



PRÉFÈTE
DE LA RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INGÉROP
Inventons demain



RN 147
**DÉVIATION DE LUSSAC-LES-
CHÂTEAUX**
DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
VOLET E – CHAPITRES SPECIFIQUES A LA DEMANDE
D'AUTORISATION DE LA LOI SUR L'EAU

Guide de lecture du dossier d'autorisation environnementale

Le guide de lecture présente l'ensemble des pièces de la demande d'autorisation environnementale Unique (DAEU). Le volet B « Chapitres communs » du DAEU, comporte les éléments transversaux aux volets loi sur l'eau, défrichement, dossier de demande de dérogation « espèces et habitats protégés » et incidences Natura 2000, afin d'éviter les redondances et assurer la cohérence des éléments présentés.

Volet défrichement

Volet loi sur l'eau

Volet Natura 2000

Volet espèces protégées

De plus, le volet B – chapitre 4 « Contexte réglementaire » présente, pour chaque volet, des tableaux de correspondance détaillés entre les articles de contenu réglementaire et la localisation de l'information dans le dossier.

Volet A : Résumé non technique	
Volet B : Chapitres communs	
Chapitre I : Identification du demandeur	
Chapitre II : Formulaire Cerfa 15964*1	
Chapitre III : Plan de situation	
Chapitre IV : Le contexte technique et géographique	
Chapitre V : Le contexte réglementaire	
Chapitre VI : Maîtrise foncière	
Chapitre VII : Notice explicative du projet	
Rappel des décisions antérieures	
Objectifs et justification du projet	
Description des solutions de substitutions raisonnables et indication des principales raisons du choix effectué	
Présentation du projet retenu	
Appréciation sommaire des dépenses	
Calendrier prévisionnel du projet	
Chapitre VIII : Diagnostic environnemental	
Chapitre IX : Lexique et glossaire des termes techniques	
Volet C : Actualisation des incidences notables relatives à l'évolution du projet depuis la Déclaration d'Utilité Publique	
Chapitre I : Préambule	
Chapitre II : Evolutions du projet	
Chapitre III : Détail des incidences liées aux évolutions du projet	
Chapitre IV : Incidences liées aux évolutions du projet sur la prise en compte des engagements de l'Etat	
Chapitre V : Evolution des coûts des mesures environnementales	
Volet D : Chapitres spécifiques à la demande d'autorisation de défrichement	
Chapitre I : Préambule	
Chapitre II : Extrait du plan cadastral	
Chapitre III : Localisation et caractérisation des terrains à défricher	

Chapitre IV : Etude d'impact	
Chapitre V : Déclaration du demandeur sur les éventuels incendies	
Chapitre VI : Compensation et évolution du projet	
Volet E : Chapitres spécifiques à la demande d'autorisation de la loi sur l'eau	
Chapitre I : Présentation du volet loi sur l'eau	
Chapitre II : Résumé non technique (renvoi vers le volet A)	
Chapitre III : Nom et adresse du demandeur (renvoi vers le volet B)	
Chapitre IV : Emplacement du projet	
Chapitre V : Nature des travaux et rubriques de la nomenclature	
Chapitre VI : Incidences et mesures relatives aux eaux souterraines	
Chapitre VII : Incidences et mesures relatives aux eaux superficielles	
Chapitre VIII : Incidences et mesures relatives aux zones humides (renvoi vers le volet F)	
Chapitre IX : Incidences et mesures relatives aux milieux naturels liés à l'eau (hors zones humides)	
Chapitre X : Incidences et mesures sur les sites Natura 2000 (renvoi vers le volet Fbis)	
Chapitre XI : Compatibilité avec les documents de planification	
Chapitre XII : Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention	
Chapitre XIII : Annexes	
Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés »	
Chapitre I : Cadre réglementaire et objet de la demande	
Chapitre II : Rappel des enjeux écologiques	
Chapitre III : Analyse des impacts	
Chapitre IV : Présentation des mesures	
Volet F bis : Dossier d'incidences Natura 2000	
Chapitre I : Législation en vigueur	
Chapitre II : Evaluation préliminaire	
Chapitre III : Analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000	
Volet G : Atlas cartographique	
Volet H : Annexes	
Etude d'impact du projet relative à la DUP de 2018	
Résultats des Campagnes de mesures de la qualité des eaux superficielles réalisées dans le cadre du projet	
Rapport de modélisation hydraulique du Goberté	
Rapport de modélisation hydraulique de la Vienne	
Rapport de modélisation hydraulique du ruisseau des Ages	
Résultats de pêche	
Classification des sondages pédologiques selon les classes GEPPA	
Synthèse du travail de recherche des sites de mesure compensatoire	
Liste des espèces observées au sein des sites de mesure compensatoire	
Eléments justificatifs liés aux mesures compensatoires	
Maîtrise foncière	
Avis hydrogéologue	

ING DPR ENV PR N147 9004 : Volet E Chapitres spécifiques à la demande d'autorisation de la loi sur l'eau					
Rév	Date	Descriptions	Établi par	Vérfié par	Approuvé par
A	07/05/2021	Première émission	EFY	ARU	EBD
B	01/07/2021	Deuxième émission	EFY	ARU	EBD
C	22/07/2021	Troisième émission	EFY	ARU	EBD
D	27/01/2022	Quatrième émission	FLE	PCS	ARU/EBD

SOMMAIRE

CHAPITRE I - PRESENTATION DU VOLET LOI SUR L'EAU	5
1. Objet du Volet Loi sur l'Eau.....	5
2. Contexte réglementaire du Volet loi sur l'eau	5
CHAPITRE II - RESUME NON TECHNIQUE	6
CHAPITRE III - NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	6
CHAPITRE IV - EMLACEMENT DU PROJET	7
CHAPITRE V - NATURE DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE	10
1. Phase exploitation	10
1.1. Les rejets d'eaux pluviales.....	10
1.1.1. Le réseau de collecte.....	10
1.1.2. Les ouvrages de traitement des eaux pluviales	10
1.2. Le rétablissement des écoulements superficiels	15
1.2.1. Le franchissement de la Vienne	15
1.2.2. Le franchissement du Goberté	16
1.2.3. Le franchissement du ruisseau des Ages.....	16
1.2.4. Le franchissement du Fonliasmès.....	20
1.2.5. Franchissements des autres écoulements	22
1.3. Les remblais de zone inondable	23
1.3.1. La Vienne.....	23
1.3.2. Le Goberté	23
1.3.3. Le ruisseau des Ages	23
1.4. Les remblais de zones humides et destruction de frayères	23
1.5. Les rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernées en phase définitive	24
2. Phase d'investigation liée aux études de conception	25
3. Phase travaux	26
3.1. La gestion des eaux pluviales durant le chantier.....	26
3.2. Les installations de chantier	26
3.3. La construction du viaduc sur la Vienne.....	26
3.3.1. Accès aux appuis.....	26
3.3.2. Construction des appuis	26
3.3.3. Construction et mise en place du tablier	27
3.4. La construction du viaduc sur le Goberté	27
3.4.1. Accès aux appuis.....	27
3.4.2. Construction des appuis	27
3.4.3. Construction et mise en place du tablier	27
3.5. La construction du viaduc sur les Ages	27
3.5.1. Accès aux appuis.....	27
3.5.2. Construction des appuis	27
3.5.3. Construction et mise en place du tablier	27

3.6. Construction de l'OH du ruisseau de Fonliasmès.....	27
3.7. Les besoins en eau du chantier	27
3.8. Les rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernées en phase d'investigation et travaux	29

CHAPITRE VI - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX EAUX SOUTERRAINES 31

1. Les incidences	31
1.1. Phase exploitation.....	31
1.1.1. La qualité des eaux	31
1.1.2. Les niveaux piézométriques.....	31
1.1.3. Les usages	32
1.2. Phase travaux	32
1.2.1. La qualité des eaux	32
1.2.2. Les niveaux piézométriques.....	33
1.2.3. Les usages	33
2. Les mesures	33
2.1. Les mesures générales sur les eaux souterraines	33
2.2. Mesures particulières relatives à la présence du captage d'eau potable de Lussac.....	34
2.3. Mesure spécifique pour la réalisation des appuis en bordure de cours d'eau.....	35

CHAPITRE VII - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX EAUX SUPERFICIELLES ... 35

1. Les incidences	35
1.1. Phase exploitation.....	35
1.1.1. Les incidences quantitatives	35
1.1.2. Les incidences qualitatives	36
1.1.3. Les incidences sur les usages	36
1.2. Phase travaux	36
1.2.1. Les incidences quantitatives	36
1.2.2. Les incidences qualitatives	36
1.2.3. Les incidences sur les usages	37
2. Les mesures	38
2.1. Phase exploitation.....	38
2.1.1. Les mesures quantitatives	38
2.1.2. Les mesures qualitatives.....	48
2.1.3. Les mesures sur les usages	51
2.2. Phase travaux	52
2.2.1. Les mesures quantitatives	52
2.2.2. Les mesures qualitatives.....	53
2.2.3. Les mesures sur les usages	64

CHAPITRE VIII - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES..... 65

1. Les incidences	65
2. Les mesures d'évitement, de réduction et les impacts résiduels directs et indirects	65
2.1. Impacts résiduels directs.....	65
2.2. Impacts résiduels indirects.....	66
3. Mesures de compensation liées aux zones humides	66
3.1. Les carrières.....	66
3.2. Plan d'eau du Bois de Chênet.....	67

CHAPITRE IX - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX MILIEUX NATURELS LIES A L'EAU (HORS ZONES HUMIDES)..... 67

1. Les incidences	67
2. Les mesures	67
2.1. La conception du système d'assainissement des eaux pluviales	67
2.2. Le franchissement des cours d'eau	67
2.2.1. Par viaducs	67
2.2.2. Par ouvrage cadre	68
2.2.3. Le rescindement du ruisseau du Fonliasmes	68
2.3. Lutte contre les espèces envahissantes.....	68
2.4. Phase travaux sur les cours d'eau	68

CHAPITRE X -INCIDENCES ET MESURES SUR LES SITES NATURA 2000 68**CHAPITRE XI - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION..... 69**

1. Le Plan de Gestion du Risque Inondation Loire Bretagne.....	69
2. Le Plan de Prévention du Risque Inondations de la vallée de la Vienne Section Availles Limouzine-Valdivienne.....	69
3. Le SDAGE Loire-Bretagne	70
4. Le SAGE de la Vienne	75

CHAPITRE XII - MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION 76

1. L'entretien et la surveillance des ouvrages	76
1.1. Les opérations d'entretien courantes et de surveillance	76
1.1.1. L'entretien régulier	76
1.1.2. La surveillance courante	76
1.2. Les opérations d'entretien non courantes	76
2. Les moyens d'intervention	76
3. Les mesures de suivi des cours d'eau pérennes.....	77
4. Mesure d'intervention en phase chantier liée à la présence du captage d'eau potable de Lussac	77
5. Les opérations de suivi des compensations des zones humides après travaux	78

CHAPITRE XIII - ANNEXES..... 78

1. Méthodologie de conception pour l'assainissement des eaux pluviales	78
1.1. Le réseau de collecte.....	78
1.2. Les ouvrages de traitement	79
1.2.1. Aspect quantitatif	79
1.2.2. Aspect qualitatif.....	80
1.2.1. Graphiques de dimensionnement des ouvrages de traitement.....	81
1.2.2. Fiches de calculs pour le dimensionnement des ouvrages de traitement.....	82
2. Calculs de pollution des eaux pluviales.....	85

2.1. Méthodologie.....	85
2.2. Résultats en sortie des bassins	85
2.3. Résultats dans le milieu naturel	87
2.3.1. Les débits des exutoires	87
2.3.2. Les débits de rejets des bassins	87
2.3.3. Les valeurs seuils à respecter.....	87
2.3.4. Les concentrations résultantes comparées aux valeurs seuils.....	87
3. Dimensionnement des ouvrages hydrauliques	90
3.1. Hydrologie	90
3.1.1. Méthode rationnelle.....	90
3.1.2. Méthode Crupédix	91
3.1.3. Méthode de transition.....	91
3.1.4. Résultats	92
3.2. Dimensionnement hydraulique.....	94
3.2.1. Méthodologie.....	94
3.2.2. Calculs de lignes d'eau	94
3.2.3. Caractéristiques des ouvrages.....	97

CHAPITRE I - PRESENTATION DU VOLET LOI SUR L'EAU

1. OBJET DU VOLET LOI SUR L'EAU

Le présent dossier porte sur la Demande d'Autorisation Environnementale (DAEU) pour le projet de la déviation de Lussac-les-Châteaux (département de la Vienne). Le projet a fait l'objet d'une DUP parue au JORF le 23 avril 2019, statuant sur une route express à 2x1 voie à chaussées séparées, avec créneau de dépassement, compatible avec une mise à 2x2 voies ultérieure. Un créneau de dépassement dans chaque sens seront créés entre le carrefour RN147-RD13 et le carrefour giratoire RN147-RD727b, soit une longueur de tracé d'environ 8km.

La présente pièce constitue le volet Loi sur l'Eau du dossier DAEU.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU VOLET LOI SUR L'EAU

Le contexte réglementaire relatif à la protection de l'eau et des milieux aquatiques est issu de l'application de la directive cadre sur l'eau (DCE), adoptée par le Conseil et par le Parlement européen le 23 octobre 2000 et publiée le 22 décembre 2000.

La DCE définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen. Cette directive joue un rôle stratégique et fondateur en matière de politique de l'eau. Elle fixe en effet des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

La mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau à l'échelon national est intervenue par la promulgation le 30 décembre 2006 de la nouvelle loi n°2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA), qui remplace la loi n°92-3 du 3 janvier 1992. Elle a fait l'objet d'une retranscription dans le Code de l'Environnement – Livre II – Titre Ier – Eau et Milieux Aquatiques.

Selon les articles L.214-1, L.214-2 et L.214-3 du Code de l'Environnement, sont soumis à « autorisation de l'autorité administrative, les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles ».

Ces installations, ouvrages, travaux et activités sont définis dans une nomenclature dans l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Il s'avère que d'après la nomenclature Loi sur l'eau présentée au Chapitre V -1.5 et Chapitre V -3.8 dans la présente pièce, le projet de déviation de Lussac-les-Châteaux relève du **régime de l'Autorisation**.

Les rubriques de la loi sur l'eau visées en phase définitive et travaux sont les suivantes :

N° rubrique	Intitulé	Critère d'évaluation	Régime du projet
2.1.5.0	Rejets d'eaux pluviales	Superficie totale du projet de 33,87 ha (> 20 ha)	Autorisation
3.1.2.0	Modification du profil en long ou en travers du lit mineur	Linéaire de 107 m sur le ruisseau de Fonliasmes	Autorisation
3.1.3.0	Impact sensible sur la luminosité	Linéaire de 72 m sur le ruisseau de Fonliasmes	Déclaration
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges	Linéaire de 55 m sur le ruisseau de Fonliasmes	Déclaration
3.1.5.0	Destruction de frayères ou autres cas	Modification du lit mineur du ruisseau de Fonliasmes Pas de destruction de frayères	Déclaration
3.2.2.0	Remblai en zone inondable	56 m ²	Exonération
3.3.1.0	Remblai de zone humide	0,69 ha (< 1 ha) de destruction dans la zone des carrières	Déclaration

Rubriques de la nomenclature loi sur l'eau concernées en phase définitive

N° rubrique	Intitulé	Critère d'évaluation	Régime du projet
1.1.1.0	Sondage, forage	Investigations géotechniques	Déclaration
1.2.1.0	Prélèvements dans un cours d'eau ou nappe d'accompagnement	Pompages possibles dans la Vienne pour les besoins en eau du chantier, limités à 110 l/s.	Exonération
2.1.5.0	Rejets d'eaux pluviales	Superficie totale > 20 ha	Autorisation
3.1.1.0	Obstacle aux crues ou à la continuité écologique	Intervention dans le lit mineur du ruisseau de Fonliasmes (batardeaux et conduite)	Autorisation
3.1.2.0	Modification du profil en long ou en travers du lit mineur	Linéaire de plus de 100 m sur le ruisseau de Fonliasmes	Autorisation
3.1.3.0	Impact sensible sur la luminosité	Linéaire de plus de 100 m sur le ruisseau de Fonliasmes et du Faïteroux	Autorisation
3.1.5.0	Destruction de frayères ou autres cas	Modification du lit mineur du ruisseau de Fonliasmes Pas de destruction de frayères	Déclaration
3.2.2.0	Remblai en zone inondable	8000 m ² environ (<10 000 m ²)	Déclaration
3.3.1.0	Remblai de zone humide	0,69 ha (< 1 ha) de destruction dans la zone des carrières	Déclaration

Rubriques de la nomenclature loi sur l'eau concernées en phase travaux

Des pompages dans un système aquifère en phase travaux sont possibles, pour répondre aux besoins en eau du chantier, mais leur nécessité n'est pas avérée à ce stade des études. La rubrique 1.1.2.0 « Prélèvements dans un système aquifère » n'est donc pas visée et fera l'objet d'un Porter à Connaissance, le cas échéant.

CHAPITRE II - RESUME NON TECHNIQUE

Le Résumé Non Technique (RNT) de la déviation de Lussac-les-Châteaux est présenté dans le volet A du présent DAEU. Le lecteur pourra se reporter à ce volet pour prendre connaissance des éléments.

CHAPITRE III - NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Le lecteur pourra se reporter au volet B chapitres communs pour prendre connaissance des éléments.

CHAPITRE IV - EMBLACEMENT DU PROJET

Le projet se situe dans le département de la Vienne (86), à environ 40km au Sud de Poitiers. Il s'étend sur les communes de Lussac-les-Châteaux, Mazerolles, Persac, Goux et Civaux.

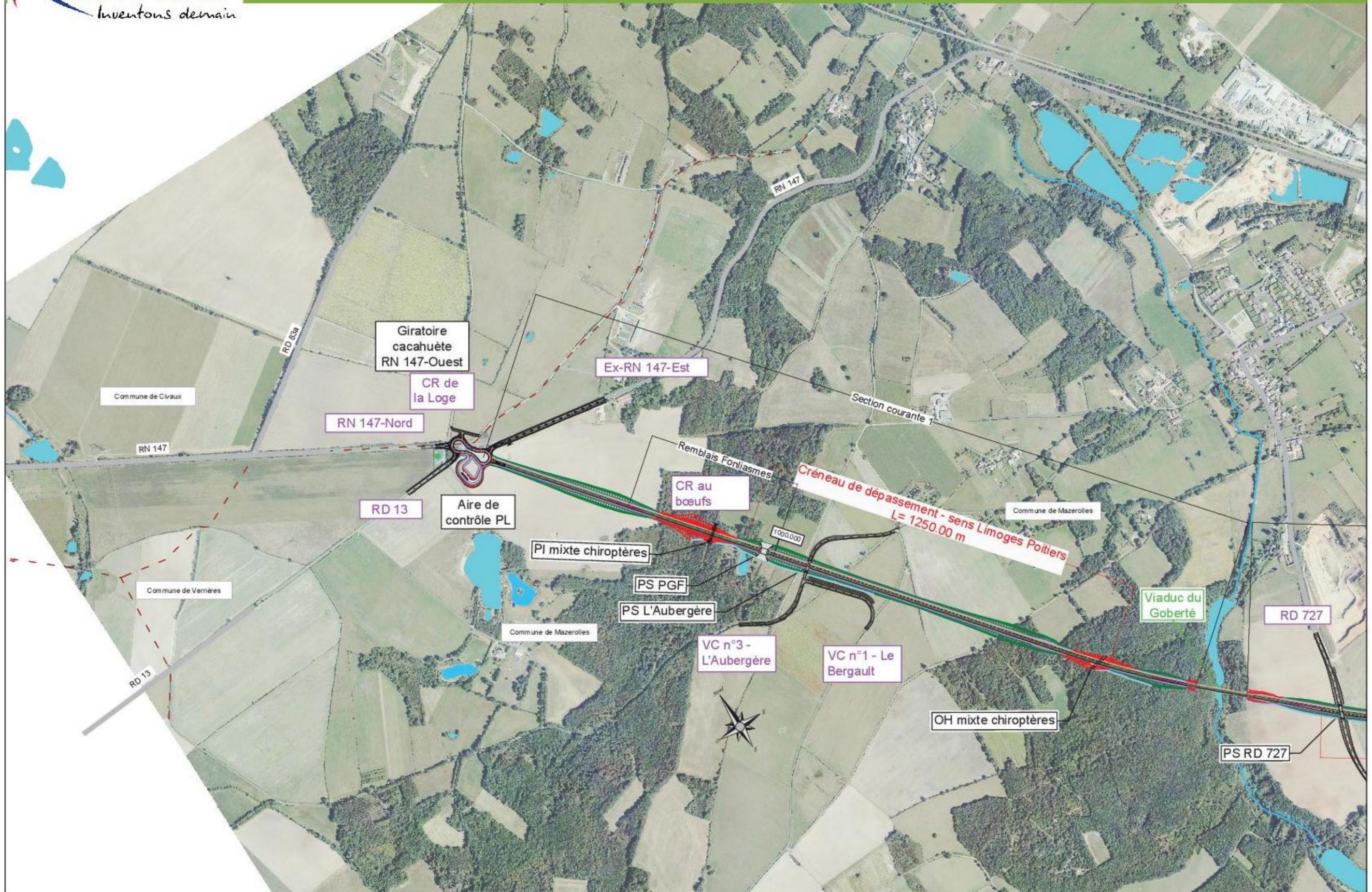
Le projet concerne la RN147 qui traverse actuellement les agglomérations de Lussac-les-Châteaux et Mazerolles, implantées de part et d'autre de la rivière la Vienne. Le projet correspond à la création d'une déviation permettant à la RN147 de contourner ces agglomérations.

Les travaux consistent à :

- Créer une nouvelle infrastructure à 2x1 voie à chaussée séparée sur environ 8 km, avec un créneau de dépassement dans chaque sens, et qui pourra permettre le passage à 2x2voies en conservant l'axe du tracé en plan de la 2x1 voie uniquement sur la section entre RD13 et RD11,
- Créer une aire de contrôle des poids lourds (sans dispositif de pesage),
- Créer deux carrefours giratoires cacahuètes (avec la RN147 existante/RD13 et avec la RN147 projetée/RD11),
- Se raccorder sur le carrefour giratoire existant RN147 / RD727b à l'extrémité Est de l'agglomération de Lussac-les-Châteaux,
- Créer un dispositif d'assainissement de la voie nouvelle,
- Mettre en place les équipements de sécurité et d'exploitation de la nouvelle infrastructure,
- Créer les franchissements de la voie nouvelle pour rétablir les circulations existantes (voies de circulation, chemin et passage grande faune) par sept ouvrages d'art courants de type PS ou PI,
- Construire trois viaducs pour le franchissement des vallées du Goberté, de la Vienne et du ruisseau des Ages,
- Mettre en place des mesures d'insertion paysagère et environnementale.

