux naturels réalisée entre juin 2011 et mai 2014 ;
- de la définition des secteurs de sensibilité écologique ;
- de la présentation du projet ;
- de l'analyse des incidences du projet ;
- des mesures de suppression, de réduction ou de compensation des incidences s'il y a lieu ;
- d'une conclusion.

Ce dossier a été réalisé par le bureau d'études :



**THEMA Environnement**  
1, Mail de la Papoterie  
37170 Chambray-lès-Tours

**Auteurs :**

Ludovic LEBOT : responsable d'agence (validation)

Marie LEBOT : chef de projets (compilation de données, supervision des inventaires de terrain, rédaction)

Véronique LEQUEUX : chargée d'études (inventaires de terrain, rédaction)

Juliet ABADIE : chargée d'études (inventaires de terrain, rédaction)

Julien RYELANDT : chargé d'études (inventaires de terrain)

Delphine GAUBERT : cartographe

# Expertise écologique du site

## 2 EXPERTISE ÉCOLOGIQUE DU SITE

### 2.1 SITUATION GÉNÉRALE DU PROJET

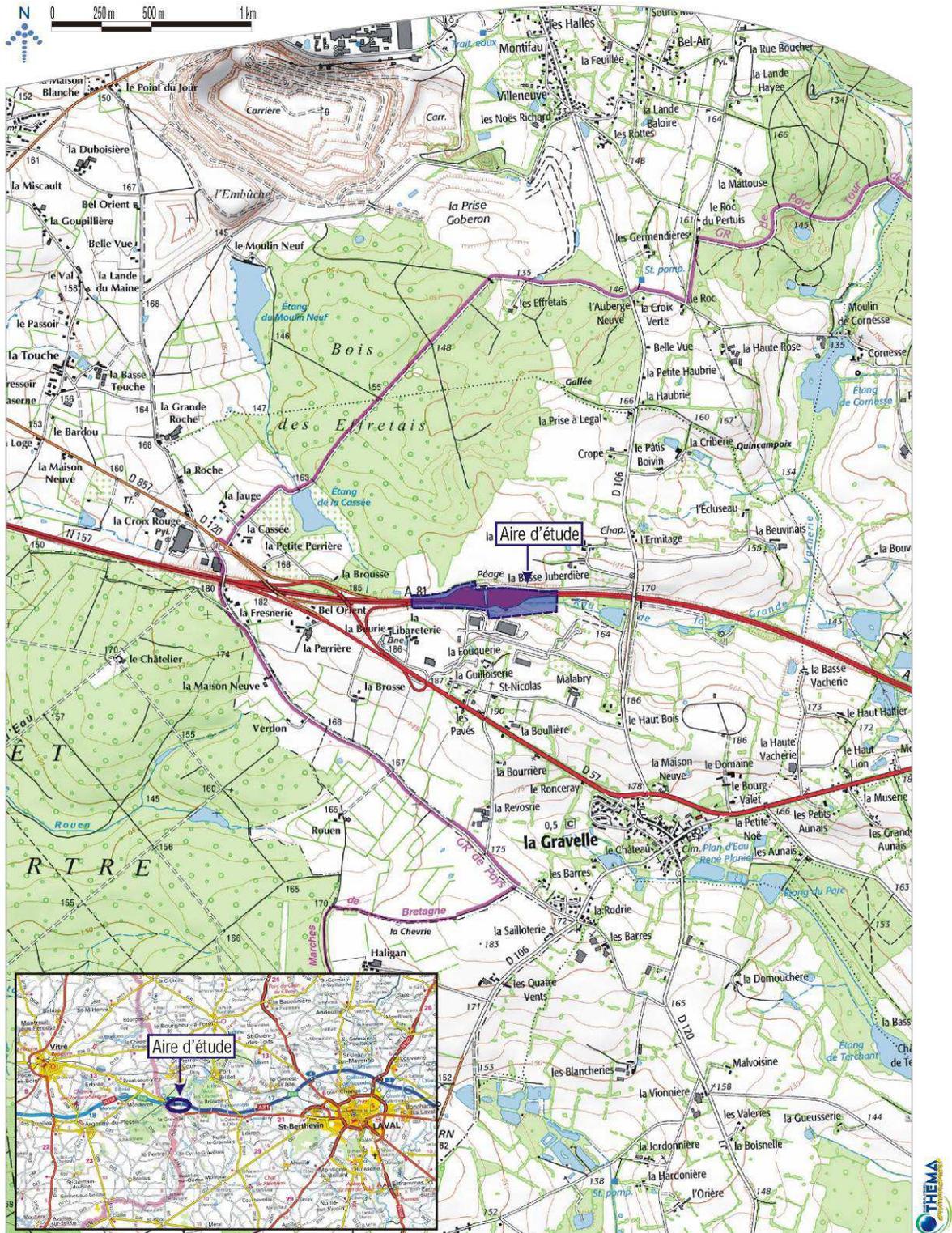
Le site d'étude est localisé à environ 25 km à l'ouest de Laval. Il se situe de part et d'autre de l'actuelle gare de péage de la Gravelle sur l'A81 reliant Rennes (via la RN 157) à Laval et au Mans, englobant des surfaces situées au-delà des emprises autoroutières (cf. figure 1 page 7).

Le site d'étude est principalement composé de prairies mésophiles à humides, de pelouses d'agrément, de fourrés, de plantations ornementales et d'alignements d'arbres.



Aperçus du site d'étude

## LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE



Fond cartographique : Scan 25, Scan 100

Figure 1 : Localisation du site d'étude

## 2.2 SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Les données bibliographiques récoltées proviennent des sources suivantes :

- des données naturalistes de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), éditées par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN),
- des porters à connaissance et des inventaires réglementaires de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Pays-de-la-Loire.

### 2.2.1 INPN

Concernant la faune et la flore, les données bibliographiques de l'INPN recensent respectivement (données postérieures à 1980) :

Règne	Famille	Nombre d'espèces
Animal	Mammifères	3 taxons
	Oiseaux	1 taxon
Végétal	Dicotylédones et monocotylédones	172 taxons
	<b>Total</b>	176 taxons

**Tableau 1 : Synthèse des espèces présentes sur le territoire communal (source : INPN)**

Il va sans dire que cette liste d'espèces n'est pas exhaustive et ne reflète donc que très partiellement la diversité biologique de la commune de La Gravelle. Néanmoins, le nombre total d'espèces recensées reflète une certaine richesse même si un certain nombre d'espèces communes à très communes et pouvant être qualifiées de « banales » y est listé.

On notera également la présence, dans cette liste, de plusieurs espèces protégées, notamment la Bécasse des bois et le Hérisson d'Europe. En fonction des habitats naturels constitutifs du site d'étude, leur présence peut être considérée comme potentielle. Ces espèces ont donc fait l'objet d'une attention particulière lors des investigations de terrain.

Pour consulter la liste complète des espèces recensées sur le territoire communal, on se reportera à l'Annexe 1 page 56.

## 2.2.2 Zonages relatifs aux milieux d'intérêt écologique particulier

Le site d'étude n'est concerné par aucun inventaire, ni mesure de gestion ou de protection du milieu naturel tel que :

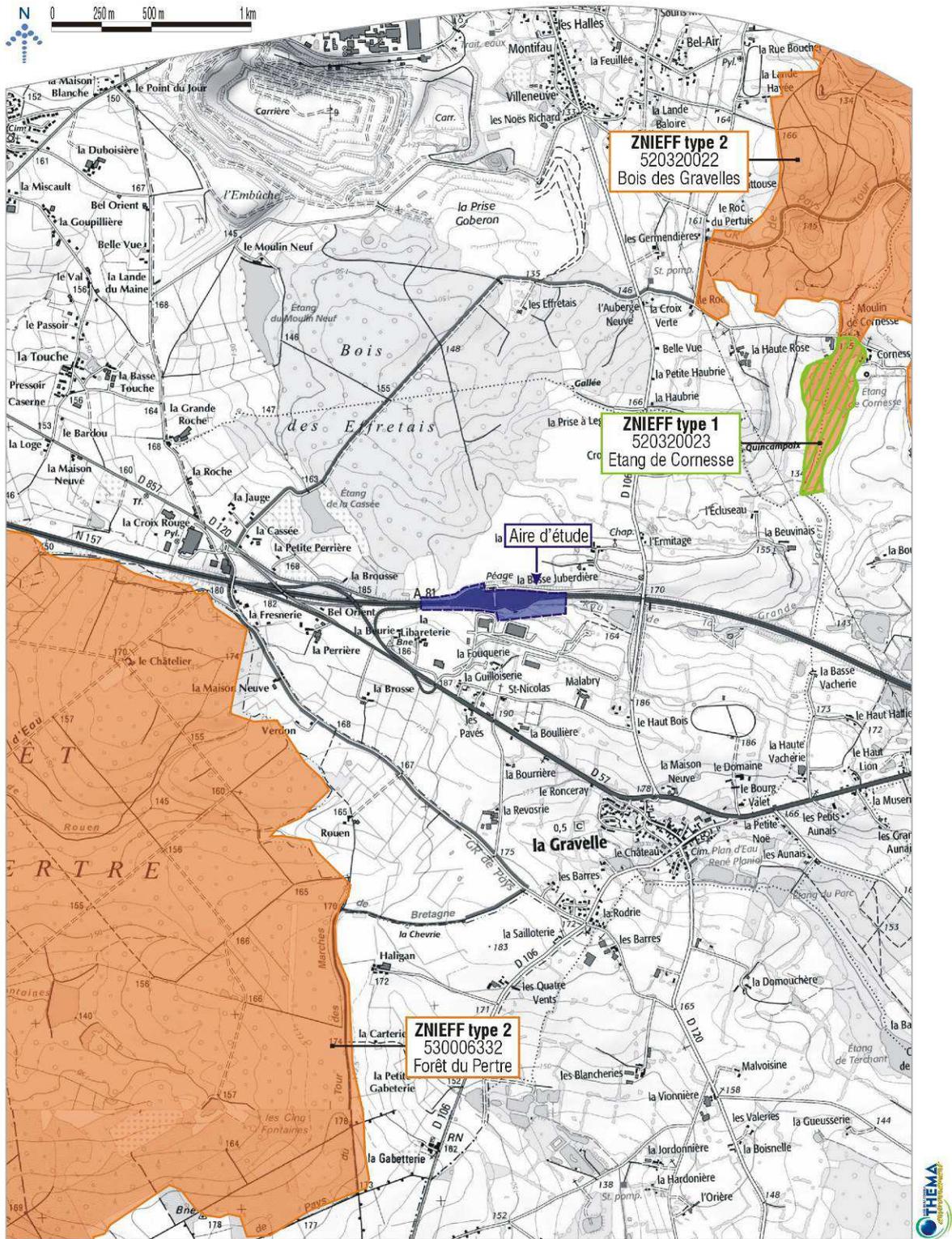
- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF),
- Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO),
- Site Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation (ZSC),
- Site Natura 2000 : Zone de Protection Spéciale (ZPS),
- Zone d'application de la convention RAMSAR,
- Arrêté préfectoral de protection de biotope,
- Réserve naturelle.

On notera pour mémoire que le site d'étude est localisé à proximité des zonages d'inventaires suivants (cf. figure\_page 10) :

- à environ 1,5 km au nord-est :
  - ZNIEFF de type 1 n° 520320023 « Etang de Cornesse », présentant un intérêt botanique (avec d'importants effectifs d'une espèce protégée au niveau national, la Grande douve) et ornithologique (avec plusieurs espèces déterminantes de ZNIEFF en région Pays-de-la-Loire : la Sarcelle d'hiver, le Fuligule milouin et le Faucon hobereau) ;
  - ZNIEFF de type 2 n° 520320022 « Bois des Gravelles », composée notamment d'une hêtraie à sous-bois d'aspérule et d'étangs périphériques (en particulier l'Etang de Cornesse) ; cette ZNIEFF accueille plusieurs espèces animales déterminantes de ZNIEFF en Pays-de-la-Loire, notamment le Triton alpestre, l'Ecaille chinée, le Tristan, la Sarcelle d'hiver, l'Autour des palombes, le Pic noir, le Pic noir et le Grosbec casse-noyaux.
- à environ 1 km au sud-ouest :
  - ZNIEFF de type 2 n° 530006332 « Forêt du Pertre », correspondant à une chênaie-hêtraie présentant un intérêt écologique marqué, notamment du point de vue botanique (avec notamment 3 espèces protégées au niveau national : la Droséra intermédiaire, la Pilulaire et le Flûteau nageant), ornithologique (avec la reproduction de 32 espèces d'oiseaux dont 5 peu courantes dans la région : la Bondrée apivore, le Faucon hobereau, la Huppe fasciée, le Rougequeue à front blanc et le Pic mar) et mammalogique (avec la présence de 2 chauves-souris en période de reproduction : le Murin de Daubenton et l'Oreillard gris).

Par ailleurs, le site Natura 2000 le plus proche de la barrière de péage de La Gravelle se situe à environ 30 km au nord-est (cf. figure page 11) ; il s'agit du site n° FR5202007 – « Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume » (Site d'Importance Communautaire). Il s'agit de bocages résiduels d'une qualité et d'une densité assez exceptionnelle, constituant des habitats favorables à la présence de 3 espèces de scarabées protégées au niveau européen : le Lucane cerf-volant, le Pique-prune et le Grand capricorne.

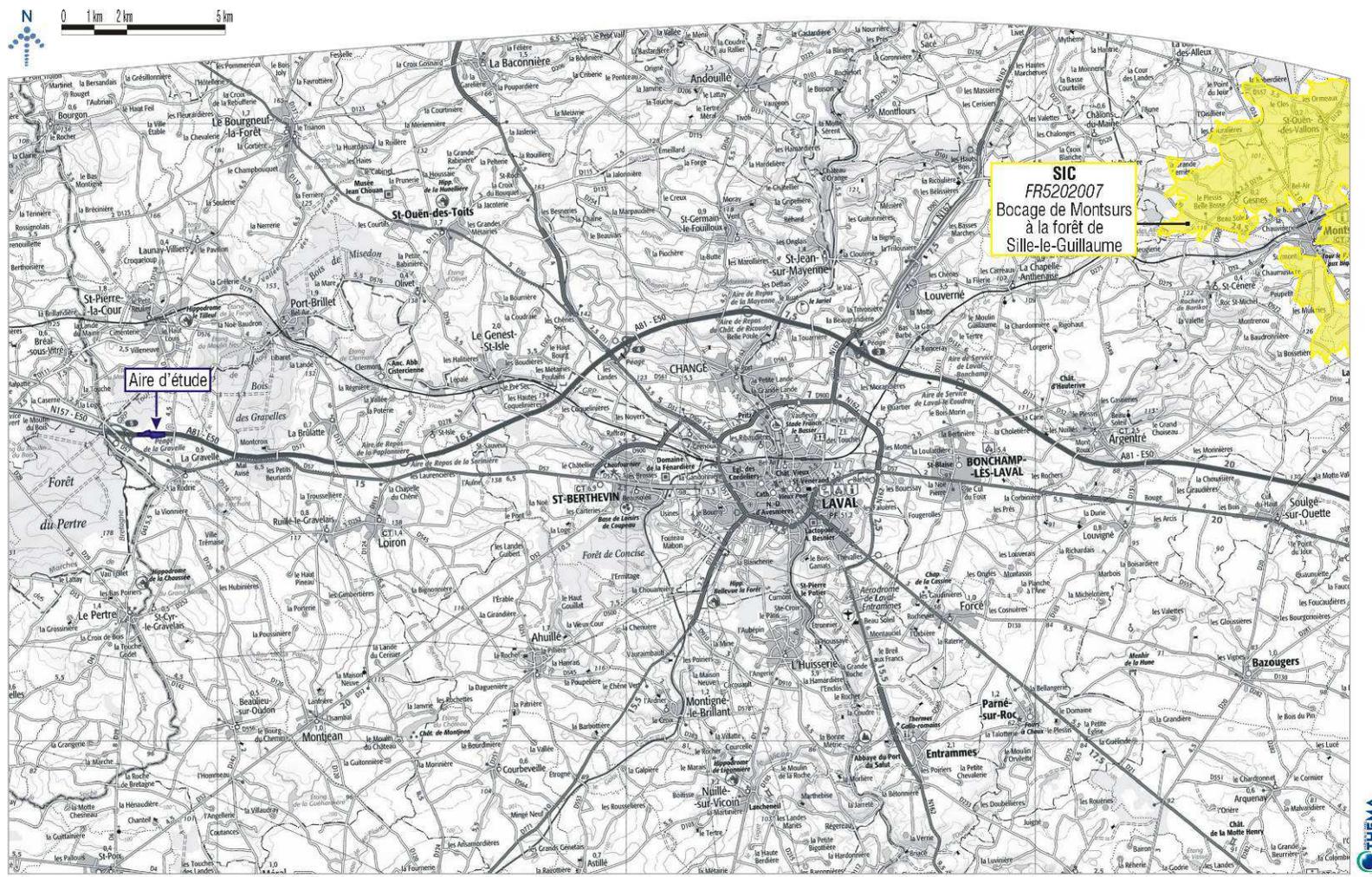
## SITES NATURELS SENSIBLES



Fond cartographique : Scan 25  
Source : DREAL Pays de la Loire

Figure 2 : Localisation des sites naturels sensibles à proximité du site d'étude

## SITES NATURA 2000



Fond cartographique : Scan 100  
Source : DREAL Pays de la Loire

Figure 3 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du site d'étude

Aucune contrainte vis-à-vis de périmètre de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel ne concerne directement le site d'étude.

On rappelle toutefois que même en l'absence de zonage existant, la présence d'espèces de faune ou de flore protégées au titre du droit français constitue malgré tout une contrainte forte à l'aménagement des territoires. Ainsi, les espèces protégées mentionnées dans les zonages d'inventaires et réglementaires présents aux alentours du site d'étude ont fait l'objet d'une attention particulière des investigations de terrain.

## 2.3 APPROCHE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

### 2.3.1 Notions générales

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est la réduction de la fragmentation et de la destruction des espaces naturels, ainsi que le maintien ou la restauration des capacités de libre évolution de la biodiversité.

Cette Trame verte et bleue est constituée d'un ensemble de continuités écologiques à maintenir ou à restaurer, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. La Trame verte et bleue est constituée d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, et d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres, définies par le Code de l'Environnement (article L.371-1).

### 2.3.2 Contexte régional

A l'échelle de la région Pays-de-la-Loire, l'élaboration d'une stratégie de Trame verte et bleue, sous la forme d'un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), élaboré conjointement par la Région et l'Etat en association avec un comité régional regroupant des acteurs locaux, est en cours de finalisation. Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a été instauré par la loi Grenelle 2 dans l'objectif de freiner la perte de biodiversité par la reconstitution d'un réseau écologique fonctionnel. Les orientations qui découlent de ce schéma, dont l'élaboration se fait au 1/100 000ème, devront être prises en compte dans les documents d'urbanisme et les projets.

Un premier travail cartographique a été réalisé et a abouti à l'élaboration d'une première cartographie de la Trame verte et bleue de la région Pays de la Loire.

D'après ces éléments, le site de projet s'inscrit en limite ouest de l'unité écologique « Plateau lavallois » (cf. figure page 14), encadrée par les marches de Bretagne vallonnées à l'ouest et les collines du Maine à l'est, aux coteaux plus abrupts.

On note que le site d'étude est localisé à proximité de deux réservoirs de biodiversité définis pour la trame verte du territoire, correspondant au Bois des Gravelles et de l'Effretais au nord, et à la Forêt du Pertre au sud-ouest (région Bretagne).

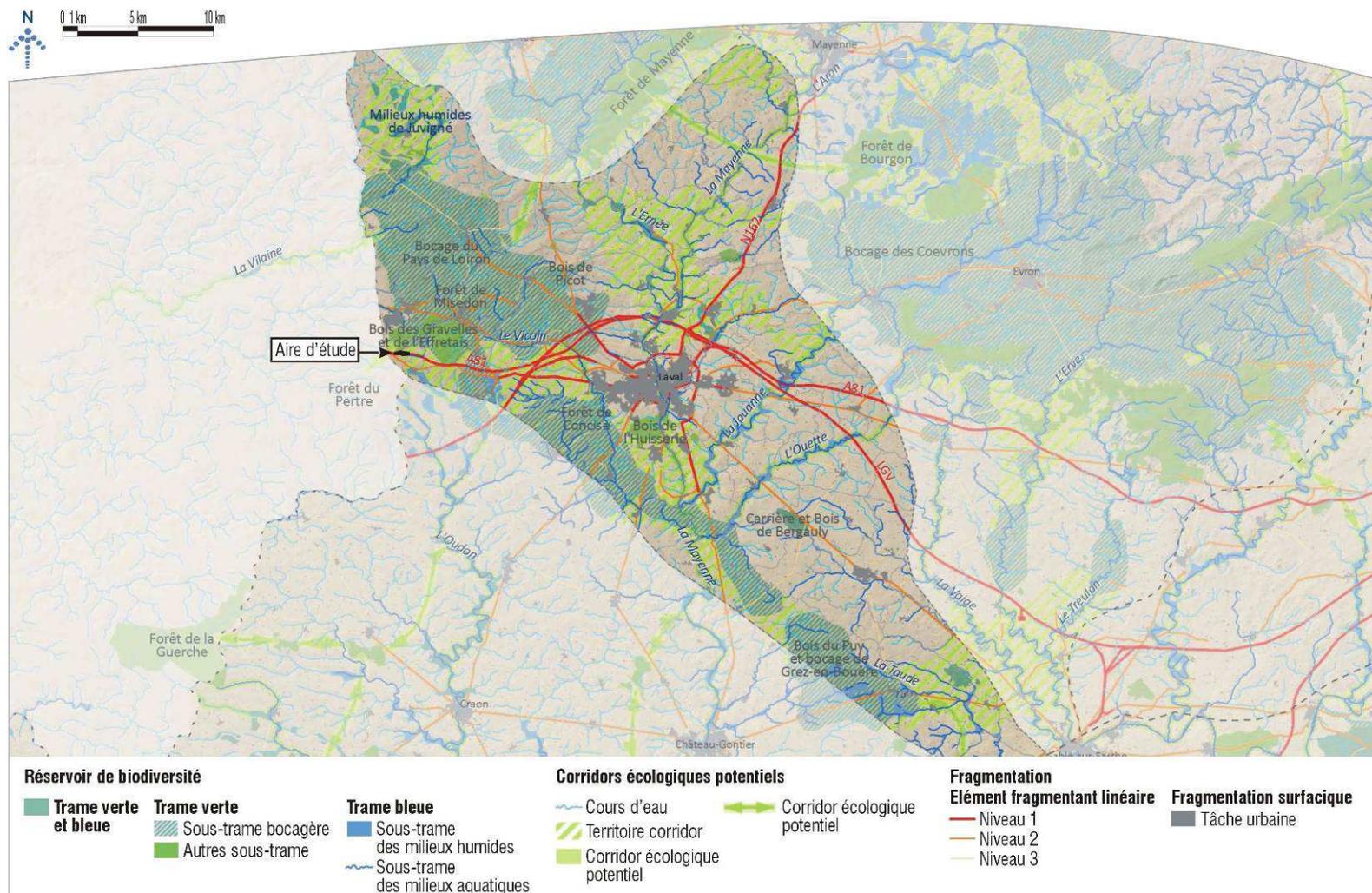
Par ailleurs, bien que traversé par un élément fragmentant de niveau 1 (autoroute A81), le site d'étude est intégré dans un territoire corridor permettant les échanges entre les réservoirs de biodiversité présents aux alentours, notamment entre le Bois des Gravelles et de l'Effretais au nord et une partie du bocage du Pays de Loiron située au sud-est.

### 2.3.3 Contexte local

A l'échelle locale, la visualisation de l'occupation des terres (base de données Corine Land Cover) permet de réaliser une analyse des trames dans lesquelles le projet s'insère, ainsi que des continuités écologiques locales (cf. figure page 15).

On notera ainsi que le site d'étude est localisé au sein d'une trame mêlant les espaces agricoles (cultures et prairies) et les espaces boisés. Concernant ces derniers, il apparaît que le Bois des Effretais, localisé directement au nord du site d'étude, constitue un élément de continuité écologique entre la forêt du Pertre (au sud-ouest) et le Bois des Gravelles (au nord-est). Le site d'étude, et de manière plus générale, l'autoroute A81 et les zones d'activités connexes, constituent toutefois un élément dégradant fortement la fonctionnalité des continuités nord-sud.

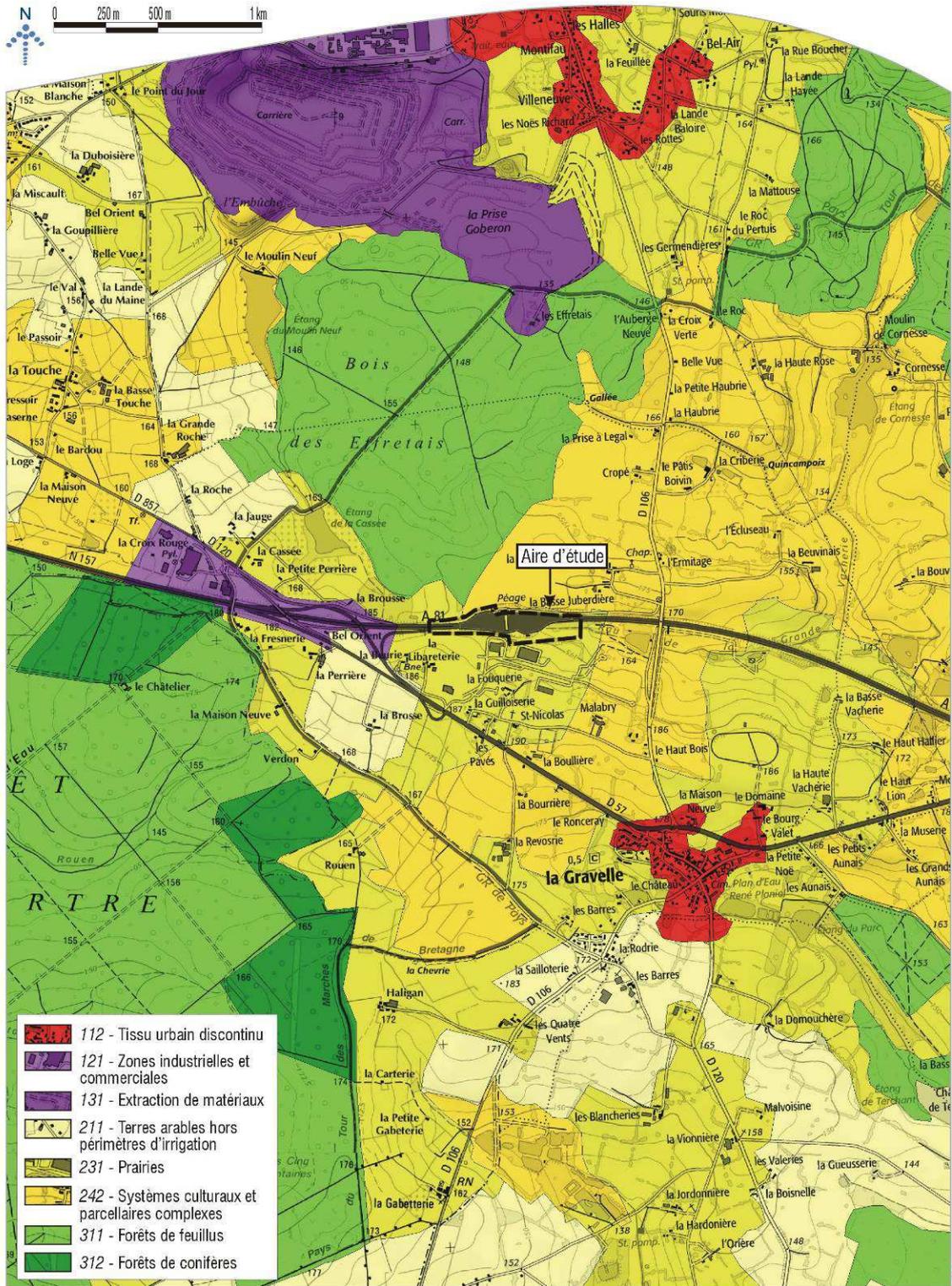
## PROJET DE SRCE RÉGION PAYS DE LA LOIRE - UNITÉ ÉCOLOGIQUE DU PLATEAU LAVALLOIS



Source : DREAL Pays de la Loire

Figure 4 : Projet de SRCE de la région Pays-de-la-Loire – Unité écologique du plateau lavallois

## GRANDS TYPES D'OCCUPATION DU SOL



Fond cartographique : Scan 25  
 Source : Corine Land Cover 2006

**Figure 5 : Grands types d'occupation du sol (Corine Land Cover) au niveau du site d'étude**

## 2.4 INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Parallèlement aux données bibliographiques recueillies, THEMA Environnement a réalisé plusieurs campagnes d'investigations de terrain afin d'appréhender le site en matière d'espace et de milieux. Pour ce faire, un chargé d'études a parcouru l'intégralité du site afin de réaliser :

- des inventaires floristiques et l'identification des habitats naturels présents,
- des inventaires faunistiques (ornithologiques, entomologiques, batrachologiques, mammalogiques...).

Ces campagnes de terrain ont été effectuées le 30 juin 2011, le 9 août 2011 (campagnes été), le 3 octobre 2011 (campagne automne), le 22 février 2012 (campagne hiver), le 23 mai 2012 et le 19 mai 2014 (campagnes printemps). On notera que ces dates d'intervention ont permis de couvrir une période favorable à la caractérisation des populations végétales et animales fréquentant le site d'étude.

### 2.4.1 Occupation du sol et végétation

#### 2.4.1.1 Protocole de terrain

Le protocole de prospection, inspiré de la méthode des relevés phytosociologiques, a permis :

- d'identifier les groupements végétaux (milieux) en présence et de les caractériser selon les typologies CORINE Biotopes<sup>1</sup> et EUNIS<sup>2</sup>,
- de les cartographier,
- d'inventorier les espèces végétales les caractérisant.



Source : THEMA Environnement

La description de ces différents éléments est présentée dans les paragraphes suivants.

---

<sup>1</sup> ENGREF, 1997. CORINE Biotopes – version originale – Types d'habitats français. Muséum National d'Histoire Naturelle, Programme LIFE.

<sup>2</sup> LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

### 2.4.1.2 Les milieux identifiés

Le site d'étude est principalement marqué par des espaces ouverts en contact direct avec l'autoroute A81 et la gare de péage de La Gravelle (pelouses d'agrément, prairies) ainsi que par quelques secteurs boisés (majoritairement des espaces plantés).