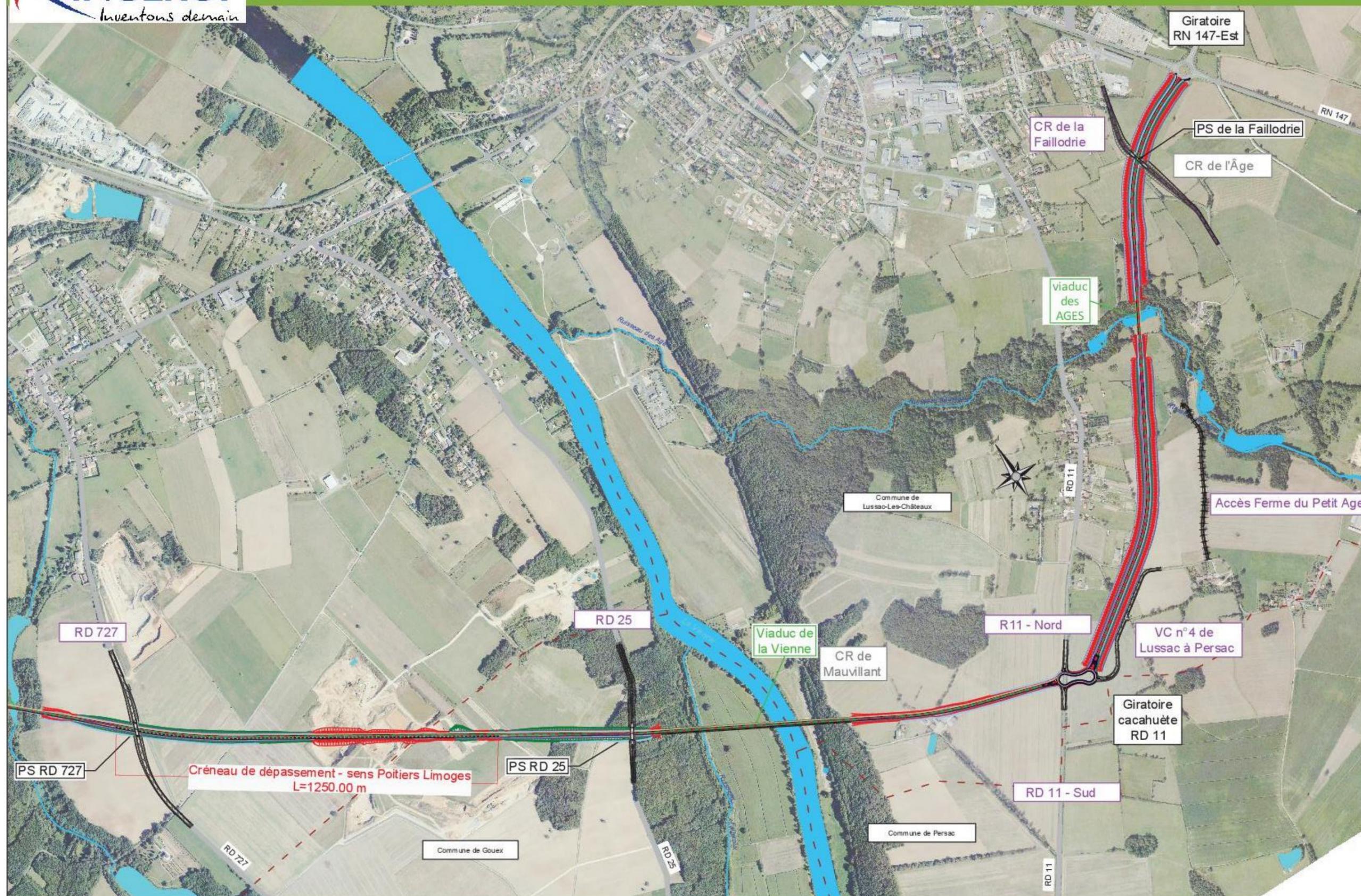
La carte ci-après localise l'emplacement du projet, entre le carrefour giratoire RN147-RD13, à créer l'Ouest, et le carrefour giratoire RN147-RD727b, à l'Est :

SYNOPTIQUE DU PROJET - PARTIE OUEST





SYNOPTIQUE DU PROJET - PARTIE EST



CHAPITRE V - NATURE DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La présentation du projet dans son ensemble est

1. PHASE EXPLOITATION

Les plans des aménagements liés à l'assainissement et aux rétablissements d'écoulements superficiels sont présentés dans le Volet G Atlas cartographique chapitre I.

1.1. Les rejets d'eaux pluviales

Le projet appartient au bassin hydrographique Loire Bretagne, il se soumet donc au SDAGE Loire Bretagne (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux). De même, le projet se situe dans le département de la Vienne (86) et sur le territoire du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Vienne, dans lequel le règlement est applicable. Les préconisations à respecter sont :

- SAGE « RÈGLE N°5 – Mise en place d'une gestion des eaux pluviales : l'infiltration des eaux pluviales **doit être privilégiée**. Dans le cas où le projet ne prévoit pas d'infiltrer les eaux pluviales, il faudra pouvoir justifier la non-faisabilité de l'infiltration ».
- SDAGE : en cas d'impossibilité d'infiltration, les rejets d'eaux pluviales sont limités à 3 l/s/ha jusqu'à un temps de retour 10 ans.
- SDAGE : Les masses d'eau concernées par le projet ont un objectif d'atteinte de Bon état (qualitatif).

Les essais de perméabilité réalisés sont présentés au chapitre VIII.I.4 du Diagnostic environnemental du Volet B. Le projet se situe sur un sol de nature argileuse, qui ne permet pas une infiltration pérenne des rejets d'eaux pluviales. De plus, la majorité du linéaire du projet a été catégorisée comme étant fortement vulnérable vis-à-vis des eaux souterraines (voir chapitre VIII Diagnostic environnemental du Volet B) en raison des nappes de calcaires sous-jacentes, du caractère karstique et fissuré du sol ainsi que la présence du captage d'eau potable de Lussac. C'est pourquoi la conception des systèmes d'assainissement n'a pas considéré ce principe d'infiltration comme étant viable, et en particulier pour les événements dimensionnants (pluie de temps de retour 10 ans).

En revanche, il est prévu une favorisation de l'infiltration en aval des bassins, au sein des fosses de diffusion créées, permettant un étalement de la lame d'eau vers l'exutoire.

Le système d'assainissement projeté s'attache à respecter les autres préconisations : rejet limité à 3 l/s/ha jusqu'au temps de retour décennal et traitement qualitatif de l'eau polluée. Pour cela, il est prévu **la mise en place d'un réseau de collecte et de bassins de traitement des eaux pluviales de l'infrastructure**. Les exutoires des bassins multifonctions sont des thalwegs ou des cours d'eau.

1.1.1. Le réseau de collecte

Le réseau d'assainissement proposé est de type séparatif : les eaux pluviales routières sont collectées par un réseau de collecte distinct des eaux pluviales extérieures à la route.

Les eaux de chaussée sont collectées par un réseau d'assainissement (fossés, cunettes, caniveaux à fente, corniches caniveaux ou collecteurs) bordant la future déviation de part et d'autre de la chaussée. Le réseau est dimensionné pour contenir une **pluie de fréquence de retour 10 ans**.

L'étanchéité du réseau est définie par la vulnérabilité des eaux souterraines du secteur, vulnérabilité caractérisée dans le chapitre VIII Diagnostic environnemental du Volet B. La perméabilité nécessaire à mettre en place en conséquence est de 1.10^{-7} m/s pour les réseaux de collecte, à l'exception du linéaire en extrémité Ouest du projet, permettant ainsi une infiltration facilitée sur ce secteur moins vulnérable et moins penté.

Les eaux des bassins versants naturels sont collectées dans des fossés de pieds de remblai ou de crête de déblai, dans un **réseau séparatif** de celui de la plateforme de la RN147. Les eaux recueillies sont dirigées vers le même exutoire qu'actuellement.

Seuls quatre bassins versants extérieurs, de faibles surfaces, sont captés par le réseau de collecte de la plateforme, évitant ainsi un double réseau sur une longueur très importante. La création d'un double réseau spécifiquement pour ces faibles surfaces génère des coûts disproportionnés par rapport aux enjeux. Les bassins versants concernés sont localisés sur l'extrait suivant.



Localisation des petits bassins versants raccordés au réseau d'eaux pluviales de l'infrastructure

La méthodologie de dimensionnement du réseau de collecte est présentée en annexe au Chapitre XIII -1.1.

1.1.2. Les ouvrages de traitement des eaux pluviales

❖ Principes de dimensionnement et équipements

Afin de répondre aux exigences réglementaires, les eaux pluviales collectées par le réseau d'assainissement de la plateforme sont dirigées vers **5 bassins multifonctions** positionnés selon le profil en long routier de la RN147. Ils sont prévus pour assurer :

- **une maîtrise quantitative des débits** d'eaux pluviales de la zone par écrêtement des débits de pointe avant rejet dans le milieu naturel en respectant le débit de **3 l/s/ha pour l'évènement décennal** fixé par le SDAGE Loire Bretagne.
- **une maîtrise de la qualité des rejets** d'eaux pluviales : traitement de la pollution chronique par décantation des particules fines sur lesquelles se fixent les polluants d'origine routière (métaux lourds, hydrocarbures) ; grâce à un volume mort en fond de bassin ;
- une dilution de la pollution saisonnière due à l'utilisation de sels de déverglaçage ;
- un **confinement des éventuelles pollutions accidentelles** grâce à un dispositif de fermeture des bassins (vannes) et **de bypass** permettant de protéger le milieu naturel dans le cas le plus défavorable : déversement d'un camion-citerne (50 m³) par temps de pluie de fréquence de retour de 2 ans pour une durée de 2 heures. La mise en place d'une surprofondeur (volume mort) dans chaque bassin permet de disposer d'un temps **d'intervention d'une heure minimum** entre le moment de l'accident et la fermeture des vannes ;
- En termes d'aménagement, les bassins auront des niveaux **d'étanchéités** définis selon la forte vulnérabilité des eaux souterraines. La perméabilité nécessaire à mettre en place en conséquence est de 1.10^{-9} m/s pour les bassins de traitement.

Le **volume mort** est essentiel car il :

- Confère au bassin de l'inertie qui diminue la vitesse de propagation d'un polluant,
- Maintient en eau la cloison siphonide qui empêchera l'évacuation d'un polluant non miscible et moins dense que l'eau,
- Favorise le développement de la végétation qui accroît l'inertie de l'ouvrage,
- Permet le piégeage systématique d'un polluant non miscible et plus dense que l'eau,
- Favorise l'abattement des pollutions chroniques liées aux matières en suspension,
- Permet la dilution de la pollution saisonnière (sels de déverglaçage).

Le volume mort est calculé pour correspondre au volume d'une pluie de 10 mm, et aura une hauteur minimale de 50 cm sur une surface permettant l'abattement de la pollution chronique selon une **vitesse de décantation des matières en suspension de 1 m/h**.

En effet en fixant la vitesse de sédimentation à 1m/h les taux d'abattement obtenus sont **les plus performantes** (Valeurs du Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière) :

- 85 % pour les matières en suspension (MES),
- 80 % pour les métaux lourds,
- 75% pour la DCO, et la DBO5,
- 65 % pour les hydrocarbures et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

Pour chaque bassin, la chaîne de traitement des eaux avant rejet comporte :

- un ouvrage de régulation du débit (orifice calibré) de sortie du bassin ;
- un voile siphonide disposé en amont de l'ouvrage de régulation pour retenir les surnageants ;
- un dispositif de vannage à fermeture manuelle en amont de l'orifice de sortie pour le piégeage dans le bassin de rétention d'une éventuelle pollution accidentelle ;
- une surverse pour l'évacuation des écoulements excédentaires ;
- un dispositif by-pass en amont du bassin de rétention permettant d'isoler une pollution dans le bassin en période pluvieuse concomitante ;
- un voile béton encore appelé mur de séparation des eaux lorsque le ratio Longueur / largeur ≥ 6 n'est pas respecté (cas pour les bassins avec entrée et sortie proches l'une de l'autre).

Pour le bassin 5, dont l'exutoire est dirigé vers le ruisseau des Ages et vers le captage d'eau potable de Lussac, il est prévu l'ajout d'un filtre à sable en complément de traitement pour les rejets du bassin. Bien que le bassin ne soit pas situé dans le périmètre de protection de captage, et que l'exutoire ne soit pas la même ressource que celle utilisée pour l'eau potable, il a été choisi de renforcer le traitement par ce dispositif complémentaire, d'autant que le débit naturel du cours d'eau est faible.

Le bassin 2 sera également équipé d'un filtre à sable en sortie de l'ouvrage en raison de son faible débit naturel et des habitats naturels présents.

Le filtre à sable permet un abattement supplémentaire de la pollution résiduelle en sortie de bassin de :

- 13,5 % des matières en suspension,
- 18 % pour les métaux lourds,
- 18,75 % pour la DCO, et la DBO5,
- 33,25 % pour les hydrocarbures et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

En aval de chaque bassin (et éventuellement filtre à sable), le rejet s'effectue dans une fosse de diffusion décrite dans un paragraphe dédié en page 15.

Les autres équipements des bassins sont :

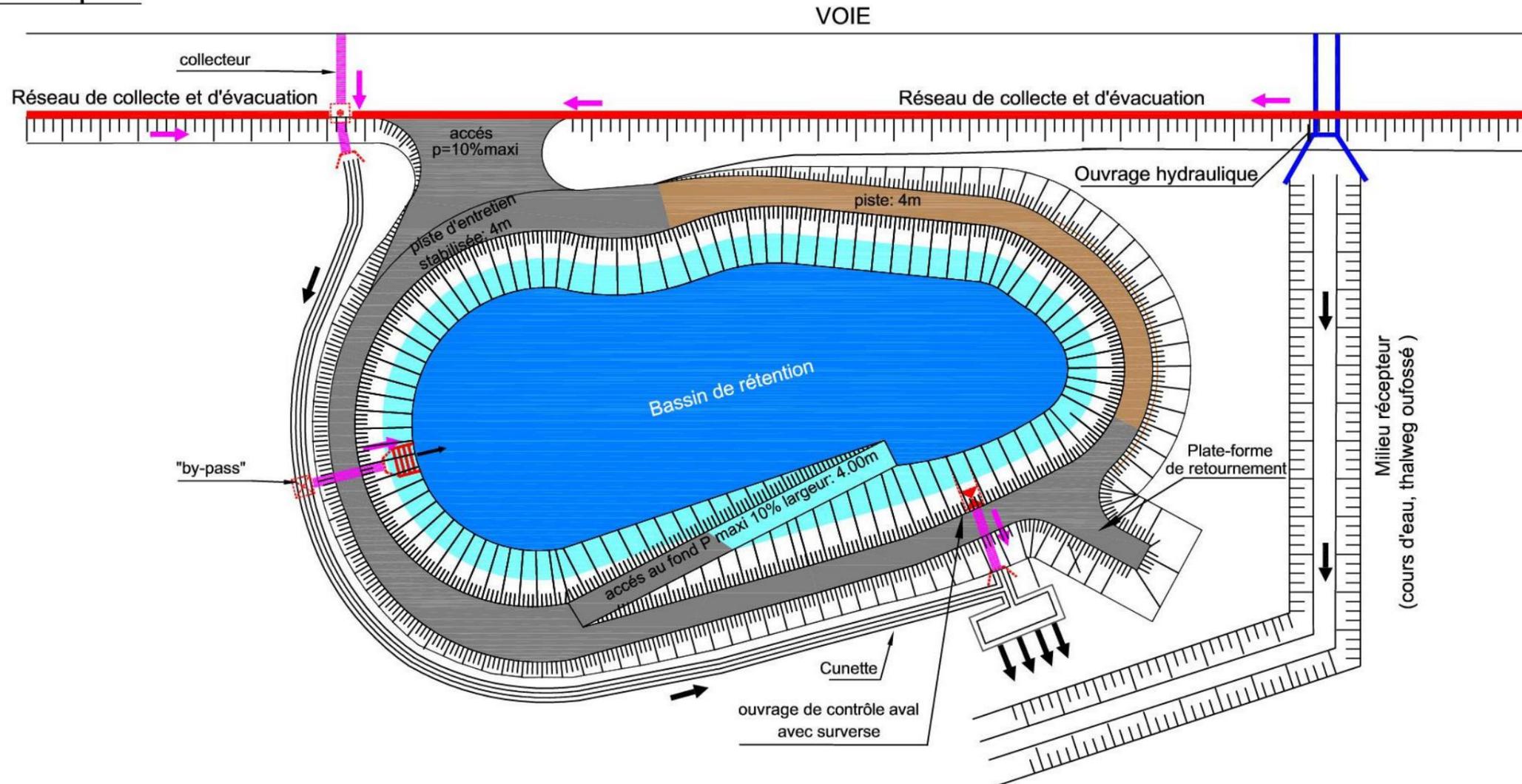
- des moyens d'accès : escalier, garde-corps,
- une piste d'entretien
- une clôture afin d'éviter tout vandalisme et assurer la sécurité des personnes
- une rampe d'accès au fond du bassin est également mise en place.

Le schéma page suivante illustre un bassin type.

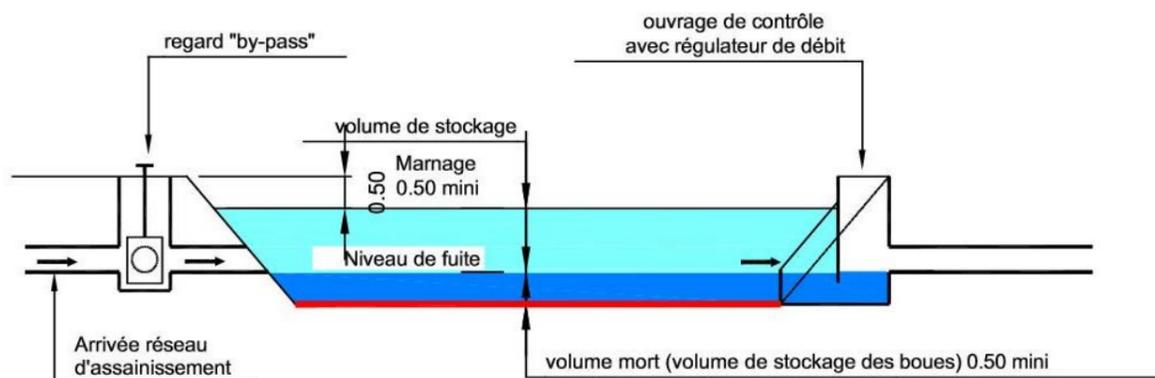
LE BASSIN MULTIFONCTIONS AVEC VOLUME MORT

Schéma de principe

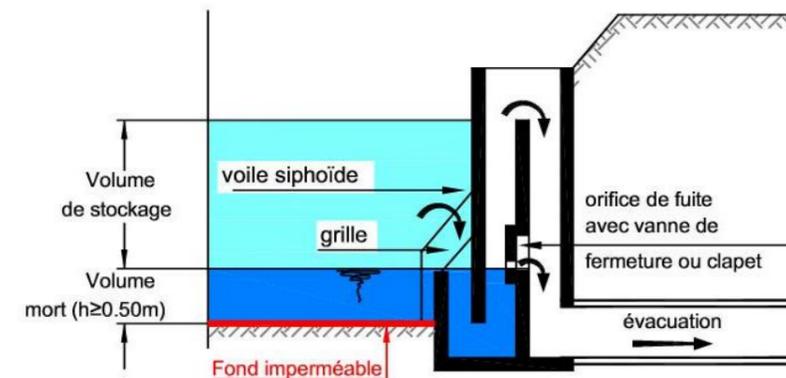
1-vue en plan

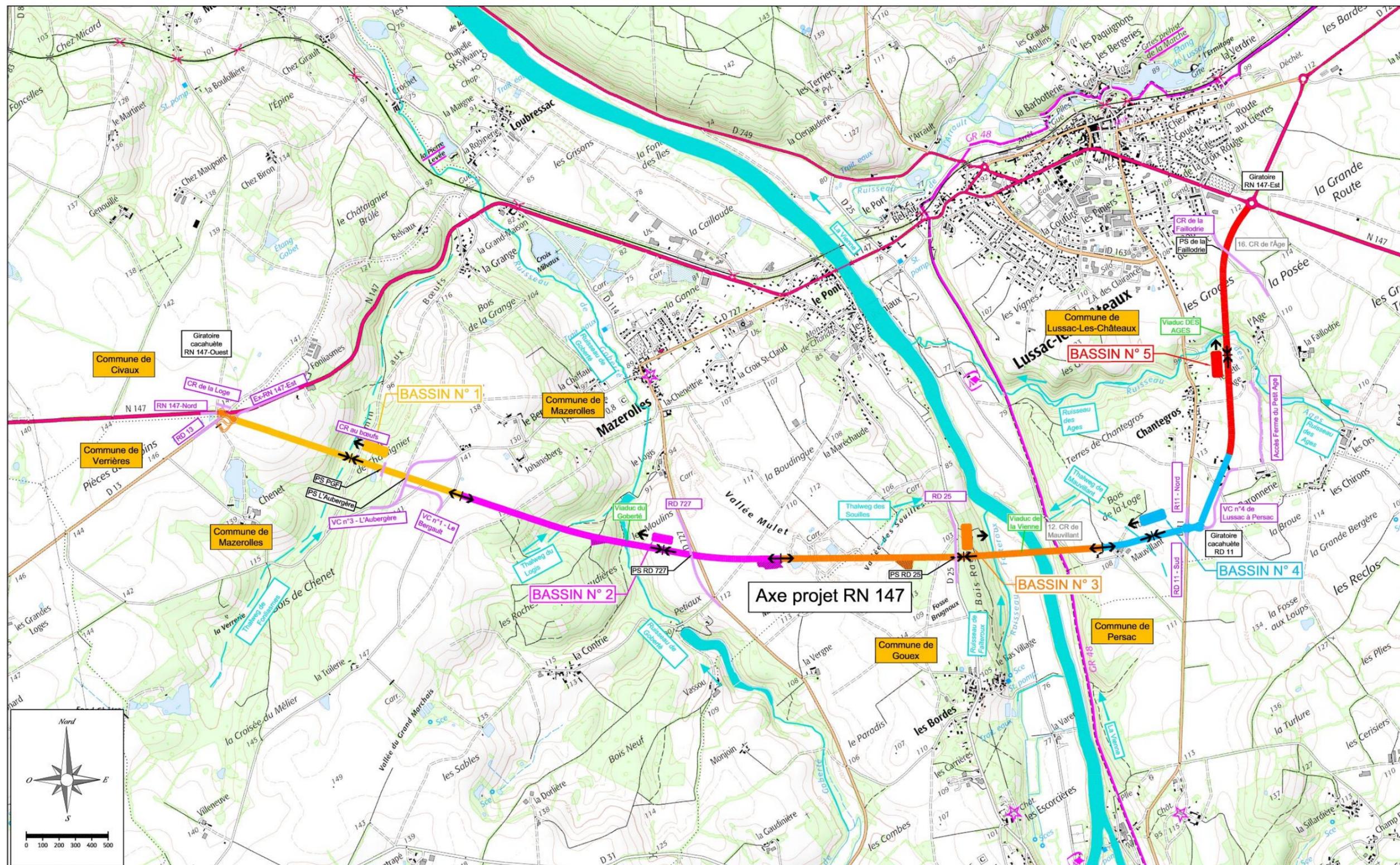


2-Elevation



3 Coupe-type de l'ouvrage de contrôle aval





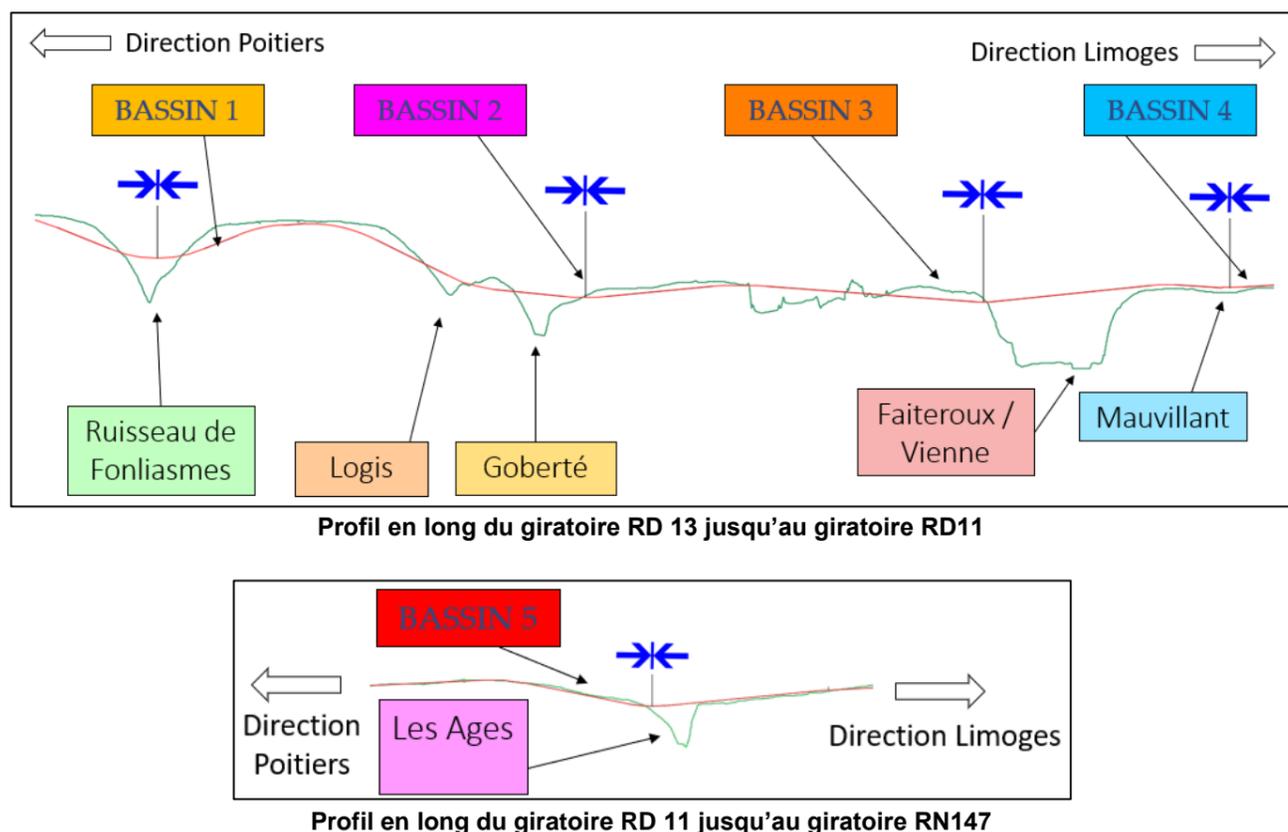
<p>Légende :</p> <p>↔ Point Haut routier</p> <p>↘ Point Bas routier</p> <p>— Rétablissements routiers</p>		<p>▭ Bassin versant routier</p> <p>▭ Bassin versant extérieur collecté par l'assainissement</p> <p>▭ Bassin multifonctions à aménager</p>		<h2>Synoptique assainissement</h2>			<p>DEVIATION DU LUSSAC-LES-CHATEAUX</p> <p>RN147</p> <p>Volet loi sur l'eau</p>
--	--	---	--	------------------------------------	--	--	---

❖ Les caractéristiques des bassins de traitement

Le nombre et la position des bassins de traitement ont été déterminés pour réduire au maximum leurs impacts (emprise, nombre de rejets, etc.), tout en tenant compte du profil en long routier du projet, qui contraint forcément le système d'assainissement.

Le nombre de rejets, et donc de bassins a pu être limité à 5 au droit des vallées principales traversées et équilibrant le linéaire collecté, pour éviter un réseau de collecte trop conséquent.

La limitation du nombre de points de rejets permet également une meilleure efficacité lors de l'exploitation de l'infrastructure, y compris en cas de nécessité d'intervention lors d'une éventuelle pollution accidentelle.



Des mesures d'évitement et de réduction ont fait partie intégrante des évolutions dans la conception et le positionnement des systèmes d'assainissement.

Les bassins sont dimensionnés pour une période de retour de 10 ans et pour contenir une pluie de temps de retour 2 ans de durée 2 heures + un volume de pollution accidentelle de 50 m³. Ainsi, le volume le plus contraignant des deux événements est retenu.

Les volumes de rétention sont calculés selon la méthode des pluies. La méthodologie de dimensionnement des bassins est présentée en annexe au Chapitre XIII -1.1.

Bassin	1	2	3	4	5
Période de retour de dimensionnement	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans	10 ans
Surface d'apport totale (ha)	7.59	8.48	6.03	4.20	7.57
Surface imperméabilisée (Chaussée + assainissement) (ha)	4.70	5.00	4.31	3.06	4.04
Surface enherbée / talus (ha)	2.31	2.63	1.11	1.14	3.53
Surface Bassin Versant extérieur (ha)	0.58	0.85	0.61	0	0
Surface active (ha)	5.79	6.31	4.94	3.52	5.45
Débit de fuite moyen (l/s)	23	25	18	13	23
Volume 10 ans (m ³)	2300	2500	2050	1450	2150
Volume pollution accidentelle 2 ans / 2h + 50 m ³ (m ³)	1319	1432	1131	820	1244
Volume retenu (m ³)	2300	2500	2050	1450	2150
Surface minimale du bassin – V décantation < 1 m/h (m ²)	680	740	560	400	650
Exutoire	Ruisseau du Fonliasmes	Ruisseau le Goberté	Ru de Faiteroux / Vienne	Thalweg de Mauvillant	Ruisseau des Ages

Synthèse des caractéristiques de chaque bassin de rétention

La surface totale collectée est de **33,87 ha**.

❖ Les caractéristiques des fosses de diffusion

En sortie des bassins de traitement, la chaîne de traitement est prolongée par une fosse de diffusion avant rejet au milieu naturel.

Il s'agit d'un aménagement creusé dans le sol, qui a pour objectif de répartir les écoulements sur une grande largeur et permet d'infiltrer une partie du rejet directement dans le sol. Ce dispositif permet de limiter l'érosion à leur aval et également une certaine dilution naturelle des rejets routiers avec les écoulements du bassin versant extérieur d'origine.

La zone en sortie de l'ouvrage ainsi que la lame déversante est enrochée. La vue en plan type est illustrée ci-après.

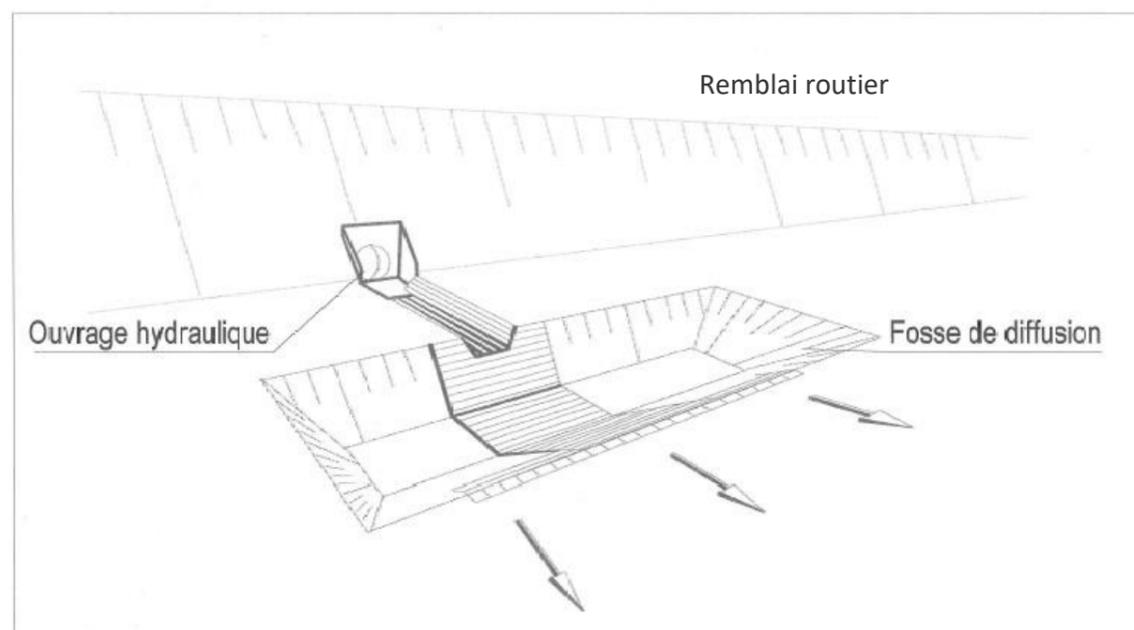


Schéma d'une fosse de diffusion

Dans le cas du bassin 5, cette fosse de diffusion permet dans le même temps le rétablissement en nappe de l'écoulement du thalweg de Mauvillant, en aval de son rétablissement hydraulique par un ouvrage cadre (voir chapitre suivant).

Les dimensions de ces fosses de diffusion sont les suivantes :

- profondeur approximative = 0,5 à 1 m
- largeur au fond = 2 m
- Largeur face à zone déversante = 10 m pour les rejets des bassins seuls (bassin 1, 2, 3 et 5)
- Largeur face à zone déversante = 30 sauf pour le rejet du bassin 4 + rétablissement en nappe du thalweg de Mauvillant.

Les taux d'abattement obtenus par la fosse de diffusion sont (Valeurs du Guide Technique de la Pollution d'Origine Routière) :

- 65 % pour les matières en suspension (MES),
- 65 % pour les métaux lourds,
- 50 % pour la DCO, et la DBO5,
- 50 % pour les hydrocarbures et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

1.2. Le rétablissement des écoulements superficiels

Compte-tenu de l'enjeu inondation des cours d'eau, de leurs intérêts écologiques et de la préservation de leurs berges, les principes de franchissement retenus sont :

Tableau 1 : Type de franchissement par écoulement

La Vienne Le Goberté Le ruisseau des Ages	Viaduc ; permettant de conserver les berges existantes et de ne pas impacter les zones inondables Fonction hydraulique + transparence écologique
Fonliasmes	Cadre à radier enterré ; Barrettes en fond pour retenir les sédiments du fond du lit Enrochements en entrée et sortie pour casser les vitesses Fonction hydraulique
Thalweg du Logis	Ouvrage d'art ; ouverture 5 m en largeur et hauteur pour le passage des chiroptères Fonction hydraulique et écologique
Thalweg de Mauvillant	Cadre à radier enterré ; Cadre légèrement enterré pour garder un fond naturel Fosse de diffusion en aval Fonction hydraulique et écologique
Carrières / vallée des Souilles	Dalots, section rectangulaire ; rétablissement des continuités écologiques spécifiques aux amphibiens dans la carrière d'Iribaren Fonction écologique

1.2.1. Le franchissement de la Vienne

Un nouvel ouvrage d'art sera construit sur la Vienne. Il est prévu la mise en place de 6 piles dont 4 en zone inondable, dans le lit majeur du cours d'eau, soit 7 travées pour un ouvrage long de 620 m. L'ouvrage est en caisson mixte permettant un intervalle de 112 m entre les 2 piles qui encadrent le lit mineur de la Vienne. Cet intervalle permet de ne pas impacter les berges, avec une distance entre les semelles et le haut de berge supérieure à 5 m.

Le viaduc possède une hauteur de plus de 35 m par rapport au fond de vallée. Sa largeur est de 14,1 m, en profil 1x1 voie.

Les caractéristiques de la Vienne au droit du franchissement sont :

- Niveau d'eau d'une crue centennale : 77.85 m NGF au droit du franchissement,
- Débit d'une crue centennale : 1680 m³/s,
- Débit d'une crue décennale : 940 m³/s,
- Module : 78,5 m³/s,
- QMNA₅ : 15 m³/s.

Les vues en plan et profil en long du viaduc sont présentés sur la figure page suivante.

1.2.2. Le franchissement du Goberté

Un nouvel ouvrage d'art sera construit sur le Goberté. Il est prévu la mise en place de 2 piles, en dehors de la zone inondable du cours d'eau. L'ouvrage en bipoutre mixte sera long de 170 m avec une hauteur de pratiquement 20 m par rapport au fond de vallée. Sa largeur est de 11 m en profil réduit 1x1 voie.

Les caractéristiques du Goberté au droit du franchissement sont :

- Niveau d'eau d'une crue centennale : 88.70 m NGF à l'amont du viaduc,
- Débit d'une crue centennale : 20.8 m³/s,
- Débit d'une crue décennale : 10.4 m³/s,
- Module : 226 l/s,
- QMNA₅ : 29 l/s.

Les vues en plan et profil en long du viaduc sont présentés dans les pages suivantes.

1.2.3. Le franchissement du ruisseau des Ages

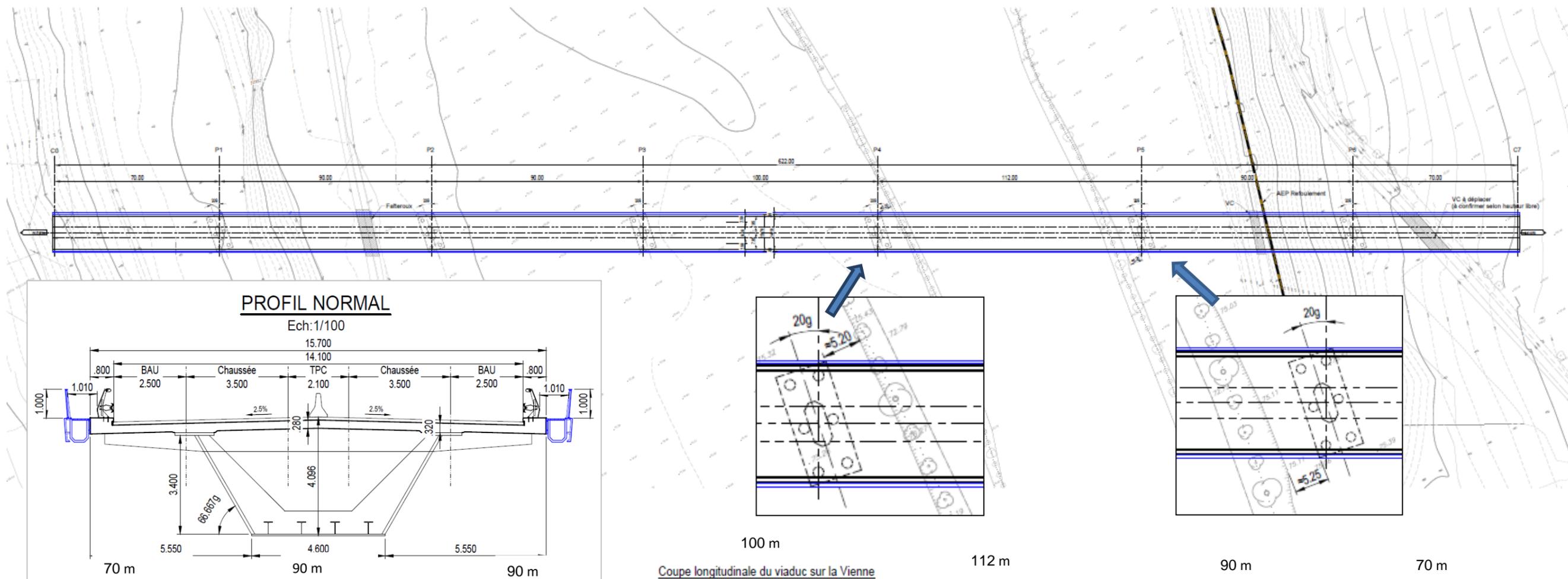
Un nouvel ouvrage d'art sera construit sur le ruisseau des Ages. Il est prévu la mise en place de 2 piles, en dehors de la zone inondable du cours d'eau. L'ouvrage en bipoutre sera long de 114 m avec une hauteur de plus de 15 m par rapport au fond de vallée. Sa largeur est de 11 m en profil réduit 1x1 voie.

Les caractéristiques du ruisseau des Ages au droit du franchissement sont :

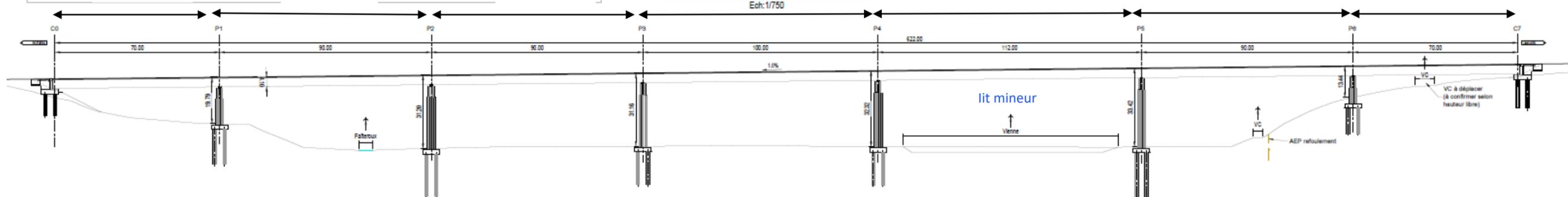
- Niveau d'eau d'une crue centennale : 90.96 m NGF à l'amont du viaduc,
- Débit d'une crue centennale : 13 m³/s,
- Débit d'une crue décennale : 6.3 m³/s,
- Module : 141 l/s,
- QMNA₅ : 6 l/s.

Les vues en plan et profil en long du viaduc sont présentés dans les pages suivantes.

Vue en plan du viaduc sur la Vienne
Ech:1/750



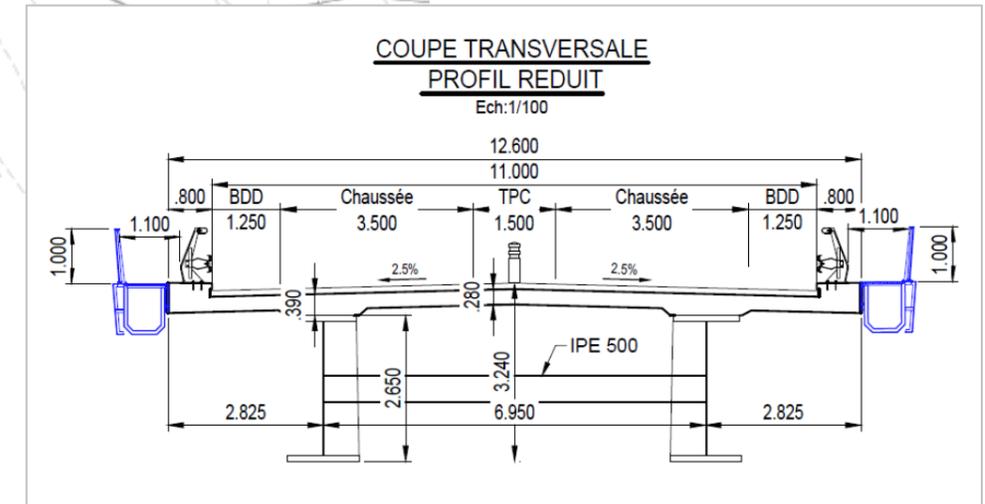
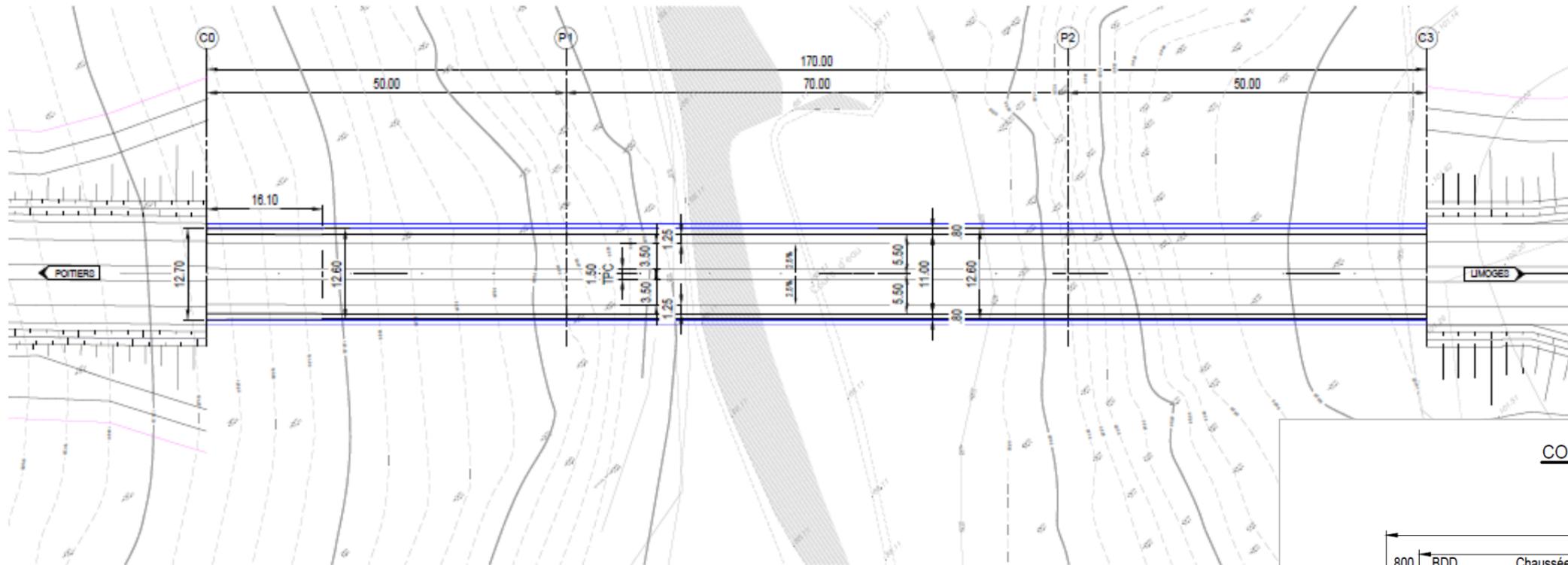
Coupe longitudinale du viaduc sur la Vienne
Ech:1/750