Les milieux plus ou moins naturels, c'est-à-dire plus ou moins anthropisés, qui ont ainsi été observés lors des investigations de terrain, sont résumés dans le tableau suivant :

Milieu	Intitulé de l'habitat CORINE Biotopes	Code CORINE Biotopes	Intitulé de l'habitat EUNIS	Code EUNIS
Mare	Eaux douces stagnantes	22	Eaux dormantes de surface	C1
Prairies humides	Prairies humides eutrophes	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	E3.4
Prairies mésophiles de fauche	Prairies à fourrage des plaines	38.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	E2.2
Fourrés de saules	Saussaies marécageuses	44.92	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à <i>Salix</i>	F9.2
Plantations de feuillus	Plantations de feuillus	83.325	Autres plantations d'arbres feuillus caducifoliés	G1.C4
Alignements d'arbres	Alignements d'arbres	84.1	Alignements d'arbres	G5.1
Pelouses d'agrément	Pelouse de type parc	85.12 x 87.2	Grands jardins ornementaux	I2.1
Voiries et équipements liés à la barrière de péage	Villes, villages et sites industriels	86	Bâtiments des villes et des villages	J1
Fossés	Fossés et petits canaux	89.22	Eaux courantes très artificielles non salées	J5.4
Bassin de rétention, lagune industrielle	Lagunes industrielles et bassins ornementaux	89.23	Étangs et lacs à substrat entièrement artificiel	J5.31

Tableau 2 : Milieux observés sur le site d'étude

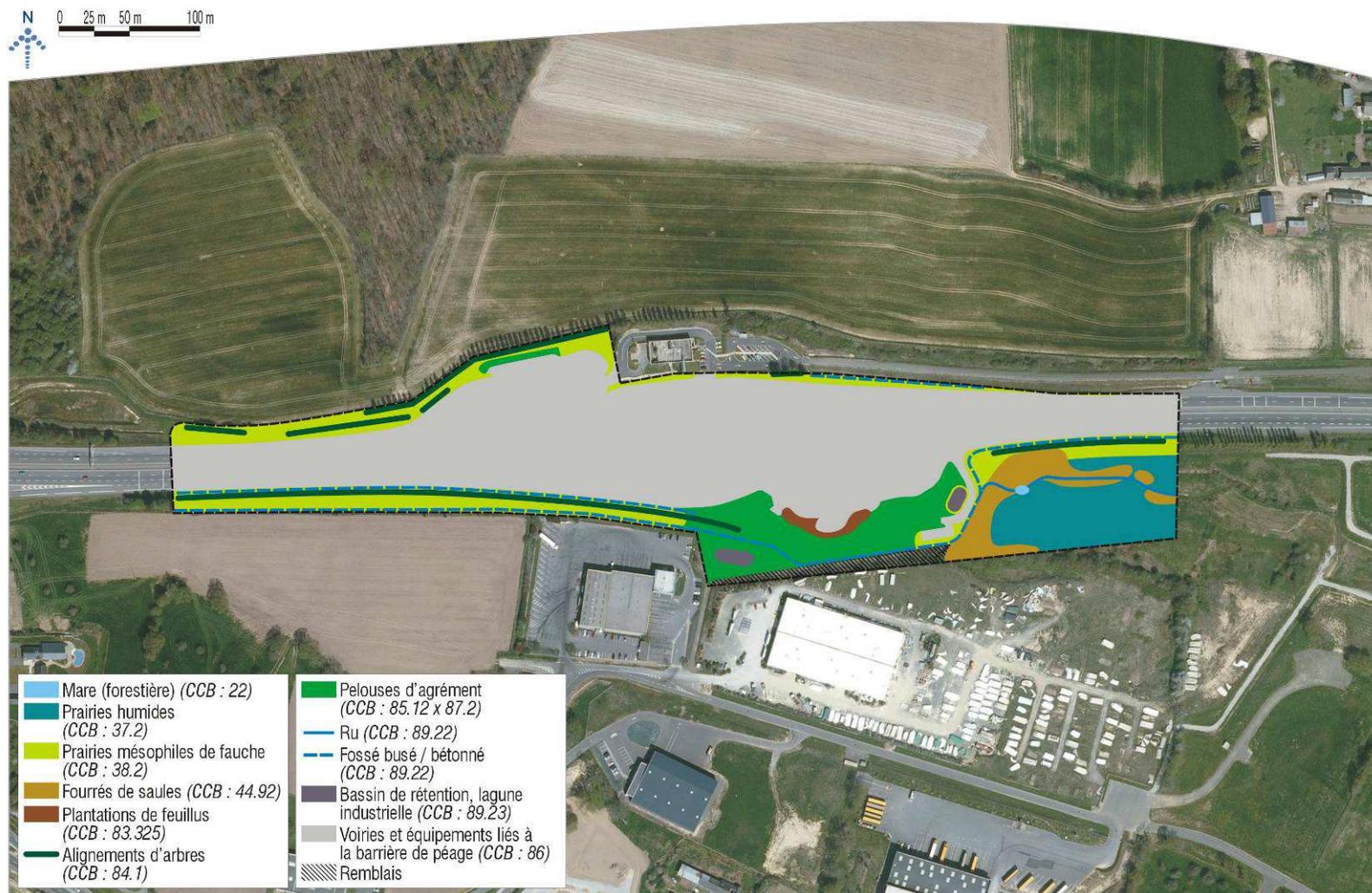
La cartographie de ces milieux (occupation du sol) est présentée sur la figure page 18.



**Remarque :**

Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée sur le territoire étudié lors des investigations de terrain.

## OCCUPATION DU SOL



Fond photographique : Orthophoto

Figure 6 : Occupation du sol au niveau du site d'étude

#### 2.4.1.2.1 La mare

➔ Code CORINE Biotope : 22 – Eaux douces stagnantes



Au sein des fourrés à saules bordant la prairie humide se trouve une mare, alimentée par un fossé provenant du réseau d'évacuation des eaux de pluies de l'aire de stationnement de la barrière de péage.

Fossé d'alimentation de la mare pénétrant dans le bosquet de saules



Aperçus de la mare située en bordure de la prairie humide dans la partie sud-est du site d'étude

Aucune végétation aquatique n'a été relevée au niveau de cette mare de type plutôt forestière (localisée au sein d'un petit bosquet et présentant des tapis de feuilles mortes).

Cette mare représente un habitat potentiellement favorable à la reproduction de différentes espèces d'amphibiens (grenouilles, tritons et salamandres) et d'odonates (libellules et demoiselles).

#### 2.4.1.2.2 Les prairies humides et mésophiles

➔ Code CORINE Biotope : 37.2 – Prairies humides eutrophes

La prairie située au sud-est de l'aire d'étude correspond à une **prairie humide**. Elle est dominée par un cortège d'espèces végétales typiques des milieux hygrophiles telles que le Cirse des marais, le Jonc diffus, la Menthe aquatique, la Scrofulaire aquatique...

Cette prairie est partiellement irriguée par un fossé qui la traverse de part en part, venant de l'ouest et longeant l'aire de stationnement et de pique-nique de la barrière de péage. Ce fossé, alimentant également la mare décrite précédemment, est bordé par des fourrés de saules.



Aperçus de la prairie humide au sud-est de l'aire d'étude

La liste des espèces végétales recensées au niveau de cette prairie humide est présentée dans le tableau suivant :

Nom latin	Nom français	Nom latin	Nom français
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	<i>Myosotis sp.</i>	Myosotis
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	<i>Oenanthe crocata</i>	Oenanthe safranée
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	<i>Oenanthe silaifolia</i>	Oenanthe à feuilles de Silaüs
<i>Cerastium fontanum</i>	Céraiste commune	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais	<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun	<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croquette	<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	<i>Rubus gr. fruticosus</i>	Ronce
<i>Epilobium sp.</i>	Epilobe	<i>Rumex acetosa</i>	Oseille des prés
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	<i>Rumex acetosella</i>	Petite Oseille
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	<i>Rumex conglomeratus</i>	Patience agglomérée
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	<i>Rumex crispus</i>	Rumex crépu
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	<i>Salix atrocinerea</i>	Saule à feuilles d'olivier
<i>Helosciadium nodiflorum</i>	Ache nodiflore	<i>Scrophularia auriculata</i>	Scrofulaire aquatique
<i>Heracleum sphondylium</i>	Grande Berce	<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	<i>Sonchus asper</i>	Laiteron épineux
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	<i>Stellaria alsine</i>	Stellaire des sources
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	<i>Symphytum officinale</i>	Grande consoude
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Œil-de-perdrix	<i>Veronica beccabunga</i>	Véronique des ruisseaux
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycophe d'Europe	<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hirsute
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lysimaque vulgaire	<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies

**Tableau 3 : Espèces végétales observées au niveau de la prairie humide**

La présence du fossé au sein de cette prairie humide induit la présence d'espèces à affinité hygrophile très marquée, telles que la Stellaire des sources (*Stellaria alsine*), la Véronique des ruisseaux (*Veronica beccabunga*) ou encore l'Ache nodiflore (*Apium nodiflorum*) et la Scrofulaire aquatique (*Scrophularia auriculata*), qui se développent en bordure des cours d'eau ou fossés.

Globalement, cette prairie humide présente un intérêt écologique fort, compte tenu de la diversité des espèces végétales qui la composent. Bien que toutes communes à très communes, relevant de la biodiversité « ordinaire », ces espèces permettent de diversifier le cortège de végétation présent au niveau du site d'étude. Par ailleurs, ce milieu représente un habitat favorable à la présence des amphibiens et des odonates, notamment pour leur reproduction.



Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*)



Cirse des marais (*Cirsium palustre*)



Œil-de-perdrix (*Lychnis flos-cuculi*)



Véronique des ruisseaux (*Veronica beccabunga*)

➔ Code CORINE Biotope : 38.2 – Prairies à fourrage des plaines

Le long des voies de circulation se trouvent des prairies soumises à une gestion anthropique de type fauche extensive (une fois par an) favorisant une flore diversifiée et une faune intéressante, en particulier l'entomofaune. Ces prairies s'apparentent à des **prairies mésophiles de fauche** (*Arrhenaterion elatioris*). A l'est de l'aire de repos, la prairie de fauche est en contact avec la prairie humide et la transition entre les deux milieux est progressive, bien que la gestion par fauche soit uniquement effectuée dans les emprises autoroutières.

Au sud de l'autoroute, des alignements d'arbres sont présents au sein de ces prairies. La flore y est alors composée de quelques espèces d'ombre (espèces sciaphiles) voire forestières comme l'Alliaire (*Alliaria petiolata*) et le Lierre (*Hedera helix*). Au nord de l'autoroute, la bande de prairie de fauche est traversée par un fossé qui accueille une flore plus hygrophile et nitrophile : Lysimaque (*Lysimachia vulgaris*), Saules (*Salix sp.*), Trembles (*Populus tremula*)... Fauchée moins régulièrement, elle subit une dynamique de fermeture avec le développement d'Ajoncs (*Ulex europaeus*), de Saules (*Salix atrocinerea.*), de Frênes (*Fraxinus excelsior*) et autres essences arborées.



**Aperçus des prairies de fauche au niveau du site d'étude**

Ces prairies de fauche présentent un intérêt écologique moyen, malgré la diversité des espèces végétales qui les composent. Les espèces recensées sont toutes communes à très communes et correspondent à des milieux largement représentés au niveau du site d'étude, et des bords d'autoroute au sens large.

Par ailleurs, ces prairies constituent des habitats favorables à certaines espèces animales, notamment les insectes qui y trouvent les conditions favorables à la réalisation de leur cycle biologique.

Les espèces observées au niveau de ces prairies mésophiles sont reprises dans le tableau suivant :

Nom latin	Nom français	Nom latin	Nom français
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	<i>Linaria vulgaris</i>	Linaire commune
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine eupatoire	<i>Linum bienne</i>	Lin bisannuel
<i>Agrostis canina</i>	Agrostide des chiens	<i>Linum catharticum</i>	Lin purgatif
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire	<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire	<i>Luzula campestris</i>	Luzule champêtre
<i>Allium oleraceum</i>	Ail des champs	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Œil-de-perdrix
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	<i>Lysimachia arvensis</i>	Mouron rouge
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire
<i>Anthriscus caucalis.</i>	Anthrisque vulgaire	<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé	<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline
<i>Avena fatua</i>	Folle avoine	<i>Mentha sp.</i>	Menthe
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Calystegia sepium</i>	Liseron des haies	<i>Plantago major</i>	Plantain majeur
<i>Campanula trachelium</i>	Campanule gantelée	<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
<i>Carex flacca</i>	Laîche glauque	<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante
<i>Centaurea jacea</i>	Centaurée jacée	<i>Primula veris</i>	Coucou
<i>Centaurea nigra</i>	Centaurée noire	<i>Prunus avium</i>	Merisier
<i>Cerastium glomeratum</i>	Céraiste aggloméré	<i>Ranunculus acris</i>	Bouton d'or
<i>Cerastium fontanum</i>	Céraiste commun	<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	<i>Rosa rugosa</i>	Rosier rugueux
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais	<i>Rubus gr fruticosus</i>	Ronce
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun	<i>Rumex acetosa</i>	Oseille
<i>Conopodium majus</i>	Grand Conopode	<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience sauvage
<i>Crepis capillaris</i>	Crépide à tiges capillaires	<i>Schedonorus pratensis</i>	Fétuque des prés
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisette	<i>Scrophularia auriculata</i>	Scrofulaire aquatique
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balai	<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon vulgaire
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	<i>Solanum dulcamara</i>	Douce amère
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron potager
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hirsute	<i>Stellaria graminea</i>	Stellaire graminée
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe réveil-matin	<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle douteux
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre officinale	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mollugine	<i>Triticum aestivum</i>	Blé tendre
<i>Gaudinia fragilis</i>	Gaudinie fragile	<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	<i>Urtica dioica</i>	Grande ortie
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs

Suite du tableau page suivante

Nom latin	Nom français	Nom latin	Nom français
<i>Glebionis segetum</i>	Chrysanthème des moissons	<i>Veronica chamaedrys</i>	Fausse Germandrée
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	<i>Veronica officinalis</i>	Véronique officinale
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	<i>Vicia cracca</i>	Jarosse
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Millepertuis à quatre ailes	<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissée
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Herbe de Saint Jacques	<i>Vicia sativa</i>	Poisette
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	<i>Vicia tetrasperma</i>	Lentillon

Tableau 4 : Espèces végétales observées au niveau des prairies de fauche



Marguerite (*Leucanthemum vulgare*)



Stellaire holostée (*Stellaria holostea*)



Poisette (*Vicia sativa*)



Gaillet croisette (*Cruciata laevipes*)



Bugle rampante (*Ajuga reptans*)

#### 2.4.1.2.3 Les fourrés et plantations

➔ Code CORINE Biotope : 44.92 – Saussaies marécageuses

La saussaie marécageuse représente la majeure partie des surfaces boisées du site d'étude. Elle s'apparente à des **fourrés de saules** à feuilles d'olivier (*Salix atrocinerea*) situés le long des fossés autour et au sein de la prairie humide précédemment décrite.

Dans les zones plus sèches et plus denses apparaissent des espèces herbacées forestières telles que la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*).



Globalement, ces fourrés des saules présentent un faible intérêt écologique compte tenu de leur composition végétale ; toutefois, ils sont susceptibles de représenter des habitats de reproduction potentiels pour de nombreux oiseaux, notamment des passereaux.



Aperçu des fourrés de saules au niveau du site d'étude

➔ Code CORINE Biotope : 83.325 – Plantations de feuillus  
84.1 – Alignements d'arbres

Aux abords de l'aire de péage, à proximité des bâtiments sanitaires, se trouve une **plantation de feuillus**, constituée de diverses essences ornementales.

Par ailleurs, les espaces situés entre les voies de circulation et les clôtures matérialisant les limites du domaine autoroutier présentent des **alignements d'arbres**. Pour la plupart, ils sont constitués d'essences arborées (Erables, Peupliers, etc.) mais également d'arbustes ornementaux, en particulier au nord du site d'étude.

Au pied de ces alignements, on retrouve la végétation des prairies mésophiles de fauche, avec quelques espèces à tendance sciaphile (espèces d'ombre) voire forestières telles que l'Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*) ou encore le Lierre (*Hedera helix*).



Aperçus de la plantation de feuillus (en haut à gauche) et des alignements d'arbres (en bas à gauche et à droite) au niveau du site d'étude

Les espèces observées au niveau de ces plantations et alignements d'arbres sont présentées dans le tableau suivant :

Nom latin	Nom français	Nom latin	Nom français
<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre	<i>Populus x canescens</i>	Peuplier grisard
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier d'Inde	<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	<i>Populus nigra var. italica</i>	Peuplier noir d'Italie
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	<i>Populus tremula</i>	Tremble
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	<i>Prunus avium</i>	Merisier
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	<i>Prunus domestica</i>	Prunier domestique
<i>Euonymus japonicus</i>	Fusain du Japon	<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	<i>Quercus rubra</i>	Chêne rouge d'Amérique
<i>Hedera helix</i>	Lierre	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia
<i>Laburnum anagyroides</i>	Cytise	<i>Rubus gr fruticosus</i>	Ronce commune
<i>Photinia x fraseri</i>	Photinia de Fraser	<i>Viburnum opulus</i>	Viorne obier
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre		

**Tableau 3 : Espèces végétales observées au niveau des plantations de feuillus et alignements d'arbres**

Globalement, ces plantations ne présentent pas d'intérêt écologique particulier compte tenu de la forte proportion d'espèces végétales ornementales qui les composent. Toutefois, ce milieu, bien que très artificialisé, est susceptible de représenter un habitat favorable aux espèces animales, notamment l'avifaune.

#### 2.4.1.2.4 Les bassins et les fossés

➔ Code CORINE Biotope :           **89.22 – Fossés et petits canaux**  
  **89.23 – Lagunes industrielles et bassins ornementaux**

Le site d'étude est concerné par la présence :

- d'un **bassin de rétention** des eaux pluviales situé au sud de la barrière de péage et dépendant de la zone industrielle attenante ; ce bassin est bâché et entouré d'une végétation qui s'apparente à des prairies mésophiles ;
- d'un **bassin de lagunage** et d'un **bassin de traitement planté de roseaux**, situés à proximité de la station d'épuration à l'est de l'aire de repos ; les abords herbacés de ces bassins sont également entretenus par fauche régulière et s'apparentent à des prairies mésophiles ;
- de **quelques fossés à ciel ouvert** longeant les voiries. Compte tenu de la présence plus ou moins temporaire d'eau à leur niveau, ces milieux sont colonisés par des espèces végétales à tendance hygrophile telles la Grande consoude (*Symphytum officinale*), le Gaillet croisette (*Cruciata laevipes*)... en mélange avec des espèces des milieux alentours (prairies de fauche notamment). Deux types de fossés sont à distinguer :
  - des fossés très anthropisés matérialisés par des cunettes en béton, qui présentent un intérêt écologique très faible du fait d'un faible développement de végétation ;
  - des fossés plus ou moins naturels (enherbés), notamment celui traversant la prairie humide et entouré de fourrés de saules, qui peuvent accueillir une flore et une faune adaptées à la présence d'eau de manière plus ou moins permanente. Toutes les espèces rencontrées à leur niveau sont néanmoins communes à très communes et sans valeur patrimoniale particulière.



Aperçus du bassin de rétention de la zone industrielle (à gauche) et du bassin de traitement de la station d'épuration (à droite) au niveau du site d'étude



Aperçus des fossés au niveau du site d'étude

#### 2.4.1.2.5 La gare de péage

➔ Code CORINE Biotope : 85.12 x 87.2 – Pelouses de type parc rudéralisées

Le reste du site d'étude est constitué par les **équipements autoroutiers**, en particulier la gare de péage, les voies de circulation, les aménagements et les parkings. Sur ces espaces totalement anthropisés, la végétation spontanée est quasi inexistante ; seules quelques espèces rudérales identifiées au niveau des pelouses alentours s'observent çà et là.



Par ailleurs, l'aire de stationnement et de pique-nique située à l'est de la barrière de péage est assimilable à une **pelouse d'agrément** compte tenu de la végétation en présence. Cette pelouse est soumise à une gestion anthropique intensive (semis, tontes régulières).

Les espèces observées au niveau de ces pelouses d'agrément sont reprises dans le tableau suivant :

Nom latin	Nom français	Nom latin	Nom français
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	<i>Medicago arabica</i>	Luzerne tachetée
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs
<i>Amaranthus sp.</i>	Amarante	<i>Plantago coronopus</i>	Plantain corne-de-cerf
<i>Anisantha sterilis</i>	Brome stérile	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou	<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés
<i>Centaurea nigra</i>	Centaurée noire	<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
<i>Crepis capillaris</i>	Crépide à tiges capillaires	<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	<i>Rumex acetosa</i>	Oseille des prés
<i>Epilobium sp.</i>	Epilobe	<i>Rumex conglomeratus</i>	Oseille agglomérée
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mollugine	<i>Schedonorus pratensis</i>	Fétuque des prés
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	<i>Stellaria media</i>	Stellaire intermédiaire
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Herbe de Saint Jacques	<i>Taraxacum sp.</i>	Pissenlit
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs
<i>Lysimachia arvensis</i>	Mouron des champs	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Véronique à feuilles de serpolet
<i>Malva neglecta</i>	Petite mauve	<i>Vicia sativa</i>	Poisette

Tableau 5 : Espèces végétales observées au niveau des pelouses d'agrément



Aperçus des pelouses d'agrément aux abords de la barrière de péage

Globalement, ces pelouses ne présentent pas d'intérêt écologique particulier compte tenu de la diversité relativement faible du cortège végétal, qui plus est composé d'espèces communes à très communes.

### **2.4.1.3** *Conclusion sur les composantes floristiques*



Le site d'étude, bien que possédant certains milieux riches en espèces végétales (prairies humides, prairies mésophiles, ...), est caractérisé par des milieux naturels « banals » et des espèces végétales communes à très communes. Aucune espèce végétale protégée n'a été observée lors des investigations de terrain.

Par ailleurs, il est important de noter la présence de milieux humides tels que la prairie humide et le réseau de fossés enherbés temporairement en eau qui représentent les principaux enjeux environnementaux de l'aire d'étude. En effet, ces milieux permettent de diversifier la flore en présence et présentent une forte potentialité d'accueil pour les espèces animales inféodées aux milieux aquatiques (amphibiens en particulier).

## 2.4.2 La faune présente sur le site d'étude

### 2.4.2.1 *Protocole d'inventaire faunistique*

Les inventaires faunistiques mis en œuvre ont concerné tous les groupes terrestres : oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens et insectes. On notera que les espèces animales protégées ont particulièrement été recherchées.

Les prospections de terrain se sont déroulées durant les mêmes campagnes de terrain que les inventaires floristiques, soit le 30 juin 2011, le 9 août 2011 (campagne été), le 3 octobre 2011 (campagne automne), le 22 février 2012 (campagne hiver), le 23 mai 2012 et le 19 mai 2014 (campagne printemps). Elles ont permis l'observation des espèces faunistiques présentées dans les paragraphes suivants.

#### 2.4.2.1.1 *Inventaires mammalogiques*

Concernant les mammifères, des indices de présence ont été recherchés : terriers, empreintes, traces, fèces...

Par ailleurs, deux sessions d'écoute nocturne pour les chiroptères ont été mise en œuvre lors des campagnes d'investigation d'août et octobre 2011.

#### 2.4.2.1.2 *Inventaires herpétologiques et batrachologiques*

Au niveau du secteur d'étude, les espèces ont été recherchées par contacts visuels (reptiles et amphibiens) ou sonores (amphibiens). Des indices de présence ont également été recherchés (fèces, mues...).

Concernant les reptiles, des prospections au niveau des lisières ont systématiquement été réalisées aux heures les plus favorables de la journée.

#### 2.4.2.1.3 *Inventaires entomologiques*

Au niveau du secteur d'étude ont été réalisés des passages aléatoires au filet entomologique dans les différents habitats afin de capturer les espèces d'odonates, d'orthoptères et de lépidoptères notamment. D'autre part, les bois morts au sol ont systématiquement été soulevés pour inventorier les coléoptères présents. De plus, les indices de présence ont été pris en compte (trous dans les arbres, individus retrouvés morts, etc.).

#### 2.4.2.1.4 *Inventaires ornithologiques*

Au niveau du secteur d'étude ont été réalisés des inventaires ornithologiques par écoutes et contacts visuels sur la base de la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Des indices de présence ont également été recherchés (plumes, nids...).

## 2.4.2.2 Les espèces animales identifiées

### 2.4.2.2.1 Les mammifères

D'après les investigations de terrain réalisées, plusieurs espèces de mammifères fréquentent le site d'étude :

Nom français	Nom latin	Milieux d'observation
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Prairies, pelouses
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	Prairies, pelouses (taupinière)

Tableau 6 : Espèces de mammifères observées sur le site d'étude

On notera que ces deux espèces ne présentent **aucun statut de protection** particulier.

Par ailleurs, le site d'étude est probablement fréquenté par d'autres mammifères de type mulots ou campagnols. Compte tenu de leur discrétion, aucune de ces espèces n'a cependant pas été contactée.

Concernant les chiroptères, les inventaires nocturnes réalisés lors des campagnes de terrain d'août et octobre 2011 ont mis en évidence l'absence de fréquentation du site d'étude par des espèces de chauve-souris.

### 2.4.2.2.2 Les amphibiens et les reptiles

Au même titre que pour les mammifères, peu d'espèces de reptiles et d'amphibiens ont été contactées lors des investigations de terrain :

Groupe	Nom français	Nom latin	Milieux d'observation
Amphibiens	Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Prairies humides, fossés
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Prairies humides (juvéniles)
Reptiles	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Pelouses (lisière plantations), fossés bétonnés

Tableau 7 : Espèces d'amphibiens et de reptiles observées sur le site d'étude

Concernant les amphibiens, le site d'étude semble peu favorable à leur présence compte tenu de la faible représentation d'habitats de reproduction fonctionnels à son niveau (quelques fossés temporairement en eau, habitats fortement anthropisés). Néanmoins, la prairie humide localisée au sud-est du site d'étude, le fossé qui la parcourt et la mare qui la borde, représentent des habitats de reproduction fonctionnels pour les amphibiens, dans la mesure où les investigations de terrain ont permis de mettre en évidence leur fréquentation par la **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*) et la **Grenouille verte** (*Pelophylax kl. esculentus*). Les fourrés des saules présents aux alentours sont susceptibles de constituer des habitats terrestres favorables à ces espèces, notamment la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*). On notera également que les fossés bordant la plateforme de péage sont fréquentés par la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*).

On notera que la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) est strictement **protégée au niveau national** au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.



**Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) - Larves**

Concernant les reptiles, le site semble favorable à ce groupe compte tenu des milieux présents, notamment les lisières des plantations et des fourrés. Dans ce contexte, une attention particulière a été portée à ce groupe lors des investigations de terrain ; ainsi, le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) a été mis en évidence au niveau du site d'étude, au niveau des pelouses d'agrément bordant les plantations ainsi qu'au niveau de fossés bétonnés, où l'espèce trouve les conditions favorables à son alimentation ou son insolation.

On notera que le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est strictement **protégé au niveau national** au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. En outre, cette espèce figure à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.



Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

#### 2.4.2.2.3 Les invertébrés

Au niveau du site d'étude, 28 espèces d'invertébrés ont été observées lors des investigations de terrain, dont la majorité appartient aux lépidoptères (papillons), aux coléoptères (scarabées, coccinelles...), aux odonates (libellules et demoiselles) et aux orthoptères (criquets, sauterelles, grillons...). D'une manière générale, le site d'étude présente d'importantes potentialités d'accueil pour l'entomofaune, notamment au niveau des prairies au niveau desquelles les espèces de ce groupe trouvent des conditions favorables à la réalisation de leur cycle biologique (présence de plantes à fleurs, zones de refuge). Par ailleurs, les fossés, la prairie humide et la mare sont particulièrement favorables aux insectes, notamment les odonates. Néanmoins, toutes les espèces inventoriées sont communes à très communes au niveau du secteur d'étude.

Parmi les espèces inventoriées, on notera l'observation de deux espèces **déterminantes de ZNIEFF** en région Pays-de-la-Loire, la **Turquoise** (*Adscita statice*) et la **Grande aeschne** (*Aeshna grandis*).



Turquoise (*Adscita statice*)

La liste des invertébrés observés sur le site lors des investigations de terrain est reprise dans le tableau suivant :

Groupe	Nom français	Nom latin	Milieux d'observation
Arachnides	Epeire diadème	<i>Araneus diadematus</i>	Prairie mésophile
Coléoptères	Cardinal	<i>Pyrochroa coccinea</i>	Prairie humide
	Cétoine grise	<i>Oxythyrea funesta</i>	Prairie humide
	Coccinelle à sept points	<i>Coccinella septempunctata</i>	Prairie mésophile
	Moine	<i>Cantharis rustica</i>	Prairie humide
	Petite biche	<i>Dorcus parallelipedus</i>	Prairie mésophile
Dermaptères	Perce-oreille commun	<i>Forficula auricularia</i>	Prairie mésophile
Diptères	Eristale gluante	<i>Eristalis tenax</i>	Prairie mésophile
	Scatophage du fumier	<i>Scathophaga stercoraria</i>	Pelouse d'agrément
	Tipule	<i>Tipula sp.</i>	Tout le site
Ephéméroptères	Ephémère		Fossé (est)
Homoptères	Cercope sanguin	<i>Cercopis vulnerata</i>	Prairie humide
Hyménoptères	Abeille domestique	<i>Apis mellifera</i>	Prairie humide
	Bourdon de roche	<i>Bombus rupestris</i>	Prairie humide
	Bourdon terrestre	<i>Bombus terrestris</i>	Prairie humide
Lépidoptères	Argus brun	<i>Aricia agestis</i>	Prairie mésophile
	Azuré bleu	<i>Polyommatus icarus</i>	Prairie mésophile
	Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	Alignement arbres (est)
	Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	Prairie mésophile
	Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	Prairie mésophile, pelouse d'agrément
	Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	Prairie mésophile
	Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	Prairie mésophile
	Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Prairie mésophile
	Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	Prairie mésophile, pelouses d'agrément
	Turquoise	<i>Adscita statices</i>	Prairie mésophile
	Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	Prairie mésophile
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	Prairie mésophile	
Mécoptères	Mouche scorpion	<i>Panorpa communis</i>	Prairie humide
Odonates	Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	Prairie mésophile et prairie humide
	Grande aeschne	<i>Aeshna grandis</i>	Prairie humide
	Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	Mare
	Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Mare et prairie humide
Orthoptères	Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>	Prairie mésophile
	Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	Prairie mésophile
	Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	Prairie mésophile
	Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Prairie mésophile

**Tableau 8 : Espèces d'insectes observées sur le site d'étude**

A noter que les pins sylvestres plantés sur le site présentent une problématique d'accueil de chenilles de la Processionnaire du pin. Leur corps fortement velu et couvert de poils urticants est fortement allergisant. Des pièges ont été placés sur les arbres concernés afin de limiter l'expansion de l'espèce.



Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*)



Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*)



Vulcain (*Vanessa atalanta*)



Azuré commun (*Polyommatus icarus*)



Epeire diadème (*Araneus diadematus*)



Piège à chenilles de la Processionnaire du pin



Petite biche (*Dorcus parallelipedus*)



Coccinelle à 7 points (*Coccinella septempunctata*)



Bourdon terrestre (*Bombus terrestris*)



Moine (*Cantharis rustica*)



Cercope sanguin (*Cercopis vulnerata*)



Mouche scorpion (*Panorpa communis*)



Petite nymphe au corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*)



Cardinal (*Pyrochroa coccinea*)



Cétoine grise (*Oxythyrea funesta*)



Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*)



Eristale gluante (*Eristalis tenax*)



Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*)

#### 2.4.2.2.4 Les oiseaux

D'une manière générale, le site est plutôt favorable à l'avifaune qui est susceptible de le fréquenter comme site d'alimentation voire de reproduction, probable pour un certain nombre d'espèces mais non avéré avec certitude compte tenu de l'absence d'observation de nids (hormis la Mésange charbonnière (*Parus major*) pour laquelle les investigations de terrain ont permis l'observation du nourrissage de juvéniles, attestant d'une reproduction avérée sur le site d'étude).

Les quelques espèces d'oiseaux observées fréquentent particulièrement le site au niveau des plantations et des alignements d'arbres (sites potentiels de reproduction et sites d'alimentation) ainsi qu'au niveau des prairies (sites d'alimentation). Les fourrés des saules sont également susceptibles d'accueillir quelques espèces d'oiseaux, potentiellement pour la reproduction.

Les espèces inventoriées, pour l'ensemble, sont des espèces communes voire très communes pour le secteur :

Nom français	Nom latin	Milieu d'observation	Utilisation du site
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Prairie humide	Alimentation
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Prairie humide	Alimentation
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Alignements (est)	Alimentation Reproduction potentielle
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Plantations	Alimentation Reproduction potentielle
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Alignements (est)	Alimentation Reproduction potentielle
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Plantations	Alimentation Reproduction potentielle
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Prairie humide	Alimentation
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Fossé (est)	Alimentation
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Alignements (est)	Alimentation Reproduction potentielle
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Alignements (est)	Alimentation Reproduction avérée
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Prairie humide	Alimentation
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Plantations	Alimentation Reproduction potentielle
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Alignements (est)	Alimentation Reproduction potentielle
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Alignements (est)	Alimentation Reproduction potentielle

**Tableau 9 : Espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude**

Parmi les espèces recensées, on notera la présence de 10 espèces **protégées au niveau national** au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés au niveau national : la **Buse variable** (*Buteo buteo*), le **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*), le **Rougegorge familier** (*Erithacus rubecula*), le **Pinson des arbres** (*Fringilla coelebs*), la **Bergeronnette des ruisseaux** (*Motacilla cinerea*), la **Mésange bleue** (*Cyanistes caeruleus*), la **Mésange charbonnière** (*Parus major*), le **Moineau domestique** (*Passer domesticus*), le **Pouillot véloce** (*Phylloscopus collybita*) et le **Troglodyte mignon** (*Troglodytes troglodytes*).

D'autre part, la **Bergeronnette des ruisseaux** (*Motacilla cinerea*) est une espèce **déterminante de ZNIEFF** en région Pays-de-la-Loire.

## ESPÈCES PROTÉGÉES ET PATRIMONIALES

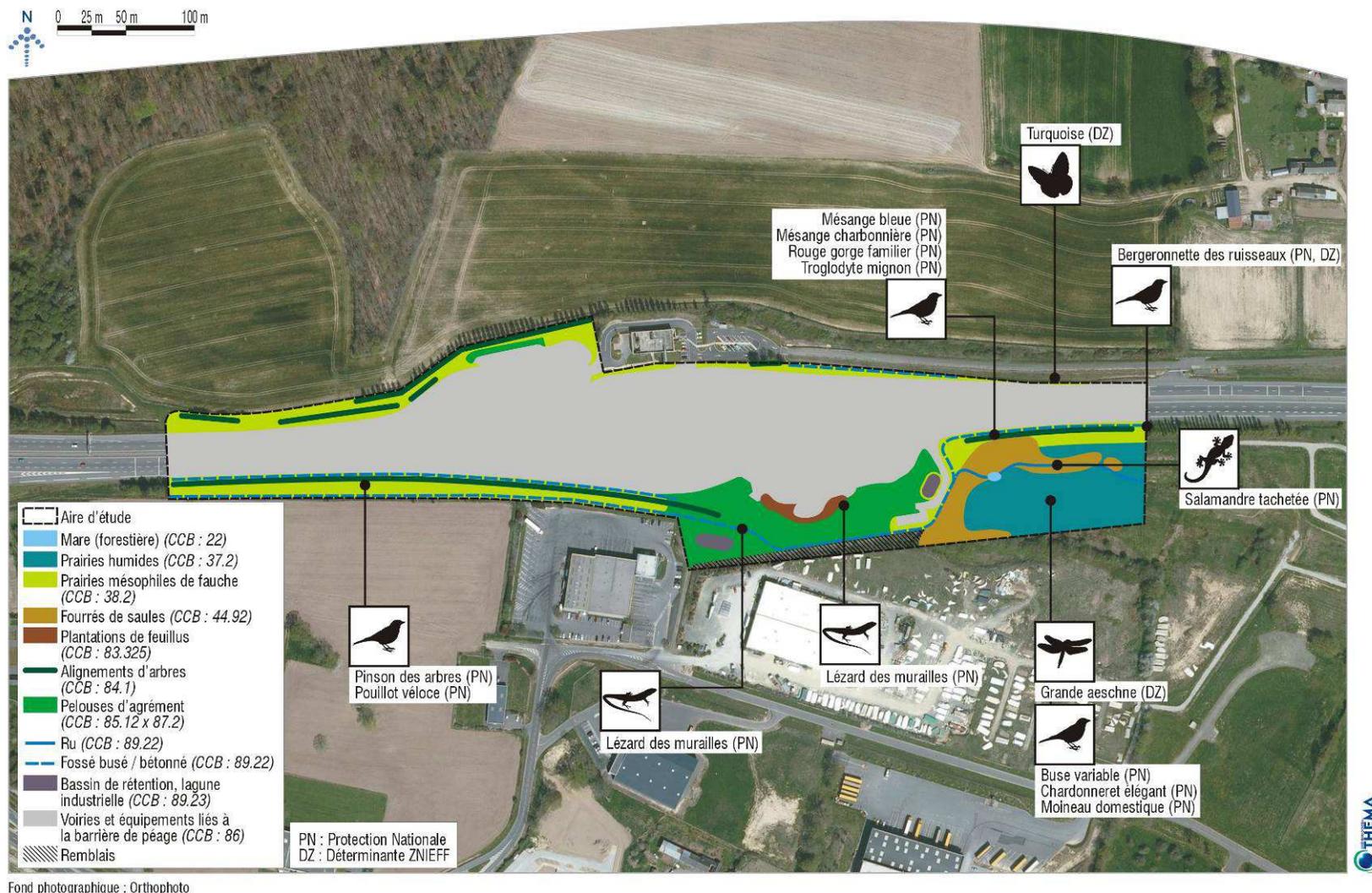


Figure 7 : Localisation des espèces protégées et patrimoniales au niveau du site d'étude

### **2.4.2.3** *Conclusion sur les composantes faunistiques*



L'intérêt faunistique du site d'étude repose essentiellement sur son potentiel herpétologique (amphibiens et reptiles), entomologique (insectes) et ornithologique (oiseaux) lié à la présence d'habitats favorables. En tout état de cause, les espèces observées sont relativement peu nombreuses et restent globalement communes et sans intérêt écologique particulier (malgré des statuts de protection de certaines espèces d'oiseaux, d'amphibiens et de reptiles).

D'une manière générale, les potentialités d'accueil du site pour la faune semblent globalement limitées, ceci s'expliquant par des milieux communs et fortement marqués par la présence de l'homme, hormis les habitats humides localisés au sud-est du site d'étude (prairie humide, fossé, mare, fourrés de saules) où les potentialités d'accueil pour la faune (en particulier les amphibiens) restent relativement fortes.

### 3 SECTEURS SENSIBLES

Au vu de l'expertise environnementale établie précédemment, il apparaît que le site d'étude présente les sensibilités suivantes :

#### La flore :

D'après les observations réalisées sur site, le site d'étude ne présente pas de sensibilité écologique particulière s'agissant des habitats naturels de manière intrinsèque et des espèces végétales qui les composent.

Les habitats naturels identifiés peuvent être qualifiés de « banals » et aucune espèce végétale protégée n'a été observée.

On notera toutefois la présence de milieux humides au sud-est de l'aire d'étude (prairie humide, fossés enherbés) pour lesquels la sensibilité écologique est plus marquée compte tenu de la diversité floristique qu'ils apportent au site.

#### La faune :

Les enjeux faunistiques du site sont globalement assez limités. Bien que les cortèges entomologiques et avifaunistiques observés semblent les plus riches en espèces, celles-ci sont globalement communes. Il en est de même concernant les espèces de mammifères, d'amphibiens et de reptiles mises en évidence, même si certaines espèces présentent des statuts de protection.

Compte tenu des espèces inventoriées, les habitats d'espèces les plus sensibles sont représentés par :

- la mare, la prairie humide ainsi que le fossé qui la traverse (enjeu fort), constituant des habitats fonctionnels pour la reproduction d'espèces d'amphibiens et présentant une diversité floristique favorable à l'entomofaune, en particulier les odonates ;
- les fourrés des saules (enjeu fort), constituant des habitats terrestres potentiels pour les espèces d'amphibiens se reproduisant au niveau de la mare et de la prairie humide, et favorables à la reproduction de nombreux passereaux ;
- les prairies mésophiles de fauche (enjeu moyen), en raison d'une diversité floristique favorable à l'entomofaune, notamment les lépidoptères ;
- les fossés (enjeu moyen), en raison des potentialités de reproduction d'amphibiens protégés et d'odonates ;
- les alignements d'arbres, en raison des potentialités de reproduction d'espèces d'oiseaux (dont la plupart sont des espèces protégées) et des zones de refuge qu'ils constituent pour la faune d'une manière générale.

Les pelouses d'agrément et les plantations ornementales localisées au niveau des aires de repos présentent une faible sensibilité écologique liée en particulier à la gestion et aux usages qui s'y pratiquent (fauche intensive et fréquentation par le public).

On se reportera à la carte des sensibilités du site présentée en page suivante.

## SENSIBILITÉS ÉCOLOGIQUES



Figure 8 : Sensibilités écologiques au niveau du site d'étude



## 4 PRÉSENTATION DU PROJET

### 4.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Conformément au contrat de concession de la société Cofiroute, l'État et Cofiroute ont défini un cadre contractuel garantissant une adaptation régulière des réseaux au trafic et une qualité de service optimale. Le cadre contractuel se compose notamment du Contrat de Plan 2010-2014, avenant 16 au contrat de concession de la société Cofiroute, approuvé par décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011, qui précise sur cette période :

- la nature et le montant des investissements sur sections nouvelles ou autoroutes en service,
- les politiques qui seront mises en œuvre par Cofiroute en matière de :
  - sécurité,
  - fluidité du trafic,
  - collecte de péage,
  - qualité de service,
  - développement durable.

L'opération de mise en place de voies de télépéage sans arrêt (TSA) sur la barrière de péage de La Gravelle, située sur la commune du même nom en Mayenne (53), est prévue au Contrat de Plan 2010-2014, avec pour objectif le développement de la qualité de service au péage, ainsi que le développement durable en favorisant la fluidité du trafic lors du passage en barrière de péage et en limitant ainsi l'émission de gaz à effet de serre.

### 4.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le projet de réaménagement de la barrière pleine voie de La Gravelle prévoit (cf. figure page 48) :

- la mise en place de 4 voies de télépéage sans arrêt (3 dans le sens Paris-Rennes, 1 dans le sens Rennes-Paris) ;
- la réalisation d'une galerie péagère ;
- la création d'une voie supplémentaire dans le sens Province-Paris, induisant la reprise de l'entonnement via la mise en place d'un mur de soutènement et le réaménagement de l'aire de stationnement sud en aval de la barrière de péage (6 places pour les poids lourds, 28 places pour les véhicules légers).

Afin de limiter l'impact du réaménagement de la barrière, la nouvelle voie est créée au sud de la plateforme. Cela permet :

- d'éviter de réduire la distance entre le bord de la plateforme de péage et le bâtiment de surveillance, situé au nord ;
- d'éviter de déplacer et de réaménager l'aire de stationnement nord de la barrière de péage qui est contrainte géométriquement ;
- de conserver les capacités des aires de stationnement tout en restant dans les limites du DPAC, donc en limitant l'impact sur l'environnement ; en effet, l'espace disponible dans les emprises est plus important au niveau de l'aire sud que l'aire nord ;
- de reprendre l'entonnement amont, et aval de la barrière de péage, qui n'est pas propice au passage des poids lourds et, d'autre part, qui est difficile d'accès lors de montée en trafic en barrière, le stockage dans la voie annexe empêchant l'accès à cette dernière.

### 4.3 NATURE DES TRAVAUX

Les aménagements projetés au niveau de la barrière de péage de La Gravelle comprennent :

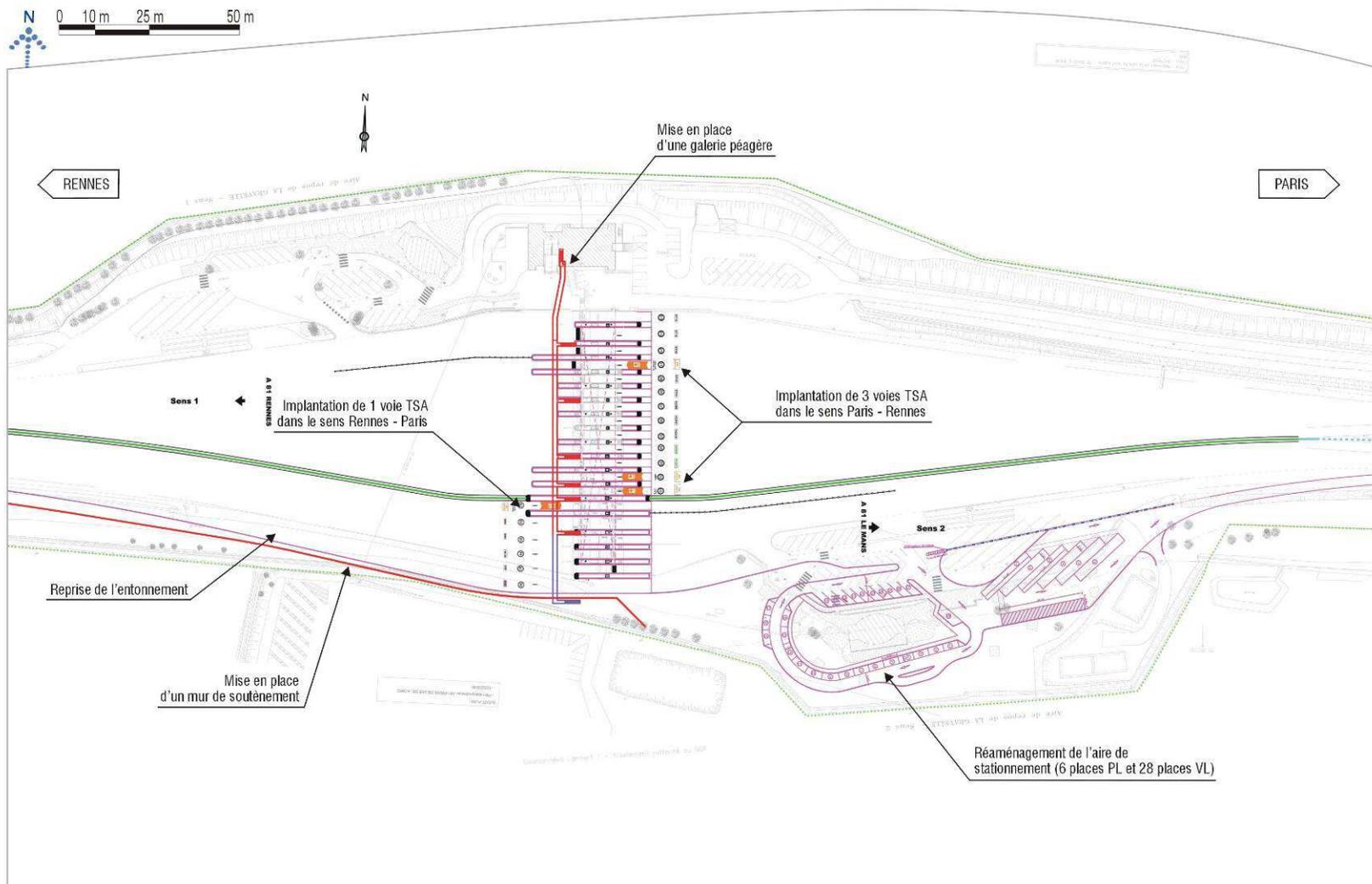
- un élargissement de la barrière de péage dans le sens Province-Paris, impliquant :
  - à l'amont de la barrière de péage, la reprise de l'entonnement et la mise en place d'un mur de soutènement ;
  - à l'aval de la barrière de péage, la modification du parking et de son insertion ;
- la mise en place d'une barrière d'entrée à 6 voies, avec :
  - 1 voie TSA toutes classes réservée, positionnée sur la voie la plus à gauche ;
- la mise en place d'une barrière de sortie à 13 voies, avec :
  - 2 voies TSA dédiées aux véhicules légers, dont la plus à gauche est réservée et la seconde est débrayable ;
  - 1 voie TSA toutes classes débrayable, au droit de la dernière voie Bornes Tous Paiements (en 4<sup>ème</sup> voie depuis la rive droite) ;
- une galerie souterraine piétonne du local de supervision jusqu'à l'extrémité de la plateforme.

Du fait de l'implantation des voies TSA à gauche (dont 1 mixte), les barrières d'entrée et de sortie seront séparées par un dispositif de retenue de niveau H2.

Concernant l'assainissement, les fossés localisés au sud de la plateforme impactés par les travaux seront déplacés.

On notera que l'ensemble des travaux envisagés est localisé dans les limites du DPAC de Cofiroute.

## PROJET D'AMÉNAGEMENT



Source : COFIROUTE / INGEROP

Figure 9 : Projet de mise en place du TSA au niveau de la gare de péage de La Gravelle



## 5 INCIDENCES DU PROJET

### 5.1 INCIDENCES SUR LES HABITATS

Compte tenu de la nature du projet, dont les emprises restent limitées aux emprises autoroutières au sud du site d'étude, les habitats « naturels » impactés par les travaux sont représentés par :

- les collecteurs d'assainissement (fossés) bordant les voiries ;
- les pelouses d'agrément ;
- les prairies mésophiles de fauche ;
- les plantations de feuillus et alignements d'arbres.

Concernant les fossés, les pelouses d'agrément et les plantations, on notera qu'ils ne présentent aucune valeur patrimoniale particulière compte tenu du fort degré d'anthropisation qui les caractérise (fossé bétonné, fauche intensive, plantations d'espèces d'ornement). En revanche, les prairies mésophiles de fauche sont des milieux naturels pouvant accueillir une flore et une faune intéressante. Des espaces équivalents sont toutefois présents aux alentours et notamment au sein des emprises autoroutières non concernées par l'aménagement.

Par conséquent, **aucune incidence notable du projet sur les habitats** présents à son niveau, bien que permanente, **n'est à attendre**.

### 5.2 INCIDENCES SUR LES ESPÈCES, EN PARTICULIER LES ESPÈCES PROTÉGÉES

#### 5.2.1 Les espèces végétales

Concernant la flore, l'ensemble des espèces identifiées au niveau des habitats directement concernés par les travaux sont communes à très communes dans le secteur ; aucune espèce végétale protégée n'y a été recensée.

Par conséquent, **aucune incidence notable du projet sur les espèces végétales** présentes à son niveau, bien que permanente, **n'est à attendre**.

## **5.2.2 Les espèces animales**

Concernant la faune, les espèces animales protégées mises en évidence lors des investigations de terrain au niveau du secteur d'étude (correspondant à un périmètre élargi par rapport aux emprises des travaux) concernent les groupes suivants : les amphibiens, les reptiles et les oiseaux. Concernant les insectes, on notera également la présence de deux espèces déterminantes de ZNIEFF pour la région Pays-de-la-Loire.

### **5.2.2.1 Les amphibiens**

On notera que la **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*), espèce protégée au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, a été observée au niveau de la mare bordant la prairie humide localisée au sud-est du site d'étude.

L'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 précise que cette espèce est protégée contre la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

Cette espèce a été rencontrée uniquement en dehors des emprises autoroutières, soit en dehors du périmètre du projet. Bien que certains fossés impactés par le projet puissent potentiellement accueillir cette espèce pour la reproduction, de nombreux habitats favorables, d'une nature moins anthropisée, restent présents aux alentours ; l'espèce pourra donc potentiellement se reporter vers des secteurs écologiquement plus fonctionnels.

Toutefois, afin de limiter les risques de destruction d'individus, les phases de travaux impliquant des interventions au niveau des fossés devront être réalisées en dehors de la période de reproduction des amphibiens concernés, c'est-à-dire en dehors de la période située entre février et août.

Par conséquent, **aucune incidence notable du projet sur les espèces protégées et habitats d'espèces protégées d'amphibiens** présents au niveau et aux alentours du projet **n'est à attendre**.

### **5.2.2.2 Les reptiles**

On notera que le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), espèce protégée au niveau national au titre de l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007, a été observé au niveau des pelouses d'agrément bordant les plantations de l'aire de repos ainsi qu'au niveau de fossés bétonnés.

L'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 précise que cette espèce est protégée contre la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle dans le milieu naturel, ainsi que contre la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.

Cette espèce a par conséquent été rencontrée au niveau d'habitats concernés par le projet. Ceux-ci sont toutefois abondants aux alentours du projet et au sein des emprises autoroutières non concernées par le projet. L'espèce pourra donc se reporter vers ces secteurs écologiquement équivalents.

Par conséquent, **aucune incidence notable du projet sur les espèces protégées et habitats d'espèces protégées de reptiles** présents au niveau et aux alentours du projet **n'est à attendre.**

### **5.2.2.3 Les oiseaux**

Plusieurs espèces d'oiseaux protégées au niveau national au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 ont été mises en évidence au niveau du site d'étude. Il s'agit des espèces suivantes : la **Buse variable** (*Buteo buteo*), le **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*), le **Rougegorge familier** (*Erithacus rubecula*), le **Pinson des arbres** (*Fringilla coelebs*), la **Bergeronnette des ruisseaux** (*Motacilla cinerea*), la **Mésange bleue** (*Cyanistes caeruleus*), la **Mésange charbonnière** (*Parus major*), le **Moineau domestique** (*Passer domesticus*), le **Pouillot véloce** (*Phylloscopus collybita*) et le **Troglodyte mignon** (*Troglodytes troglodytes*).

L'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 précise que ces dix espèces sont protégées contre la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel, la perturbation intentionnelle (notamment pendant la période de reproduction et de dépendance), ainsi que contre la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.

Une partie de ces espèces (Rougegorge familier, Pinson des arbres, Mé sange bleue, Mé sange charbonnière, Pouillot véloce, Troglodyte mignon) a été observée au niveau des emprises autoroutières faisant l'objet du projet, au niveau d'alignements d'arbres constituant des habitats potentiels de reproduction. Cependant, hormis pour la Mé sange charbonnière, aucun indice permettant d'affirmer qu'elles utilisent ces emprises en tant que zone de reproduction n'a pu être mis en évidence. En tout état de cause, ces espèces pourront se reporter vers des secteurs écologiquement équivalents, favorables à leur alimentation voire à leur reproduction, présents à proximité. Il est en de même concernant les autres espèces d'oiseaux observées sur le site d'étude (Buse variable, Chardonneret élégant, Bergeronnette des ruisseaux et Moineau domestique), susceptibles de s'alimenter et/ou de se reproduire au niveau des emprises concernées par le projet.

Toutefois, afin de limiter les risques de destruction d'individus, les phases de travaux impliquant des opérations d'abattage d'arbres devront être réalisées en dehors de la période de reproduction, c'est-à-dire en dehors de la période située entre mars et août.

Par conséquent, **aucune incidence notable du projet sur les espèces protégées et habitats d'espèces protégées d'oiseaux** présents au niveau et aux alentours du projet **n'est à attendre.**

#### **5.2.2.4 Les insectes**

La grande majorité des espèces d'insectes identifiées au niveau des habitats directement concernés par les travaux sont communes dans le secteur et aucune espèce protégée n'y a été recensée. Cependant, la Grande aeshne (*Aeshna grandis*) et la Turquoise (*Adscita statice*), espèces déterminantes de ZNIEFF en région Pays de la Loire, ont été observées au niveau du site d'étude, en dehors des emprises concernées par le projet.

Concernant la Turquoise, même si les prairies mésophiles impactés par le projet sont susceptibles d'accueillir l'espèce pour la réalisation de son cycle biologique, d'importantes surfaces d'habitats favorables restent présentes aux alentours ; l'espèce pourra donc potentiellement se reporter vers des secteurs écologiquement équivalents présents à proximité.

Il en est de même concernant la Grande aeshne, pour laquelle les fossés impactés par le projet sont susceptibles de constituer des sites de reproduction et d'alimentation ; toutefois, du fait de la présence d'habitats favorables aux alentours, d'une nature moins anthropisée (notamment la mare et le fossé présents au niveau de la prairie humide localisée au sud-est du site d'étude), l'espèce pourra donc potentiellement se reporter vers des secteurs écologiquement plus fonctionnels présents à proximité.

Par conséquent, **aucune incidence notable du projet sur les espèces patrimoniales et habitats d'espèces patrimoniales d'insectes** présents au niveau et aux alentours du projet **n'est à attendre.**

### **5.3 INCIDENCES SUR NATURA 2000**

Le site d'étude est localisé à environ 30 km au sud-ouest du site Natura 2000 n° FR5202007 – « Bocage de Montsûrs à la forêt de Sillé-le-Guillaume » (Site d'Importance Communautaire).

Compte tenu de l'éloignement du site d'étude avec ce site Natura 2000, des habitats qui le constituent et des espèces qui le fréquentent (aucun d'entre eux n'étant considéré comme d'intérêt communautaire), **aucune incidence du projet sur le réseau Natura 2000 situé à proximité n'est à attendre.**

## Mesures de suppression, de réduction ou de compensation des incidences

### 6 MESURES DE SUPPRESSION, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DES INCIDENCES

Compte tenu de l'absence d'incidences notables du projet sur les habitats et les espèces mises en évidence au niveau du site d'étude, **aucune mesure de compensation des incidences n'est proposée.**

Toutefois, quelques **mesures de précaution en période de chantier** peuvent être émises, notamment concernant la préservation des habitats les plus sensibles situés au niveau ou aux abords du projet :

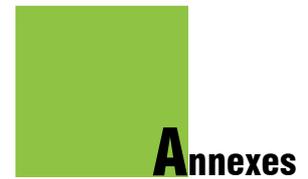
- les fourrés, la mare et la prairie humide, qui constituent notamment des habitats pour les amphibiens, devront être préservés de toute intervention en phase de travaux, par le biais d'un balisage approprié si nécessaire ;
- de la même manière, les plantations et les alignements d'arbres qui ne sont pas impactés par le projet, accueillant en particulier plusieurs espèces d'oiseaux, devront être préservés ;
- par ailleurs, compte tenu de potentialités de reproduction d'amphibiens au niveau des fossés concernés par le projet (bien que faibles compte tenu de leur caractère fortement anthropisé), les travaux de comblement seront préférentiellement réalisés en dehors de la période de reproduction des espèces de ce groupe ;
- à l'image des travaux de comblement, les opérations d'abattage d'arbres seront préférentiellement réalisées en dehors de la période de reproduction des oiseaux compte tenu des potentialités de nidification des espèces de ce groupe à leur niveau.

## 7 CONCLUSION



Les investigations de terrain réalisées au niveau du site d'étude, correspondant à un périmètre élargi par rapport aux emprises autoroutières faisant l'objet du projet d'aménagement, ont permis de mettre en évidence une biodiversité notable à son niveau ; celle-ci peut toutefois être qualifiée d'« ordinaire » compte tenu de l'absence de patrimonialité des habitats et des espèces animales et végétales identifiés. Certaines espèces de faune, bien que communes, sont toutefois protégées au niveau national.

Le croisement des données naturalistes récoltées et des éléments de projet (en particulier les emprises des aménagements envisagés) permettent de conclure à l'absence d'incidence notable du projet sur les habitats présents ainsi que sur les espèces qui les fréquentent. Aucune mesure de compensation n'est par conséquent à prévoir. Quelques mesures de précaution en phase chantier sont toutefois proposées.



## Annexe 1 : Liste des espèces recensées sur la commune de La Gravelle (source : INPN)

13/5/2014

INPN - Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle



L'INPN    INFORMATIONS    RECHERCHER    PROGRAMMES    INDICATEURS    TÉLÉCHARGER    PARTENAIRES

Recherche de données > Collectivités territoriales > Commune : Gravelle > Liste des espèces recensées >

Commune : Gravelle

Espaces  Espèces

Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle

177 taxons terminaux (espèces et infra-espèces)

Animaux (Animalia)		Plantes (Plantae)	
<b>Mammifères (Mammalia)</b>			
<b>Oiseaux (Aves)</b>			
<b>Mammifères (Mammalia)</b>			
Nom Valide	Nom Vernaculaire	Dernière observation	Statut* Sources
<i>Canis lupus Linnaeus, 1758</i>	Loup gris	1800	P <a href="#">Sources</a>
<i>Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)</i>	Chevreuil européen, Chevreuil	1985	P <a href="#">Sources</a>
<i>Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758</i>	Hérisson d'Europe	1982	P <a href="#">Sources</a>
<i>Sus scrofa Linnaeus, 1758</i>	Sanglier	1985	P <a href="#">Sources</a>
<b>Oiseaux (Aves)</b>			
Nom Valide	Nom Vernaculaire	Dernière observation	Statut* Sources
<i>Scolopax rusticola Linnaeus, 1758</i>	Bécasse des bois	1994	P <a href="#">Sources</a>

\* B Accidentel / Visiteur ; C Cryptogène ; D Douteux ; E Endémique ; F Trouvé en fouille ; I Introduit ; J Introduit envahissant ; M Domestique / Introduit non établi ; P Présent ; S Subendémique ; W Disparu ; X Éteint ; Y Introduit éteint ; Z Endémique éteint.

Citation : Muséum national d'histoire naturelle [Ed]. 2003-2013. *Inventaire national du Patrimoine naturel*, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>. Le 13 mai 2014.

Accueil | Plan du site | Mentions légales | Crédits design | Contactez-nous



13/5/2014

INPN - Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle



L'INPN    INFORMATIONS    RECHERCHER    PROGRAMMES    INDICATEURS    TÉLÉCHARGER    PARTENAIRES

Recherche de données > Collectivités territoriales > Commune : Gravelle > Liste des espèces recensées >

Commune : Gravelle

Espaces  Espèces

Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle

177 taxons terminaux (espèces et infra-espèces)

Animaux (Animalia)		Plantes (Plantae)			
<b>(Equisetopsida)</b>					
<b>(Equisetopsida)</b>					
Nom Valide	Nom Vernaculaire	Dernière observation	Statut*	Sources	
<i>Acer pseudoplatanus L., 1753</i>	Érable sycomore, Grand Érable	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	Achillée millefeuille, Herbe charpentier, Sourcils-de-Vénus	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Adoxa moschatellina L., 1753</i>	Moschatelline, Adoxe musquée	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Ajuga reptans L., 1753</i>	Bugle rampante, Consyre moyenne	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Alisma plantago-aquatica L., 1753</i>	Grand plantain d'eau , Plantain d'eau commun	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790</i>	Aulne glutineux, Verne	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Alopecurus pratensis L., 1753</i>	Vulpin des prés	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Angelica sylvestris L., 1753</i>	Angélique sauvage, Angélique sylvestre, Impéatoire sauvage	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Anthoxanthum odoratum L., 1753</i>	Flouve odorante	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842</i>	Arabette de thalium, Arabette des dames	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum (Willd.) Schübler &amp; G.Martens, 1834</i>	Avoine à chapelets	1998	C	<a href="#">Sources</a>	
<i>Arum maculatum L., 1753</i>	Gouet tacheté, Chandelle	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Athyrium filix-femina (L.) Roth, 1799</i>	Fougère femelle, Polypode femelle	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Avenella flexuosa (L.) Drejer, 1838</i>	Foin tortueux	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Betonica officinalis L., 1753</i>	Épiaire officinale	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812</i>	Brachypode des bois, Brome des bois	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Callitriche stagnalis Scop., 1772</i>	Callitriche des marais	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Calluna vulgaris (L.) Hull, 1808</i>	Callune, Béruee	1990	I	<a href="#">Sources</a>	
<i>Cardamine hirsuta L., 1753</i>	Cardamine hérissée, Cresson de muraille	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Cardamine pratensis L., 1753</i>	Cardamine des prés, Cresson des prés	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex laevigata Sm., 1800</i>	Laïche lisse	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex nigra (L.) Reichard, 1778</i>	Laïche vulgaire, Laïche noire	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex ovalis Gooden., 1794</i>	Laïche des lièvres	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex pallescens L., 1753</i>	Laïche pâle	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex paniculata L., 1753</i>	Laïche paniculée	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex pilulifera L., 1753</i>	Laïche à pilules	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex remota L., 1755</i>	Laïche espacée	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex sylvatica Huds., 1762</i>	Laïche des bois	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Carex vesicaria L., 1753</i>	Laïche vésiculeuse, Laïche à utricules renflés	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Castanea sativa Mill., 1768</i>	Châtaignier, Châtaignier commun	1990	I	<a href="#">Sources</a>	
<i>Centaurea jacea var. nemoralis (Jord.) Briq. &amp; Cavill.</i>	Centaurée des bois	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Centaurea nigra L., 1753</i>	Centaurée noire	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Centaureum erythraea subsp. erythraea</i>	Érythrée petite-centaurée	1990	P	<a href="#">Sources</a>	
<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter &amp; Burdet, 1982</i>	Céraiste commun , Mouron d'alouette	1990	P	<a href="#">Sources</a>	

http://inpn.mnhn.fr/col/Terr/commune/53108/tab/especes#classe-1-2

1/4

13/5/2014

INPN - Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle

<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	Chérophylle penché, Couquet	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Circaea lutetiana</i> L., 1753	Circée de Paris, Circée commune	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais, Bâton du Diable	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886	Conopode dénudé, Grand Conopode	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Crataegus germanica</i> (L.) Kuntze, 1891	Néflier commun, Aubépine d'Allemagne	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisette, Croisette commune	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Cytisus scoparius</i> var. <i>scoparius</i>	Juniesse	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	Pied-de-poule	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó, 1962	Orchis tacheté, Orchis maculé	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	Daucus carotte	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre, Gantelée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Sceau de Notre Dame	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Épilobe hérissé, Épilobe hirsute	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Erica ciliaris</i> Loefl. ex L., 1753	Bruyère ciliée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Erica cinerea</i> L., 1753	Bruyère cendrée, Bucane	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau	1990	C	<a href="#">Sources</a>
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753	Euphorbe des bois, Herbe à la faux	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre, Fouteau	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>fertilis</i> (A.R.Clapham ex Laegaard) Stace, 2009	Ficaire	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	Fraisier sauvage, Fraisier des bois	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre, Gléchome Lierre terrestre	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante, Manne de Pologne	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	Grande Berce	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hieracium vulgatum</i> Fr., 1819	Épervière vulgaire, Épervière commune	1990	Q	<a href="#">Sources</a>
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm., 1944	Jacinthe sauvage, Jacinthe des bois, Scille penchée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hylotelephium telephium</i> (L.) H.Ohba, 1977	Herbe de saint Jean	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hypericum androsaemum</i> L., 1753	Millepertuis Androsème	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hypericum humifusum</i> L., 1753	Millepertuis couché, Petit Millepertuis	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hypericum pulchrum</i> L., 1753	Millepertuis élégant, Millepertuis joli	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr., 1823	Millepertuis à quatre ailes, Millepertuis à quatre angles	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore, Iris des marais	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars, Jonc diffus	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>galeobdolon</i>	Lamier Galéobdolon	1990	Q	<a href="#">Sources</a>
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune, Graceline	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lathyrus linifolius</i> var. <i>montanus</i> (Bernh.) Bässler, 1971	Gesse des montagnes	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène, Raisin de chien	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune	1990	C	<a href="#">Sources</a>
<i>Lobelia urens</i> L., 1753	Lobélie brûlante	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lolium multiflorum</i> Lam., 1779	Ivraie multiflore, Ray-grass d'Italie	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier	1990	P	<a href="#">Sources</a>

<http://inpn.mnhn.fr/col/Terr/commune/53108/tab/especes#classe-1-2>

2/4

13/5/2014

INPN - Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle

<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais, Lotier des marais	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	Luzule multiflore	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lycopsis arvensis</i> L., 1753	Lycopside des champs	2007	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycop d'Europe, Chanvre d'eau	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lysimachia nemorum</i> L., 1753	Lysimaque des bois, Mouron jaune	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753	Lysimaque commune, Lysimaque vulgaire	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Melampyrum pratense</i> L., 1753	Mélampyre des prés	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Melica uniflora</i> Retz., 1779	Mélique uniflore	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menthe aquatique	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv., 1811	Sabline à trois nervures, Moehringie à trois nervures	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	Molinie bleue	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Myosotis scorpioides</i> L., 1753	Myosotis des marais, Myosotis faux Scorpion	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	Grande Listère	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Oenanthe crocata</i> L., 1753	Oenanthe safranée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Orchis mascula</i> (L.) L., 1755	Orchis mâle, Herbe à la couleuvre	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753	Baldingère faux-roseau, Fromenteau	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	Plantain à bouquet	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785	Sceau de Salomon multiflore, Polygonate multiflore	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Polypodium vulgare</i> L., 1753	Régliasse des bois, Polypode vulgaire	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier Tremble	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch., 1797	Potentille tormentille	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke, 1856	Potentille faux fraisier, Potentille stérile	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Primula x polyantha</i> Mill., 1768	Primevère variable	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Primula veris</i> L., 1753	Coucou, Primevère officinale, Brérelle	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Primula vulgaris</i> Huds., 1762	Primevère acaule	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Herbe Catois	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Prunier merisier	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Ptéridion aigle	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Quercus petraea</i> Liebl., 1784	Chêne sessile, Chêne rouvre, Chêne à trochets	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Quercus robur</i> var. <i>robur</i>	Gravelin	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Renoncule flammette, Petite douve, Flammule	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	1990	J	<a href="#">Sources</a>
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens, Rosier des haies	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce de Bertram, Ronce commune	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	Rumex oseille	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Rumex crépu	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule à feuilles d'Olivier	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéquier	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Scirpus sylvaticus</i> L., 1753	Scirpe des bois, Scirpe des forêts	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Scorzonera humilis</i> L., 1753	Scorsonère des prés, Petit scorsonère, Scorzonère humble	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753	Scutellaire casquée, Scutellaire à casque	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762	Scutellaire naine, Petite scutellaire	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce amère, Bronde	1990	P	<a href="#">Sources</a>

<http://inpn.mnhn.fr/col/Terr/commune/53108/tab/especes#classe-1-2>

3/4

13/5/2014

INPN - Liste des espèces recensées dans Commune : Gravelle

<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz, 1763	Sorbier alisier	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Stachys palustris</i> L., 1753	Épiaire des marais, Ortie bourbière	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Stellaria alsine</i> Grimm, 1767	Stellaire des sources	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Stellaria holostea</i> L., 1753	Stellaire holostée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Taraxacum campyloides</i> G.E.Haglund, 1948	Dent de lion	1990	Q	<a href="#">Sources</a>
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Salsifis des prés	1990	I	<a href="#">Sources</a>
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>serotinum</i> (Witte) Holub, 1993	Trèfle violet cultivé	1990	M	<a href="#">Sources</a>
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	Landier	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Vaccinium myrtillus</i> L., 1753	Myrtille, Maurette	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Véronique petit chêne, Fausse Germandrée	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Vicia cracca</i> L., 1753	Vesce cracca, Jarosse	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray, 1821	Vesce hérissée, Ers velu	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée, Poisette	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vesce des haies	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771	Vesce à quatre graines, Lentillon	1990	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs	1998	P	<a href="#">Sources</a>
<i>Viola riviniana</i> f. <i>riviniana</i>	Violette de Rivinus	1990	P	<a href="#">Sources</a>

**i** \* B Accidental / Visiteur ; C Cryptogène ; D Douteux ; E Endémique ; F Trouvé en fouille ; I Introduit ; J Introduit envahissant ; M Domestique / Introduit non établi ; P Présent ; S Subendémique ; W Disparu ; X Éteint ; Y Introduit éteint ; Z Endémique éteint.

Citation : Muséum national d'histoire naturelle [Ed] 2003-2013. *Inventaire national du Patrimoine naturel*, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>. Le 13 mai 2014.

[Accueil](#) [Plan du site](#) [Mentions légales](#) [Crédits design](#) [Contactez-nous](#)

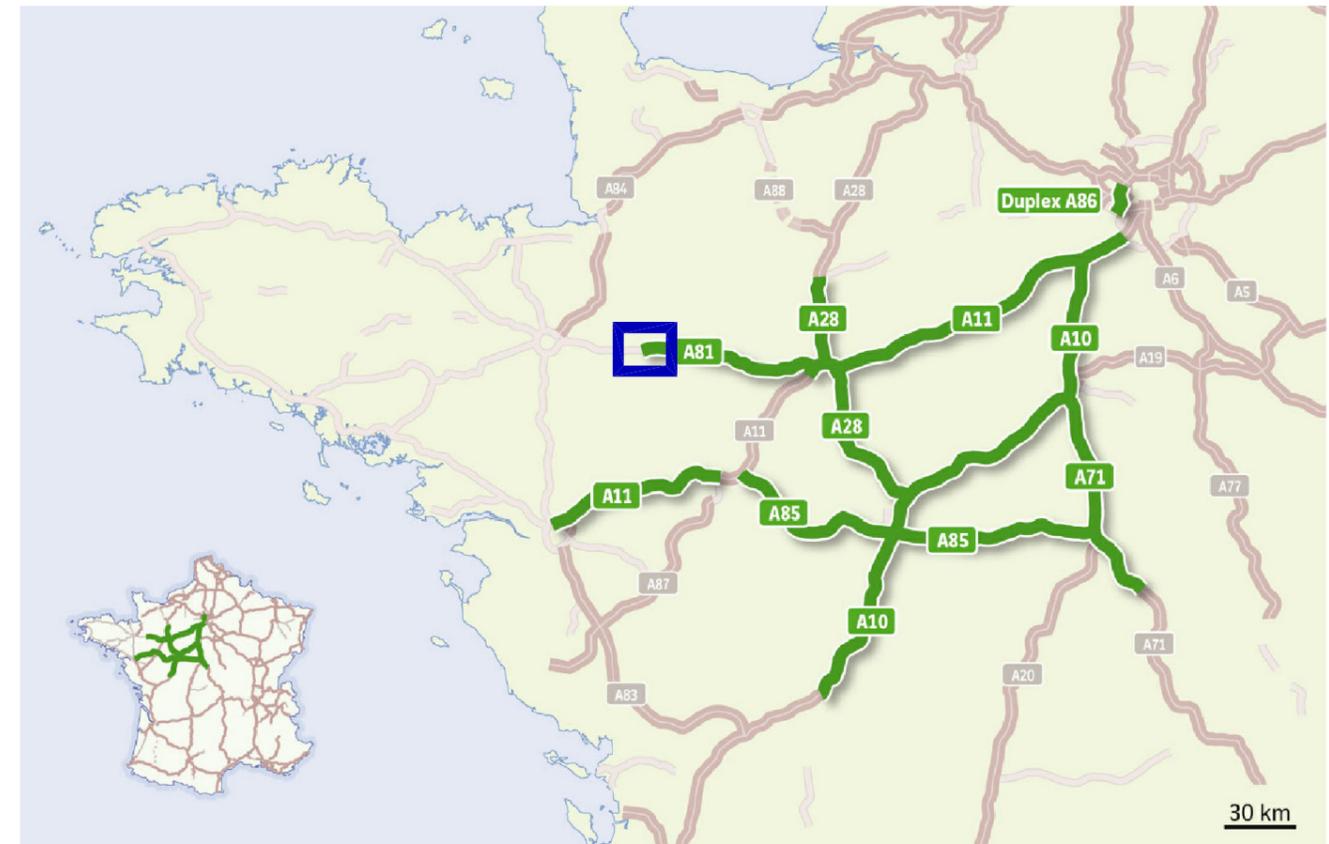


Muséum national d'histoire naturelle



**Contrat de Plan 2010-2014**  
**Fluidité au droit des gares : télépéage sans arrêt**  
**Barrière pleine voie A81 : La Gravelle**

**Décembre 2014**



## PORTE A CONNAISSANCE

Code de l'environnement - Eaux et milieux aquatiques

Indice	Date	Modifications	Emission	Contrôle
A	12/03/2012	1 ère émission	JPL	GGT
B	26/04/2013	2 ème émission	CAV	GGT
C	15/06/2013	3 ème émission	CAV	GGT
D	04/12/2014	Reprise suite à la modification du projet	MPI	GGT

**COFIROUTE**  
12 rue Louis Blériot  
92 506 Rueil-Malmaison  
01 55 94 70 00  
[www.cofiroute.fr](http://www.cofiroute.fr)



## Sommaire

1. HISTORIQUE ET OBJET DU DOSSIER.....	4
2. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR.....	6
3. EMPLACEMENT DU PROJET .....	8
3.1. Présentation.....	8
3.2. Sensibilité du secteur d'étude .....	8
4. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES OUVRAGES RETENUS .....	11
4.1. Préambule .....	11
4.2. La gestion des eaux pluviales – Etat initial .....	11
4.3. La gestion des eaux pluviales des plateformes autoroutières projetées.....	14
5. DOCUMENT D'INCIDENCES .....	16
5.1. Hypothèses de dimensionnement .....	16
5.2. La gestion des eaux pluviales de la future plateforme autoroutière .....	16
6. LES MOYENS D'ENTRETIEN, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION.....	22
7. ANNEXES TECHNIQUES .....	23
7.1. Méthodologie de dimensionnement des bassins de retenue .....	23
7.2. Coefficient de ruissellement .....	23
7.3. Courrier de réponse de la DDTM 53 concernant le porté à connaissance de Juillet 2010 .....	24



## 1. HISTORIQUE ET OBJET DU DOSSIER

L'avenant 16 au contrat de concession de la société Cofiroute, approuvé par décret n°2011-1963 du 23 décembre 2011, définit un ensemble de mesures et opérations à mener sur la période 2010-2014. Cet avenant précise :

- la nature et le montant des investissements sur sections nouvelles ou autoroutes de service
- les politiques qui seront mises en œuvre par Cofiroute en matière de :
  - sécurité
  - fluidité de trafic
  - collecte de péage
  - qualité de service
  - développement durable

L'opération de mise en place de voies de télépéage sans arrêt (TSA) sur la barrière de péage de La Gravelle, située sur la commune du même nom en Mayenne (53), est prévue au Contrat de Plan 2010-2014, avec pour objectif le développement de la qualité de service au péage, ainsi que le développement durable en favorisant la fluidité du trafic lors du passage en barrière de péage et en limitant ainsi l'émission de gaz à effet de serre.

Cette gare en système fermé se trouve à une vingtaine de kilomètres à l'Ouest de Laval, sur l'autoroute A81 (au PK 267,2), concédée à la société Cofiroute.

Des aménagements sur la portion d'autoroute concernée par notre projet (entre les PK 267.56 et 265.05) ont déjà été autorisés par courrier réponse le 2 Septembre 2010 suite au porté à connaissance déposé en Juillet 2010. Les travaux se sont achevés en 2011.

Il convient de rappeler qu'un premier programme de réaménagement de la barrière pleine voie de La Gravelle aux fins de mise en place de voies TSA avait été défini par le concessionnaire Cofiroute au cours des années 2012 et 2013. Ce programme d'aménagement avait fait l'objet :

- d'un dossier de porté à connaissance adressé en Juillet 2013 à la Direction Départementale des Territoires (DDT),
- d'un dossier de Demande de Principe adressé en Octobre 2013 à la sous-direction de la gestion du réseau autoroutier concédé du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement.

Si les travaux proposés dans le porté à connaissance ont été autorisés par la DDT en Juillet 2013, la sous-direction de la gestion du réseau autoroutier concédé a demandé à ce que soit lancée une série d'études complémentaires afin d'explorer les améliorations possibles du projet et d'approfondir les principaux points jugés insuffisamment développés lors de l'instruction du dossier de Demande de Principe.

Les études réalisées au cours de l'année 2014 et les discussions menées entre le concédant et le concessionnaire Cofiroute ont abouti à retenir la réalisation d'une solution d'aménagement amendée, objet du présent porté à connaissance.

Conformément à l'article R214-18 du code de l'environnement relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, l'objet du présent « Porté à connaissance » est de **présenter les modifications et adaptations du projet vis-à-vis de la Loi sur l'Eau** et d'en examiner les incidences éventuelles sur les eaux superficielles, les eaux souterraines et le milieu naturel lié à l'eau.

Les points suivants méritent d'être d'ores et déjà soulignés :

→ tous les ouvrages et aménagements modifiés ou créés ont été définis sur la base des méthodes de calcul conformes aux guides techniques du SETRA : le Guide Technique de l'Assainissement Routier et le Guide Technique de la pollution d'origine routière, ainsi que conformément aux prescriptions du porté à connaissance de Juillet 2010 ;

→ les adaptations projetées ne modifient pas les caractéristiques de rejets tant quantitatif, que qualitatif apporté par le précédent porté à connaissance approuvé par courrier en date du 2 Septembre 2010.



<b>2. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR</b>
---------------------------------------

Le présent Porté à connaissance est déposé par la société :

**COFIROUTE**

**DIRECTION DU PATRIMOINE ET DE LA  
CONSTRUCTION**

**12-14 RUE LOUIS BLERIoT**

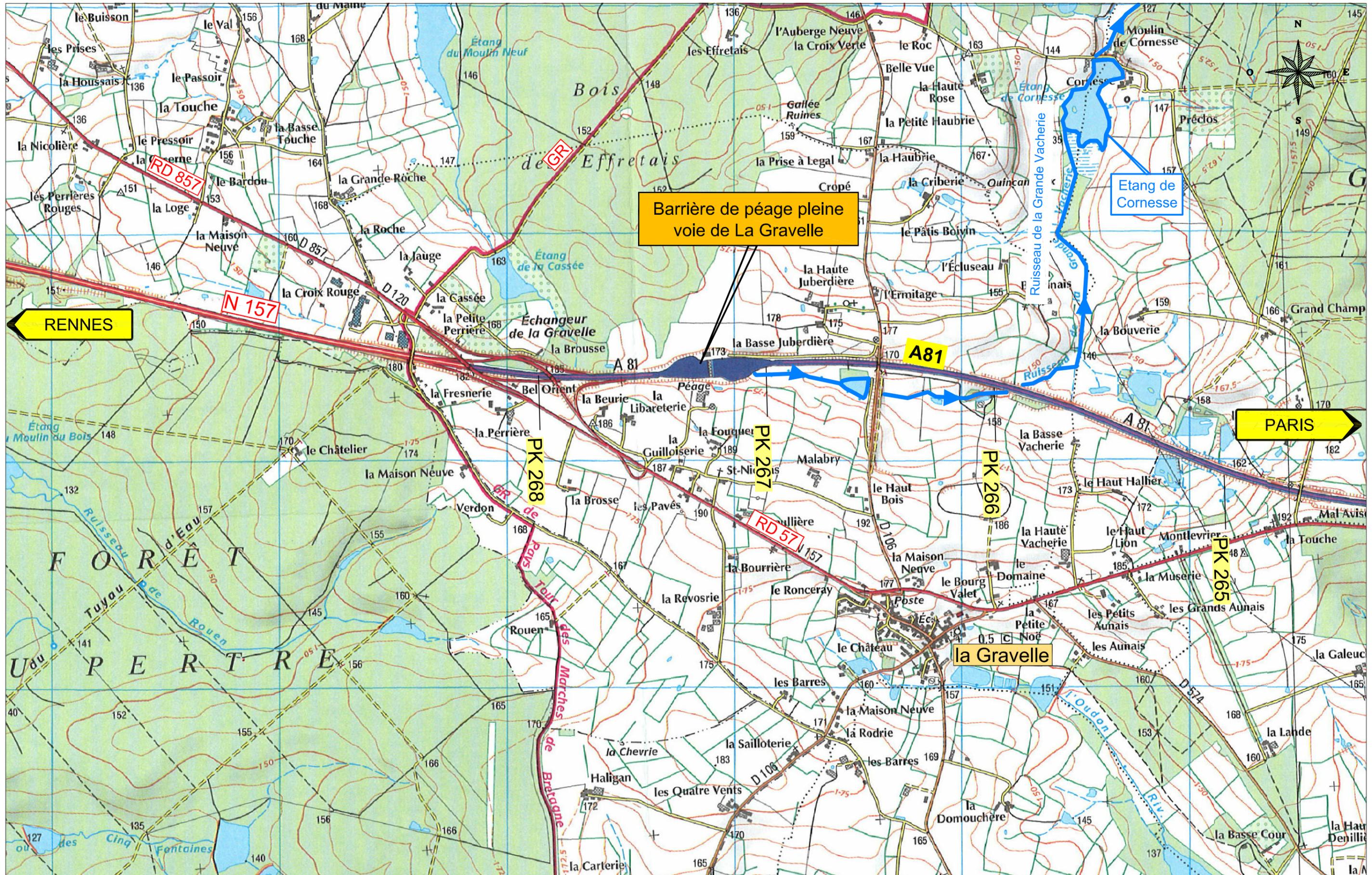
**92506 RUEIL MALMAISON**

**N° SIRET : 552 115 891 00152**

**TEL : 01-55-94-70-00**

# Mise en place du TSA sur la BPV La Gravelle: Carte de Localisation

Ech : 1/15 000 ème



### 3. EMBLACEMENT DU PROJET

#### 3.1. PRESENTATION

La carte au 1/ 15 000<sup>ème</sup> en page précédente, présente l'autoroute A81 au droit de la barrière pleine voie (BPV) de La Gravelle

La barrière de péage de La Gravelle, ainsi que l'ensemble du tronçon autoroutier étudié entre les PK 267.56 et le PK 265.05, est située à une vingtaine de kilomètres à l'Ouest de Laval sur la commune de La Gravelle, dans le département de la Mayenne.

La section étudiée fait partie du bassin versant hydrographique du ruisseau de la Grande Vacherie. A 1,5 km à l'aval, ce ruisseau alimente l'étang de Cornesse comme illustré sur la carte « Carte de localisation ».

#### 3.2. SENSIBILITE DU SECTEUR D'ETUDE

##### a) Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux : SDAGE

La zone d'étude appartient au bassin hydrographique Loire-Bretagne, pour lequel le SDAGE 2010-2015 a été adopté par le comité de bassin le 15 octobre 2009. Il définit pour chaque masse d'eau une échéance pour l'atteinte du bon état, tel que prévu par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau du 22 décembre 2000.

Les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne sont les suivantes :

- repenser les aménagements de cours d'eau
- réduire la pollution des nitrates
- réduire la pollution organique
- maîtriser la pollution des pesticides
- maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses
- protéger la santé en protégeant l'environnement
- maîtriser les prélèvements d'eau
- préserver les zones humides et la biodiversité
- rouvrir les rivières aux poissons migrateurs
- préserver le littoral
- préserver les têtes de bassin versant
- réduire le risque d'inondation par les cours d'eau

- renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- mettre en place des outils réglementaires
- informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Les eaux pluviales issues de la section étudiée transitent par le bassin n°2658, puis sont rejetées dans le ruisseau de la Grande Vacherie (cf. carte intitulée « Impluvium Etat initial »).

Le ruisseau de la Grande Vacherie (FRGR1818) est un affluent direct de la rivière le Vicoin (FRGR0517). L'objectif de qualité de ce cours d'eau est d'atteindre le bon état global d'ici 2015. Par ailleurs, il est classé en deuxième catégorie piscicole. D'autre part, la présence de nombreux étangs et plans d'eau révèle une structure hydrographique complexe qu'une pollution accidentelle pourrait venir détériorer.

##### b) Schéma d'aménagement et de gestion des eaux : SAGE

Le Vicoin est un affluent de la Mayenne, dont le bassin versant dispose d'un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) mis en œuvre par arrêté préfectoral du 28/06/2007. La CLE a décidé d'engager un travail de révision du SAGE afin de le rendre conforme au SDAGE Loire-Bretagne adopté en 2009 et à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006. Il est actuellement en cours de révision.

L'orientation stratégique de la révision du SAGE s'articule autour de 3 enjeux et 9 objectifs :

- Enjeu n°1 : Les restaurations de l'équilibre écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques
- Enjeu n°2 : L'optimisation de la gestion quantitative de la ressource
- Enjeu n°3 : L'amélioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines

Pour information, la zone d'étude n'est soumise à aucun PPRI.

##### c) Les milieux naturels

Le site d'étude n'est concerné par aucun inventaire, ni mesure de gestion ou de protection du milieu naturel tels que les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), les zones Natura 2000, les ZICO, les arrêtés de protection de biotope ou encore les réserves naturelles.

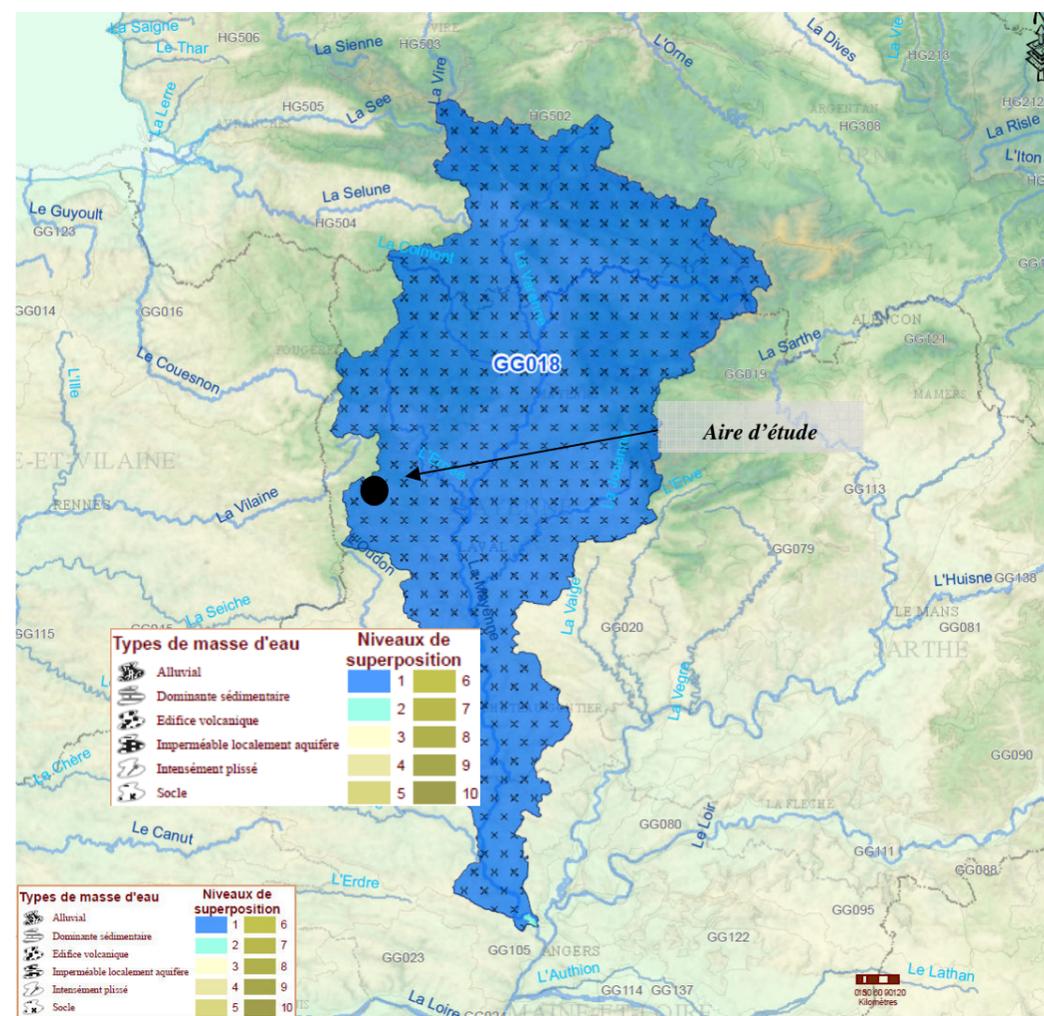
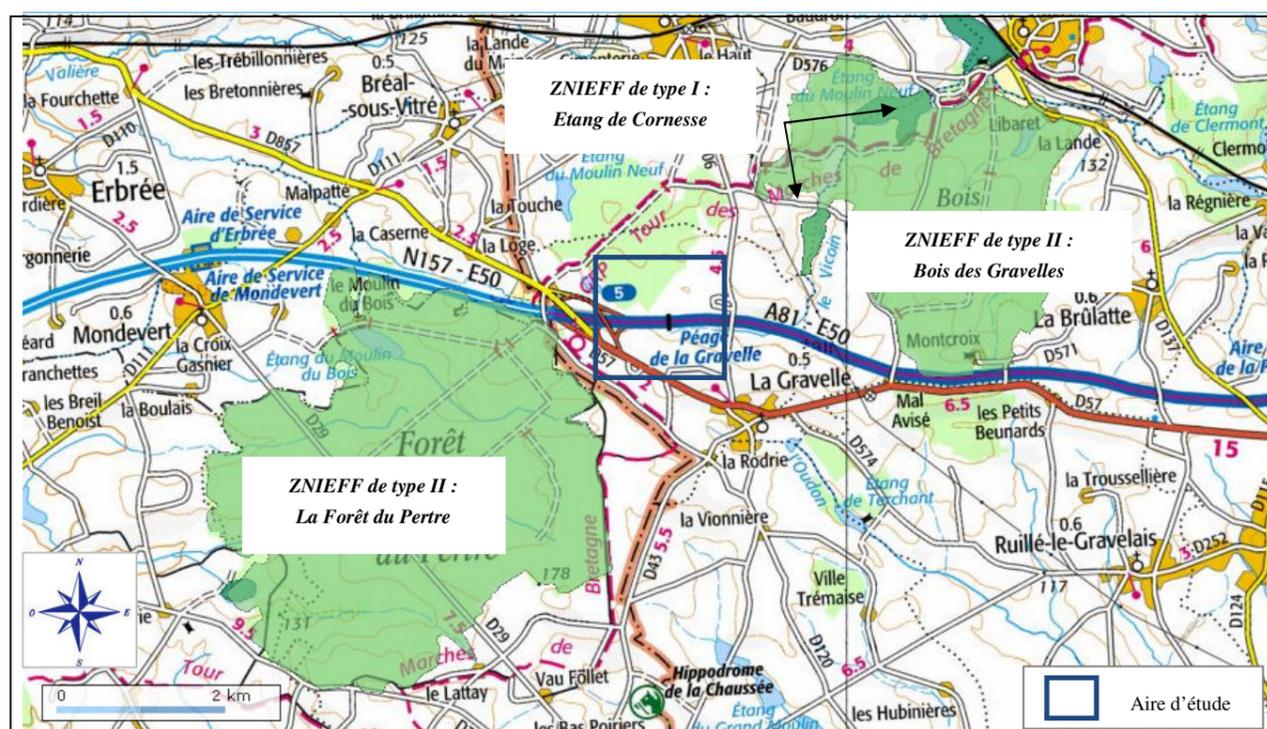
Il convient toutefois de préciser la présence de trois ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude :

- une **ZNIEFF de type II dite « la Forêt du Pertre » à 1.3km au sud-ouest du projet** : il s'agit d'une chênaie-hêtraie d'une superficie de 1 513 hectares,

- une ZNIEFF de type I au Nord-Est de l'aire d'étude dite « Etang de Cornesse » située à 1.8km au nord-est du projet. L'étang, situé à proximité du massif forestier des Gravelles, est une zone floristiquement riche, avec la présence d'une espèce nationale protégée. Sont répertoriées une espèce de la liste régionale des espèces déterminantes en Pays de la Loire ainsi que deux espèces rares au niveau départemental. L'espace présente également un intérêt ornithologique de par la nidification d'une espèce figurant sur la liste régionale des espèces déterminantes en Pays de la Loire.
- une ZNIEFF de type II dite « Bois des Gravelles » située à 1.8km au nord-est du projet.