Profils et vue en plan du viaduc de la Vienne

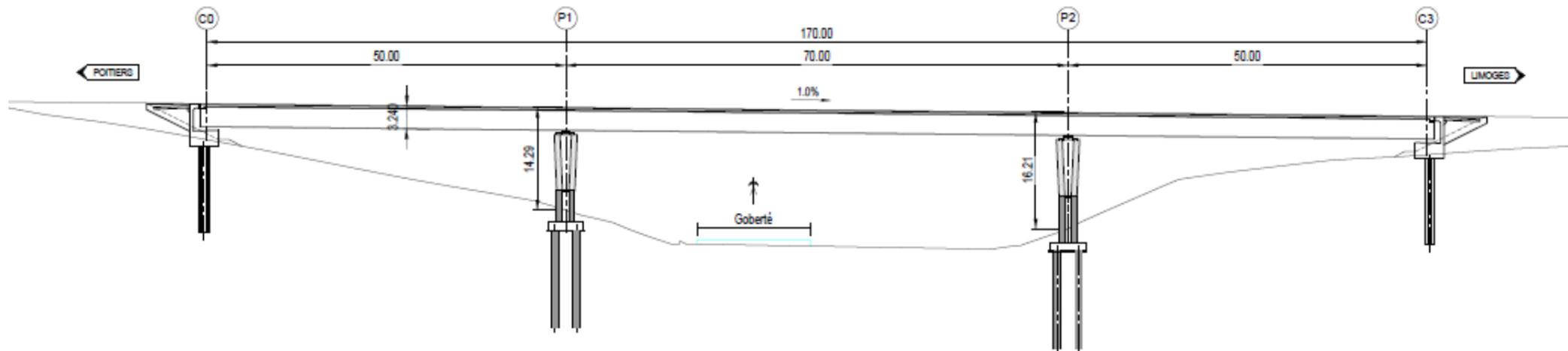
Vue en plan du viaduc sur le ruisseau de Goberté

Ech:1/500

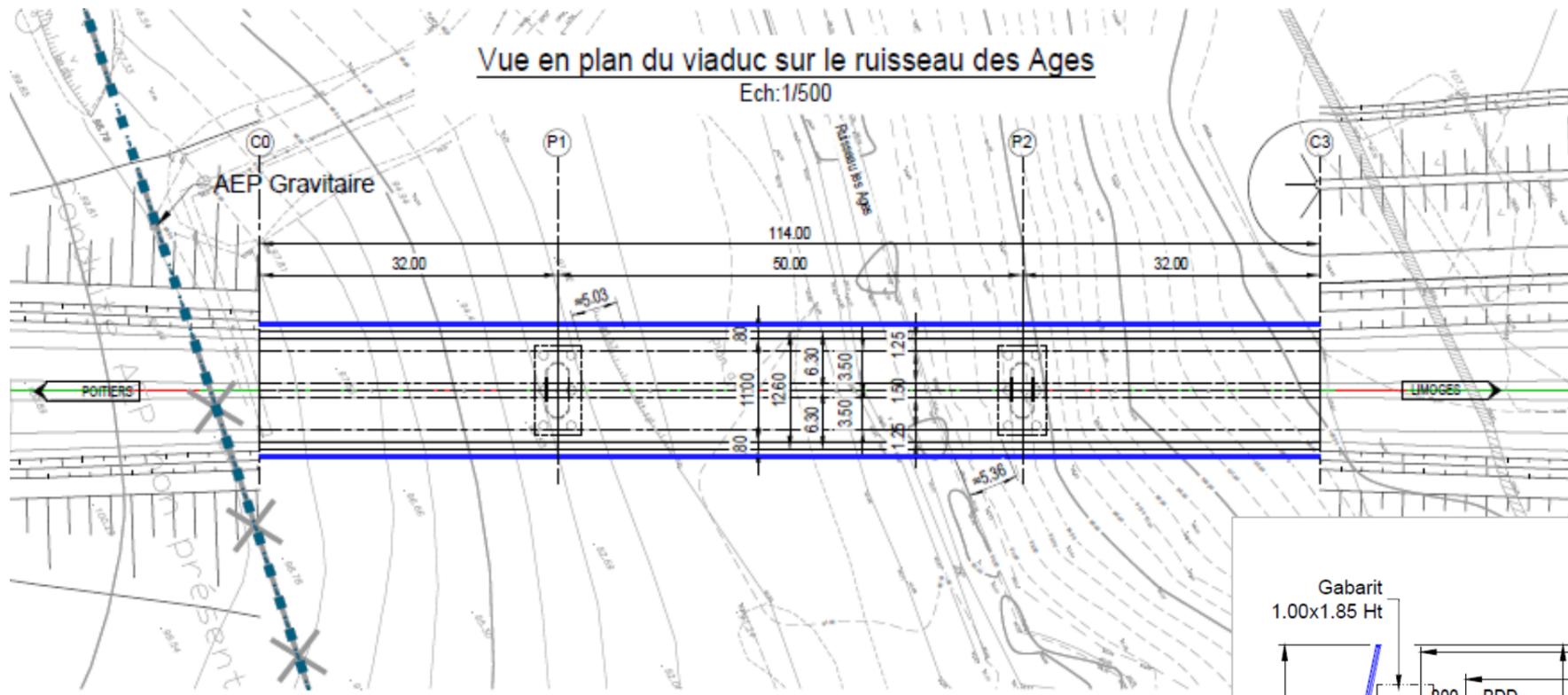


Coupe longitudinale du viaduc sur le ruisseau de Goberté

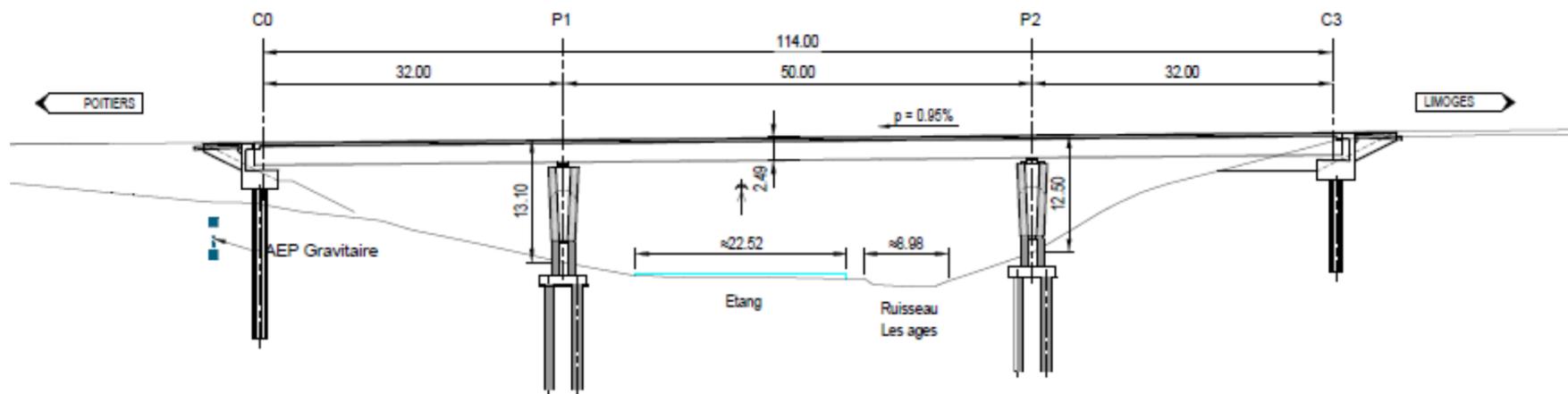
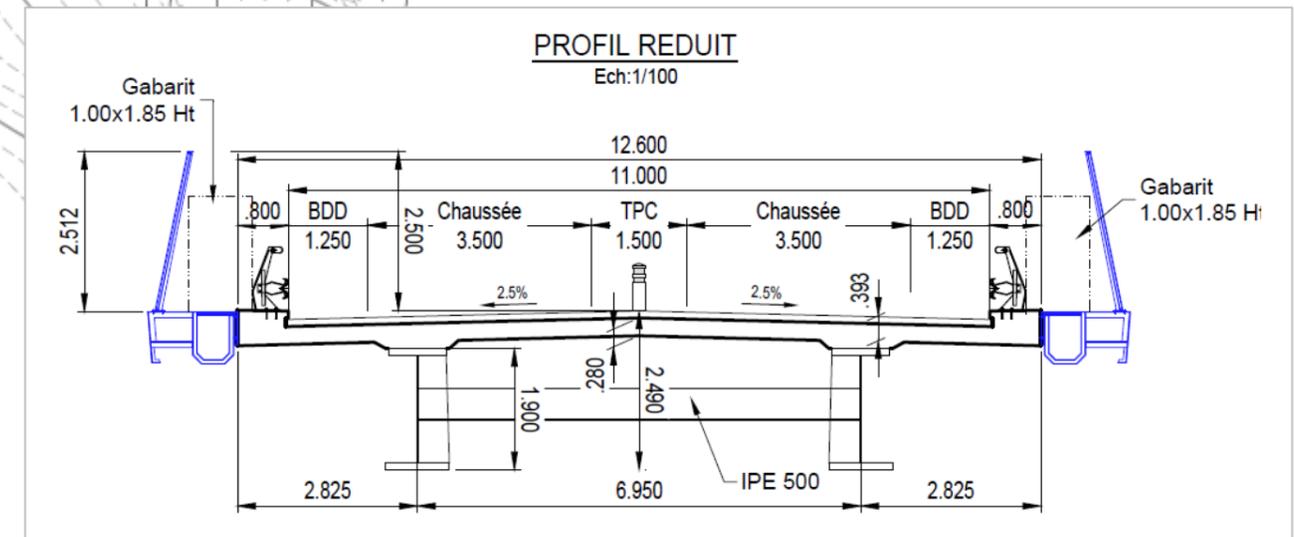
Ech:1/500



Profils et vue en plan du viaduc du Goberté



Coupe longitudinale du viaduc sur le ruisseau des Ages
Ech: 1/500



Profil et vue en plan du viaduc du ruisseau des Ages

1.2.4. Le franchissement du Fonliasmès

L'écoulement de Fonliasmès n'est pas identifié comme un cours d'eau sur la cartographie des cours d'eau DDT Police de l'eau de la Vienne. Cependant, il a été considéré comme un cours d'eau, par précaution, dans le cadre de son franchissement par le projet. Pour mémoire, l'écoulement de Fonliasmès présente un tracé rectiligne, au fond d'un thalweg encaissé, boisé.

Les calculs de débits (hydrologie) et de ligne d'eau de l'ouvrage sont placés au Chapitre XIII -3.

Le Fonliasmès présente une forte pente naturelle (2 %). La pente de l'ouvrage suit la pente naturelle et engendre nécessairement de fortes vitesses. Le régime hydraulique étant torrentiel, il est prévu des aménagements spécifiques : il est prévu des barrettes, pour casser les vitesses et surtout retenir au maximum le substrat du fond du lit. Elles s'accompagnent d'enrochements en entrée et en sortie d'ouvrage.

Les têtes amont et aval sont de type murs en aile.

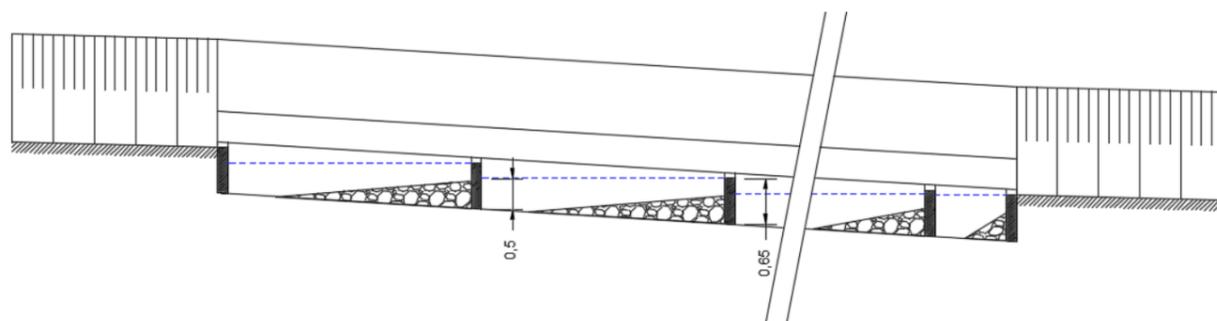
De plus, l'ouvrage hydraulique sera aménagé de manière à assurer la transparence sédimentaire.

Pour se faire, les principes d'aménagement suivants ont été retenus :

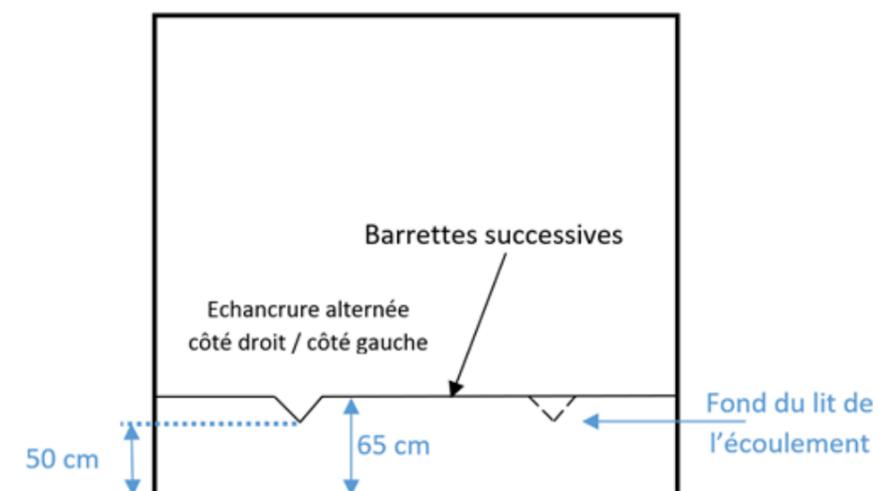
- Largeur en fond de l'ouvrage identique à la largeur du fond du lit du cours d'eau au plat fond ;
- Pente de l'ouvrage sensiblement identique à la pente naturelle du cours d'eau ;
- Absence de chute en entrée et en sortie d'ouvrage ;
- Aménagements spécifiques aux extrémités de l'ouvrage pour limiter la longueur couverte (pose de murs en aile).

Il est prévu dans le cadre du franchissement du Fonliasmès :

- Mise en place en fond d'ouvrage d'un radier enterré, avec une reconstitution du lit naturel sur une épaisseur de 50 cm minimum ; lorsque les matériaux du fond du lit actuel sont de bonne qualité (granulométrie hétérogène, avec présence de cailloux, graviers, sable), ils sont lavés et réutilisés dans le nouveau lit. Dans le cas contraire (granulométrie homogène, présence de vase, colmatage), les matériaux du lit actuel ne sont pas réemployés et un apport de type graviers roulés (diamètre 0 à 30 mm, hétérogène) est mis en place dans le nouveau lit ;
- Mise en place de barrettes en raison des vitesses d'écoulement fortes, et fonctionnant en régime torrentiel. Ces barrettes permettent de retenir les matériaux du fond de lit (voir schéma de principe suivant). Elles sont échancrées en forme de V. Le long de l'ouvrage, les échancrures sont disposées en alternance côté droit et côté gauche dans la largeur de l'ouvrage.



Profil en long avec barrettes dans l'ouvrage de Fonliasmès

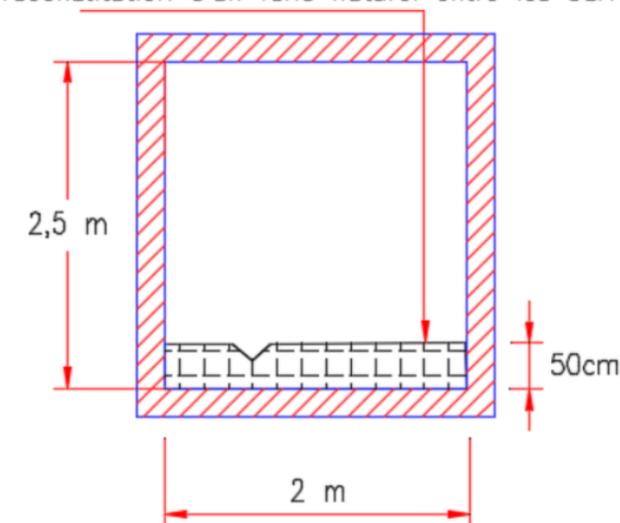


Coupe transversale type d'un ouvrage avec barrettes en fond de lit

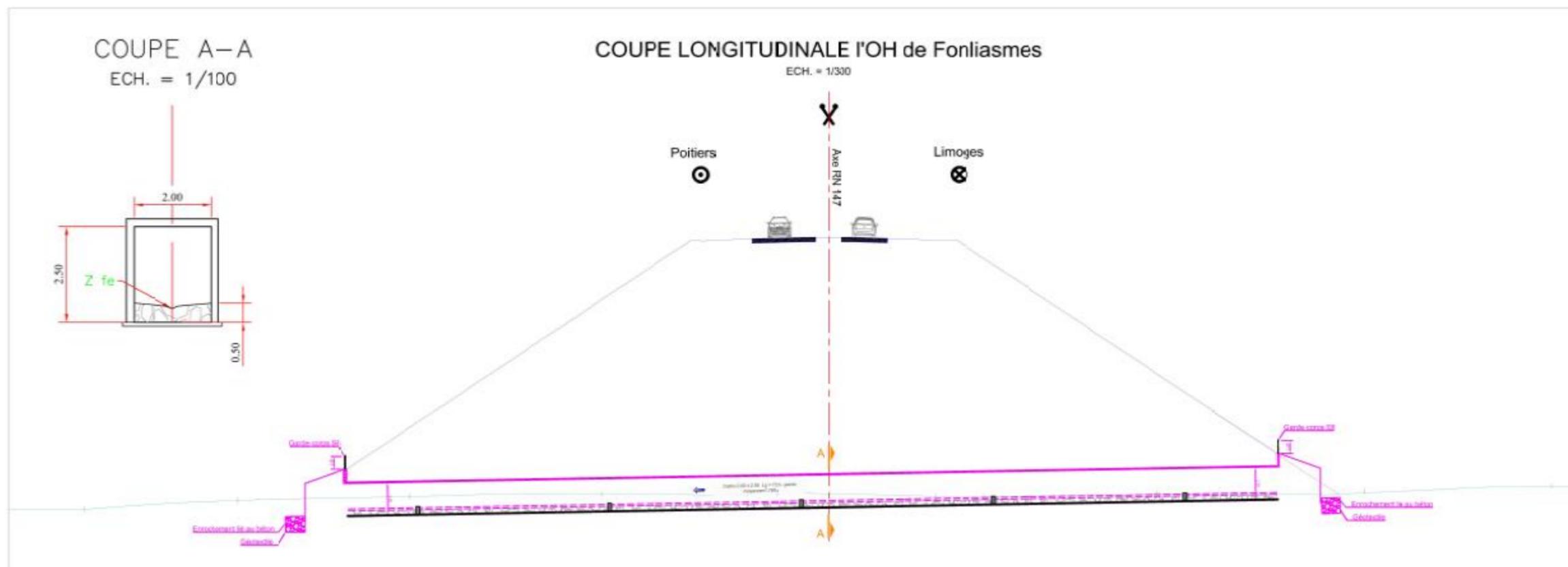
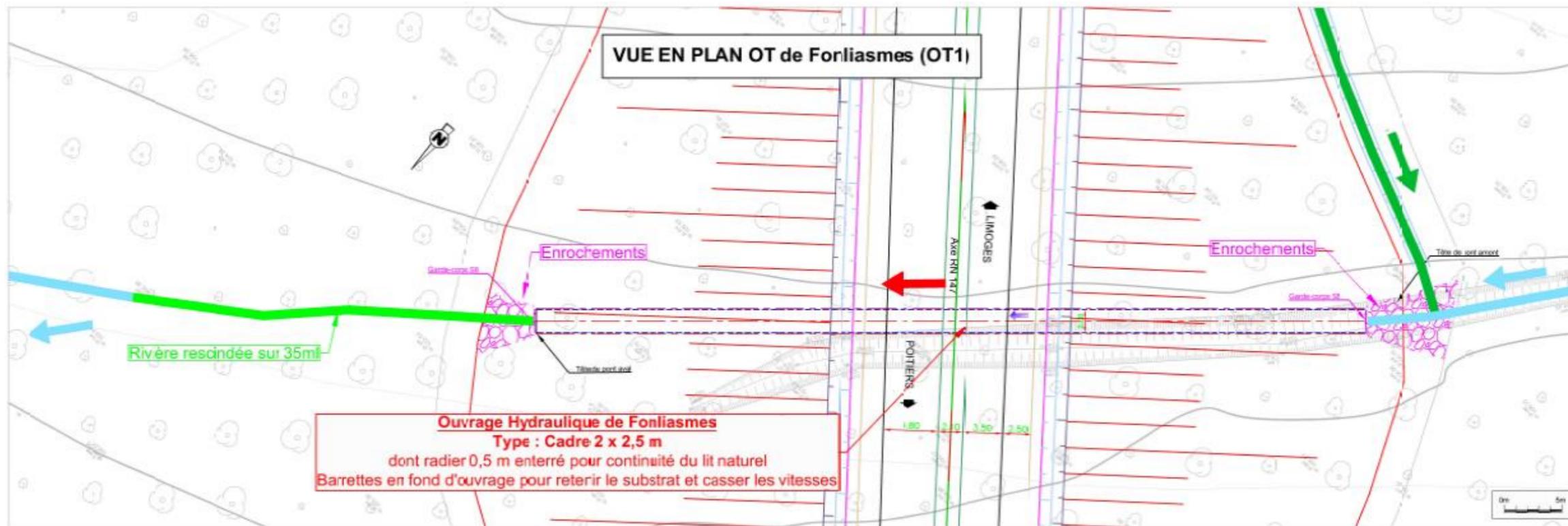
Il est prévu l'enrochement des berges en amont et en aval de l'ouvrage sur un linéaire de 55 m de part et d'autre du rétablissement (20 m en amont et 35 m en aval), afin de préserver les berges des érosions, compte-tenu des fortes vitesses de l'écoulement aux abords et dans l'ouvrage : de l'ordre de 2 à 3 m/s.

La longueur de l'ouvrage définitif est de 72 m. Le franchissement nécessite le rescindement du cours d'eau sur sa partie aval sur un linéaire de 35 m pour rejoindre le lit mineur existant. La section rescindée possèdera les mêmes caractéristiques géométriques que le lit actuel.

reconstitution d'un fond naturel entre les barrettes



Profil en travers de l'ouvrage sur le ruisseau de Fonliasmès, avec radier enterré et barrettes en fond de lit échancrées en V



Vue en plan du rétablissement du Fonliasmes

1.2.5. Franchissements des autres écoulements

Les calculs de débits (hydrologie) et de ligne d'eau de l'ouvrage sont placés au Chapitre XIII -3.

Les autres écoulements qui sont le thalweg du Logis, le thalweg de Mauvillant et le bassin versant des carrières sont déconnectés du réseau d'eaux pluviales de l'infrastructure, qui est séparatif. Les eaux de ces thalwegs ne sont pas mélangées aux eaux de pluie qui ruissellent sur l'infrastructure. Des ouvrages de franchissement sont prévus pour le rétablissement sous l'infrastructure vers l'aval.