Mayenne (GG018)

De type socle<sup>1</sup>, cette masse d'eau est caractérisée par un système imperméable, localement aquifère. D'écoulement libre, c'est-à-dire pouvant fluctuer jusqu'à la surface car non recouverte d'une couche imperméable, elle présente une certaine vulnérabilité aux risques de pollution. Elle est présente au Sud-Ouest de l'aire d'étude. L'évaluation des masses d'eaux souterraines réalisée en 2009 par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne indique un état médiocre du point de vue de la qualité chimique notamment en ce qui concerne les pesticides et les nitrates (paramètres déclassants) et un bon état en termes quantitatif.



**d) Contexte hydrogéologique**

L'aire d'étude est concernée par une seule masse d'eau souterraine telle qu'identifiée en application de la Directive Cadre sur l'Eau. Il s'agit de la Mayenne (GG018).

Aucun captage d'alimentation en eau potable, ni périmètre de protection ne sont situés à proximité du projet.

<sup>1</sup> Correspond aux roches cristallines ou cristallophylliennes (granites, gneiss et autres roches métamorphiques...) bien représentées dans le massif central et certaines zones des Alpes, Pyrénées et Corse, l'eau est contenue et circule dans les franges d'altération et les fissures et fracture de la roche. Il s'agit donc généralement de petits systèmes discontinus.

Le Vicoin possède une nappe d'accompagnement très vulnérable à la pollution compte-tenu de l'absence de recouvrement argileux et de la bonne perméabilité des terrains.

L'aire d'étude appartient à la région géologique du massif Armoricain, plus précisément celle du domaine Cadomien. Elle fait partie du grand géosynclinal siluro-carbinifère (allant de Laval à Brest) d'axe Nord-Ouest / Sud-Est.

Régionalement, les substrats rencontrés sont formés par des dépôts sédimentaires et des massifs éruptifs d'âge paléozoïque (ère primaire), contenant quelques lambeaux de terrains tertiaires.

Les données concernant les formations et les substrats géologiques rencontrés sur l'aire d'étude sont issues de la carte de France au 1/80 000 (feuille de Laval n°76) publié en 1960. Un extrait est présenté ci-contre :

La succession stratigraphique au sein de l'aire d'étude est présentée ci-dessous, de la formation la plus ancienne à la plus récente :

- **Schistes briovériens (ou précambriens) (X)** : situés à l'Ouest et au Nord-Ouest du bourg de la Gravelle sur le point haut du territoire, ils se présentent sous la forme de feuilletés plus ou moins épais et peuvent être ardoisiers. Le substrat est rarement altéré, sinon il donne une altération à tendance argileuse.

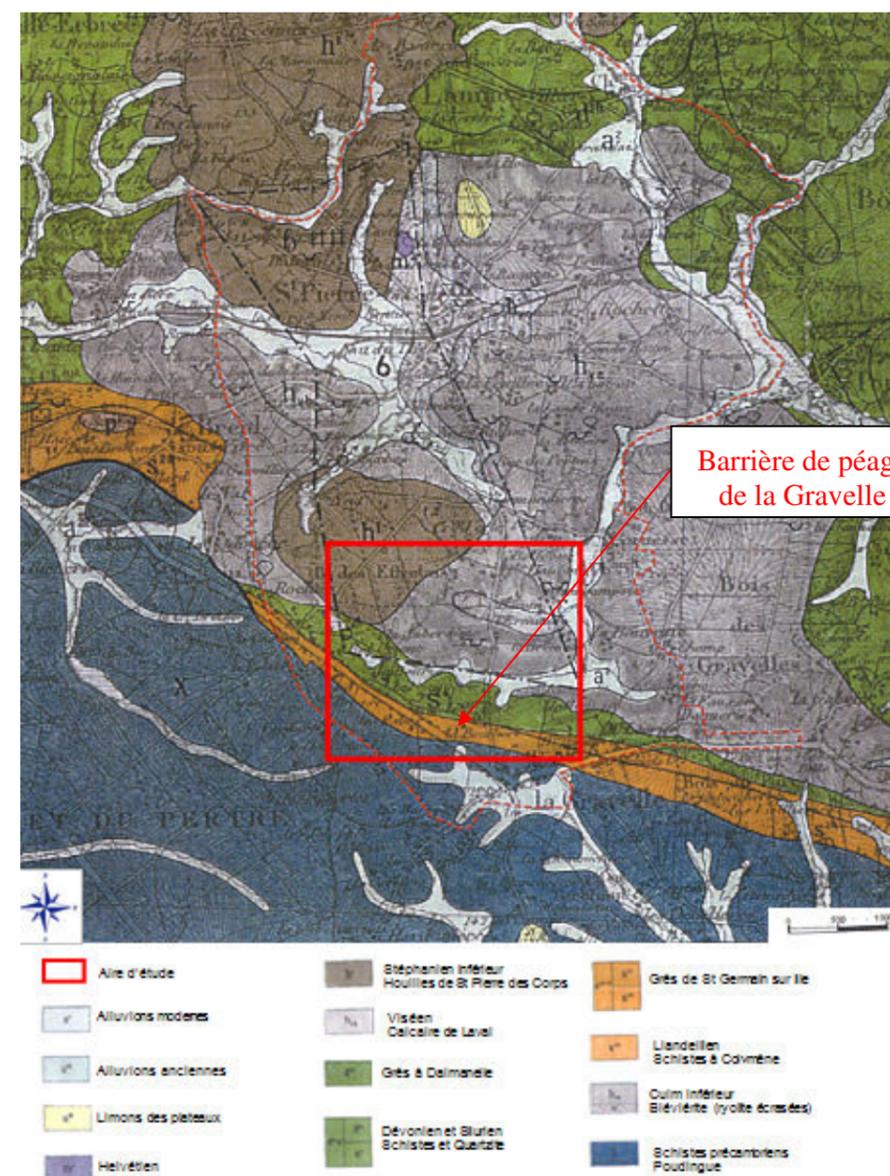
Les formations suivantes appartiennent au synclinal de Laval :

- **Grès de Saint Germain sur Ille (S2b)** : au contact des schistes briovériens, ils sont quartziteux. Ces sols sont présents sur des points hauts et occupent une grande surface au sud de l'autoroute A81.
- **Schistes et quartzites du Silurien (S4)** : il s'agit de bancs plus ou moins épais de quartzites noirs entre lesquels sont intercalés des schistes argileux feuilletés ou ampéliteux à nodules. Ces roches donnent une altération assez argileuse. L'ensemble de ces substrats sont surmontés par les formations du Carbonifère présentes dans le bassin de Saint-Pierre-la-Cour.
- **Culm inférieur (hve)** : cette unité comprend les sols issus du quartzite. Les altérations observées sont argileuses, parfois limoneuse. Une partie est constituée de schistes et de gré bréchoïdes avec de l'anthracite, de couches d'arkoses avec des débris charbonneux et de poudingues qui reposent sur des tufs volcaniques et des coulées de rhyolites.
- **Calcaire Viséen de Laval (hvb)** : cette formation présente une altération argileuse du calcaire ocre à ocre jaune.
- **Stéphanien inférieur du bassin houiller (H1) de Saint-Pierre-la-Cour (daté du Carbonifère supérieur)** : il est constitué par une série de dépôts transgressifs et discordants sur les terrains plus

anciens, redressés et érodés. Il est noté une alternance de poudingues, schistes, grès et couche de houille. A noter que ces schistes renferment de nombreuses empreintes végétales et contiennent des niveaux de minerai de fer carbonaté.

- **Alluvions modernes (a2)** : les alluvions modernes occupent le fond de vallées et sont généralement peu développés en raison de la faible importance des cours d'eau les parcourant. Elles peuvent prendre un peu d'importance à l'amont des plans d'eau où elles se déposent. Les matériaux sont généralement fins (limon et argile) en raison de la faible vitesse des cours d'eau

La barrière de péage se situe au contact entre le culm inférieur et les alluvions modernes.



## 4. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES OUVRAGES RETENUS

### 4.1. PREAMBULE

Comme l'illustre la carte suivante, la plate-forme de la barrière de péage est entièrement reprise par un bassin d'écrêtement et de traitement, le bassin n°2658, situé à l'Est de celle-ci.

Une partie des données recueillies pour l'élaboration de ce dossier sont issues du dossier de Porté à Connaissance de Juillet 2010.

### 4.2. LA GESTION DES EAUX PLUVIALES – ETAT INITIAL

#### a) Les principes d'aménagements mis en œuvre

Le précédent porté à connaissance lié à la barrière de péage de la Gravelle établi en Juin 2010 avait pour objectifs de présenter les aménagements relatifs au bassin n°2658.

Ils consistaient à :

- aménager un compartiment permettant le traitement de la pollution chronique pour la pluie biennale et le confinement d'une pollution accidentelle concomitante avec une pluie biennale de durée 2h,
- aménager un second compartiment permettant avec le premier d'assurer l'écrêtement pour une pluie d'occurrence décennale et permettant de jouer le rôle de bassin d'écrêtement substitutif dans le cas d'un isolement d'une pluie accidentelle dans le compartiment amont,
- reprendre une partie du réseau d'assainissement afin de supprimer les rejets directs vers le milieu naturel.

Ces aménagements ont été approuvés par la DDTM 53 (cf. annexe 7.3) et les travaux se sont achevés en Septembre 2011.

#### b) Les caractéristiques des aménagements hydrauliques

Le bassin n°2658 est implanté au Sud-Est de la barrière de péage dans le sens Paris/Rennes, au PK 265.86, sur la commune de La Gravelle.

Il collecte les eaux d'une partie de la section autoroutière comprise entre le PK 267.65 et PK 265.076, ce qui inclut la barrière de péage pour les deux sens de circulation ; les aires de repos dans les deux sens, ainsi que les ruissellements issus des bassins versants extérieurs intercepté par le réseau autoroutier (cf. carte intitulée « Impluvium Etat Initial »).

L'exutoire de ce bassin est le ruisseau de la Grande Vacherie, rejoignant la rivière le Vicoin à 4500 mètres en aval.

Le bassin est actuellement muni :

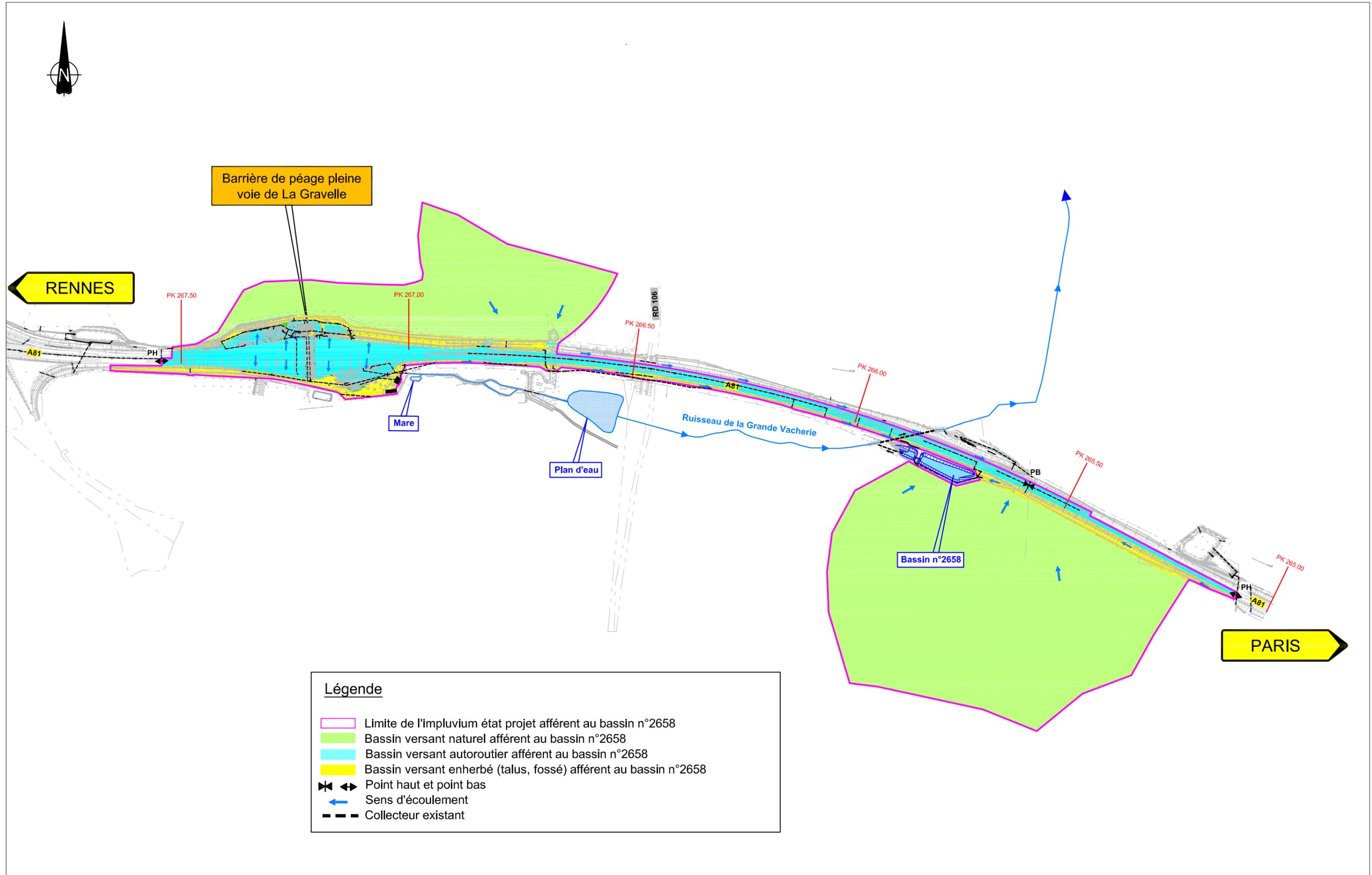
- d'un ouvrage de contrôle avec cloison siphonée et d'une vanne de fermeture
- d'un regard by-pass en entrée de bassin avec une vanne de fermeture et une surverse destinée à fonctionner au-delà d'un débit biennal en évacuant le surplus de débit dans une buse de dérivation qui alimente le compartiment aval du bassin,
- d'un volume mort grâce au calage de l'ouvrage de contrôle au-dessus du niveau de fond du bassin ; ce volume mort favorise la décantation et le ralentissement de la propagation des pollutions.

Le réseau longitudinal actuellement non étanche ne nécessite pas d'être étanché en raison de la perméabilité des fossés (inférieure ou égale à  $10^{-7}$  m/s). Or le site ne se situant pas au niveau de périmètre de protection rapproché de captage d'alimentation en eau potable (zone de vulnérabilité noire), cette perméabilité est suffisante.

Les eaux arrivent par une seule entrée située à l'opposé de l'ouvrage de régulation, permettant une meilleure décantation des particules. Ces aménagements sont présentés en page 13 « Vue en plan du bassin n°2658- Etat actuel ».

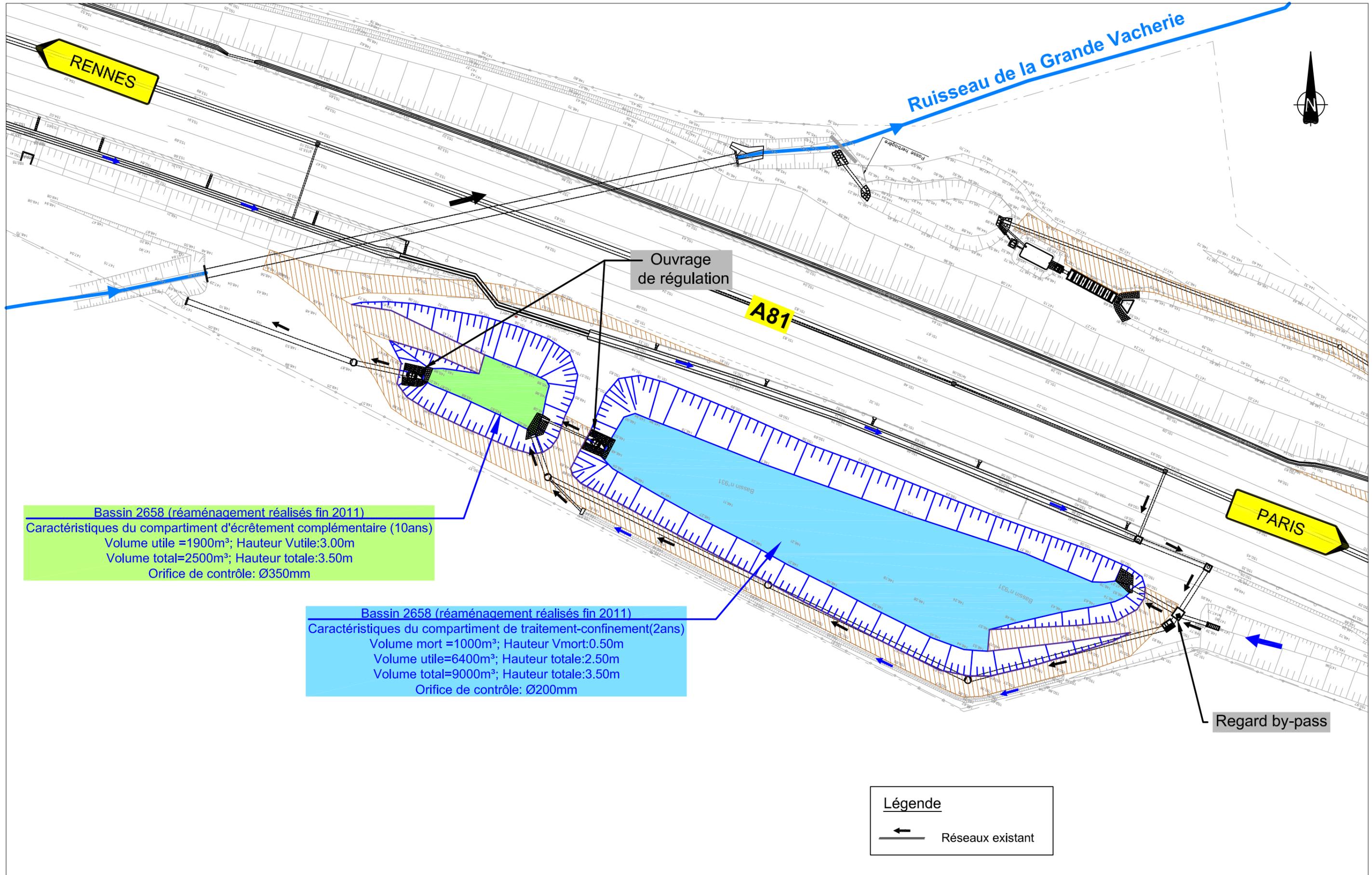
# Mise en place du TSA sur la BPV La Gravelle: Impluvium Etat initial

Ech : 1/7500 éme



# Mise en place du TSA sur la BPV La Gravelle: Vue en plan du bassin n°2658 - Etat actuel

Ech : 1/750<sup>ème</sup>



### **4.3. LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DES PLATEFORMES AUTOROUTIERES PROJETEES**

---

#### **a) Nature des aménagements autoroutiers projetés**

La carte en page suivante illustre les explications qui suivent.

Le projet de réaménagement de la barrière pleine voie de la Gravelle, prévu au Contrat Plan 2010-2014 a notamment pour conséquence :

- la mise en place de 4 voies de télépéages sans arrêt (3 en direction de Rennes, 1 en direction de Paris),
- la réalisation d'une galerie souterraine depuis le bâtiment de surveillance jusqu'à la dernière voie en direction de Paris,
- la création d'une voie supplémentaire dans le sens Province – Paris (sens 2) induisant la reprise de l'entonnement et le réaménagement de l'aire de stationnement Sud située en aval de la BPV.

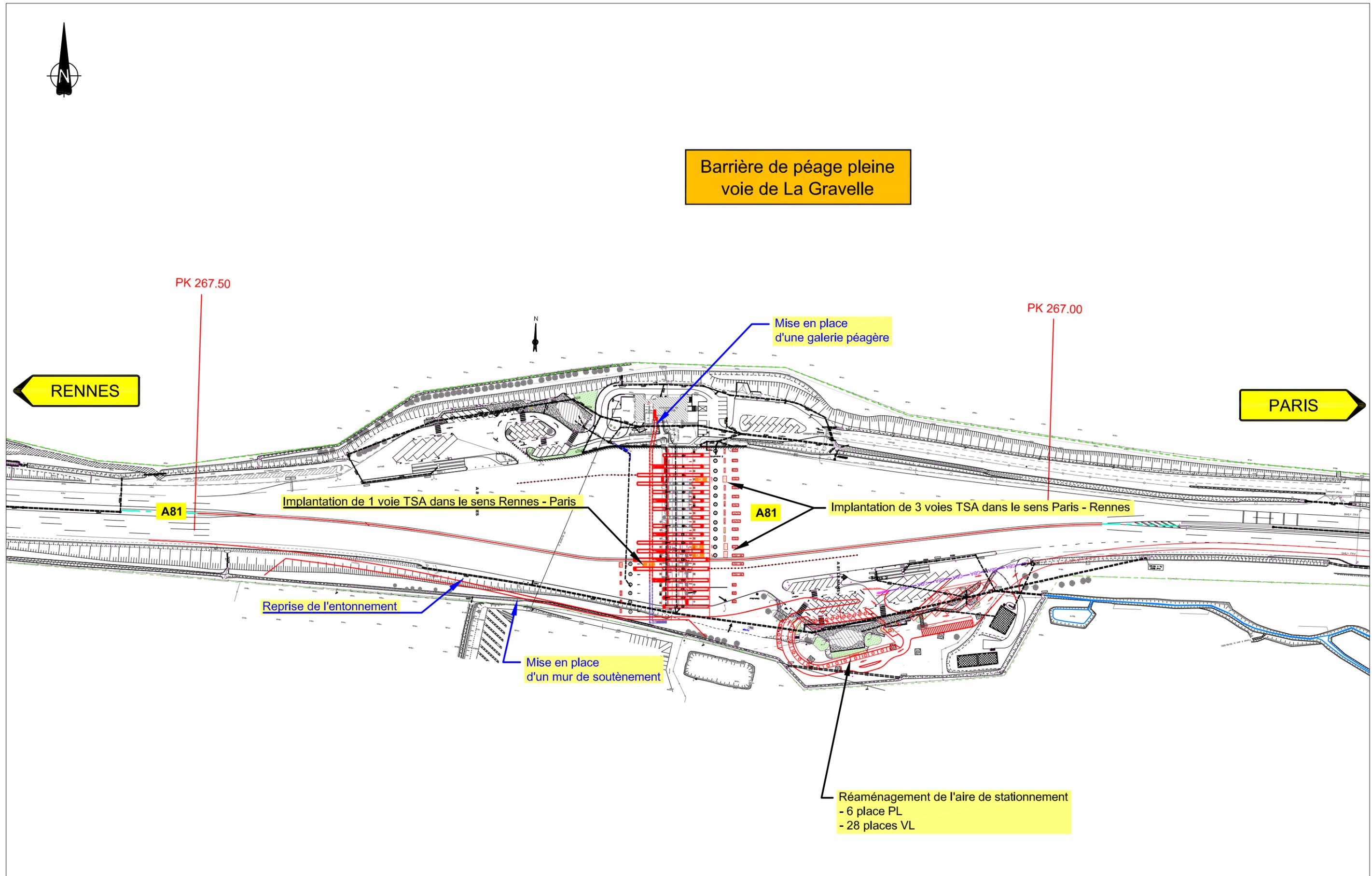
#### **b) Les principes d'aménagement hydrauliques retenus**

Conformément aux guides techniques du SETRA et aux réaménagements dernièrement réalisés sur la barrière de péage, objet du porté à connaissance de Juillet 2010, les principes d'aménagements retenus dans le cadre de la présente opération sont les suivants :

- dimensionnement du réseau de collecte projeté pour une occurrence décennale,
- dimensionnement du bassin de traitement et d'écêtement par la méthode des pluies, pour qu'il puisse stocker une pluie d'occurrence décennale et traiter une pluie d'occurrence biennale concomitante à une pollution accidentelle de 50 m<sup>3</sup> vannes fermés (méthode jointe en annexe 1). Le volume pris en compte dans le dimensionnement étant le plus contraignant.

# Mise en place du TSA sur la BPV La Gravelle: Vue en plan du projet

Ech : 1/2000<sup>ème</sup>



## 5. DOCUMENT D'INCIDENCES

Dans ce chapitre, nous estimerons l'impact du réaménagement sur le stockage des eaux pluviales. Les débits de rejet à l'exutoire respecteront les ordonnances des portés à connaissance de 2010 et 2013

### 5.1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

Le principe des travaux présentés dans le PAC de 2010 était d'aménager, à l'intérieur du bassin n°2658, un compartiment de traitement de la pollution chronique et de confinement d'une pollution accidentelle concomitante avec une pluie biennale, le compartiment aval servant de complément d'écroulement pour une pluie supérieure à la pluie 2 ans (et de bassin d'écroulement substitutif dans le cas d'un isolement d'une pollution accidentelle dans le compartiment amont).

Les données pluviométriques retenues sont celles du pluviographe de Laval-Entrammes, établies sur la période 1990 – 2009.

Les coefficients de Montana qui en résultent sont les suivants :

Période de retour	durée de la pluie	Coefficient de Montana	
		a	b
T = 2 ans	6 min < t < 60 min	153.7	0.507
	60 min < t < 24 h	487.1	0.788
T = 10 ans	6 min < t < 30 min	184	0.432
	30 min < t < 24 h	636	0.796

*Coefficient de Montana (cf Dossier Loi sur l'Eau de la LGV BPL)*

Pour estimer le volume utile au confinement de la pollution, nous utiliserons également la hauteur de précipitations pour la période de retour 2 ans et d'une durée de 2 heures.

Période de retour	durée de la pluie	Hauteur de pluie
T = 2 ans	2 h	23 mm

*Hauteur de pluie T=2ans, 2 heures*

## 5.2. LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA FUTURE PLATEFORME AUTOROUTIERE

### a) La nature des modifications

L'élargissement de la plateforme de péage et le réaménagement de l'aire de repos au sud de la barrière péage pleine voie induisent une augmentation des surfaces imperméabilisées récupérées par le bassin n°2658. La surface totale afférente au bassin n°2568 reste identique à l'état initial seule le coefficient d'imperméabilisation moyen varie. Par conséquent, la surface active augmente à l'état projet.

Le tableau suivant présente les modifications apportées à l'impluvium du bassin pour la période de retour d'écroulement (T=10 ans) :

	Surfaces contrôlées par le bassin n°2658
surfaces actives initiales (ha)	24.0
surfaces actives projetées (ha)	24.2
Impact (ha)	+ 0.2
% d'augmentation	0.8%

*Impact du réaménagement de la BPV*

## b) Les incidences quantitatives

### ➤ Impluvium état initial et capacité initiale du bassin n°2658

L'impluvium raccordé au bassin n°2658 est composé des surfaces ci-dessous, les coefficients de ruissellement utilisés dans le PAC de Juin 2010 ont été repris pour obtenir la surface active afférente au bassin n°2658.

Bassin	Surfaces raccordées au bassin-Etat initial (ha) pour T=10ans				
	Plate-forme	Talus	BVN	Surface totale	Surface totale active
2658	8.8	4.4	43.2	56.4	24.0

*Surfaces raccordées au bassin 2658- Etat initial*

Le bassin n°2658 est composé de deux compartiments, l'un servant pour traiter et confiner la pollution (compartiment amont) et l'autre (compartiment aval) servant à écrêter une pluie supérieure à 2 ans mais également de bassin d'écrêtement substitutif dans le cas d'un isolement d'une pollution accidentelle dans le compartiment amont.

Les caractéristiques du compartiment amont sont les suivantes :

Caractéristiques du compartiment amont					
Hauteur Vmort (m)	Volume mort (m <sup>3</sup> )	Hauteur utile (m)	Volume utile (m <sup>3</sup> )	Hauteur totale (m)	Volume total (m <sup>3</sup> )
0.50	1000	2.50	6400	3.50	9000

*Caractéristiques du compartiment amont du bassin n°2658 (traitement et confinement pollution)*

Les caractéristiques du compartiment aval sont les suivantes :

Caractéristiques du compartiment aval			
Hauteur utile (m)	Volume utile (m <sup>3</sup> )	Hauteur totale (m)	Volume total (m <sup>3</sup> )
3.00	1900	3.50	2500

*Caractéristique du compartiment aval du bassin n°2658 (écrêtement)*

Les débits de fuite sont :

- Pour la période de retour de 2 ans : 200 l/s
- Pour la période de retour de 10 ans : 340 l/s

➤ Impluvium état projeté et capacité projetée du bassin n°2658

L'impluvium de ce bassin est présenté en page suivante. Cet impluvium reprend les eaux de la totalité de la barrière de péage ainsi que les eaux du bassin versant naturel situé au nord de la barrière pleine voie.

Les surfaces afférentes au bassin n°2658 sont présentées dans le tableau suivant :

Bassin	Surfaces raccordées au bassin-Etat projet (ha) pour T=10ans				
	Plate-forme	Talus	BVN	Surface totale	Surface totale active
2658	9.3	3.9	43.2	56.4	24.2

Surfaces raccordées au bassin 2658 – Etat projet

Les débits de fuite sont repris du précédent porté à connaissance :

- débit de fuite du compartiment amont pour T=2ans : 130 l/s
- débit de fuite des compartiments amont et aval pour T=10ans : 340 l/s.

Le tableau suivant présente le volume décennal à stocker par le bassin :

Bassin	Orifice de fuite mm	débit de fuite max l/s	surface totale active ha	Durée de la pluie critique min	Volume d'écrêtement m <sup>3</sup>	Volume utile existant total m <sup>3</sup>
2658 parties amont et aval	350	340	24.2	58	5205	8300

Volume projeté – Bassin 2658

**En conclusion, le volume disponible du bassin est très largement suffisant pour contenir le volume d'écrêtement de la pluie décennale.**

c) Les incidences qualitatives

L'objectif est de définir les volumes à traiter induits par l'élargissement de la plate-forme.

Les volumes seront comparés en tenant compte du paramètre le plus défavorable entre :

- le stockage d'une pluie de période de retour deux ans et de durée deux heures et le piégeage d'une pollution accidentelle de volume 50m<sup>3</sup> concomitante avec cette pluie, vannes fermées ;
- l'écrêtement de la pluie de deux ans avec un débit de fuite assurant un temps d'intervention de plus d'une heure.

❖ **Volume biennal écrêté :**

La détermination du volume de stockage pour le traitement et l'écrêtement de la pluie d'occurrence biennale est présentée dans le tableau ci-dessous :

Bassin	Orifice de fuite mm	débit de fuite max l/s	surface totale active ha	Durée de la pluie critique min	Volume de stockage de la pollution m <sup>3</sup>	Volume utile existant m <sup>3</sup>
2658	200	130	24.2	155	5035	6400

Tableau 1 : Volume de stockage biennal vanne ouverte

❖ **Volume biennal confiné :**

La détermination du volume du bassin pour le stockage vanne fermée, de la pluie d'occurrence biennale et de durée deux heures, auquel est ajouté le volume de la pollution accidentelle de 50 m<sup>3</sup>, est présentée dans le tableau ci-dessous :

Bassin	surface totale active ha	Volume de stockage m <sup>3</sup>	Volume utile existant m <sup>3</sup>
2658	24.2	5620	6400

Tableau 2 : Volume de stockage biennal vanne fermée

Le volume à stocker le plus défavorable est celui déterminé par le stockage vanne fermée, de la pluie d'occurrence biennale et de durée deux heures, **soit un stockage de 5620 m<sup>3</sup>. Le volume actuel du bassin est de 6400m<sup>3</sup>, soit bien supérieur au volume à stocker.**

❖ **Temps de propagation :**

Par ailleurs, la mise en place du volume mort situé entre le fond horizontal du bassin et la génératrice inférieure de l'orifice de fuite favorise la décantation et le ralentissement de la propagation des pollutions dans le bassin.

L'estimation du temps de propagation d'une pollution miscible dans un bassin est donnée par la relation empirique :

$$T_p = \frac{V_m}{7.2 \cdot Q_f}$$

L'objectif étant d'obtenir un temps de propagation du panache de pollution dans le bassin au moins égal au temps d'intervention pour permettre la fermeture du bassin.

Le temps de propagation dans ce bassin d'un panache de pollution est de 1heure, ce qui est supérieur au temps d'intervention des équipes de COFIROUTE.

**d) Conclusion**

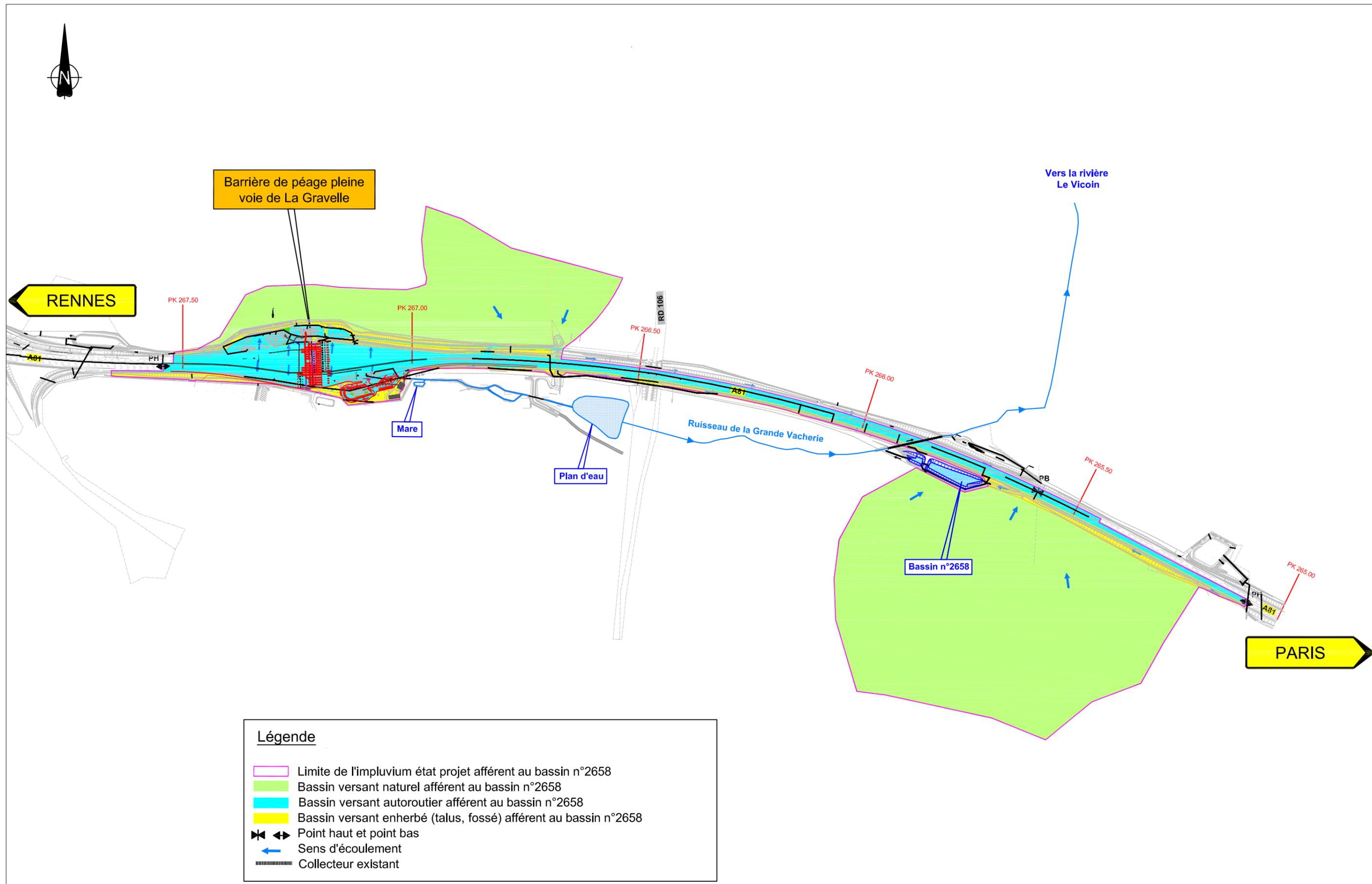
Les dispositions existantes assurent un rejet de qualité des eaux pluviales dans le milieu naturel quelle que soit la période de retour étudiée.

**En conclusion, aucune modification ne sera apportée au bassin existant. En effet, les réaménagements apportés en 2011 et notamment les volumes utiles des deux compartiments du bassin n°2658 sont suffisants pour permettre l'écrêtement d'une pluie décennale et le traitement/confinement de la pollution.**

**Par ailleurs, l'augmentation du débit généré par l'agrandissement de la zone imperméabilisée est faible (+0.8%). Ceci n'impacte pas le fonctionnement du réseau existant.**

# Mise en place du TSA sur la BPV La Gravelle: Impluvium Etat projet

Ech : 1/7500 éme

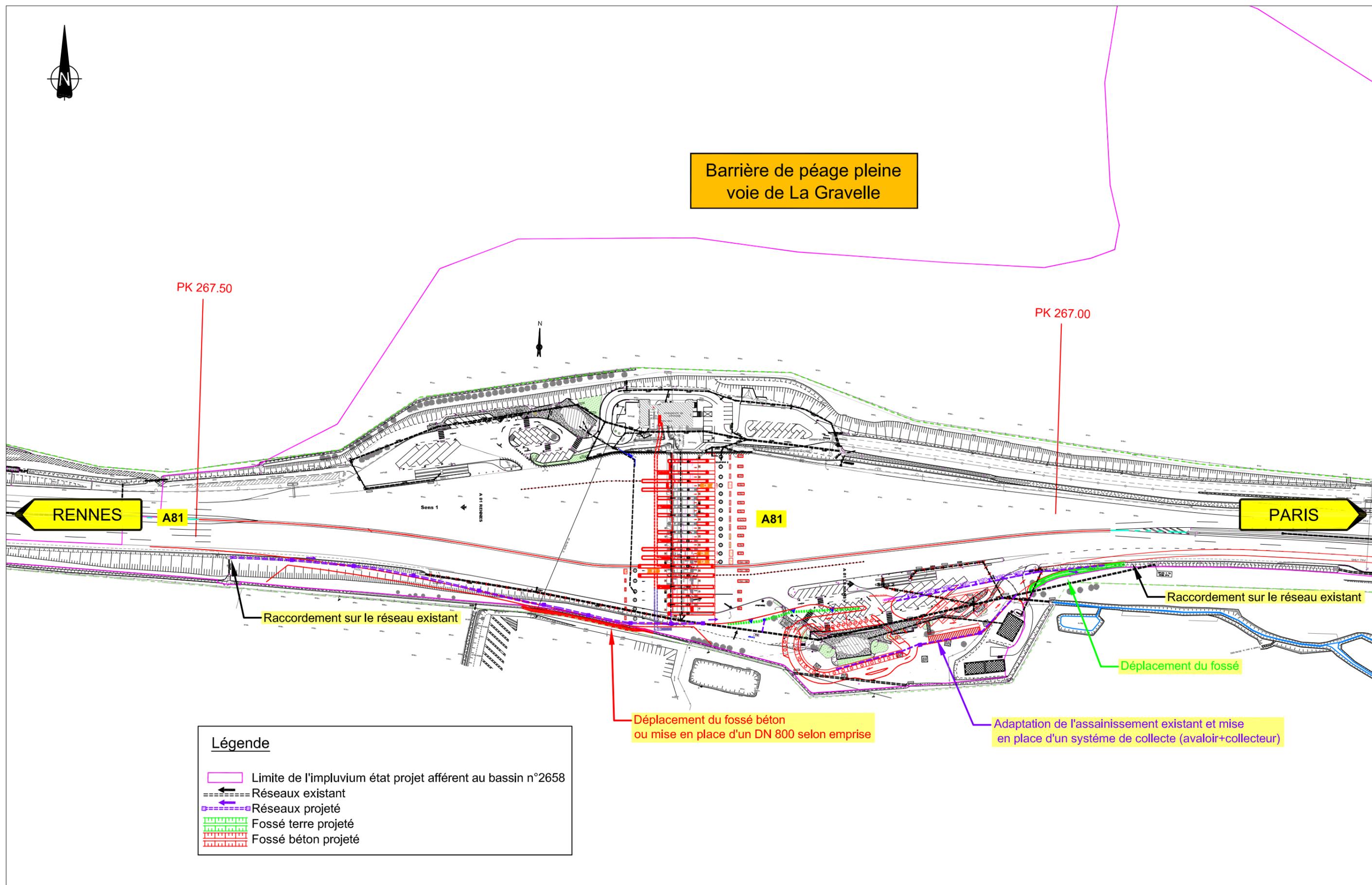


**Légende**

- Limite de l'impluvium état projet afférent au bassin n°2658
- Bassin versant naturel afférent au bassin n°2658
- Bassin versant autoroutier afférent au bassin n°2658
- Bassin versant enherbé (talus, fossé) afférent au bassin n°2658
- ⌘ ↔ Point haut et point bas
- ← Sens d'écoulement
- Collecteur existant

# Mise en place du TSA sur la BPV La Gravelle: Principe d'assainissement projeté

Ech : 1/2000<sup>ème</sup>



## 6. LES MOYENS D'ENTRETIEN, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

L'entretien et la surveillance des ouvrages seront assurés par les services de la société Cofiroute en phase exploitation.

La société Cofiroute s'engage à ce que l'ensemble du dispositif de collecte et de traitement des eaux de la chaussée fasse l'objet d'un entretien régulier afin d'en garantir le fonctionnement optimal. A cet effet :

- les bassins de décantations seront autant que nécessaire, curés, pour maintenir l'objectif moyen de décantation des MES ;
- les fossés de l'infrastructure seront faucardés et si nécessaire, curés, autant que de besoin ;
- les hydrocarbures piégés dans les bassins seront évacués en cas de visualisation de film de surface et après tout déversement accidentel ;
- la maniabilité et l'efficacité des systèmes d'obturation seront vérifiés au moins tous les ans ;

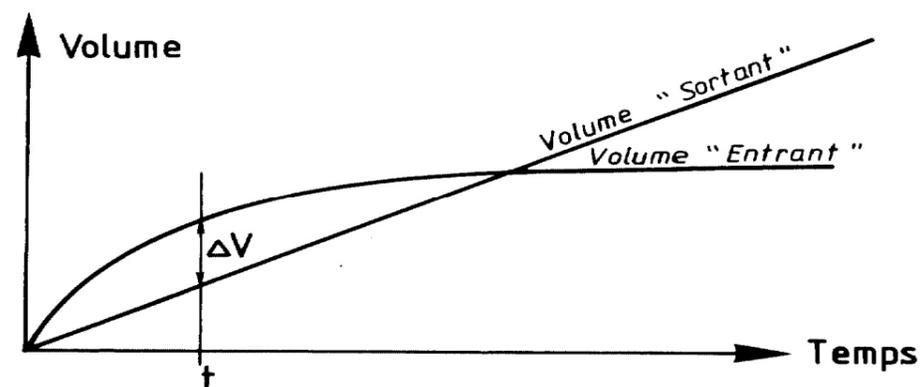
## 7. ANNEXES TECHNIQUES

### 7.1. METHODOLOGIE DE DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RETENUE

Le calcul du volume à stocker, pour un débit de fuite donné, est effectué à partir de **la méthode dite « des pluies »**, où la courbe des volumes entrants est construite à partir des courbes intensité-durée-fréquence représentatives de la zone d'étude.

Pour ce calcul l'ensemble des surfaces reprises par le bassin seront dimensionnantes.

Le débit de fuite étant admis constant, le problème se présente graphiquement comme suit :



La différence d'ordonnées maximum  $\Delta V$  obtenue au temps  $t$ , représente le volume du bassin permettant écrêter la pluie critique.

Des pluies plus courtes ou plus longues conduiraient à des volumes inférieurs.

### 7.2. COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT

Les coefficients de ruissellement ont été pris égal à :

- Plate-forme :  $Cr = 1$
- Talus :  $Cr = 0.50$
- Bassin versant naturel :  $Cr = 0.30$

### **7.3. COURRIER DE REPOSE DE LA DDTM 53 CONCERNANT LE PORTE A CONNAISSANCE DE JUILLET 2010**

---



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA MAYENNE

Direction départementale  
des Territoires

Laval, le 2 septembre 2010

Service  
Eau et Biodiversité  
Unité  
Milieux Aquatiques et  
Police de l'Eau

Le directeur départemental des Territoires

à  
M le Directeur de COFIROUTE  
Direction de la Construction  
Rue Jean Bertin  
« la vente aux Moines »  
45770 SARAN

**Référence :**

**Vos réf. :**

**Affaire suivie par :** Hervé Le Tiec

**Mel :** herve.le-tiec@mayenne.gouv.fr

**Tél.** 02-43-49-67-83 **Fax :** 02-43-56-98-84

**Objet :** Rejet EP A81 - commune de la Gravelle – PK 264,1 à 267,5

Monsieur le Directeur,

Par courrier reçu en date du 30 juillet 2010, vous m'avez adressé un dossier de porter à connaissance du projet de modifications concernant les rejets d'eaux pluviales issues de l'A81 au niveau de la commune de LA GRAVELLE entre les PK 264,1 et 267,5.

Conformément au code de l'environnement et plus particulièrement son article R214-18, je prends acte de ces modifications.

A l'issue des travaux, vous voudrez bien nous adresser un exemplaire des plans de récolement des ouvrages réalisés, afin de pouvoir en vérifier la conformité par rapport au dossier projet.

Par ailleurs, je souhaiterais connaître l'état d'avancement de la réalisation des travaux ayant fait l'objet des précédents dossiers de porter à connaissance qui nous ont été transmis depuis le début de cette année.

Je vous prie d'agréer, monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le responsable de l'unité  
milieux aquatiques et police de l'eau

Yannick Galard

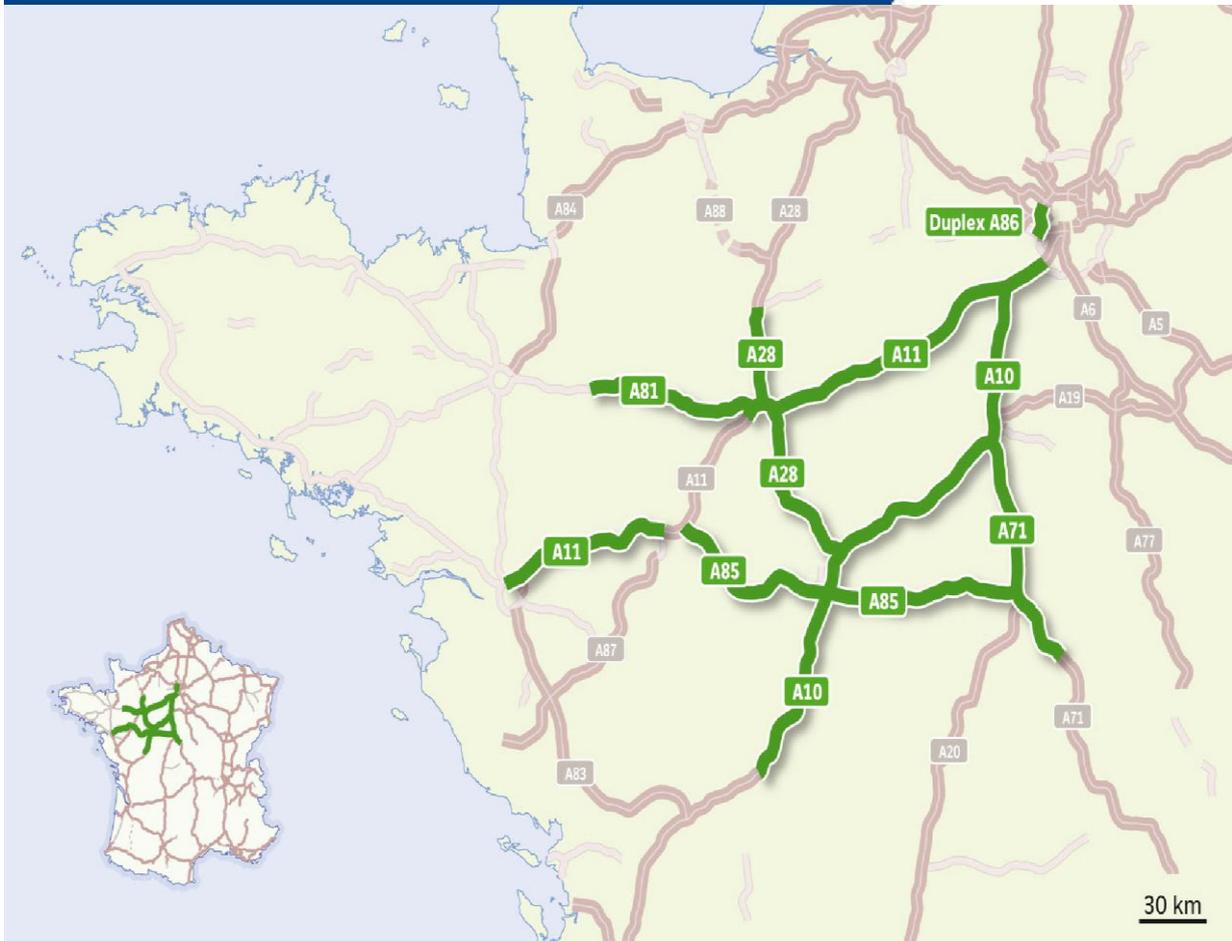
**PJ :**

**Copie à :**

**OPERATION : CONTRAT DE PLAN**

Mise en place d'un télépéage sans arrêt (TSA) et réaménagement de la BPV de la GRAVELLE

**OCTOBRE 2013**



**Note de dimensionnement de la galerie souterraine**

Indice	Date	Modifications	Emission	Contrôle
A	11/10/2013	1ère émission	HDO	YGT

**COFIROUTE**

12-14 rue Louis Blériot  
92 500 Rueil - Malmaison  
01 41 14 70 00  
[www.cofiroute.fr](http://www.cofiroute.fr)

**Table des matières**

1 **Objet**.....3

2 **Références**.....4

2.1 Textes reglementaires.....4

2.2 Textes legislatifs de reference sur le séisme .....4

2.3 Documents et données a disposition.....4

3 **Caractéristiques de l'ouvrage** .....5

3.1 Caractéristiques géométriques et fonctionnelles .....5

3.2 aractéristiques géotechniques.....6

3.2.1 Sol de fondation :.....6

3.2.2 Module de réaction du sol.....7

4 **Dimensionnement de l'ouvrage** .....8

4.1 Hypothèses de Calcul .....8

4.1.1 Matériaux.....8

4.2 Modélisation de la structure .....9

4.2.1 Définition géométrique du modèle .....9

4.2.2 Détermination du coefficient de Marston.....12

4.2.3 Modélisation des chargements .....13

4.2.4 Combinaisons prises en compte .....15

4.3 Données et réultats graphiques ST1 .....16

4.3.1 Listings des données .....16

4.3.2 Résultats graphiques .....17

4.4 Vérification de la stabilité de l'ouvrage .....21

4.4.1 Stabilité externe.....21

4.4.2 Stabilité interne.....21

4.5 Analyse des resultats .....22

5 **Conclusion**.....23

6 **Annexes** .....24

**Suivi des révisions des pages courantes du document**

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
1	X					11	X					21	X					31
2	X					12	X					22	X					32
3	X					13	X					23	X					33
4	X					14	X					24	X					34
5	X					15	X					25	X					35
6	X					16	X					26	X					36
7	X					17	X					27	...					37
8	X					18	X					28						38
9	X					19	X					29						39
10	X					20	X					30						40

# 1 OBJET

---

Cette note a pour but le **dimensionnement** (niveau PRO) de la structure en béton armé de **la galerie souterraine** prévue dans le cadre du paquet vert autoroutier de la **Barrière de péage de la GRAVELLE**.

Il s'agira de vérifier la **stabilité externe** (contrainte au sol) et **interne** (sections BA) de la **structure** en forme de cadre de la galerie en situation de projet durable et transitoire.

## 2 REFERENCES

---

### 2.1 TEXTES REGLEMENTAIRES

Les normes et règlements pris en compte pour l'étude de l'ouvrage sont :

- **Fascicule 62 - Titre V du CCTG** : « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de Génie Civil »,
- **NF EN 1991-2 /NA et NF EN 1992-2/NA**

### 2.2 TEXTES LEGISLATIFS DE REFERENCE SUR LE SEISME

Le site du projet se situe en zone de sismicité faible (à la Gravelle dans le département de la Mayenne) conformément au Décret n°2010 -1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité sur le territoire Français.

### 2.3 DOCUMENTS ET DONNEES A DISPOSITION

Les principaux documents de référence utilisés dans la présente étude sont les suivants :

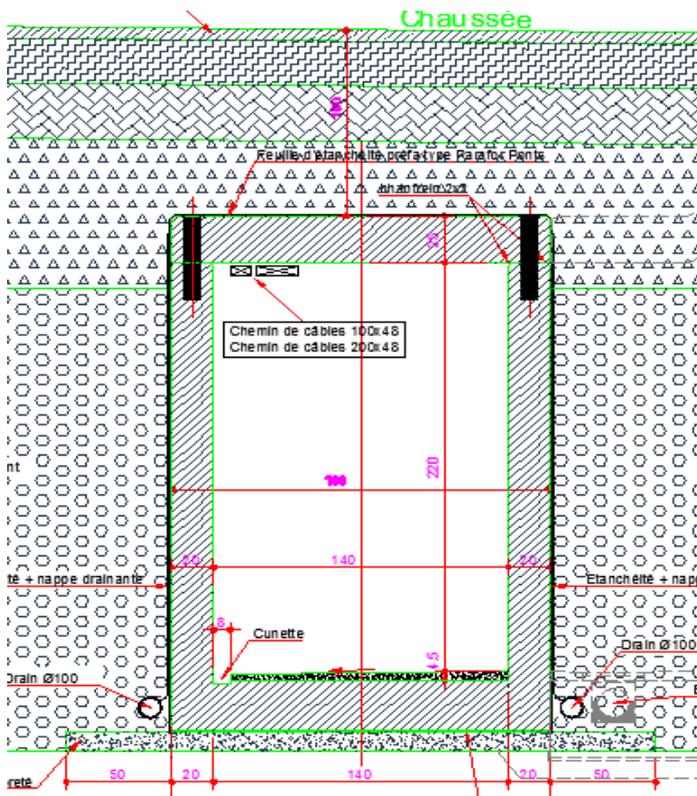
- Plans PRO –pièces graphiques
- Rapport de sol FONDASOL GEOTECHNIQUE AMA 12.048 suite à la commande du 11/04/2012

### 3 CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

#### 3.1 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES

- Ouverture biaisée = ouverture droite : 1.40 m ;
- Largeur droite : 1.80 m ;
- Longueur droite du plot choisi : 5.0m ;
- Biais : 100 grades ;
- Epaisseur radier : 0.25m ;
- Epaisseur piédroits : 0.20m ;
- Hauteur piédroits :  $2.20+0.045+0.02m=2.265m$
- Epaisseur traverse : 0.25m ;
- Voie portée : autoroute A81;
- Passage inférieur (galerie): voie piétonne

#### Coupe transversale de la galerie :



## 3.2 ARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES

### 3.2.1 Sol de fondation :

Les hypothèses utilisées pour la modélisation du sol de fondation sont toutes issues du rapport de sol FONDASOL GEOTECHNIQUE AMA 12.048 du 11/04/2012.

#### Au droit de la galerie on relève :

- Sondages concernés : SP2 et SP3
- Fondation dans les schistes décomposés (SP2)

#### Les données mécaniques du sol (SP2 plus défavorable):

- $P_l^* \geq 0.48 \text{ MPa}$
- $E_c = 5.5 \text{ MPa}$
- $E_d = 8.33 \text{ MPa}$
- $\alpha = 2/3$

#### La contrainte au sol est limitée à :

- $q_{ELS} = 61 \text{ t/m}^2$
- $q_{ELU} = 90 \text{ t/m}^2$

Nota : Voir annexe A (calcul de  $E_c$ ,  $E_d$ ,  $q_{ELS}$ ,  $q_{ELU}$ ) à partir du sondage SP2.



## 4 DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

Ce dimensionnement a pour but de s'assurer de la stabilité externe et interne de la structure de l'ouvrage (galerie) vis-à-vis des charges réglementaires en phase de service.

### 4.1 HYPOTHESES DE CALCUL

#### 4.1.1 Matériaux

##### 4.1.1.1 Béton

L'étude est réalisée avec un béton C35/45 unique dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Compression :

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa} ; \alpha_{cc} = 1 \text{ ( EC2: ANF)}$$

$$\text{EC2-1-1/AN 2.4.2.4(2)} : \gamma_c = 1.5$$

$$f_{cd} = 1, \frac{35}{1,5} = 23,33 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$$

- Traction :

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} \text{ (MPa)}$$

$$f_{ctk0,05} = 0,70 f_{ctm}$$

$$f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$$

$$\alpha_{ct} = 1 \text{ (EC2; ANF)} ; \gamma_c = 1.5$$

$$f_{ctm} = 0,30 \cdot 35^{2/3} = 3.2 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk0,05} = 0,70 \times 3.2 = 2.2 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 1,0 \cdot \frac{2,2}{1,5} = 1.5 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 1.5 \text{ MPa}$$

- Module de déformation :

$$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3} \text{ (MPa)}$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (MPa)}$$

$$(43/10)^{0,3} = 34077 \text{ MPa}$$

$$f_{cm} = 35 + 8 = 43 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 22000.$$

$$E_{cm} = 34077 \text{ MPa}$$

##### 4.1.1.2 Aciers

Classe B500B ;  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

La fissuration est limitée à 0.3mm avec une contrainte limite dans les aciers passifs de 300MPa sous combinaison fréquente.

##### 4.1.1.3 Remblais

- Poids volumique :  $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$
- Coefficient de poussée max :  $K_0 = 0.50/0.25$  calcul en fourchette.

## 4.2 MODELISATION DE LA STRUCTURE

On modélise la structure avec le programme ST1v1.21 du SETRA pour une tranche de 1.0m.