1.2.5.1 Le thalweg du Logis

Le thalweg du Logis présente une forte pente naturelle (3,5 %). La pente de l'ouvrage suit la pente naturelle et engendre nécessairement de fortes vitesses. Le régime hydraulique étant torrentiel, il est prévu des aménagements spécifiques : un profil en V sera dessiné en fond d'ouvrage afin de concentrer l'écoulement pour les pluies courantes. Ce profil en V sera constitué d'enrochements liaisonnés au vu de la forte pente du thalweg naturel. Des enrochements sont prévus en amont et aval de l'ouvrage. Une grande largeur est nécessaire pour permettre le passage des chiroptères dans l'ouvrage. A cet effet, il sera large 5 m et haut de 5 m également.

1.2.5.2 Le thalweg de Mauvillant

Le thalweg de Mauvillant est rétabli par un cadre enterré, permettant la reconstitution d'un sol naturel en fond d'ouvrage sur 20 cm d'épaisseur qui le rendra attractif pour la faune. La configuration de ce thalweg (très large) et la faible pente naturelle n'impose aucun aménagement particulier à l'intérieur de ce dernier. Les têtes amont et aval sont de type murs en aile.

En sortie des ouvrages, l'écoulement du thalweg de Mauvillant se retrouve concentré, contrairement à l'écoulement en nappe en conditions actuelles.

Ainsi, afin de rétablir les conditions initiales, une fosse de diffusion est prévue côté aval. Il s'agit d'un aménagement creusé dans le sol, qui a pour objectif de répartir les écoulements sur toute la largeur du thalweg naturel existant. Il est important d'adapter cette largeur L à la taille de la vallée, pour le bon fonctionnement de l'aménagement. La zone en sortie de l'ouvrage ainsi que la lame déversante est enrochée. La vue en plan type est illustrée ci-après.

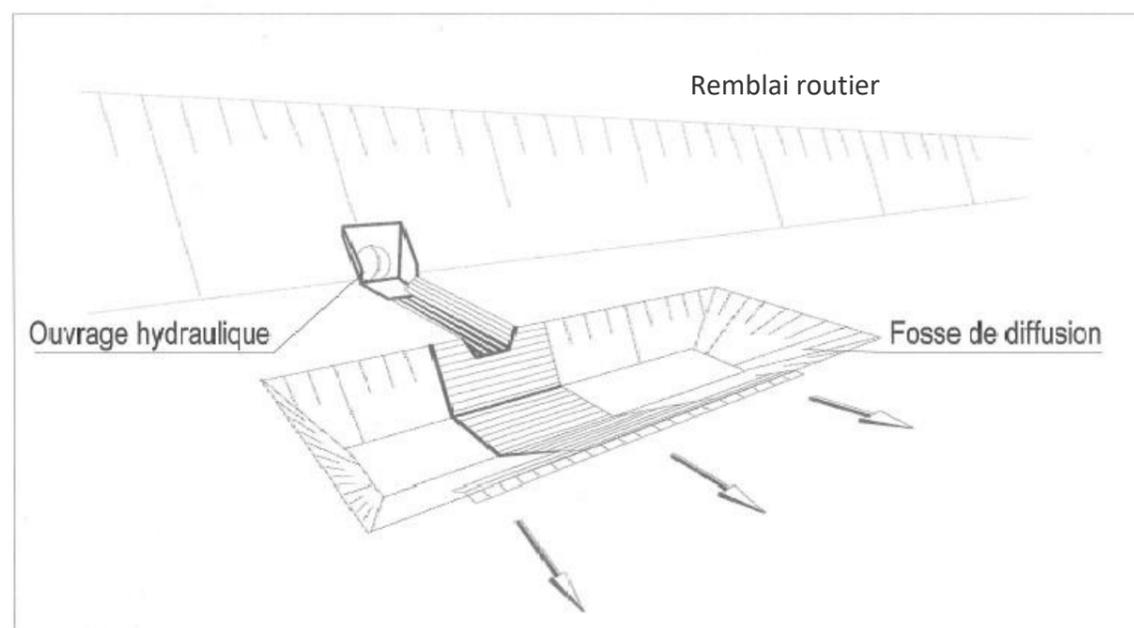


Schéma d'une fosse de diffusion

La fosse de diffusion permet selon les configurations, de collecter également le rejet de certains bassins de traitement, pour en constituer l'exutoire. Ceci permet de limiter l'érosion à leur aval et également une certaine dilution naturelle des rejets routiers avec les écoulements du bassin versant extérieur d'origine.

1.2.5.3 Les carrières

Dans la zone des carrières, l'eau s'infiltré aujourd'hui, sans réseau d'évacuation. Ce fonctionnement est prévu équivalent à l'état projet. Trois ouvrages hydrauliques à fonction écologique seule sont prévus dans cette zone pour permettre la circulation faunistique d'une mare à l'autre (mares créées dans le cadre du projet). Ces ouvrages sont des dalots, qui ne sont pas dimensionnés pour la fonction hydraulique mais en cas de pluie exceptionnelle, permettront tout de même une communication de l'eau d'un côté à l'autre de la RN147.

Le lecteur pourra se reporter aux chapitres 3 et 4 du Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés » du présent DAEU pour plus d'informations sur ces ouvrages.

1.3. Les remblais de zone inondable

Des études hydrauliques ont été réalisées pour modéliser les écoulements en cas de crue sur la Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages. Elles sont présentées dans le Volet H Annexes.

1.3.1. La Vienne

Quatre des six piles du viaduc de la Vienne se trouvent en zone inondable. Chaque pile mesure environ 14 m² à sa base. En lit majeur, la hauteur d'eau est comprise entre 1,80 m et 2,30 m lors d'une crue centennale. Nous retiendrons 2,30 m pour le calcul des volumes remblayés.

Aménagements réalisés		Remblais en lit majeur	Total par aménagement
Piles	Surface	56 m ²	56 m²
	Volume	129 m ³	129 m³

Bilan des surfaces et volumes de perte de zone inondable de la Vienne

La Vienne est concernée par un aménagement dans sa zone inondable représentant 129 m³ de volume et 56 m² de surface.

1.3.2. Le Goberté

Ce cours d'eau est franchi par un viaduc, évitant la problématique des remblais en zone inondable. Son ouverture enjambe le lit mineur et les berges du cours d'eau.

A partir de la modélisation hydraulique du cours d'eau, une enveloppe des zones inondables pour les crues de période de retour 10 ans et 100 ans a été approchée.

Il a été vérifié que les piles du viaduc évitaient tout remblai en lit majeur. Ces dernières se trouvent donc à l'extérieur de la zone inondable. La position des piles du viaduc du Goberté permet par ailleurs une revanche d'environ 58 cm par rapport à la ligne d'eau de la crue centennale.

Il n'est créé aucun remblai en zone inondable du Goberté.

1.3.3. Le ruisseau des Ages

Ce cours d'eau est franchi par un viaduc, évitant la problématique des remblais en zone inondable. Son ouverture enjambe le lit mineur et les berges du cours d'eau.

A partir de la modélisation hydraulique du cours d'eau, une enveloppe des zones inondables pour les crues de période de retour 10 ans et 100 ans a été approchée.

Il a été vérifié que les piles du viaduc évitaient tout remblai en lit majeur. Ces dernières se trouvent donc à l'extérieur de la zone inondable. La position des piles du viaduc du ruisseau de Ages permet par ailleurs une revanche d'environ 80 cm par rapport à la ligne d'eau de la crue centennale.

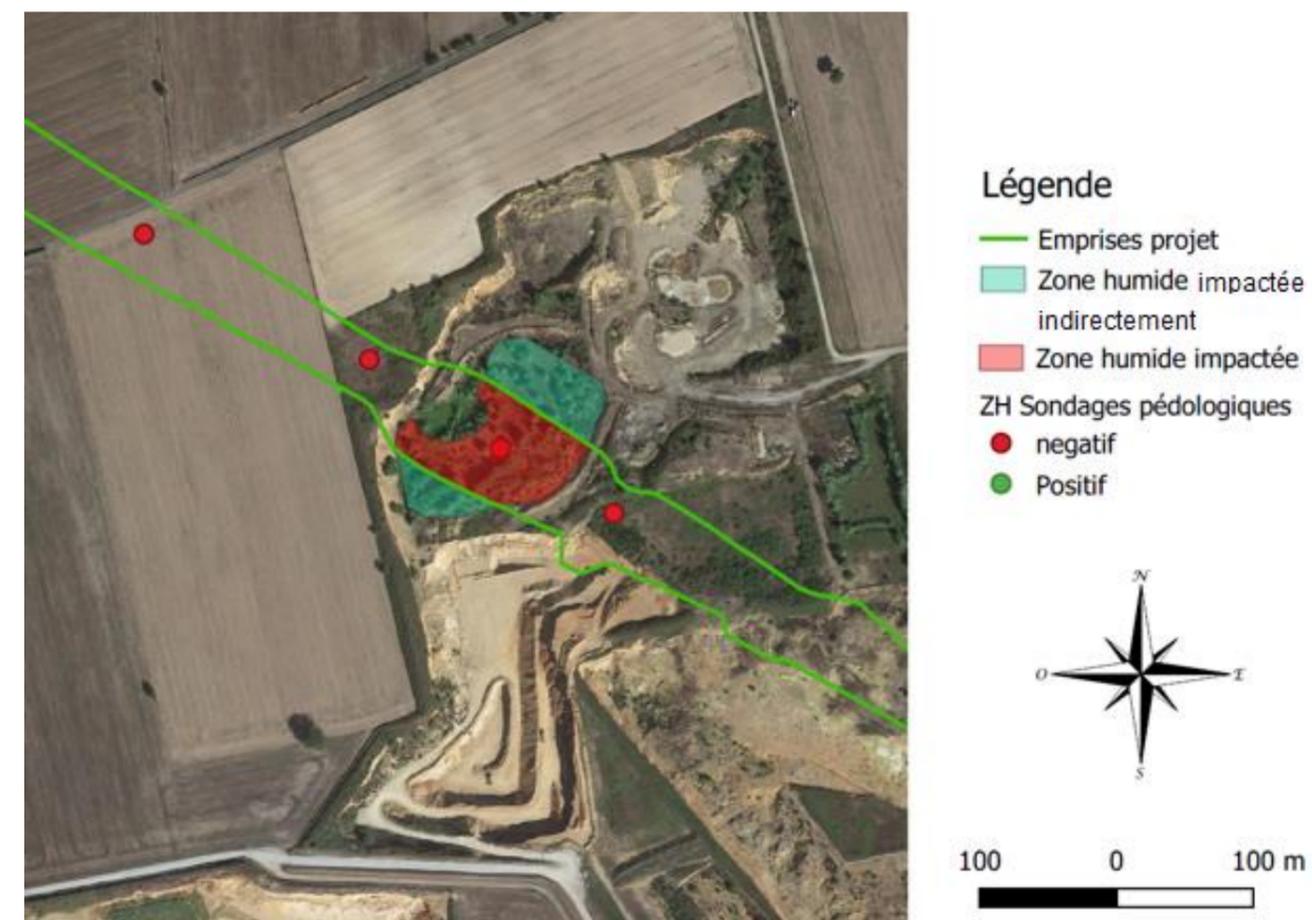
Il n'est créé aucun remblai en zone inondable du ruisseau des Ages.

1.4. Les remblais de zones humides et destruction de frayères

Les zones humides sont définies dans le Code de l'Environnement par l'article R211-108. Cet article indique que les critères à retenir pour la définition des zones humides ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales.

Les zones humides identifiées au sein du périmètre du projet sont présentées au volet B Chapitre communs au chapitre VIII Diagnostic environnemental du présent dossier.

En tout, 3,08 ha de zones humides sont identifiés dans le périmètre du chantier. Après la mise en place de mesures d'évitement et de réduction, seuls **0,69 ha** de zones humides sont impactés directement par le projet (surface en rouge sur la figure suivante), en phase travaux comme en phase exploitation. Le reste de la zone humide, soit **0,51 ha** (1,2 ha de surface humide au total), est considéré comme impacté indirectement par le projet, par précaution. L'ensemble des surfaces impactées directement et indirectement sera compensé. Deux zones de compensation sont prévues : au sein du site compensatoire « Les carrières et ses abords » attenant à l'infrastructure dans le secteur des carrières (se référer au Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés » ; et sur un autre site compensatoire dont la localisation est en cours de recherche. Les mesures d'évitement, de réduction et compensatoires des impacts sur les zones humides sont présentées au Chapitre VIII -.



Zone humide impactée par le projet

Aucune frayère à brochet n'a été constatée d'après les données bibliographiques et les investigations de terrain. Les sites de franchissement des cours d'eau (Vienne, Goberté et ruisseau des Ages) ne constituent pas des sites de reproduction favorables au brochet.

Des frayères à truites sont potentiellement présentes dans le Goberté, mais hors de la zone d'étude, comme l'attestent les investigations de terrain détaillées au volet F Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

1.5. Les rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernées en phase définitive

❖ Rubriques de rejets d'eaux pluviales

2-1-5-0 : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration, la superficie totale du projet étant :

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1° supérieure ou égale à 20 ha | : | Autorisation |
| 2° supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha | : | Déclaration |

Dans le cas présent, la surface totale contrôlée dans les bassins de rétention est de **33,87 ha**. Il s'agit uniquement des surfaces de la plateforme et des talus attenants le cas échéant. Les bassins versants extérieurs ne sont pas captés par le réseau de collecte routier.

Le projet est soumis à autorisation pour cette rubrique.

❖ Rubriques de cours d'eau et milieux aquatiques

3-1-2-0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m | : | Autorisation |
| 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m | : | Déclaration |

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

Le ruisseau de Fonliasmès est concerné exclusivement, les autres cours d'eau étant franchis en viaduc. Le linéaire de cours d'eau impacté est de 107 m. **La rubrique est visée en autorisation.**

3-1-3-0 : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

- | | | |
|---|---|--------------|
| 1° Supérieure ou égale à 100 m | : | Autorisation |
| 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m | : | Déclaration |

Le linéaire concerné correspond à la largeur des futurs ouvrages de franchissement sur la Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages. Compte-tenu de leur hauteur au-dessus des cours d'eau (> 15 m) et de leur nature (viaduc), ces ouvrages n'ont pas un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique.

Le ruisseau de Fonliasmès est franchi par un ouvrage hydraulique de 72 m de longueur.

La rubrique est concernée pour le ruisseau de Fonliasmès selon le régime de déclaration.

3-1-4-0. Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m | : | Autorisation |
| 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m | : | Déclaration. |

Le linéaire de berges protégé par des enrochements est de 55 m au total de part et d'autre sur le ruisseau du Fonliasmès. Aucun autre cours d'eau du projet n'est concerné. **La rubrique est visée en déclaration.**

3-1-5-0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :

- | | | |
|--|---|---------------|
| 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères | : | Autorisation, |
| 2° Dans les autres cas | : | Déclaration. |

Le seul cours d'eau dont le lit mineur est modifié est le ruisseau de Fonliasmès. Il n'héberge pas de population piscicole et donc pas de zone de frayère. **La rubrique est concernée en déclaration.**

3-2-2-0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² | : | Autorisation |
| 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² | : | Déclaration |

Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.

La zone inondable de la Vienne est impactée par la création de 4 piles en lit majeur de base octogonale de 14 m² chacune. Les autres cours d'eau ne sont pas concernés par un impact sur leur zone inondable.

La présente rubrique est exonérée puisque la surface totale remblayée est de 56 m².

3-2-3-0. Plans d'eau, permanents ou non :

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha | : | Autorisation |
| 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha | : | Déclaration |

Ne constituent pas des plans d'eau au sens de la présente rubrique les étendues d'eau réglementées au titre des rubriques 2.1.1.0., 2.1.5.0. et 3.2.5.0. de la présente nomenclature, ainsi que celles demeurant en lit mineur réglementées au titre de la rubrique 3.1.1.0.

Les bassins d'eaux pluviales ne sont pas considérés comme des plans d'eau. **La rubrique 3-2-3-0 n'est donc pas visée.**

A titre indicatif, l'emprise du projet intègre deux plans d'eau (1397 et 2045) dont l'un deux (2045) possède une surface supérieure à 1000 m² et fait l'objet d'une déclaration d'antériorité distincte du présent dossier. Ces deux plans d'eau sont antérieurs à la loi sur l'eau de 1992 et à ses décrets d'application.

3-3-1-0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

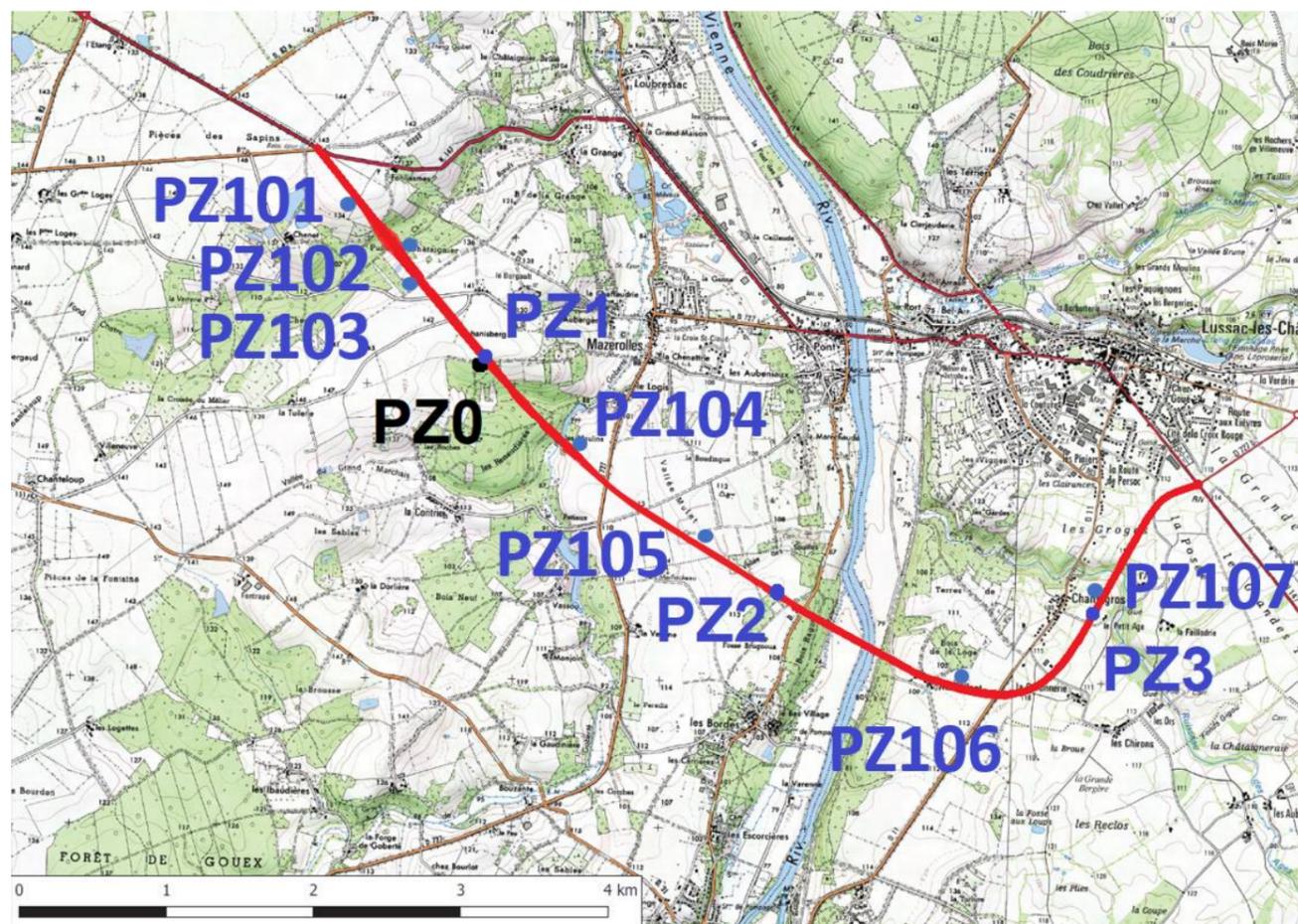
- | | | |
|--|---|--------------|
| 1° Supérieure ou égale à 1 ha | : | Autorisation |
| 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha | : | Déclaration |

La surface de zones humides détruite par le projet de **0,69 ha** en phase définitive. **La présente rubrique est visée en déclaration.**

2. PHASE D'INVESTIGATION LIEE AUX ETUDES DE CONCEPTION

Dans le cadre de l'étude géotechnique (G2 AVP) menée en 2019 et 2020 (CEREMA), trois piézomètres ont été posés pour suivre le niveau de la nappe par rapport au terrain naturel, en bleu sur la figure suivante (PZ1, PZ2 et PZ3). Il existe un quatrième piézomètre, déjà existant sur le site, en noir sur la figure suivante (PZ0). Le PZ105 a été posé en 2020 sur la carrière en fin d'exploitation.

Ensuite, pour le suivi piézométrique nécessaire des études de conception en 2021, d'autres piézomètres ont été posés : PZ101 à 107, en bleu également.



Localisation des piézomètres

Les relevés concernent :

- PZ0, PZ1, PZ2 et PZ3 (G2-AVP) avec relevés mensuels depuis janvier 2019 à avril 2022
- PZ 101 à 107 (G2-PRO) avec relevés mensuels de février 2021 à avril 2022

Les coordonnées des piézomètres sont les suivants (système Lambert 93).

Piezomètre	X	Y
PZ0	520910.77	6591772.44
PZ1	520962.11	6591790.87
PZ2	522915.07	6590215.53
PZ3	525065.41	6590074.20
PZ101	520062.52	6592815.37
PZ102	520423.95	6592557.84
PZ103	520475.83	6592312.73
PZ104	521615.07	6591149.91
PZ105	522465.58	6590560.48
PZ106	524217.53	6589584.44
PZ107	525093.01	6590223.95

D'autres sondages et essais liés aux caractéristiques du sol ont été réalisées (CEREMA) pour les besoins des études de conception (G2 AVP et G2 PRO).

L'ensemble de ces points d'eau respectera les préconisations de l'arrêté du 11 septembre 2003.

3. PHASE TRAVAUX

3.1. La gestion des eaux pluviales durant le chantier

Durant le chantier, les bassins définitifs seront réalisés en premier dans la mesure du possible de façon à récupérer les eaux pluviales ruisselant sur les zones terrassées.

Des bassins provisoires seront mis en place en aval de toutes les zones terrassées ne pouvant être raccordées aux bassins définitifs.

Ces derniers sont dimensionnés pour un temps de retour de 5 ans minimum. Le dimensionnement des ouvrages provisoires d'assainissement situé en amont du Goberté, de la Vienne et du ruisseau des Ages sera réalisé sur un temps de retour de 10 ans.

Ces bassins provisoires seront en tous les cas munis en sortie de filtre à graviers ou à paille.

Les fossés ne pouvant être raccordés provisoirement aux bassins créés seront eux-mêmes munis à leur extrémité de filtres à sable ou à gravier.

Ces filtres positionnés en aval des bassins provisoires ou en aval des fossés non raccordés à un bassin permettront de :

- Ralentir les vitesses d'écoulement et favoriser la décantation dans les bassins ;
- Assurer une filtration des effluents rejetés.

De plus, immédiatement en aval des rejets des bassins et en amont du milieu naturel exutoire, il sera mis place un fossé, permettant de tamponner les débits en cas de forte pluie, et de finaliser le traitement qualitatif des eaux rejetées.