### 4.2.1 Définition géométrique du modèle

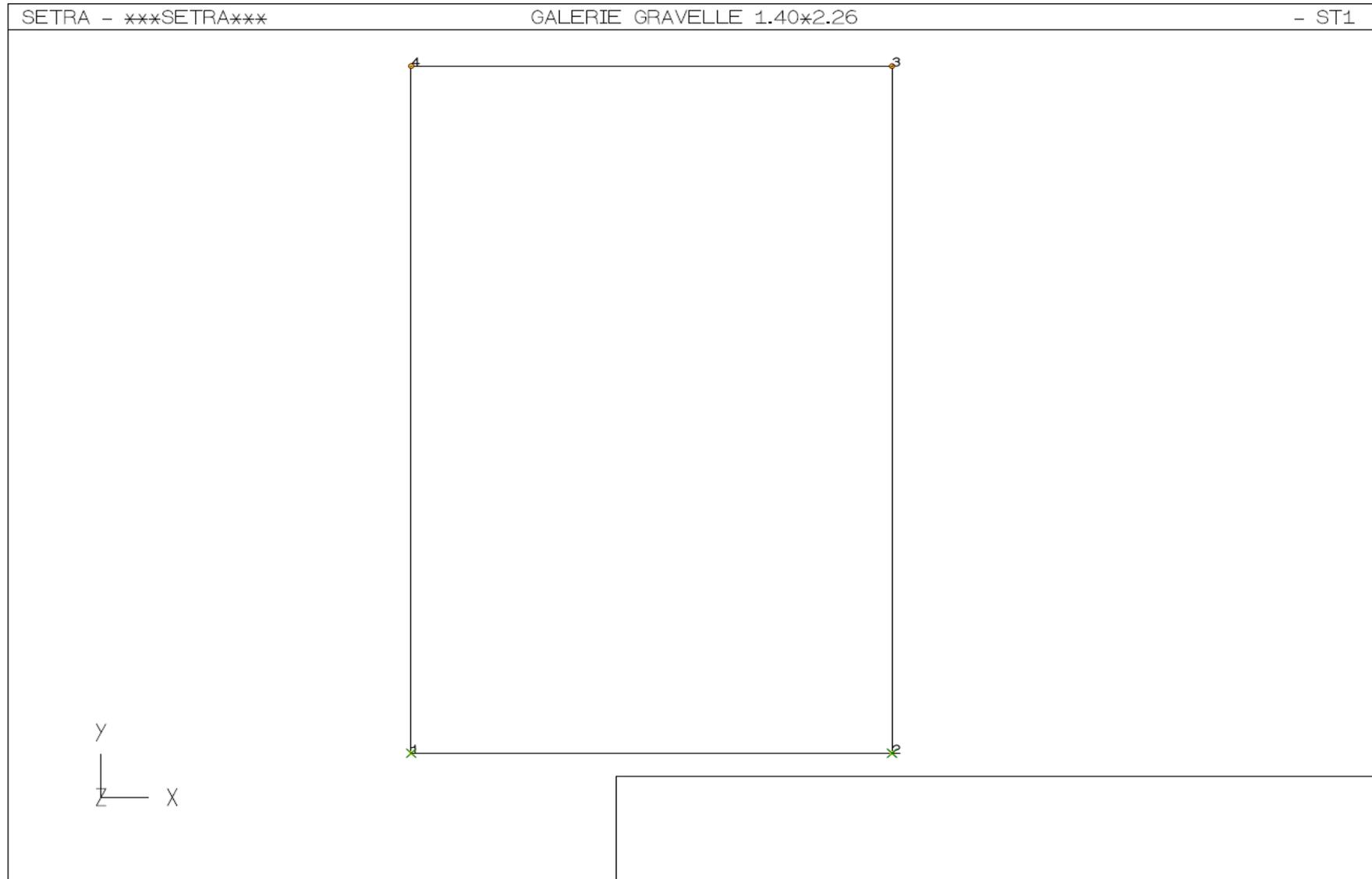
Cf. pages suivantes : - Modélisation de la structure

- N° des noeuds

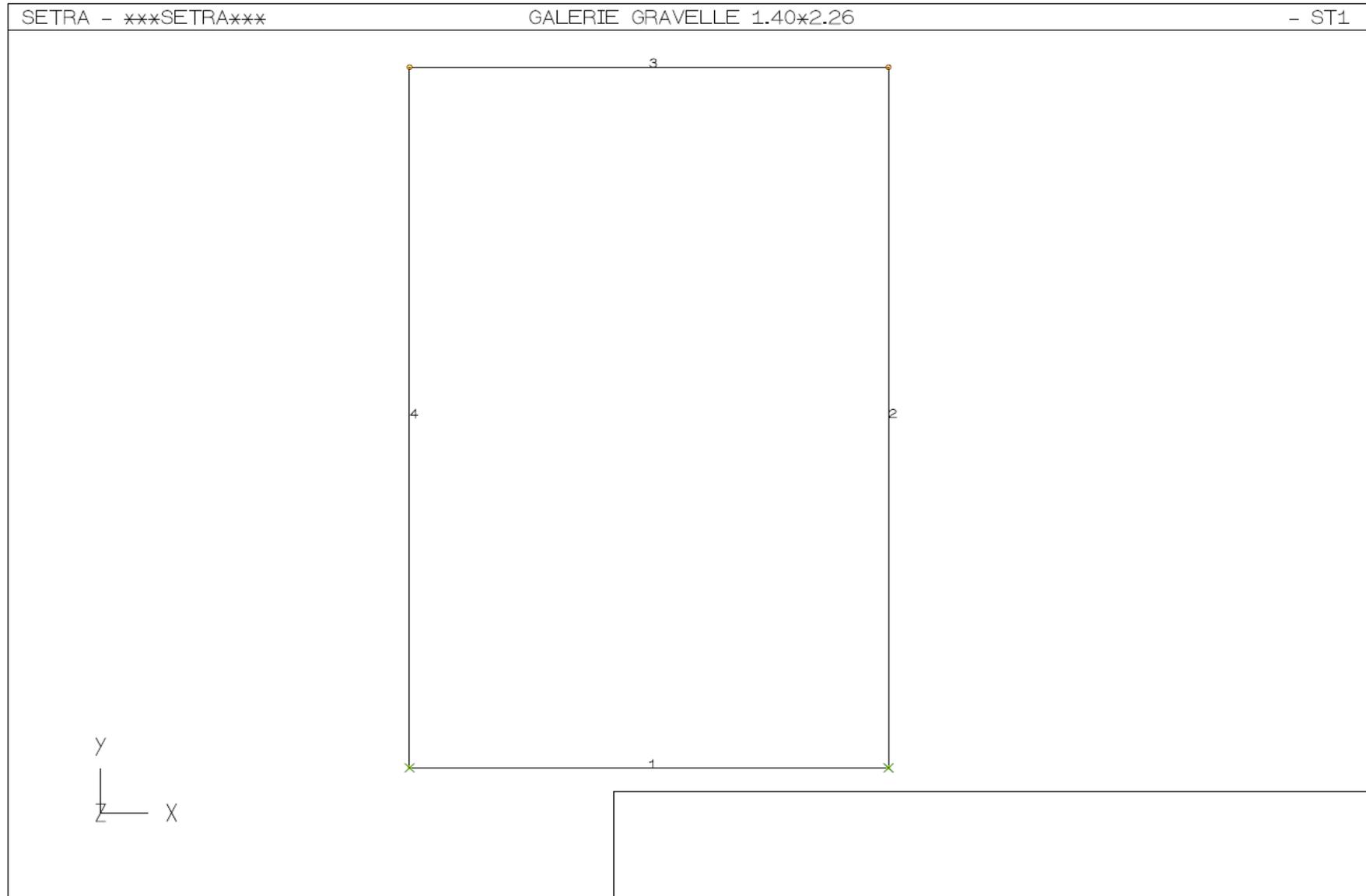
- N° des barres

Le radier de la structure est posé sur un sol élastique avec le module de réaction moyen de  $K_v=1268 \text{ t/m}^3$  défini au § 3.2.2

NOEUDS



BARRES



### 4.2.2 Détermination du coefficient de Marston

Ce coefficient rectificatif K à appliquer au poids des terres surmontant l'ouvrage, permet de tenir compte des tassements différentiels dus aux remblais.

Hremb=1.0m (hauteur max.)

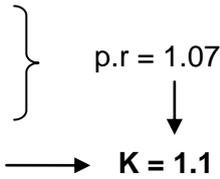
H (hauteur ext. Correspondante ouvrage)=2.765m

D (largeur ext. ouvrage)=1.80m

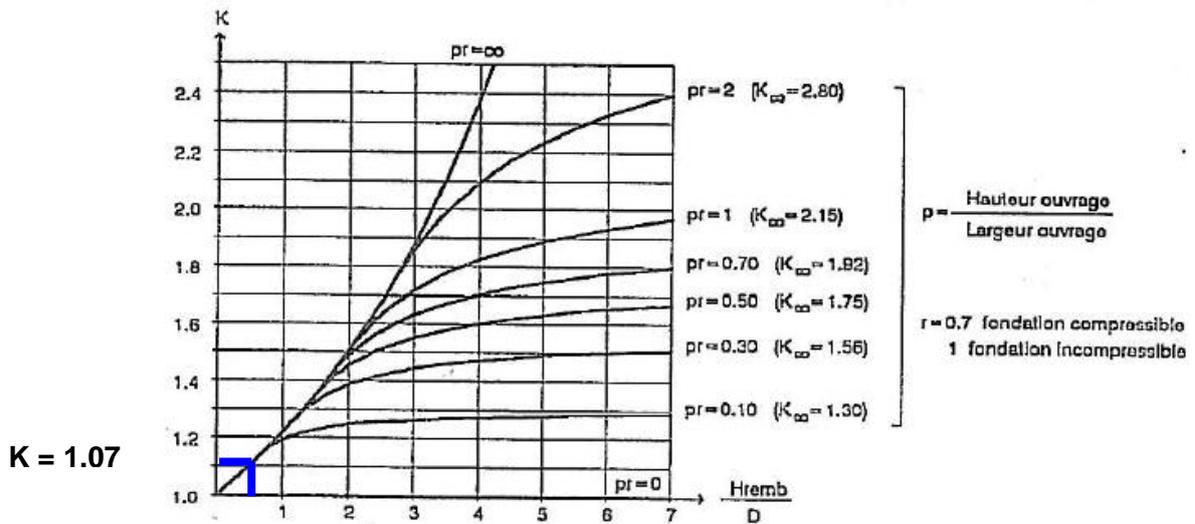
r=0.7 (sol non rocher)

p=H/D=2.765/1.80=1.53

Hremb/D=1.0 /1.80=0.55



### Courbes donnant K



Cf. « Programme de calcul PICF-EL » annexe 4.

## 4.2.3 Modélisation des chargements

### 4.2.3.1 Charges permanentes

Calcul avec  $E_d$  - module diffère du béton

**Charge 1:** poids propre de la structure

**Charge 2:** Tassement de 1cm sous radier (éventuel).

On applique un effort  $F_y = -K_v \cdot t_{as}$  ( $t_{as} = 0.01m$ ) qui correspond à un tassement de 1cm.

**Charge 3:** Remblais y structure de chaussée sur traverse

**Charge 4:** Poussée maximale des terres sur les piédroits

**Charge 5:** Poussée minimale des terres sur les piédroits

**Charge 6:** Effet unitaire de la température sur la traverse

L'effet thermique se détermine au final par le calcul enveloppe des valeurs  $-22^\circ\text{C}$  et  $+32^\circ\text{C}$  (cf. env. 6) ;

$T_0 = 10^\circ\text{C}$  ; Mayenne  $\rightarrow T_{\min} = -20^\circ\text{C}$  et  $T_{\max} = 40^\circ\text{C}$

$T_{e, \min} = T_{\min} + 8^\circ\text{C} = -20 + 8 = -12^\circ\text{C}$  et  $T_{e, \max} = T_{\max} + 2^\circ\text{C} = 40 + 2 = 42^\circ\text{C}$

Soit  $\Delta T_{N, \text{con}} = -12 - 10 = -22^\circ\text{C}$  et  $\Delta T_{N, \text{exp}} = 42 - 10 = 32^\circ\text{C}$

**Charge 10:** Poussée hydrostatique sur l'ouvrage

On considerera que la poussée s'exerce sur toute la hauteur de la structure (le rapport géotechnique donne une côte de niveau d'eau possible au-dessus de la traverse).

**Nota 1:** Les poussées sont considérées horizontales, avec l'application des coefficients suivants :

Derrière les piédroits de la structure : calcul en fourchette avec les valeurs minimales et maximales ( $K_0 \text{maxi} = 0.5$  et  $K_0 \text{mini} = 0.25$ ) sans tenir compte d'une dissymétrie sur la valeur du coefficient de poussée entre piédroits.

**Nota 2:** Le chargement 2 n'est valable que pour déterminer les sollicitations dans la structure mais est erroné pour la vérification des contraintes dans le sol.

La modélisation de ce chargement entraîne des contraintes supplémentaires dans le sol. Pour cette vérification, on utilise l'enveloppe n°24 (voir pages suivantes).

#### 4.2.3.2 Charges d'exploitation

Les modèles de charges LM1, LM2 et LM3 de EC1.2 sont pris pour les vérifications :

**Surcharge 11:** modèle de charge 1 (LM1)

Cette surcharge couvre la plupart des effets de trafic de camions et de voitures.

**Surcharge 12:** modèle de charge 2 (LM2)

Cette surcharge (essieu unique) couvre les effets dynamiques du trafic normal.

**Surcharge 13:** modèle de charge 3 (LM3)

Cette surcharge (série d'ensemble de charges d'essieu) couvre les effets d'un convoi exceptionnel.

Pour ce dimensionnement nous avons choisi : VS3\_1200\_150 de largeur 3m.

Nota 3: Ces surcharges 11,12 et 13 sont directement modélisables dans la version de ST1 (v1.22) utilisée pour ce dimensionnement.

**Surcharge 14:** surcharges sur remblais dues aux surcharges LM1 (0.7\*LM1) piédroit de gauche.

Cf. EC1-2 (art.4.9.1/ NA) : voie1 :  $70\% \times (2 \times 300 \times 0.9) / (3 \text{m} \times 2.2 \text{m}) = 57.3 \text{KN/m}^2 = \mathbf{5.73 \text{T/m}^2}$  pour les tandems.

**Surcharge 15:** surcharges sur remblais dues aux surcharges LM1 (0.7\*LM1) piédroit de droite.

**Surcharge 17 et 18:** surcharge de compactage de 2T/m<sup>2</sup> côté gauche respectivement côté droit du cadre.

Pour cette modélisation nous avons choisi la **classe de trafic 2** (correspondant à la composition de trafic la plus courante sur autoroute).

### 4.2.4 Combinaisons prises en compte

#### Combinaisons et enveloppes

	Charg N°: ref:		4	5	6	14	15	11	12	13	17	18
	Env N°	Comb d'env N°	Designation: Poussée des terres max-max	Poussée des terres min-min	Effet thermique	Poussée surc.remb lai piédroit g max( TS -LM1)	Poussée surc.remb lai piédroit d max (TS-ML1)	LM1 cara	LM2 cara	LM3 cara	Poussée surc.de compactage	Poussée surc.de compactage
<u>Combinaison élémentaire</u>												
<u>Enveloppes élémentaires</u>	1 3 4 5 6		1,00	1,00		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
					-22   32							

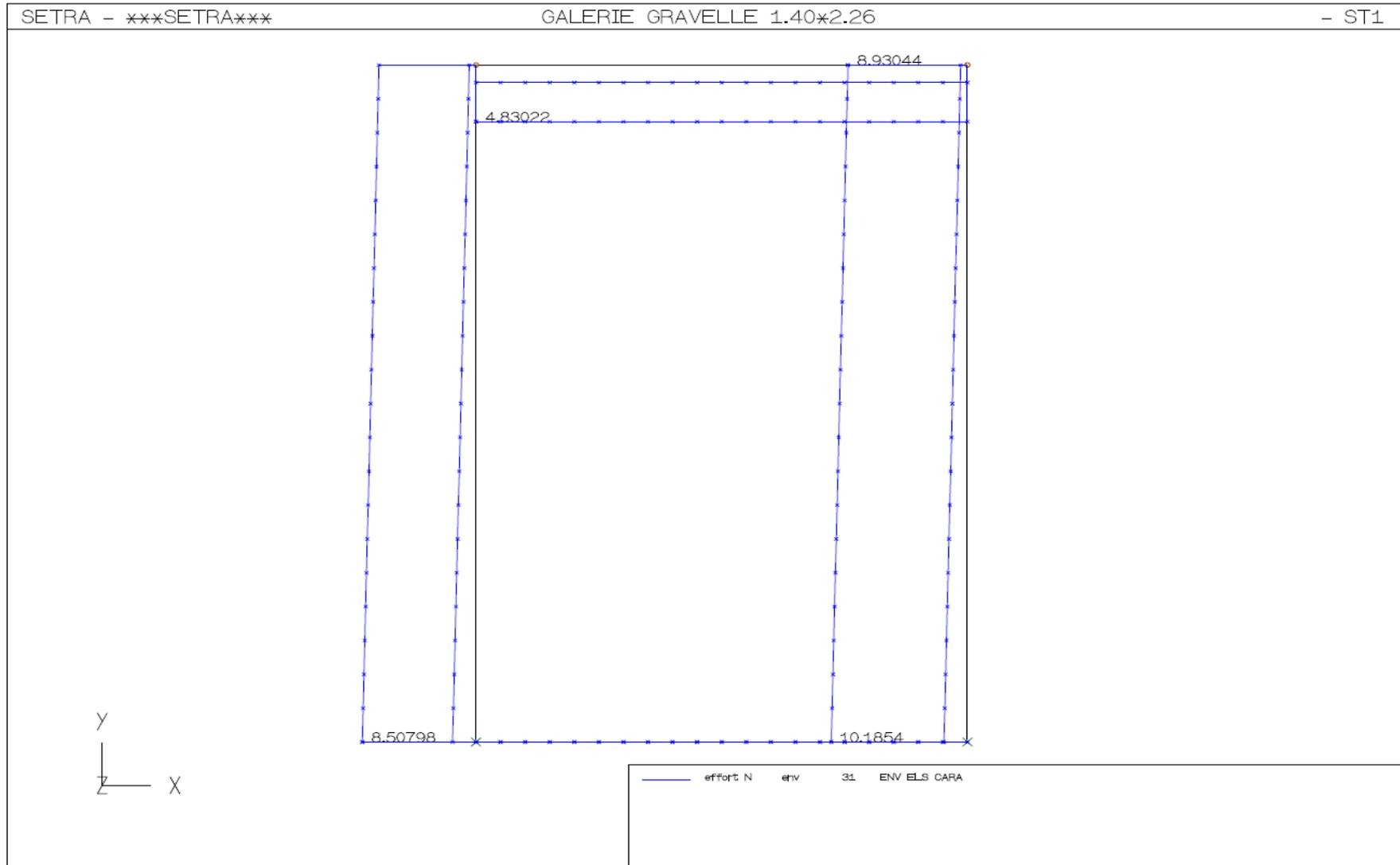
	Charg N°: Comb d'env N° Env N° ref:		1	10	1	3	2	4	5	6	
	Comb d'env N°	Designation:	Poids propre de la structure	Poussée hydrostatique	Poussée remblai	remblai Supers.+rembl. sur traverse	Charges routières Eurocodes	Tassement sous radier	Poussée surcharge (LM1) sur remblai	Charges de compactage	Effet thermique
<u>Enveloppe ELS</u>											
<u>ELS caractéristique</u>											
Pour les sollicitations dans la structure	Env N°31	21 22 23 24	1,00 1,00 1,00 1,00	1,00 1,00 1,00 1,00	1,00 1,00 1,00 1,00	1,00 1,00 1,00 1,00	1,00	1,00	1,00 1,00	1,00	0,60
Pour les contraintes au sol	Env N°32	22 23 24	1,00 1,00 1,00	1,00	1,00 1,00 1,00	1,00 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

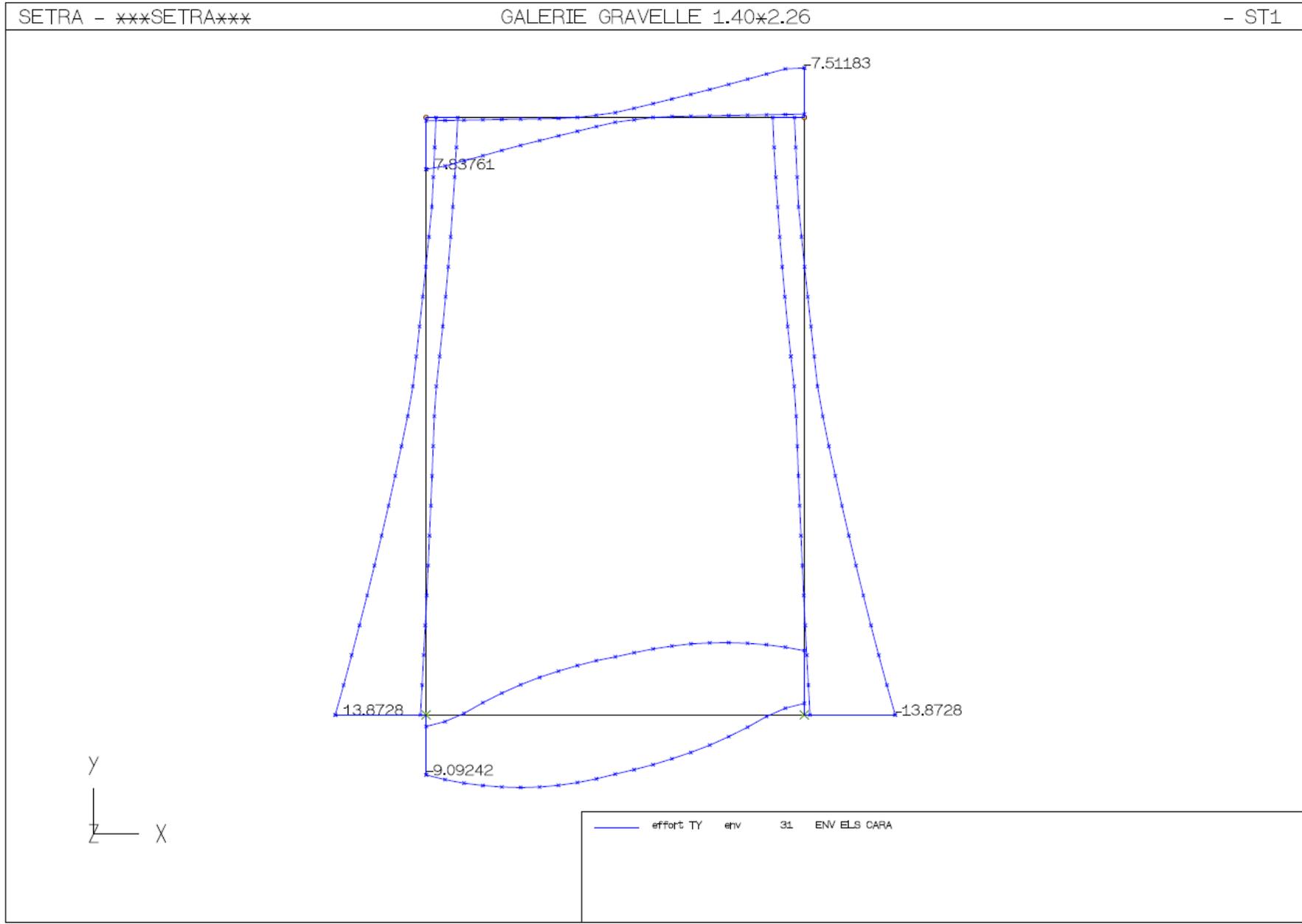
## 4.3 DONNEES ET REULTATS GRAPHIQUES ST1

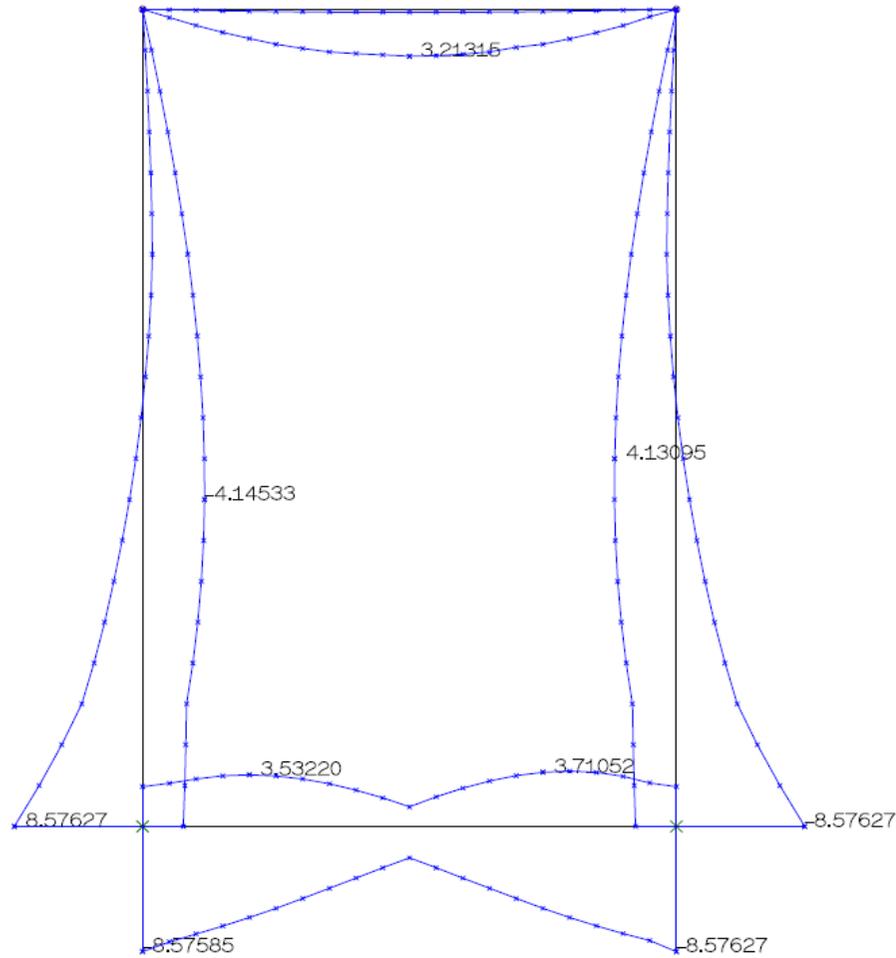
### 4.3.1 Listings des données

Voir le listing des données en annexe B.

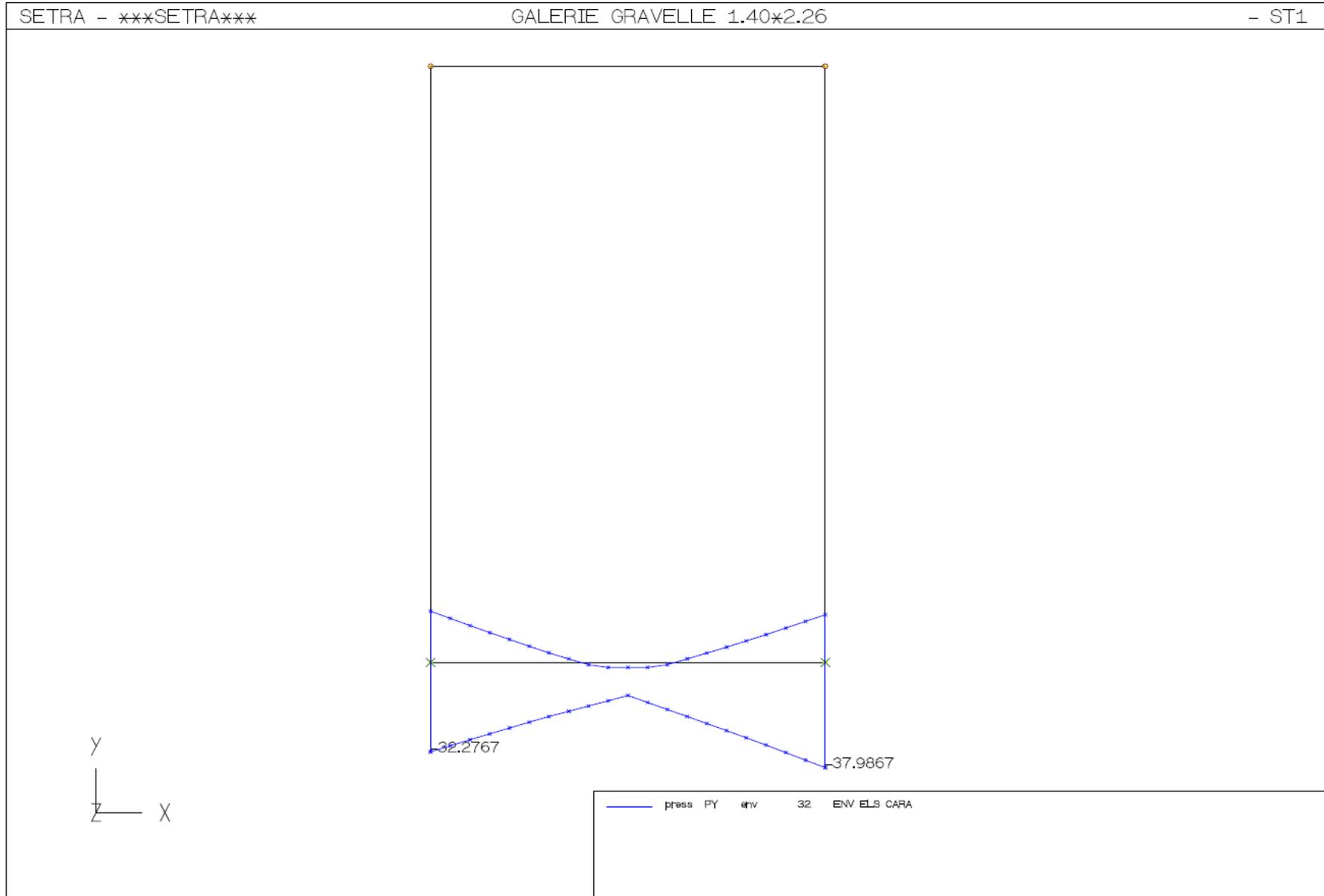
### 4.3.2 Résultats graphiques







— effort MZ env 31 ENV ELS CARA



## 4.4 VERIFICATION DE LA STABILITE DE L'OUVRAGE

### 4.4.1 Stabilité externe

#### 4.4.1.1 Vérification de la contrainte au sol

Sous le radier (barre1 voir la page ci-dessus) :  $37 \text{ t/m}^2 < 61 \text{ t/m}^2$ .

### 4.4.2 Stabilité interne

#### 4.4.2.1 Synthèse des efforts aux sections déterminantes

Les vérifications sont toutes faites en flexion simple. A l'instar du programme PICF-EL du SETRA, nous ne tenons pas compte de l'effort normal pour la justification des sections de béton armé.

Les calculs ci-après permettent de s'assurer que les besoins en armatures dans les différentes sections restent raisonnables.

#### 4.4.2.2 Radier de fondation

$$M_{\max} = 3.71 \text{ tm/ml}$$

$$\left. \begin{array}{l} b = 100 \text{ cm} \\ h = 25 \text{ cm} \\ d = 0.9h = 22.5 \text{ cm} \\ \sigma_s = 300 \text{ MPa} \end{array} \right\} \text{ D'où } A_s = 7.90 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

#### 4.4.2.3 Encastrement radier-piédroit

$$\text{Au nœud 2 : } |M_{\max}| = 8.58 \text{ tm/ml}$$

$$\left. \begin{array}{l} b = 100 \text{ cm} \\ h = 20 \text{ cm} \\ d = 0.9h = 18 \text{ cm} \\ \sigma_s = 300 \text{ MPa} \end{array} \right\} \text{ D'où } A_s = 20 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

#### 4.4.2.4 Traverse à mi-travée

$$M_{\max} = 3.2 \text{ tm/ml}$$

$$\left. \begin{array}{l} b = 100 \text{ cm} \\ h = 25 \text{ cm} \\ d = 0.9h = 22.5 \text{ cm} \\ \sigma_s = 300 \text{ MPa} \end{array} \right\} \text{ D'où } A_s = 7 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

## 4.5 ANALYSE DES RESULTATS

Les dimensions proposées sont justifiées :

- Vis-à-vis de la **stabilité externe de l'ouvrage** (portance du sol de fondation)
- Vis-à-vis de la **stabilité interne de l'ouvrage** (sections de béton armé suffisantes)

## 5 CONCLUSION

---

Les justifications faites aux ELS, ont montré que :

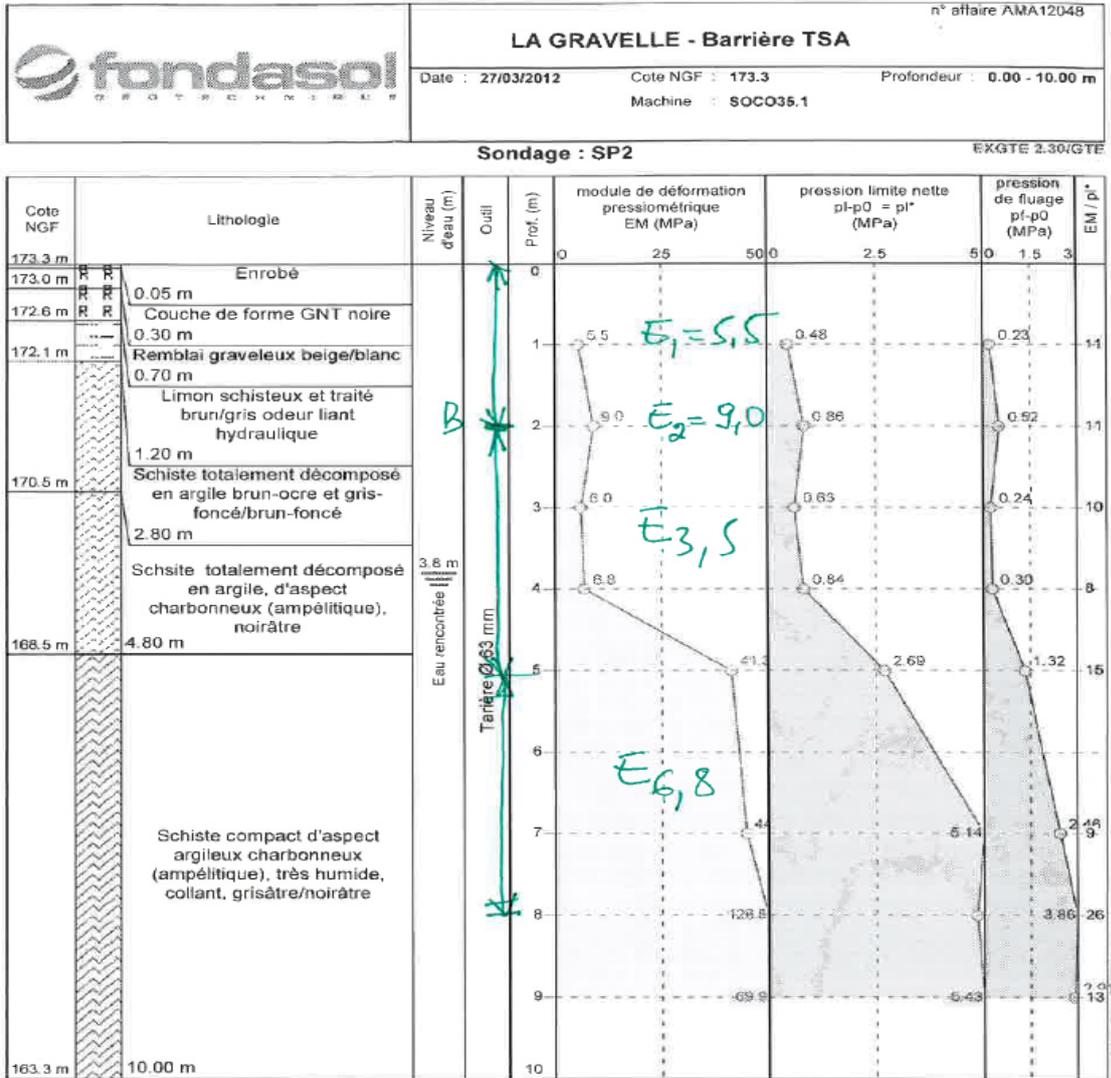
Les dimensions suivantes :

- Etraverse=**0.25m**
- ouverture =**1.40m**
- Epiedroits=**0.20m**
- Hpiedroits=**2.20m**
- Eradier=**0.25m**

De la structure en forme de cadre de la galerie souterraine prévue dans le cadre du contrat de plan de la barrière de péage de la Gravelle sont suffisantes pour reprendre l'ensemble des sollicitations réglementaires.

## 6 ANNEXES

Annexe A : Modules de réaction du sol et capacité portante du sol (SP2).



$$E_{3,5} = \frac{3}{\frac{1}{E_3} + \frac{1}{E_4} + \frac{1}{E_5}} = 8,9 \text{ MPa}$$

$$E_{6,8} = \frac{3}{\frac{1}{E_6} + \frac{1}{E_7} + \frac{1}{E_8}} = 55,5 \text{ MPa}$$

$$\frac{3,6}{E_d} = \frac{1}{E_1} + \frac{1}{0,85 \cdot E_2} + \frac{1}{E_{3,5}} + \frac{1}{2,5 \cdot E_{6,8}}$$

$$E_c = E_1 = 5,5 \text{ MPa}$$

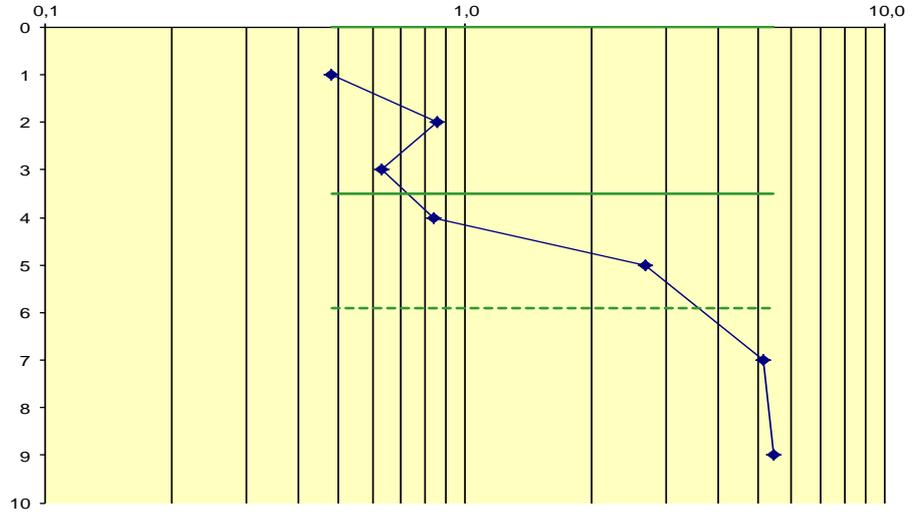
$$E_d = 8,33 \text{ MPa}$$

**Calcul de la pression limite équivalente dans un sol hétérogène**

d'après l'annexe E2 du fascicule 62 titre V

Profondeur	pl *
1,0	0,48
2,0	0,86
3,0	0,63
4,0	0,84
5,0	2,69
7,0	5,14
9,0	5,43

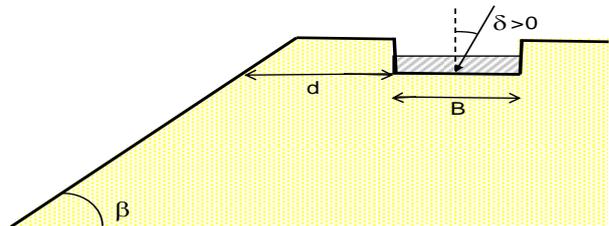
Niveau haut du terrain 0,00 m  
 Niveau bas de la fondation superficielle 3,50 m  
 Largeur de la fondation superficielle 1,60 m  
 Pression limite ple \* 1,72 Mpa  
 Hauteur d'encastrement De 1,30 m



**Portance d'une fondation superficielle**

Hypothèse : le sol est cohérent  
 les calculs sont menés suivant le Fascicule 62 titre V

type de sol **argiles C**  
 Ple\* 172 t/m2 pression limite sous semelle  
 kp 1,04 facteur de portance  
 De 1,3 m hauteur d'encastrement équivalente  
 g 1,0 t/m3 densité sur hauteur encastrement  
 B 1,6 m largeur fondation  
 L 5 m longueur fondation  
 d 20,0 m voir ci-contre  
 b 0 degrés inclinaison du talus  
 d 0 degrés inclinaison de la charge



$$q'_{ref} \leq \frac{1}{\gamma_q} (q'_u - q'_0) i_{\delta\beta} + q'_0$$

avec  $q'_u - q'_0 = k_p \cdot pl_e^* = 178,3 \text{ t/m}^2$   
 $q'_0 \approx \gamma \cdot D_e = 1,30 \text{ t/m}^2$

$$\psi\left(\beta, \frac{d}{B}\right) = 1 - 0,9 \cdot \tan \beta \cdot (2 - \tan \beta) \cdot \left[ \max\left\{\left(1 - \frac{d}{8B}\right); 0\right\} \right]^2 = 1,000$$

$$\beta' = 45 \cdot \left(1 - \sqrt{\psi\left(\beta, \frac{d}{B}\right)}\right) = 0,000$$

$$\Phi_2(\delta + \beta') = \left(1 - \frac{\delta + \beta'}{90}\right)^2 \left(1 - e^{-\frac{D_e}{B}}\right) + \left[ \max\left\{\left(1 - \frac{\delta + \beta'}{45}\right); 0\right\} \right]^2 e^{-\frac{D_e}{B}} = 1,000$$

d'où  $i_{\delta\beta} = 1,000$

ce qui donne les portances suivantes

ELS :	$q'_{ref} \leq 61 \text{ t/m}^2$
ELU :	$q'_{ref} \leq 90 \text{ t/m}^2$

Annexe B : Données et Résultats ST1 : sollicitations dans la structure et contrainte au sol .

```

TITRE 'GALERIE GRAVELLE 1.40*2.26'
# Définition des constantes -----
EBET=35982      #C35
LNUS=1.40      #Portee determinante
HINT=2.26      #Hauteur intérieure
HTRAV=0.25     #Epaisseur trav sup
HRAD=0.25     #Epaisseur radier
HPDT=0.20     #Epaisseur piédroits
LON=1.00      #Longueur OA
HTREM=1.0     #Epaisseur remblais
QSUR=5.73     #surcharges LM1 sur remblai en t/m2 (0.7*LM1)
QC=2          #surcharge de compactage de 2t/m2
gnewton=1     #conversion efforts en t(tm)
roeau=1       #poids volumique de l'eau
GAMA=2        # poids volumique remblai
KMar=1.1      #Prend en compte l'effet Marston éventuel
KO=0.5        #coef. de poussée max
QK=1.0        #Coef. repartition transversale charges routières type LM1
TAS=0.01     #tassement
KSOL=1268     #t/m3

# Définition des noeuds -----
NOEUD
1 0.0000 0.0000
2 LNUS+HPDT 0
3 LNUS+HPDT HINT+0.5*(HTRAV+HRAD)
4 0 HINT+0.5*(HTRAV+HRAD)
# Définition des liaisons des barres -----
BARRE

1 1 2
2 2 3
3 3 4
4 1 4

#APPUIS-----
APPUI 1,2 DX
ART 3 OR RZ EX RZ

# Définition des caractéristiques mecaniques des barres -----
-
CARA
2,4 SX HPDT*LON IZ LON*(HPDT**3)/12 #Piedroits
3 SX HTRAV*LON IZ LON*(HTRAV**3)/12 #Trav sup
CARA PSE 1 SX HRAD*LON IZ LON*(HRAD**3)/12 ZONE 1 KFY KSOL*LON #Radier

#.....
# Définition des sections d'études des barres -----
ETUDE EFFORT DEPLA
TOUT SE 0. A 1. PAS 0.05
FIN
#.....

tablier
classe trafic 2
zone_trans
1 larg 3.10
barre 3
ldif 1*(1+0.10)
rep_trans
kbarre 3 ktrans QK

fin

```

```

#.....
# Charges permanentes - Ed (module différé)
#.....

# matériau beton
CONS 1 A 4      E  EBET*1e2/3  NU 0.2 RO 2.5 temp 1e-5 # Module différé du beton

# definition des chagements

CHARG 1 'POIDS PROPRE STRUCTURE'
POIDS PROPRE TOUT
FIN

CHARG 2 'TASSEMENT: 1cm sous radier'
BARRE 1 UNI  FY  -KSOL*TAS
FIN

CHARG 3  'REMBLAI SUR TRAVERSE'
BARRE 3 UNI  FY  -HTREM*LON*GAMA*KMar      #Poids propre remblai+structure chaussée
FIN

CHARG 4 'POUSSEE DES TERRES MAX-MAX '
BARRE 2 LIN  XL 0 1 REL  FX  -KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM+HINT+HTRAV+HRAD)      -
KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM)
BARRE 4 LIN  XL 0 1 REL  FX  KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM+HINT+HTRAV+HRAD)
KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM)
FIN

CHARG 5 'POUSSEE DES TERRES MIN-MIN '
BARRE 2 LIN  XL 0 1 REL  FX  -KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM+HINT+HTRAV+HRAD)/2      -
KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM)/2
BARRE 4 LIN  XL 0 1 REL  FX  KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM+HINT+HTRAV+HRAD)/2
KO*GAMA*KMar*LON*(HTREM)/2
FIN

CHARG 10 'POUSSEE HYDROSTATIQUE'
BARRE 2 LIN  XL 0 1 REL  FX  -roeau*(HINT+HRAD+HTRAV+HTREM-0.5)      -roeau*(HTREM-0.5)

BARRE 4 LIN  XL 0 1 REL  FX  roeau*(HINT+HRAD+HTRAV+HTREM-0.5)      roeau*(HTREM-0.5)
BARRE 1 UNI  FY  roeau*(HINT+HRAD+HTRAV+HTREM-0.5)
FIN

CHARG 6 'T°=1°C'
temp 3 UNI 1

EXEC  CHARG

#.....
# surcharges - Ei (module instantané)
#.....
# caracteristiques radier et sol d'assise
CARA PSE 1  SX HRAD*LON IZ      LON*(HRAD**3)/12  ZONE 1  KFY 2*KSOL*LON  #Radier

# matériau beton
CONS 1 A 4      E  EBET*1e2  NU 0.2 RO 2.5 temp 1e-5 # Module instantané du beton

# definition des Surcharges
SURCH 11 'LM1 cara'
      ZONE 1
      LM1 CARA
      POND gnewton/(9.81*3.1) # /3.10m sollicitation par ml de cadre
FIN
EXEC SURCH 11

```

SURCH 12 'LM2 cara'  
 ZONE 1  
 LM2 CARA  
 POND gnewton/(9.81\*3.1)  
 FIN  
 EXEC SURCH 12

SURCH 13 'LM3 VS3 cara'  
 ZONE 1  
 LM3 VS\_1200\_150  
 POND gnewton/(9.81\*3.1)  
 FIN  
 EXEC SURCH 13

CHARG 14 'surcharges 0.7\*LM1 sur remblai piedroit gauche'  
 BARRE 2 UNI FX -KO\*QSUR\*LON  
 FIN  
 EXEC CHARG 14

CHARG 15 'surcharges 0.7\*LM1 sur remblai piedroit droit'  
 BARRE 4 UNI FX KO\*QSUR\*LON  
 FIN  
 EXEC CHARG 15

CHARG 17 'surcharges de compactage 2t/m2 sur remblai piedroit gauche'  
 BARRE 2 UNI FX -KO\*QC\*LON  
 FIN  
 EXEC CHARG 17

CHARG 18 'surcharges de compactage 2t/m2 sur remblai piedroit droit'  
 BARRE 4 UNI FX KO\*QC\*LON  
 FIN  
 EXEC CHARG 18

#.....

ENV 1 'ENVELOPPE POUSSEES TERRES PERM'  
 CHARG 4 1  
 CHARG 5 1  
 FIN

ENV 3 'charges routièrès CARA'  
 SURCH 11 1  
 SURCH 12 1  
 SURCH 13 1  
 FIN

ENV 4 'enveloppe surcharges LM1 sur remblai'  
 CHARG 14 1  
 CHARG 15 1  
 FIN

ENV 5 'enveloppe surcharges de compactage'  
 CHARG 17 1  
 CHARG 18 1  
 FIN

ENV 6 COMB 'variation de -22°c à 32°c'  
 CHARG 6 -22 32  
 FIN

ENV 21 COMB 'ENV CHARGES PERMANENTES+CHARGES ROULANTES+TASSEMENT DE 1CM+Tempaerature'  
 CHARG 1 1

CHARG 2 1  
 CHARG 3 1  
 CHARG 10 1  
 ENV 1 1  
 ENV 3 1  
 ENV 4 1  
 ENV 6 0.6  
 FIN

ENV 22 COMB 'ENVELOPPE CHARGES PERMANENTES EN CONSTRUCTION'  
 CHARG 1 1  
 ENV 1 1  
 ENV 5 1  
 FIN

ENV 23 COMB 'ENV CHARGES PERMANENTES'  
 CHARG 1 1  
 CHARG 3 1  
 CHARG 10 1  
 ENV 1 1  
 FIN

ENV 24 COMB 'ENV CHARGES PERMANENTES+CHARGES ROULANTES'  
 CHARG 1 1  
 CHARG 3 1  
 ENV 1 1  
 ENV 3 1  
 ENV 4 1  
 FIN

```
#####
# ENVELOPPE ELS
#####
ENV 31 'ENV ELS CARA'
ENV 21
ENV 22
ENV 23
ENV 24
FIN
ENV 32 'ENV ELS CARA'
ENV 22
ENV 23
ENV 24
FIN
```

```
#.....
# Edition des resultats
#.....
SORTIE 'galerie.txt'
RESU
CHARG 1 A 6,10,14,15,17,18
SURCH 11 A 13
BARRE TOUT EFFORT
ENV 31
APPUI
BARRE TOUT EFFORT
ENV 32
BARRE 1 PRESS
FIN
```

Résultats ENV31-ENV32 :

		Max	3.5684	0.14048	0.32945
4	0.251	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.31211
4	0.377	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.29477
4	0.502	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.27743
4	0.628	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.26009
4	0.753	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.24275
4	0.879	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.22541
4	1.004	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.20807
4	1.130	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.19073
4	1.255	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.17339
4	1.381	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.15605
4	1.506	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.13871
4	1.632	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.12137
4	1.757	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.10404
4	1.883	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.86696E-01
4	2.008	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.69357E-01
4	2.134	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.52018E-01
4	2.259	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.34679E-01
4	2.385	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.17339E-01
4	2.510	Min	0.0000	0.0000	0.0000
		Max	3.5684	0.14048	0.34679E-06

□

SETRA - PROGRAMME ST1 Version 1.22  
 - Date 14/10/2013 - 18:11: 3  
 \*\*\*SETRA\*\*\* - GALERIE GRAVELLE 1.40\*2.26  
 - Page 18

--- RESULTATS DE L'ENVELOPPE : 31 ---

Titre : ENV ELS CARA

Appui	Noeud	Fx	Fy	Mz
	1	1 Min -13.870	0.0000	0.0000
		Max -.87425	0.0000	0.0000
	2	2 Min 0.87425	0.0000	0.0000
		Max 13.870	0.0000	0.0000
Barre	Abscisse	N	Ty	Mz
	1	0.000 Min 0.60635E-04	-9.0924	-8.5759
		Max 0.20482E-03	-1.7550	2.7258
	1	0.080 Min 0.60635E-04	-9.8075	-7.9145
		Max 0.20482E-03	-1.0212	2.9522

**BPV GRAVELLE**

1	0.160	Min	0.60635E-04	-10.343	-7.3686
		Max	0.20482E-03	0.23773	3.2484
1	0.240	Min	0.60635E-04	-10.711	-6.8273
		Max	0.20482E-03	1.8566	3.4603
1	0.320	Min	0.60635E-04	-10.930	-6.2402
		Max	0.20482E-03	3.3048	3.5322
1	0.400	Min	0.60635E-04	-11.008	-5.6092
		Max	0.20482E-03	4.5831	3.4591
1	0.480	Min	0.60635E-04	-10.930	-4.9393
		Max	0.20482E-03	5.6922	3.2529
1	0.560	Min	0.60635E-04	-10.680	-4.2443
		Max	0.20482E-03	6.6362	2.9259
1	0.640	Min	0.60635E-04	-10.262	-3.5381
		Max	0.20482E-03	7.4913	2.4903
1	0.720	Min	0.60635E-04	-9.7031	-2.8342
		Max	0.20482E-03	8.2243	1.9584
1	0.800	Min	0.60635E-04	-8.9838	-2.1460
		Max	0.20482E-03	8.8080	1.3425
1	0.880	Min	0.60635E-04	-8.3050	-2.8342
		Max	0.20482E-03	9.4305	2.0248
1	0.960	Min	0.60635E-04	-7.5418	-3.5381
		Max	0.20482E-03	9.9963	2.6190
1	1.040	Min	0.60635E-04	-6.6513	-4.2443
		Max	0.20482E-03	10.445	3.1088
1	1.120	Min	0.60635E-04	-5.6922	-4.9393
		Max	0.20482E-03	10.762	3.4781
1	1.200	Min	0.60635E-04	-4.5831	-5.6092
		Max	0.20482E-03	10.925	3.7105
1	1.280	Min	0.60635E-04	-3.3048	-6.2402
		Max	0.20482E-03	10.956	3.7897
1	1.360	Min	0.60635E-04	-1.8566	-6.8189
		Max	0.20482E-03	10.866	3.6997
1	1.440	Min	0.60635E-04	-.23773	-7.3389
		Max	0.20482E-03	10.640	3.4259
1	1.520	Min	0.60635E-04	1.0212	-7.8160
		Max	0.20482E-03	10.269	2.9815
1	1.600	Min	0.60635E-04	1.7550	-8.5763
		Max	0.20482E-03	9.7385	2.7258
2	0.000	Min	1.7550	-13.873	-8.5763
		Max	10.185	-.87434	2.7258
2	0.126	Min	1.6922	-12.603	-6.9157
		Max	10.123	-.61956	2.8194
2	0.251	Min	1.6295	-11.370	-5.4121
		Max	10.060	-.37432	2.8817
2	0.377	Min	1.5667	-10.173	-4.0611
		Max	9.9972	-.13860	2.9425
2	0.502	Min	1.5040	-9.0128	-3.2453
		Max	9.9344	0.87597E-01	3.3575
2	0.628	Min	1.4412	-7.8887	-2.5465
		Max	9.8717	0.30427	3.6904
2	0.753	Min	1.3785	-6.8010	-1.9193
		Max	9.8089	0.51141	3.9296
2	0.879	Min	1.3157	-5.7496	-1.3627
		Max	9.7462	0.70903	4.0797
2	1.004	Min	1.2530	-4.7346	-.87534
		Max	9.6834	0.89712	4.1453
2	1.130	Min	1.1902	-3.7560	-.45616
		Max	9.6207	1.0757	4.1310
2	1.255	Min	1.1275	-2.8138	-.10391
		Max	9.5579	1.2447	4.0412
2	1.381	Min	1.0647	-2.0272	0.18259
		Max	9.4952	1.5500	3.8805
2	1.506	Min	1.0020	-1.5177	0.40455

		Max	9.4324	2.0600	3.6536
2	1.632	Min	0.93925	-1.0177	0.56315
		Max	9.3697	2.5336	3.3650
2	1.757	Min	0.87650	-0.52717	0.64626
		Max	9.3069	2.9708	3.0192
2	1.883	Min	0.81375	-0.46198E-01	0.61054
		Max	9.2442	3.3716	2.6209
2	2.008	Min	0.75100	0.42525	0.54443
		Max	9.1814	3.7361	2.1745
2	2.134	Min	0.68825	0.87253	0.44912
		Max	9.1187	4.0642	1.6846
2	2.259	Min	0.62550	1.0909	0.32582
		Max	9.0559	4.3559	1.1559
2	2.385	Min	0.56275	1.2997	0.17572
		Max	8.9932	4.6112	0.59283

□

SETRA - PROGRAMME ST1 Version 1.22

- Date 14/10/2013 - 18:11: 3

\*\*\*SETRA\*\*\* -

GALERIE GRAVELLE 1.40\*2.26

- Page 19

--- RESULTATS DE L'ENVELOPPE : 31 --- (suite)

Titre : ENV ELS CARA

Barre	Abscisse	N	Ty	Mz
2	2.510	Min 0.50000	1.4990	0.37624E-05
		Max 8.9304	4.8302	0.12124E-04
3	0.000	Min 1.4990	-7.5118	0.15987E-13
		Max 4.8302	-0.50000	0.41867E-03
3	0.080	Min 1.4990	-7.3631	0.38000E-01
		Max 4.8302	-0.45000	0.50473
3	0.160	Min 1.4990	-6.5948	0.72000E-01
		Max 4.8302	-0.40000	1.1139
3	0.240	Min 1.4990	-5.8013	0.10200
		Max 4.8302	-0.35000	1.6037
3	0.320	Min 1.4990	-5.0065	0.12800
		Max 4.8302	-0.30000	2.0292
3	0.400	Min 1.4990	-4.2464	0.15000
		Max 4.8302	-0.25000	2.3904
3	0.480	Min 1.4990	-3.5122	0.16800
		Max 4.8302	-0.20000	2.6046
3	0.560	Min 1.4990	-2.8019	0.18200
		Max 4.8302	-0.15000	2.9170
3	0.640	Min 1.4990	-2.0983	0.19200
		Max 4.8302	-0.99500E-02	3.0815
3	0.720	Min 1.4990	-1.4015	0.19800
		Max 4.8302	0.34205	3.1802
3	0.800	Min 1.4990	-0.72860	0.20000
		Max 4.8302	0.71792	3.2132
3	0.880	Min 1.4990	-0.34738	0.19800
		Max 4.8302	1.3855	3.1275
3	0.960	Min 1.4990	-0.52250E-02	0.19200
		Max 4.8302	2.0822	3.0347
3	1.040	Min 1.4990	0.15000	0.18200
		Max 4.8302	2.7857	2.9170
3	1.120	Min 1.4990	0.20000	0.16800
		Max 4.8302	3.4961	2.6866
3	1.200	Min 1.4990	0.25000	0.15000
		Max 4.8302	4.2303	2.3904
3	1.280	Min 1.4990	0.30000	0.12800

**BPV GRAVELLE**

		Max	4.8302	4.9906	2.0058
3	1.360	Min	1.4990	0.35000	0.10200
		Max	4.8302	5.7853	1.5861
3	1.440	Min	1.4990	0.40000	0.72000E-01
		Max	4.8302	6.5788	1.1022
3	1.520	Min	1.4990	0.45000	0.38000E-01
		Max	4.8302	7.3578	0.56918
3	1.600	Min	1.4990	0.50000	0.80000E-06
		Max	4.8302	7.8376	0.11604E-04
4	0.000	Min	1.7550	0.87434	-2.7258
		Max	8.5080	13.873	8.5763
4	0.126	Min	1.6922	0.61956	-2.8194
		Max	8.4452	12.603	6.9157
4	0.251	Min	1.6295	0.37432	-2.8817
		Max	8.3825	11.370	5.4121
4	0.377	Min	1.5667	0.13860	-2.9425
		Max	8.3197	10.173	4.0611
4	0.502	Min	1.5040	-0.87597E-01	-3.3575
		Max	8.2570	9.0128	3.2453
4	0.628	Min	1.4412	-0.30427	-3.6904
		Max	8.1942	7.8887	2.5465
4	0.753	Min	1.3785	-0.51141	-3.9296
		Max	8.1315	6.8010	1.9193
4	0.879	Min	1.3157	-0.70903	-4.0797
		Max	8.0687	5.7496	1.3627
4	1.004	Min	1.2530	-0.89712	-4.1453
		Max	8.0060	4.7346	0.87534
4	1.130	Min	1.1902	-1.0757	-4.1310
		Max	7.9432	3.7560	0.45616
4	1.255	Min	1.1275	-1.2447	-4.0412
		Max	7.8805	2.8138	0.10391
4	1.381	Min	1.0647	-1.5500	-3.8805
		Max	7.8177	2.0272	-0.18259
4	1.506	Min	1.0020	-2.0600	-3.6536
		Max	7.7550	1.5177	-0.40455
4	1.632	Min	0.93925	-2.5336	-3.3650
		Max	7.6922	1.0177	-0.56315
4	1.757	Min	0.87650	-2.9708	-3.0192
		Max	7.6295	0.52717	-0.64626
4	1.883	Min	0.81375	-3.3716	-2.6209
		Max	7.5667	0.46198E-01	-0.61054
4	2.008	Min	0.75100	-3.7361	-2.1745
		Max	7.5040	-0.42525	-0.54443
4	2.134	Min	0.68825	-4.0642	-1.6846
		Max	7.4412	-0.87253	-0.44912
4	2.259	Min	0.62550	-4.3559	-1.1559
		Max	7.3785	-1.0909	-0.32582
4	2.385	Min	0.56275	-4.6112	-0.59283
		Max	7.3157	-1.2997	-0.17572
4	2.510	Min	0.50000	-4.8302	-0.12124E-04
		Max	7.2530	-1.4990	-0.37624E-05

TRA -

PROGRAMME ST1 Version 1.22

- Date 14/10/2013 - 18:11: 3

\*SETRA\*\*\* -

GALERIE GRAVELLE 1.40\*2.26

- Page 20

- RESULTATS DE L'ENVELOPPE : 32 ---

Titre : ENV ELS CARA

Barre	Abscisse		Px	Py
1	0.000	Min	0.0000	-32.277
		Max	0.0000	18.486
1	0.080	Min	0.0000	-30.064
		Max	0.0000	15.861
1	0.160	Min	0.0000	-27.921
		Max	0.0000	13.261
1	0.240	Min	0.0000	-25.790
		Max	0.0000	10.716
1	0.320	Min	0.0000	-23.673
		Max	0.0000	8.2541
1	0.400	Min	0.0000	-21.589
		Max	0.0000	5.8267
1	0.480	Min	0.0000	-19.537
		Max	0.0000	3.4487
1	0.560	Min	0.0000	-17.625
		Max	0.0000	1.2524
1	0.640	Min	0.0000	-15.724
		Max	0.0000	-.85038
1	0.720	Min	0.0000	-13.830
		Max	0.0000	-1.8261
1	0.800	Min	0.0000	-11.938
		Max	0.0000	-1.8279
1	0.880	Min	0.0000	-14.457
		Max	0.0000	-1.8261
1	0.960	Min	0.0000	-16.979
		Max	0.0000	-.85038
1	1.040	Min	0.0000	-19.507
		Max	0.0000	1.2524
1	1.120	Min	0.0000	-22.049
		Max	0.0000	3.3679
1	1.200	Min	0.0000	-24.614
		Max	0.0000	5.5112
1	1.280	Min	0.0000	-27.201
		Max	0.0000	7.7477
1	1.360	Min	0.0000	-29.822
		Max	0.0000	10.026
1	1.440	Min	0.0000	-32.531
		Max	0.0000	12.379
1	1.520	Min	0.0000	-35.254
		Max	0.0000	14.783
1	1.600	Min	0.0000	-37.987
		Max	0.0000	17.215