A noter que les bassins provisoires seront nécessairement « mobiles » au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Cet assainissement provisoire et changeant fera donc l'objet d'une attention soutenue de la part des entreprises.

Ainsi, les eaux pluviales tombées au droit des zones terrassées subiront systématiquement, durant toute la durée du chantier, un traitement préalable à tout rejet.

3.2. Les installations de chantier

Elles sont décrites dans le Volet B Chapitres communs dans la partie VI.

Les emprises chantier sont localisées sur le plan des emprises au Volet G Atlas cartographique, chapitre III.

Notons que l'ensemble des installations de chantier sont prévues dans les emprises et qu'elles disparaîtront à terme, en phase définitive, ne laissant aucune trace dans le paysage, ou sur les abords de la déviation.

3.3. La construction du viaduc sur la Vienne

3.3.1. Accès aux appuis

Les accès aux appuis pour la phase de construction de l'ouvrage nécessitent la création de pistes spécifiques. Compte tenu de la nature forestière du site, les accès provisoires sont très contraints. Il peut être envisagé de réaliser des pistes à partir de la trace de la future RN147, de la RD25 et de la voie communale de Mauvillant. Un accès par le sud, longeant le Faiteroux est également envisagé, permettant d'accéder à la pile 2. Cet accès nécessite un franchissement provisoire du Faiteroux pour le passage d'engins de chantier de la pile 1 à la pile 2.

Dans la zone inondable, les pistes d'accès seront construites au niveau du terrain naturel. Seule une exception est faite à l'interface du coteau pour accéder à la pile P1 et à la culée C0. Le remblai portera sur une dizaine de mètres environ.

Pour le rétablissement du ruisseau de Faiteroux, cet ouvrage doit impérativement enjamber le lit mineur.

L'ouvrage provisoire sera réalisé sans remblai. Ce dernier permettra un tirant d'air minimum au cours d'eau et la franchissabilité par les engins de chantier.

Ce franchissement consiste en un tablier béton ou métallique isostatique reposant de part et d'autre du cours d'eau sur des appuis.

Ces derniers impliqueront, selon les caractéristiques géotechniques du sol (portance), soit la réalisation d'une semelle (appuis superficiels) ou la mise en œuvre de pieux métalliques (appuis profonds).



Type de franchissement provisoire à réaliser sur le Faiteroux

3.3.2. Construction des appuis

La construction des appuis en béton armé nécessitera la création de plateforme au droit et à proximité de chaque appui. L'emprise de ces plateformes est de l'ordre de 1 000 à 1 200 m² permettant l'évolution des engins lors des travaux de fondations et le stockage de matériels lors des travaux de réalisation de l'appui.

La réalisation des piles et des culées fait appel à des techniques courantes (coffrages grimpants et/ou cintres depuis le sol).

3.3.3. Construction et mise en place du tablier

La mise en place de structure de charpente métallique est réalisée couramment suivant deux méthodes :

- Le grutage,
- Le lançage.

Le montage de la charpente par grutage est adapté à des hauteurs d'ouvrage n'excédant pas 10 m et pour des travées relativement modestes pour limiter le nombre d'appuis provisoires. Dans le cas présent, la longueur des travées et les hauteurs des appuis ne permettent pas d'envisager une mise en place par grutage de parties de la structure métallique.

Le tablier sera donc vraisemblablement monté par lançage.

Cette technique nécessite de prévoir l'implantation d'une aire d'assemblage sur une des rives permettant de réaliser l'assemblage de la structure avant les opérations de lançage. Les dimensions de cette aire doivent être adaptées à la taille de l'ouvrage et aux dispositions prises pour le lançage du tablier (palées provisoires, ...) afin de conserver l'équilibre statique de la structure.

L'aire d'assemblage sera inscrite dans la trace du futur aménagement de la RN147. L'ouvrage étant en alignement droit, cette dernière devra également être en alignement droit par rapport à l'implantation future du tablier et de préférence dans le sens montant de la pente du profil en long. De ce fait, la plateforme d'assemblage sera réalisée préférentiellement du côté de la culée C0 du viaduc de la Vienne.

Ainsi l'accès principal au chantier du viaduc se fera à partir de la RD25 et de la trace de la future RN147.

Compte-tenu des dimensions de la plus grande travée, les dimensions de la plateforme d'assemblage et de lançage du tablier sont d'environ 140 m x 30 m.

3.4. La construction du viaduc sur le Goberté

3.4.1. Accès aux appuis

Les accès aux appuis pour la phase de construction de l'ouvrage nécessitent la création de pistes spécifiques. Comme pour la Vienne, compte tenu de la nature forestière du site, les accès provisoires sont très contraints. Il peut être envisagé de réaliser des pistes à partir de la trace de la future RN147 et de la RD727.

3.4.2. Construction des appuis

La construction des appuis en béton armé nécessitera la création de plateforme au droit et à proximité de chaque appui. L'emprise de ces plateformes est de l'ordre de 1 000 à 1 200 m² permettant l'évolution des engins lors des travaux de fondations et le stockage de matériels lors des travaux de réalisation de l'appui.

La réalisation des piles et des culées fait appel à des techniques courantes (coffrages grimpants et/ou cintres depuis le sol).

3.4.3. Construction et mise en place du tablier

La mise en place du tablier est identique à la méthode décrite pour le viaduc de la Vienne. Pour le viaduc du Goberté, la plateforme d'assemblage sera réalisée préférentiellement du côté de la culée C3 du viaduc de Goberté.

Ainsi l'accès principal au chantier du viaduc se fera à partir de la RD727 et de la trace de la future RN147.

Compte-tenu des dimensions de la plus grande travée, les dimensions de la plateforme d'assemblage et de lançage du tablier sont d'environ 100 m x 25 m.

3.5. La construction du viaduc sur les Ages

3.5.1. Accès aux appuis

Les accès aux appuis pour la phase de construction de l'ouvrage nécessitent la création de pistes spécifiques. Comme pour les autres viaducs, compte tenu de la nature forestière du site, les accès provisoires sont très contraints. Il peut être envisagé de réaliser des pistes à partir de la trace de la future RN147 ou de la RD11 passant à proximité.

3.5.2. Construction des appuis

La construction des appuis en béton armé nécessitera la création de plateforme au droit et à proximité de chaque appui. L'emprise de ces plateformes est de l'ordre de 1 000 à 1 200 m² permettant l'évolution des engins lors des travaux de fondations et le stockage de matériels lors des travaux de réalisation de l'appui.

La réalisation des piles et des culées fait appel à des techniques courantes (coffrages grimpants et/ou cintres depuis le sol).

3.5.3. Construction et mise en place du tablier

La mise en place du tablier est identique à la méthode décrite pour le viaduc de la Vienne. Pour le viaduc du ruisseau des Ages, la plateforme d'assemblage sera réalisée préférentiellement du côté de la culée C0 du viaduc des Ages. Ainsi l'accès principal au chantier du viaduc se fera à partir de la RD11 et de la trace de la future RN147.

Compte-tenu des dimensions de la plus grande travée, les dimensions de la plateforme d'assemblage et de lançage du tablier sont d'environ 65 m x 25 m.

3.6. Construction de l'OH du ruisseau de Fonliasmès

Les travaux de construction de l'ouvrage hydraulique du Fonliasmès seront réalisés dans la mesure du possible par temps sec, lors de ses assècs fréquents.

Pour travailler à sec, et en cas de venue d'eau, il sera posé un batardeau sur l'amont et aval de la zone de travaux. L'écoulement sera permis de part et d'autre de ces batardeaux par une conduite étanche (souple ou rigide, en PEHD par exemple) sur la durée de réalisation de l'ouvrage.

3.7. Les besoins en eau du chantier

Les besoins en eau du chantier seront couverts par :

- En priorité les bassins d'eaux pluviales et les plans d'eau existants ;
- En second recours, des pompages superficiels dans la Vienne : hors période d'étiage (voir ci-dessous) ;
- le réseau AEP.

Les eaux pluviales seront utilisées en priorité, ce qui réduit l'impact sur la ressource en eau dans l'environnement.

En dehors des eaux pluviales, la grande majorité des écoulements franchis par le projet ayant des débits d'étiages et modules faibles, seuls des prélèvements dans la Vienne sont susceptibles d'être une ressource potentielle pour le chantier. Cependant, la Vienne connaît des étiages sévères, période durant laquelle cette ressource ne sera pas privilégiée.

L'article L214-18 du Code de l'Environnement précise que le débit minimal à maintenir dans le lit du cours d'eau « ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage ». Les prélèvements dans la Vienne devront respecter ce débit plancher.

Les débits caractéristiques de la Vienne sont les suivants (source Banque Hydro à la station de Lussac-les-Châteaux) :

- QMNA5 : 15 m³/s ;
- Module : 78,5 m³/s.

Ainsi le débit minimum réservé dans la Vienne est de : 7,85 m³/s.

Les débits maximaux de prélèvement sont déterminés comme étant inférieurs à 5 % du QMNA5 et inférieurs à 400 m³/h. Le plus contraignant des deux débits est le débit de 400 m³/h (2 % de 15 m³/s = 0,3 m³/s soit 1080 m³/h). Les débits maximaux de prélèvement sont limités à 400 m³/h, c'est-à-dire à 110 l/s.

Les débits seront contrôlés par la régulation des pompes et la pose d'un débitmètre au niveau du rejet de pompage.

Si durant les travaux, la ressource en eaux pluviales apparaît insuffisante, et dans l'hypothèse où le seuil de prélèvement indiqué soit dépassé, une demande de prélèvement en cours d'eau sera réalisée précisant la période et la durée nécessaires de pompage. De plus, le chantier se conformera aux restrictions de prélèvement d'eaux imposées par la Préfecture de la Vienne, et en particulier en période estivale.

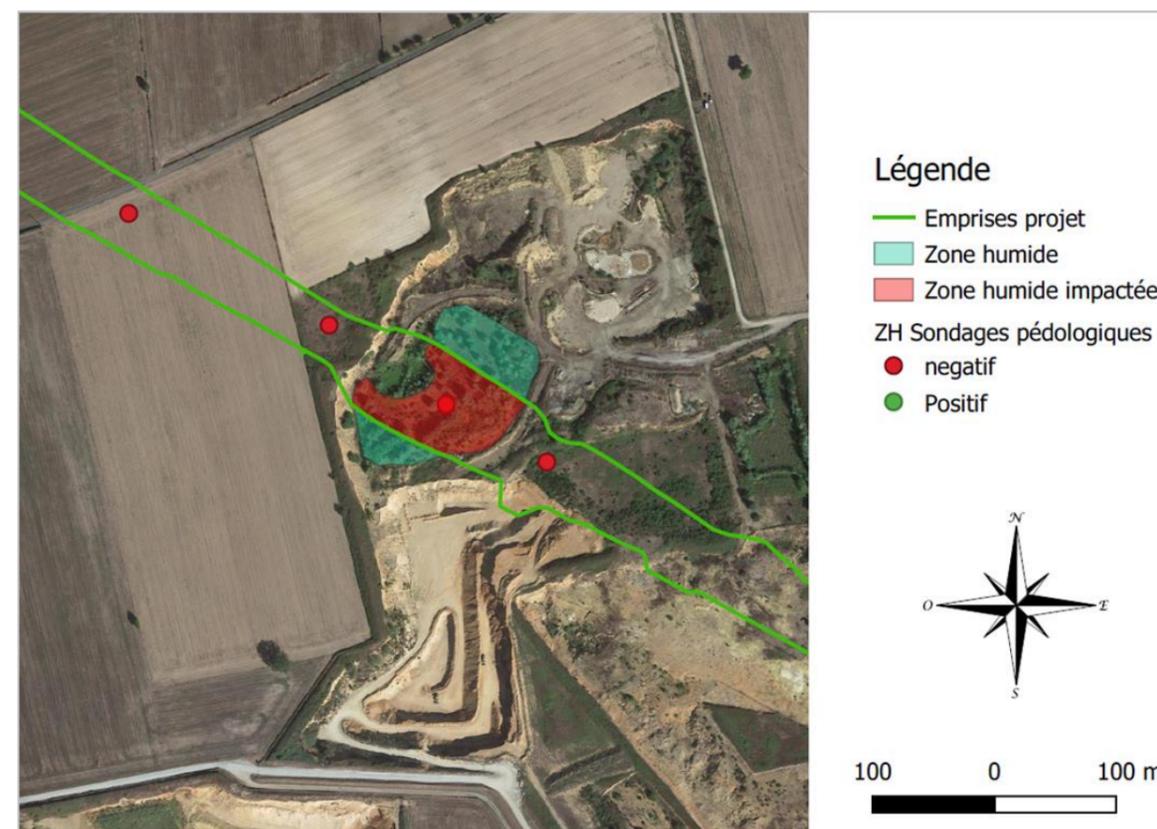
Outre les ressources en eaux pluviales et en cours d'eau, les besoins seront couverts par le réseau de distribution d'Alimentation en Eau Potable local.

Aucun forage ne sera réalisé dans le cadre du projet.

Les remblais de zones humides et destruction de frayères

Les zones humides identifiées au sein du périmètre du projet sont présentées au volet B Chapitres communs au chapitre VII dans le 2.5.4.6.

En tout, 3,08 ha de zones humides sont identifiés dans le périmètre DUP (déclaré d'Utilité Publique) du chantier. Après la mise en place de mesures d'évitement et de réduction, seuls **0,69 ha** de zones humides sont impactés par le projet, en phase travaux comme en phase exploitation, et seront compensés au sein du site compensatoire « Les carrières et ses abords » attenant à l'infrastructure dans le secteur des carrières (se référer au Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés » au chapitre III). La compensation a lieu sur place quasiment, puisqu'elle s'opère sur le site des carrières même (zone impactée), selon un ratio de 1 pour 1.



Zone humide impactée par le projet

Aucune frayère à brochet n'a été constatée d'après les données bibliographiques et les investigations de terrain. Les sites de franchissement des cours d'eau (Vienne, Goberté et ruisseau des Ages) ne constituent pas des sites de reproduction favorables au brochet.

Des frayères à truites sont potentiellement présentes dans le Goberté, mais hors de la zone d'étude, comme l'attestent les investigations de terrain détaillées au volet F Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

3.8. Les rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau concernées en phase d'investigation et travaux

❖ Rubriques de prélèvements d'eau superficielle et/ou souterraine

1-1-1-0 : Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau : Déclaration.

Les investigations géotechniques préliminaires nécessaires aux études de conception ont nécessité divers forages et pose de onze piézomètres au total, entrent dans le champ de cette rubrique.

1-2-1-0 : A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :

1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau : Autorisation

2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³/heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau : Déclaration

Dans le cas où les eaux pluviales ne suffisent pas à satisfaire les besoins en eau, un pompage temporaire dans la Vienne est envisagé. Il sera limité à 110 l/s. A ce titre, la rubrique n'est pas concernée, il y a **exonération**.

Dans tous les cas, une demande de prélèvement en cours d'eau sera réalisée précisant la période et la durée nécessaires de pompage. Le chantier se conformera aux restrictions de prélèvement d'eaux imposées par la Préfecture de la Vienne, et en particulier en période estivale.

❖ Rubriques de rejets d'eaux pluviales

2-1-5-0 : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol dans un bassin d'infiltration, la superficie totale du projet étant :

1° supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation

2° supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration

Comme pour la phase d'exploitation, les surfaces de projet concernées en phase travaux dépassent la limite déclarative des 20 ha. Le projet est soumis à **autorisation pour cette rubrique**.

❖ Rubriques de cours d'eau et milieux aquatiques

3-1-1-0 : Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :

1° Un obstacle à l'écoulement des crues : Autorisation

2° Un obstacle à la continuité écologique :

a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation :
Autorisation

b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation : Déclaration

Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

En phase travaux, durant l'intervention pour l'ouvrage hydraulique du Fonliasmes, des batardeaux et une conduite seront mis en place sur le ruisseau, faisant obstacle à son écoulement pour cette durée. La rubrique est concernée en **phase travaux en autorisation pour ce seul ruisseau**.

3-1-2-0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : Autorisation

2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : Déclaration

Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

Le ruisseau de Fonliasmes est concerné par la pose de batardeaux et conduite, mis en place durant les travaux de construction de l'ouvrage hydraulique, sur une longueur supérieure à 100 m. Les autres cours d'eau sont franchis en viaduc donc non concernés. Le Fajteroux est franchi temporairement par un ouvrage qui enjambe ses berges et le lit mineur, il n'est donc pas concerné.

La rubrique est visée en phase travaux **en autorisation** pour le seul ruisseau de Fonliasmes.

3-1-3-0 : Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

1° Supérieure ou égale à 100 m : Autorisation

2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m : Déclaration

Le linéaire concerné correspond à la largeur des futurs ouvrages de franchissement sur la Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages. Compte-tenu de leur hauteur au-dessus des cours d'eau (> 15 m) et de leur nature (viaduc), ces ouvrages n'ont pas un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique. Le franchissement du ruisseau de Fajteroux par un ouvrage provisoire couvre le ruisseau sur un linéaire d'environ 15 m au maximum. Le rétablissement du ruisseau de Fonliasmes est concerné sur une longueur supérieure à 100 m.

La rubrique est donc concernée **en autorisation** en cumulant les deux cours d'eau.

3-1-5-0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :

1° Destruction de plus de 200 m² de frayères : Autorisation,

2° Dans les autres cas : Déclaration.

Le seul cours d'eau dont le lit mineur est modifié est le ruisseau de Fonliasmes, temporairement rétabli par une conduite entre deux batardeaux. Il n'héberge pas de population piscicole et donc pas de zone de frayère. La rubrique est concernée **en déclaration**.

3-2-2-0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :

1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² : Autorisation

2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : Déclaration

Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.

Le chantier nécessite une emprise d'environ 8000 m² dans la zone inondable de la Vienne, constituée des pistes d'accès et des plateformes pour la création des piles. Seul le franchissement provisoire du Fajteroux engendre de faibles remblais.

La présente rubrique est visée en déclaration en phase travaux.

3-2-3-0. Plans d'eau, permanents ou non :

1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha : Autorisation

2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : Déclaration

Ne constituent pas des plans d'eau au sens de la présente rubrique les étendues d'eau réglementées au titre des rubriques 2.1.1.0., 2.1.5.0. et 3.2.5.0. de la présente nomenclature, ainsi que celles demeurant en lit mineur réglementées au titre de la rubrique 3.1.1.0.

Les bassins d'eaux pluviales, provisoires ou non, ne sont pas considérés comme des plans d'eau. La rubrique

3-2-3-0 n'est donc pas visée.

3-3-1-0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation

2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : Déclaration

La surface maximale d'impact est celle de l'emprise travaux croisée à la surface de zones humides, c'est-à-dire **0,69**

ha. La rubrique est concernée en déclaration en phase travaux.

CHAPITRE VI - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX EAUX SOUTERRAINES

1. LES INCIDENCES

Les incidences sur les eaux souterraines peuvent être directes ou indirectes. Les eaux souterraines sont alimentées par infiltration des précipitations, par échange avec un cours d'eau ou drainage d'un autre aquifère. Les incidences peuvent donc se situer au droit du projet, que l'on soit en phase chantier ou en phase d'exploitation, par infiltration directe des précipitations ou drainage de nappes superficielles.

Les incidences peuvent également se produire en dehors du projet par l'infiltration d'un cours d'eau contribuant à l'alimentation d'un aquifère.

Pour rappel, la vulnérabilité des eaux souterraines est moyenne à forte sur l'ensemble du projet.

1.1. Phase exploitation

1.1.1. La qualité des eaux

❖ Les impacts directs potentiels

La pollution chronique provient des eaux de lessivage de la chaussée sur laquelle se sont accumulés les résidus liés à la circulation (carburants, huiles, pneumatiques, corrosion véhicules, usure de la chaussée et des équipements routiers, ...). La pollution saisonnière résulte de l'utilisation de fondants en hiver et de produits phytosanitaires d'entretien. Rappelons que ces derniers sont interdits et utilisés strictement par dérogation dans les seuls cas des secteurs dangereux ou inaccessibles.

Ces pollutions liées à l'exploitation d'une route sont lessivées par les pluies. Compte-tenu de la pente des chaussées, les eaux pluviales ruissellent vers les fossés longeant la route. C'est donc sur le bas-côté que la pollution peut s'infiltrer et contaminer les eaux souterraines. Mais, des réseaux de collecte vont récupérer les eaux pluviales de la chaussée.

La pollution accidentelle survient à la suite d'un accident de la circulation avec déversement de matières polluantes voire dangereuses avec des conséquences variables selon d'une part, la nature et la qualité du produit déversé, et d'autre part des caractéristiques du milieu récepteur. Le déversement accidentel de produits toxiques sur la chaussée peut se produire sur les voies ou en dehors des voies. Lorsque le déversement se produit sur les voies, le polluant atteindra les fossés soit par ruissellement direct du produit s'il est liquide soit par lessivage par les eaux pluviales. Dans les deux cas, le point d'entrée vers les eaux souterraines sera le fossé bordant la chaussée.

Lorsque le véhicule accidenté quitte la chaussée et que son chargement se déverse sur le bas-côté, l'infiltration se fera directement sur le terrain naturel. C'est le cas le plus défavorable. Le véhicule peut quitter la voie et déverser son chargement le long du remblai. Dans ce cas-là, il y a possibilité d'infiltration directe de produits polluants dans les formations superficielles.

En l'absence de dispositifs spécifiques, l'ensemble des nappes superficielles sont sensibles aux éventuelles pollutions de surface. Cette sensibilité est néanmoins variable en fonction des caractéristiques du projet (déblais/remblais) et de la nature des terrains non saturés disposés entre la surface du sol et le toit de la nappe.

Dans le projet de déviation, la vulnérabilité est classée moyenne sur l'extrémité Ouest et forte sur le reste du linéaire. Ainsi, sur le reste du linéaire, les réseaux de collecte seront étanches, présentant une perméabilité égale à 10^{-7} m/s. Les bassins de traitement présenteront une perméabilité de 1.10^{-9} m/s, selon les recommandations du GTPOR. Le risque d'infiltration sera quasiment nul.

❖ Les impacts indirects potentiels

Pour qu'une pollution chronique, saisonnière ou accidentelle puisse atteindre de façon indirecte une nappe d'eau souterraine, il faut que le flux polluant s'échappe de l'emprise routière et atteigne un ruisseau contribuant à l'alimentation d'une nappe.

Dans ce cas, les mesures prises sont les mêmes que celles prises pour la protection des eaux superficielles : Chapitre VII -2.1.2.

1.1.2. Les niveaux piézométriques

En phase exploitation, le projet ne prévoit, à ce stage des études, aucun forage ni aucun prélèvement dans les eaux souterraines.

Le seul impact possible est lié à un effet de drainage. Cet effet existe lorsque le niveau piézométrique de la nappe se trouve au-dessous de la cote projet la plus basse. Plus le déblai est important, et plus le drainage de la nappe par le projet pourrait être important.

La distance jusqu'à laquelle l'incidence du drainage se fera sentir dépend de la perméabilité du milieu et du sens d'écoulement de la nappe.

Dans le cadre du projet, c'est au niveau des déblais routiers, des déblais de creusement de bassins et au niveau des fouilles pour la création d'appuis en bordure de cours d'eau (Vienne, Goberté et ruisseau des Ages), que le risque d'interface avec un niveau piézométrique est le plus probable. La réalisation de remblais en zone inondable de la Vienne peut engendrer également, par tassement du sous-sol, la modification des écoulements de la nappe alluviale. Cependant, les remblais étant limités aux seules piles du viaduc, ce phénomène de tassement, s'il existe, sera très réduit et ponctuel.

Concernant les zones de déblai routier, il y a un risque d'intercepter et de modifier un niveau piézométrique. A cet effet, un réseau et des systèmes de drainage sont prévus.

L'implantation de nouveaux appuis dans le lit majeur de la Vienne présente un risque évident d'interception de la nappe alluviale.

Enfin, la réalisation de remblais dans la zone inondable de la Vienne peut engendrer, par tassement du sous-sol composé d'horizons compressibles, la modification des écoulements de la nappe alluviale du cours d'eau. Ces modifications pourraient entraîner une augmentation des niveaux piézométriques en amont et un abaissement de ces mêmes niveaux en aval. Cependant, les surfaces concernées sont ponctuelles : de l'ordre de 14 m^2 par pile soit 56 m^2 en tout (4 piles). Les autres piles ne sont pas dans la zone inondable de la Vienne. Cette surface paraît donc infime par rapport à la zone d'alimentation alluviale de la Vienne, qui présente une surface d'apport de plusieurs km^2 . De plus, les écoulements seront simplement déviés très localement au droit des piles, mais cela ne portera pas conséquence sur le fonctionnement et l'alimentation de la nappe alluviale ni du cours d'eau.

Les impacts potentiels sur les niveaux de nappe existent, ils sont essentiellement liés aux linéaires de déblais routiers.

1.1.3. Les usages

Les usages d'eaux souterraines sont présentés au paragraphe *Les usages des eaux souterraines* du Volet B Chapitres communs au chapitre VII du présent DAEU.

Plusieurs captages d'eau potable sont présents à proximité du projet :

- Les captages du Pont à Lussac-les-Châteaux,
- Les captages de Monas à Civaux,
- Le captage de la source (dogger) Fontjoin à Verrières,
- Le captage « Les Petites Rivières » à Valdivienne.

Cependant le projet n'intercepte pas leurs périmètres de protection. Les aménagements objet du projet ne sont pas de nature à modifier les conditions d'écoulement des eaux souterraines de ces captages. Concernant toute propagation d'une pollution durant la phase exploitation, les mesures prises sont décrites dans le Chapitre VII -2.1.2.

Il existe également sept forages et puits à proximité du projet.

Nom	Commune	Lieu-Dit	Nature	Profondeur (m)	Usage
BSS001PQXJ	LUSSAC-LES-CHATEAUX	RESERVOIR D'EAU - FERME DE MAUVILLANT	PUITS	45	EAU
BSS001PQZC	GOUEX	AU NORD DU LIEU DIT LES BORDES - LES SOUILLES	FORAGE	40.3	EAU
BSS001PRAD	GOUEX	LES SOUCHEAUX	FORAGE	48.5	EAU
BSS001PRWD	PERSAC	LES ORS (LA BARONNERIE)	FORAGE	93.7	EAU+Irrigation
BSS001PRYE	LUSSAC-LES-CHATEAUX	ROUTE DE PERSAC	FORAGE	50	EAU
BSS001PRYF	LUSSAC-LES-CHATEAUX	ROUTE DE PERSAC	FORAGE	50	EAU
BSS003GNJE	MAZEROLLES	JOHANISBERG	FORAGE	70	EAU
BSS001PRAV	MAZEROLLES	LA CROIX MAILLOCHEAU, LES SOUCHAUX, LA CROIX BARDIN	EXCAVATION-CIEL-OUVERT	nc	GRAVIER-SABLE
BSS001PRAW	MAZEROLLES	COUCHEBERT	EXCAVATION-CIEL-OUVERT	nc	GRAVIER-SABLE
BSS001PRCA	GOUEX	FOSSE BRUGNOUX	CAVITE-NATURELLE	nc	nc

Inventaire des usages en eau souterraine

Pour les puits et forages situés en amont par rapport au projet, **il n'est attendu aucun impact de ce dernier sur l'alimentation en eau des usages.**

Pour les autres puits et forages, un impact quantitatif est possible, par rabattement de nappe par exemple.

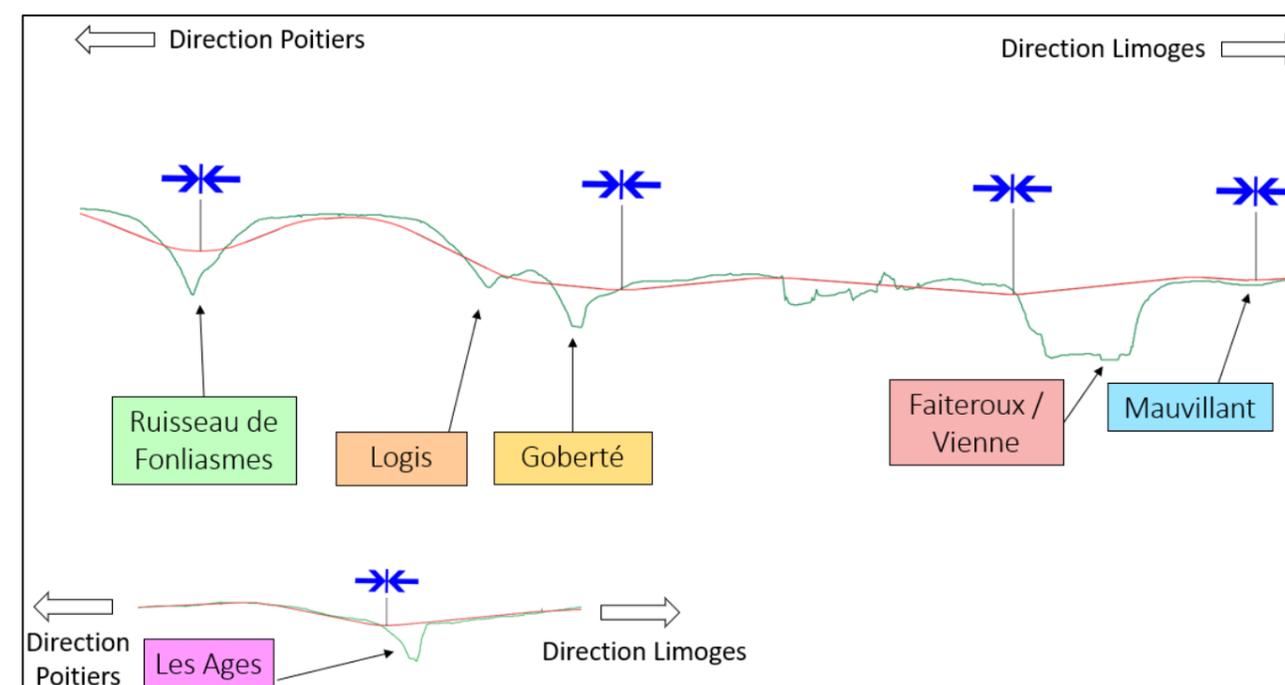
1.2. Phase travaux

1.2.1. La qualité des eaux

❖ Les impacts directs

Lors des travaux, la principale cause de dégradation de la qualité des eaux souterraines provient d'une modification de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère par l'altération des propriétés filtrantes de la couverture pédologique voire de la partie supérieure de la zone non saturée des aquifères.

Le relief est assez marqué le long du projet routier (tracé vert). Le tracé (en rouge) est majoritairement en déblai sauf au droit des vallées, franchies nécessairement en remblai ou par des viaducs.



Profil en long du projet et points de rejet

Ces déblais s'opèrent dans des terrains de nature argileuse mais localement à caractère calcaire et karstique. Dans les zones d'argile, compte-tenu de la nature assez imperméable du sol, les vitesses de percolation sont faibles. Les matières en suspension qui vont souiller les eaux des précipitations ne pourront pas pénétrer dans le sous-sol. Toute fuite d'huile ou de carburant serait également diffusée de manière limitée en profondeur, en raison des faibles vitesses de percolation.

Dans les zones de karst ou de calcaire, le projet en déblai représente un **risque d'impact** sur les nappes d'eaux souterraines.

❖ Les impacts indirects

Une éventuelle pollution se produisant sur le chantier pourrait être entraînée par les eaux de ruissellement et s'infiltrer vers une nappe sous-jacente, en dehors de l'emprise du chantier.

Les dispositions prévues pour empêcher toute propagation de la pollution en phase travaux sont identiques entre les eaux souterraines et superficielles. Elles sont présentées dans le Chapitre VII -2.2.2 vers lequel nous renvoyons le lecteur.

1.2.2. Les niveaux piézométriques

En phase travaux, le projet ne prévoit, à ce stage des études, aucun forage ni aucun prélèvement dans les eaux souterraines.

Comme indiqué pour la phase exploitation, le projet pourrait avoir un effet drainant en déblai notamment. **Une mesure est nécessaire pour contrôler cet impact potentiel en déblai.**

Au droit de la construction des viaducs et de leurs appuis, les eaux pompées dans la nappe alluviale de la Vienne, ou du Goberté, ou du ruisseau des Ages sont rejetées, après traitement, vers le cours d'eau. Dans la mesure du possible, les eaux pompées lors de la construction des appuis pourront être utilisées pour les besoins en eau du chantier, après décantation.

L'eau pompée dans la nappe, non utilisée pour les besoins du chantier, rejoindra donc immédiatement après traitement, son milieu d'origine, puisque la nappe et le cours d'eau sont en communication perpétuelle. Il n'y a donc pas d'impact quantitatif sur la ressource en eau souterraine vis-à-vis des travaux sur les appuis des viaducs.

1.2.3. Les usages

Sur l'aspect qualitatif des eaux souterraines potentiellement exploitées, les mesures sont identiques à celles prévues pour la protection des eaux superficielles, au Chapitre VII -2.2.2.

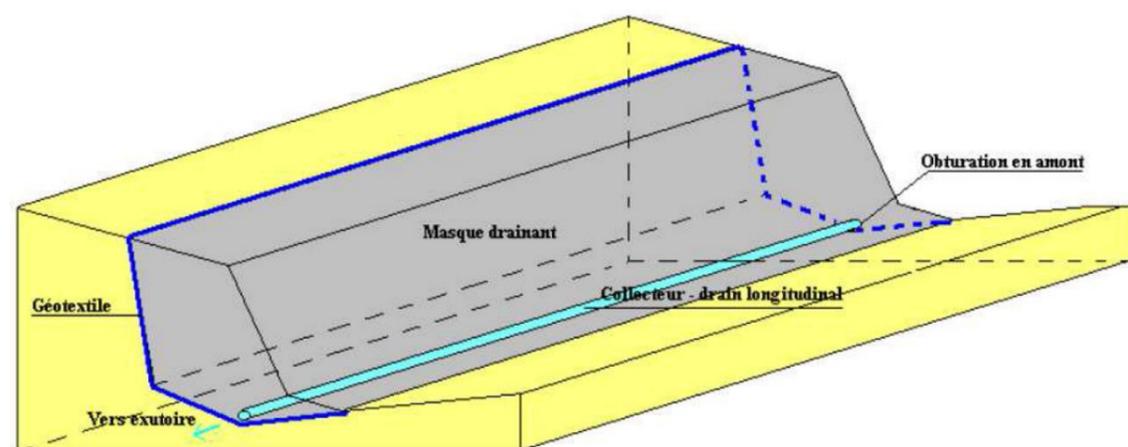
Sur l'aspect quantitatif, certains points d'eau présentant un impact quantitatif possible, par rabattement de nappe par exemple.

2. LES MESURES

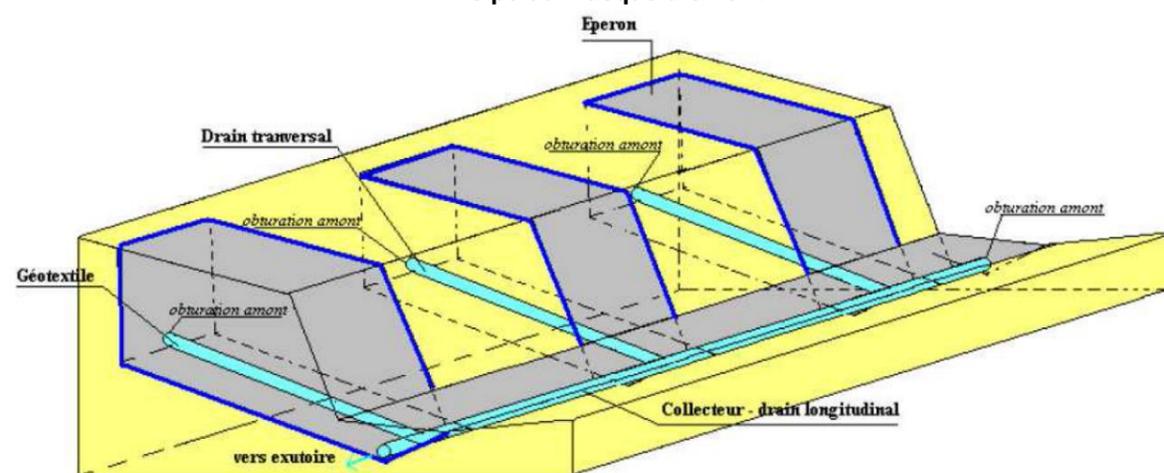
2.1. Les mesures générales sur les eaux souterraines

Pour supprimer tout impact potentiel sur la qualité des eaux souterraines et les niveaux piézométriques des nappes d'eaux souterraines, les mesures suivantes seront réalisées :

- Tous les réseaux de collecte des eaux pluviales et produits épanchés sur la chaussée en zone de vulnérabilité forte, c'est-à-dire sur la majorité du linéaire, présenteront une perméabilité faible (vérification d'une perméabilité inférieure ou égale à 1.10^{-7} m/s) ou dans le cas contraire, les réseaux seront soit bétonnés (contrainte de pente en sus) soit équipés d'une géomembrane, soit étanchés à l'argile ;
- Les bassins de traitement des eaux pluviales et produits éventuellement épanchés sur la chaussée présenteront une perméabilité quasi-nulle par mise en place d'une géomembrane/ ou étanchéité à l'argile sur l'ensemble du linéaire du projet afin d'atteindre une perméabilité de 1.10^{-9} m/s. ; Le bassin 5 vers le ruisseau des Ages est conçu avec un filtre à sable en sortie de l'ouvrage et une étanchéité par géomembrane et recouvrement de terre végétale ;
- Un Plan d'Intervention et de Secours est mis en place par l'exploitant. Celui-ci précise les procédures à suivre en cas de situation anormale comme précisé au Chapitre XII -.
- En phase travaux, les installations de chantier seront disposées en dehors des zones en bordure des cours d'eau et en dehors des zones humides ou sensibles. Quoi qu'il en soit, pour ces installations, les risques seront minimisés par la mise en place d'une bonne étanchéité des zones de stockage des produits et d'entretien des engins. Des fossés étanches périphériques aux zones de stockage permettront de recueillir les produits ruisselés et de les évacuer vers des centres de traitement spécialisés. Les terres souillées seront également évacuées en fin de chantier vers ces centres ;
- Pour satisfaire les besoins en eau durant la phase chantier, la ressource en eau utilisée est en priorité l'eau pluviale collectée dans les bassins, puis l'eau superficielle de la Vienne, selon les restrictions qui seront déterminées au moment des besoins. Ce dernier sera, dans tous les cas, effectué dans la limite des restrictions d'usage déterminées par la Police de l'eau et fera l'objet d'un dossier de régularisation avant tout prélèvement. Il n'est pas prévu de forage dans les eaux souterraines pour le chantier ;
- Les autres mesures concernant l'aspect qualitatif des eaux pluviales potentiellement infiltrées dans le sol ; ces mesures sont communes aux eaux superficielles et sont exposées au Chapitre VII -2.1.2 pour la phase exploitation et Chapitre VII -2.2.2 pour la phase travaux.
- Concernant les incidences piézométriques, les mesures constructives sont prises suite aux études géotechniques. On peut citer la réalisation de fossés de pied captant les éventuelles arrivées d'eau des talus ; cette mesure sera prise dès la phase travaux. De plus, des éperons, ou masques drainants, pourront être réalisés lorsque des circulations d'eau seraient recoupées (voir schémas de principe suivants). Aussi, en cas de présence d'une nappe d'eau permanente, un système de couche drainante ou de drains transversaux sera mis en place pour intercepter ces remontées d'eau, notamment à la base de la chaussée. Les eaux de drainage récupérées sont de faibles quantités étant donné le caractère argileux et donc peu perméable du sol. Ces eaux sont dirigées vers le milieu naturel (cours d'eau, fossé ou thalweg le plus proche).



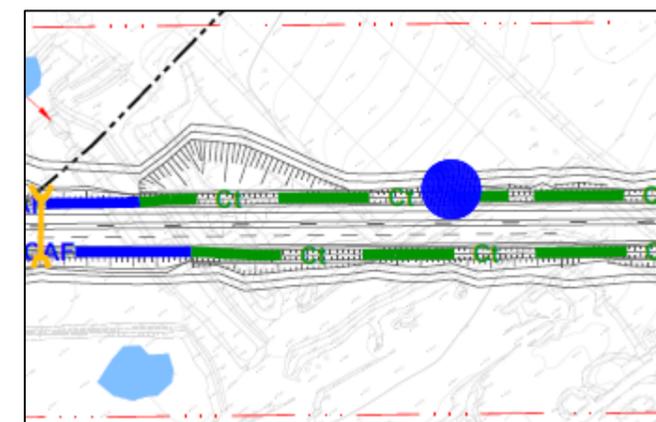
Principe du masque drainant



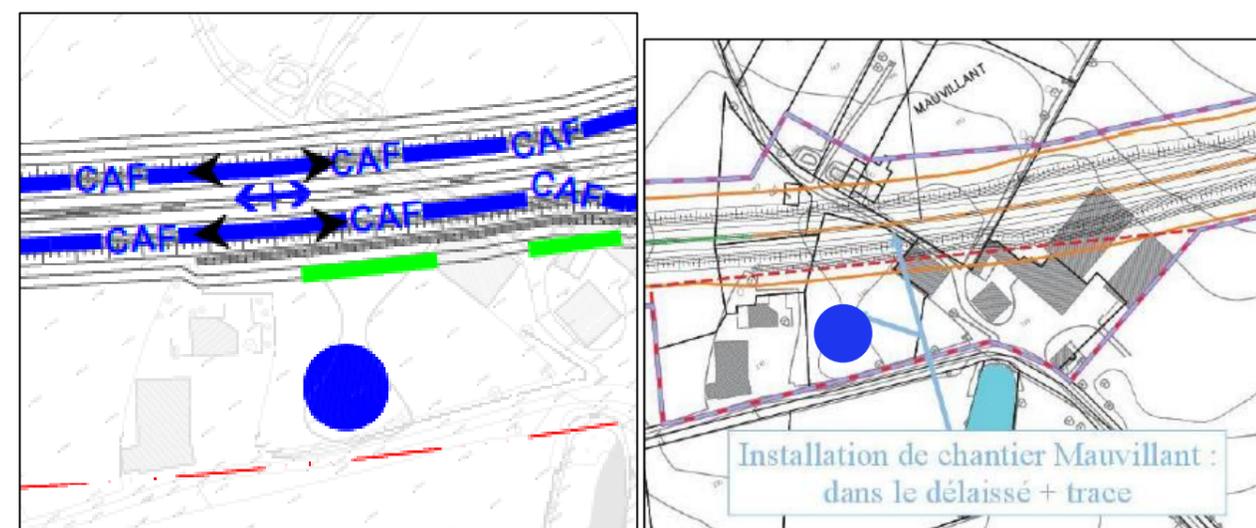
Principe des éperons drainants

- Pour les puits et forages proches du projet et situés en aval hydraulique, un état zéro de chaque point d'eau est réalisé sur la piézométrie. Ainsi, grâce à cette mesure de suivi, et en cas d'impact avéré sur un ou des points d'eau identifiés, des mesures compensatoires sont alors proposées en concertation avec le(s) propriétaire(s) telles que l'approfondissement du forage ou du puits, ou création d'un nouveau point de prélèvement ou encore le raccordement au réseau d'alimentation d'eau potable le plus proche. Les deux points d'eau les plus proches du projet, qui sont les « PQZC » sur la commune de Gouex au Nord du lieu-dit Les Bordes les Souilles et « PQXJ » sur la commune de Lussac au lieu-dit Mauvillant, sont localisés en bleu avec le plan du tracé routier ci-après.

Le point d'eau « PQZC » se trouve sur la trace du projet et sera donc détruit, selon les prescriptions en vigueur (arrêté du 11 septembre 2003).



Le point d'eau « PQXJ » est situé à 50 m au sud de l'axe du projet, et hors projet en phase exploitation (figure de gauche). Cependant, il se trouve dans la base chantier prévue pour la durée des travaux (figure de droite). Il sera donc détruit comme le point d'eau précédent, selon les préconisations de l'arrêté du 11 septembre 2003.



Dans les deux cas de ces points d'eau, les mesures prévues au DAE s'appliqueront : compensation en concertation avec le propriétaire.

2.2. Mesures particulières relatives à la présence du captage d'eau potable de Lussac

Pour pallier à un événement pluvieux d'occurrence exceptionnelle (cumul de pluviométrie important ou phénomène intense), pouvant dépasser les capacités de stockage des dispositifs d'assainissement réalisés, il est prévu de mettre en œuvre un système d'alerte à destination du syndicat des eaux.

Dès prévision d'un tel événement, l'entreprise en charge des travaux devra procéder, de manière préventive, à un pompage des différents bassins dont elle a la charge, et à la vérification du bon état des dispositifs mis en œuvre.

Elle informera le maître d'œuvre de la bonne réalisation de ces opérations préventives, de dernier ayant la charge de prévenir le numéro d'appel d'astreinte du syndicat des eaux pour informer ce dernier des risques de débordement des bassins mis en œuvre, afin qu'il puisse procéder aux opérations nécessaires. L'efficacité de ce dispositif sera intrinsèquement liée à la bonne anticipation de ces phénomènes.

2.3. Mesure spécifique pour la réalisation des appuis en bordure de cours d'eau

Les piles du viaduc sur la Vienne se trouvent en lit majeur, hors écoulement. Néanmoins, les semelles de ces piles doivent s'enfoncer dans le sol, et atteindront la nappe alluviale à faible profondeur.

Pour la réalisation des appuis, il est prévu :

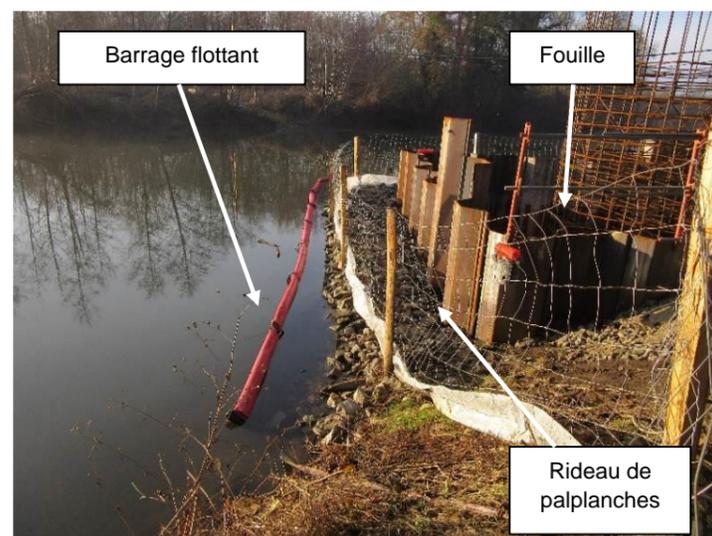
- la pose d'un rideau de palplanches ceinturant la zone de la semelle ;
- le pompage des eaux en fond de fouille ;
- le traitement de ces eaux dans un bassin provisoire de décantation et filtration ;
- le rejet de ces eaux dans la Vienne.

La fondation de l'ouvrage est réalisée au sec par pompage et donc par rabattement de la nappe éventuelle (le débit de rabattement ne peut être estimé à ce stade des études).

Afin de supprimer les venues d'eau durant la réalisation des travaux, un bouchon en béton immergé peut être coulé en fond de fouille et assure une étanchéité du batardeau (solution retenue dans l'hypothèse de venue d'eau importante). La réalisation ou non d'un bouchon en béton immergé dépendra des conclusions d'une étude spécifique travaux.

Il est précisé qu'en période de non intervention uniquement, et en cas de remontée d'eaux claires dans les fouilles, les eaux pompées pourront être dirigées directement dans la Vienne, sans nécessiter de traitement. Cette démarche permettra de ne pas engorger inutilement les bassins, et inversement, de ne pas souiller les eaux claires pompées par les eaux sales du bassin provisoire.

Un exemple d'intervention en cours d'eau avec le rideau de palplanches est illustré ci-après. Il faut préciser que ce cas illustré concerne la réalisation d'une pile en lit mineur, c'est-à-dire à proximité immédiate du niveau d'eau, ce qui n'est pas le cas des appuis des ouvrages de la Vienne.



Création d'une pile en cours d'eau
Source Ingerop

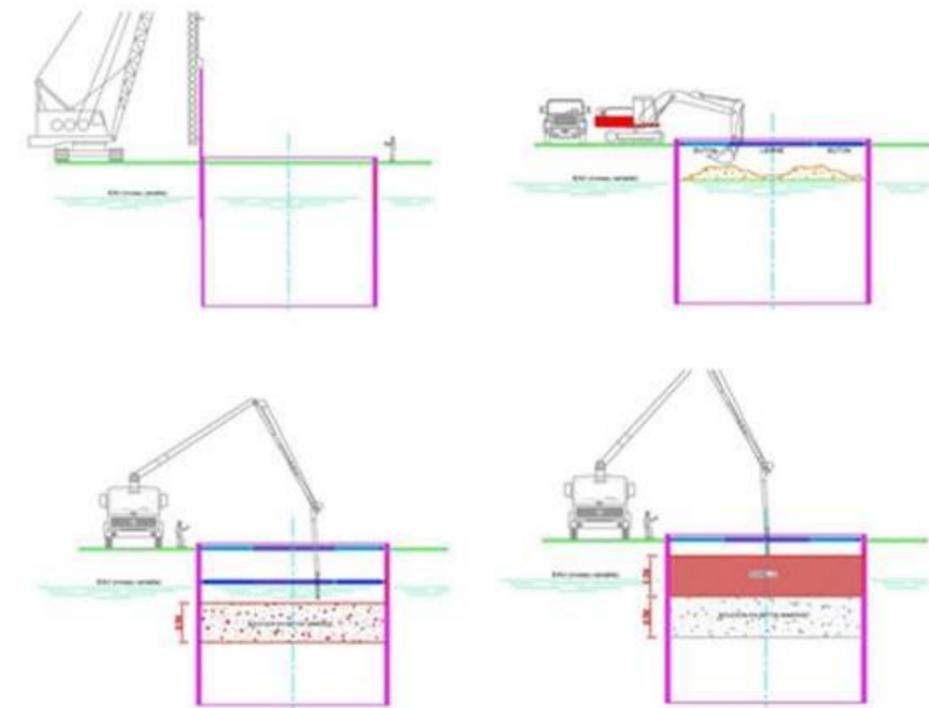


Schéma de principe d'un batardeau pour réalisation d'appuis d'ouvrage au droit d'une nappe superficielle

L'eau pompée dans les fouilles est traitée puis retourne au cours d'eau de manière continue, et à proximité du lieu de pompage. Il ne peut y avoir assèchement, puisque l'eau retourne au milieu naturel "en circuit fermé".

Compte-tenu des débits de la Vienne et de son grand BV, il n'est pas attendu d'impact des travaux sur son débit.

Pour ce qui est du Goberté et du ruisseau des Ages, afin de surveiller l'absence d'impact des pompages en fond de fouille sur le niveau d'eau des cours d'eau, il est prévu un suivi de la hauteur d'eau en amont et en aval du chantier. L'objectif de cette surveillance sera de vérifier que le débit des cours d'eau ne se « perde » pas dans les eaux de fond de fouille. Le cas échéant, des mesures seront prises pour corriger l'impact (adaptation de la méthode de travaux, renfort de l'étanchéité du fond de fouille, adaptation du calendrier de travaux, etc.).

CHAPITRE VII - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX EAUX SUPERFICIELLES

1. LES INCIDENCES

1.1. Phase exploitation

1.1.1. Les incidences quantitatives

Les incidences quantitatives en phase d'exploitation sont les suivantes :

- Le ruissellement issu des eaux de plateforme nouvellement créée ; cette augmentation est susceptible de générer l'aggravation des débits en aval du projet ;
- La création d'obstacle aux écoulements des crues dans la plaine inondable de la Vienne, du Goberté et du ruisseau des Ages par la réalisation des appuis des nouveaux viaducs. Ces travaux peuvent avoir un impact négatif sur l'écoulement des crues en entraînant des pertes de charges et une réduction de la capacité hydraulique du cours d'eau. Cela peut se traduire par une augmentation des niveaux d'eau en crue du cours d'eau.

1.1.2. Les incidences qualitatives

1.1.2.1 La pollution chronique

Cette pollution est engendrée, entre autres, par la circulation automobile, l'usure des revêtements, etc. Elle est entraînée par les intempéries. Les charges en pollution ainsi entraînées peuvent être importantes. D'une manière générale, on retiendra comme charge annuelle par hectare imperméabilisé les valeurs de la figure ci-après, tirée du GTPOR :

Charges en kg/ha/1000 véh	Charges unitaires annuelles pour 1000 véh/jour		Charges supplémentaires annuelles pour + de 10 000 véh/jour
	Site ouvert	Site ouvert ou restreint	Ouverts et restreints
MES	40	60	10
DCO	40	60	4
Zn	0,4	0,2	0,0125
Cu	0,02	0,02	0,011
Cd	0,002	0,001	0,0003
HC totaux	0,6	0,9	0,4
HAP	0,00008	0,00015	0,00005

Charges unitaires et supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour différents polluants

Des événements « chocs » peuvent intervenir après une pluie de 10 mm de durée 15 min, faisant suite à une période de temps sec de 15 jours. Dans ce cas de figure, les charges entraînées durant cet événement correspondent à 2,3 % des charges annuelles pour chaque paramètre.

Dans le cas présent, le trafic moyen journalier annuel (TMJA) attendu est estimé en tenant compte du présent projet à l'horizon 2042, c'est-à-dire environ 20 ans après la mise en service de la déviation. Le TMJA attendu est entre 10 800 et 11 000 véhicules par jour. La valeur moyenne, 10 900 véhicules par jour, est utilisée pour les calculs de pollution détaillés au Chapitre XIII -2.

1.1.2.2 La pollution accidentelle

Le développement d'activités humaines, la réalisation d'infrastructures de transport, etc., sont sources de pollutions accidentelles telles que le renversement d'un camion contenant des produits toxiques ou polluants. La fréquence de ce type de pollution est souvent très faible mais il est très difficile de l'évaluer, elle est en relation, par exemple, avec le nombre de véhicules et la présence de situations accidentogènes.

1.1.2.3 La pollution saisonnière

Deux types de pollution saisonnière peuvent intervenir. La première concerne le salage des voies. D'une manière générale, les quantités utilisées, suivant les traitements (préventif ou curatif) varient entre 4 et 30 g/m². Une grande partie se retrouve dans le sol aux alentours de la voirie salée à cause du vent, de la circulation, etc., le reste est récupéré dans les eaux de ruissellement.

La seconde concerne l'épandage de produits phytosanitaires. Des risques de contamination des milieux récepteurs existent, notamment lorsqu'une pluie imprévue intervient quelques heures seulement après l'épandage des pesticides (limité aux seules zones inaccessibles).

1.1.3. Les incidences sur les usages

Les usages liés aux eaux superficielles recensés à proximité du projet sont :

- des plans d'eau,
- des pompages en rivière,
- des captages d'eau potable,
- des forages liés à l'irrigation (voir Chapitre VI -1.1.3 sur les eaux souterraines).

Les risques d'impact sont

- soit direct : le tracé occupe la parcelle où se situe l'usage ;
- soit indirect : lié à un potentiel rejet ayant des répercussions négatives sur la qualité de l'eau en aval (pollution chronique, accidentelle, saisonnière).

1.2. Phase travaux

1.2.1. Les incidences quantitatives

Les conditions d'écoulement et les régimes hydrologiques pourront être modifiés lors de la réalisation des travaux. Ainsi des mesures devront être prises pour limiter ces impacts.

La nature des impacts potentiels présente plusieurs origines distinctes :

- La protection des milieux extérieurs (cours d'eau exutoire) contre l'entraînement des fines (matières en suspension) nécessite de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales, définitif ou provisoire (fossés en terre). Ces derniers auront pour effet de concentrer les écoulements en des points précis et d'augmenter les vitesses de transfert. Ces deux points sont favorables à l'aggravation des débits ruisselés et donc à l'augmentation des débits de pointe au droit des exutoires ;
- Les éventuels besoins en eau du chantier ;
- La réalisation du viaduc de la Vienne dans le lit majeur nécessite de travailler à sec. Des mesures de protection sont à prévoir. Pour cela, la méthode de construction du viaduc est décrite au Chapitre VI -2.3. En effet, sur cette intervention, les eaux superficielles et souterraines sont en communication, les mesures sont donc communes. De plus, pour la réalisation du viaduc de la Vienne et de ses appuis, la réalisation d'une piste de chantier en remblai provisoire peut avoir des impacts en cas de crue durant les travaux, sur les niveaux d'eau de la plaine inondable.
- La réalisation de l'ouvrage hydraulique du ruisseau de Fonliasmès qui nécessitera de travailler à sec pour des raisons pratiques et qui impose d'isoler l'ouvrage des écoulements, durant la période de chantier.

1.2.2. Les incidences qualitatives

Les risques de pollution durant la phase travaux concernent : les rejets et la réalisation des ouvrages hydrauliques.

1.2.2.1 Les rejets :

Tous les écoulements (cours d'eau ou non) interceptés par le projet autoroutier sont susceptibles de recevoir des rejets en phase travaux. Le risque de pollution est principalement de quatre ordres :

- Les rejets d'eaux pluviales des zones de travaux autres que les installations de chantier :

L'augmentation des fines en suspension liées aux terrassements (drainage des eaux de déblai, lessivage de dépôt, terrassement, etc.), risque de provoquer l'asphyxie de poissons, par effet de colmatage, la destruction des herbiers, de la faune d'invertébrés indispensable à la vie piscicole et de frayères. Leur quantification dépend des surfaces terrassées, de la fréquence et de l'intensité des pluies dans le cas des matières en suspension ;

- Les rejets des installations de chantier :

Ces rejets concernent éventuellement des eaux pluviales, des eaux de lavage et des produits accidentellement déversés ;

- Les rejets accidentels de polluants toxiques :

Le déversement accidentel de polluants, principalement d'hydrocarbures, imputable à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur, ...) à la conduite du chantier (accident d'engins ou de camions, déversement accidentel lors des transports) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à partir des opérations de ravitaillement, de vidange des engins) sont susceptibles de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur ;

- Les rejets d'eaux usées :

Les installations de chantier présentes en phase travaux entraînent des rejets d'eaux usées à forte charge organique. La charge de pollution produite pour 1 équivalent habitant est de :

- 150 l/j d'eaux usées,
- 45 g/j de matières en suspension,
- 60 g/j de demande biochimique en oxygène pendant 5 jours.

Précisons toutefois que plus le rejet est effectué loin d'un cours d'eau, plus l'impact sur ce milieu et ses peuplements est faible (phénomène d'autoépuration).

D'une manière générale, les effets sont d'autant plus ressentis que la qualité de l'eau est bonne, que le milieu présente un intérêt écologique et que les possibilités de dilution sont faibles (période d'étiage, zone humide).

Ces impacts potentiels sont susceptibles de porter atteinte au bon état des cours d'eau dont l'objectif est fixé par le SDAGE Loire-Bretagne. Par ailleurs, ces dégradations peuvent être véhiculées jusque dans des plans d'eau disposés en aval. Ces milieux, très vulnérables, car faiblement renouvelés en termes de volume d'eau, peuvent s'avérer très sensibles à ce type de pollution.

1.2.2.2 La réalisation des ouvrages hydrauliques :

La réalisation de l'ouvrage hydraulique du ruisseau de Fonliasmès, et des trois viaducs sur la Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages, permettant de rétablir les écoulements naturels (cours d'eau) sous l'infrastructure, est de nature à perturber significativement les milieux en aval principalement par colmatage des fonds et des herbiers. En effet, ces ouvrages, en contact direct avec les écoulements peuvent générer lors de leur mise en place, un entraînement très important de matières en suspension.

Ces impacts potentiels sont susceptibles de porter atteinte au bon état des cours d'eau dont l'objectif est fixé par le SDAGE Loire-Bretagne.

1.2.3. Les incidences sur les usages

Les usages liés aux eaux superficielles recensés à proximité du projet sont :

- des plans d'eau,
- des pompages en rivière,
- des captages d'eau potable,
- la pêche de loisirs sur les cours d'eau.

Les risques d'impact sont

- soit direct : le tracé occupe la parcelle où se situe l'usage ;
- soit indirect : lié à un potentiel rejet ayant des répercussions négatives sur la qualité de l'eau en aval (pollution chronique, accidentelle, saisonnière).

2. LES MESURES

2.1. Phase exploitation

2.1.1. Les mesures quantitatives

2.1.1.1 Mesures contre l'imperméabilisation et pour favoriser l'infiltration

Afin de corriger les effets de l'imperméabilisation liés au projet de déviation, les eaux pluviales sont collectées et écrêtées dans des bassins de rétention puis rejetées dans les exutoires présents.

❖ Sur le réseau de collecte

Quelle que soit la perméabilité du sol, l'infiltration sur place des eaux pluviales routières n'a pas été retenue **en raison du caractère polluant des surfaces circulées** (hydrocarbures, MES, risque de pollution accidentelle). Ce choix s'appuie sur l'étude de vulnérabilité menée selon le guide du SETRA (référence en la matière), notamment en raison des nappes de calcaires sous-jacentes, du caractère karstique et fissuré du sol ainsi que la présence du captage d'eau potable de Lussac. L'étude de vulnérabilité est placée au chapitre VIII Diagnostic environnemental du Volet B. Elle conclut à une vulnérabilité moyenne sur le linéaire Ouest sur 250 m et une vulnérabilité forte sur le reste du linéaire.

Selon le profil en long routier, les dispositifs de traitement des eaux pluviales ont été répartis aux points bas. Les essais de perméabilité au droit de ces points bas ont été établis (voir chapitre VIII.1.4 du Diagnostic environnemental du Volet B). Les résultats sont présentés sur la figure page suivante, avec leur profondeur, déterminée de façon pertinente par rapport aux futurs bassins et exutoires.

Les résultats montrent des valeurs hétérogènes, en lien avec la nature des terrains : argiles imperméables, calcaires fissurés, et même karsts, lesquels sont prohibitifs pour l'infiltration.

Le guide technique "Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement ; conception des projets et constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la police de l'eau " de décembre 2008 préconise une perméabilité du sol $K \geq 10^{-5}$ m/s de préférence, et 10^{-6} m/s minimum pour entreprendre l'infiltration des rejets.

Les données montrent deux valeurs à 10^{-5} m/s, mais associées à un contexte karstique, et les autres valeurs allant de 10^{-6} m/s à 10^{-8} m/s confirment l'hypothèse prise, que l'infiltration n'est pas techniquement viable.

En conséquence de ces contraintes, sur le réseau de collecte, **l'infiltration est permise par les fossés enherbés sur la zone de vulnérabilité moyenne, soit 250 m** de part et d'autre de l'infrastructure. Ils permettront aussi une dépollution décrite au chapitre VII. 2.1.2.1. sur l'aspect qualitatif. Du point de vue quantitatif, compte-tenu de la perméabilité à cet endroit, et de la surface d'infiltration, on a :

Surface infiltrante = 250 m linéaire x 0,5 m de largeur au fond du fossé x 2 sens de circulation = 250 m²

Débit infiltré = $3 \cdot 10^{-7}$ m/s (perméabilité) x 250 m² = **débit d'infiltration de 0,075 l/s.**

Cependant, pour l'infiltration des eaux sur le réseau de collecte, un autre facteur est à considérer, même si la vulnérabilité permet l'infiltration en théorie : **la contrainte de la pente du réseau reste entière.**

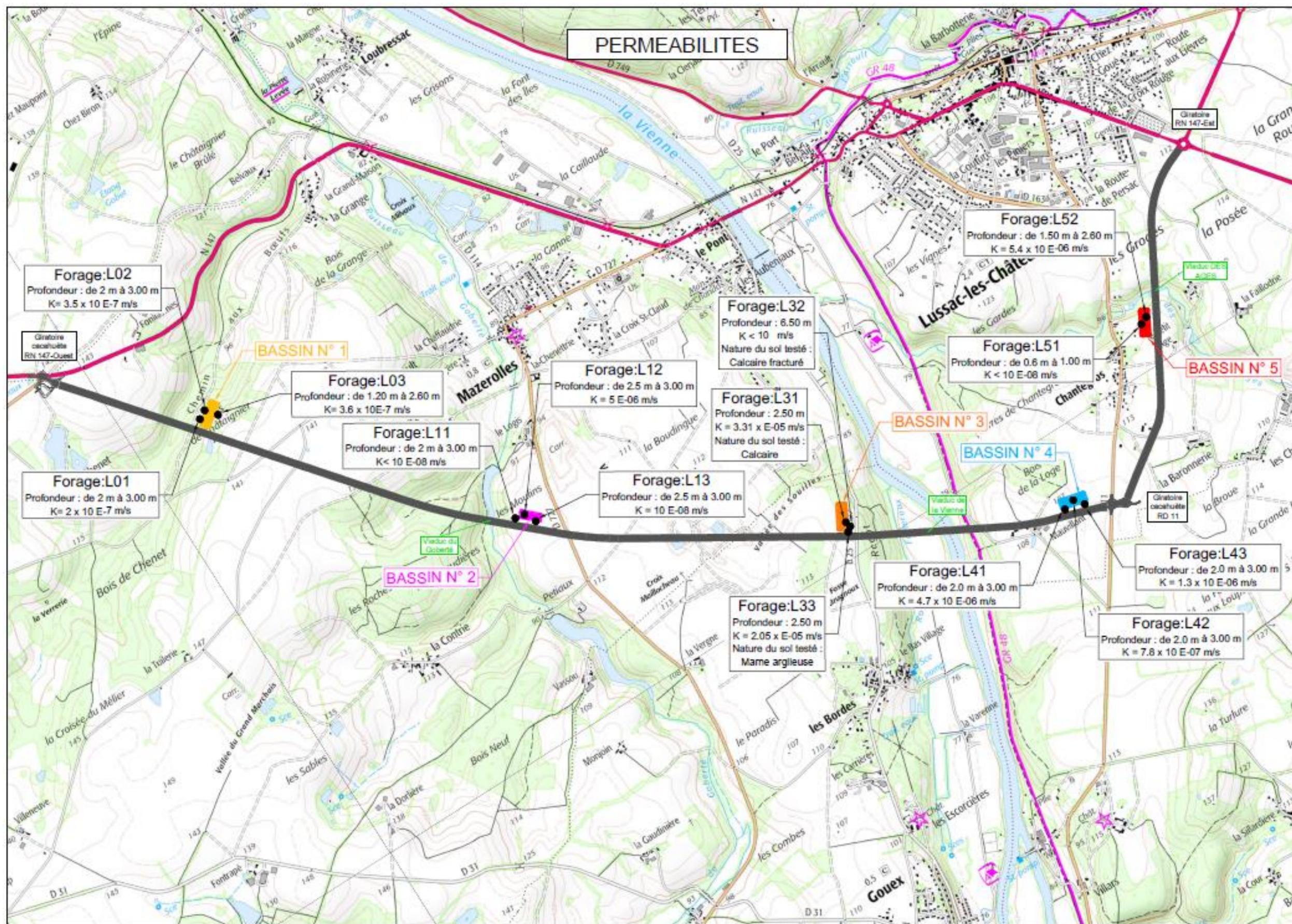
En cas de forte pente, il est impossible de mettre en place des fossés infiltrants, en raison du fort risque d'érosion qui mettrait en péril la pérennité du réseau ; les ouvrages en béton sont alors incontournables pour la durabilité du système d'assainissement, ce qui est le cas sur une majeure partie du projet.

A partir et au-delà d'une pente de 3 %, il est préconisé un bétonnage du réseau longitudinal. Pour illustrer le cas du projet, la pente moyenne par tronçon figure sur les plans des aménagements, présentés au chapitre I du Volet G. Les pentes sont assez fortes en moyenne.

Enfin, le réseau s'accompagne de descentes d'eau enrochées tel qu'illustré, pour éviter les érosions lorsque nécessaire.



Descente d'eau protégée des érosions
Source Ingerop



❖ Sur les systèmes d'écrêtement

Le projet se situe dans un environnement très rural, où l'enjeu inondation n'est pas fort, ni contraint comme c'est le cas en agglomération par exemple. Il a donc été choisi de dimensionner les bassins de rétention pour l'occurrence décennale pour l'ensemble du linéaire projeté.

Le débit de rejet de ces bassins respectera le ratio de 3 l/s/ha contrôlés au maximum, avec une limite inférieure fixée à 10 l/s au minimum en sortie de bassin (pour éviter tout risque de colmatage).

Dans ces conditions, les rejets effectués en sortie de bassin ne seront pas supérieurs, pour l'évènement décennal, aux débits de ruissellement des surfaces équivalentes dans l'état actuel.

En cas de rejet d'un bassin dans un thalweg, l'effet est différent du phénomène actuel, puisque le rejet en sortie du bassin est concentré, contrairement à l'écoulement en nappe initial. Sur le linéaire du projet, seul le bassin n°4 se trouve dans ce cas. Il se rejette vers le « thalweg de Mauvillant » à l'est de la Vienne.

Ainsi, à l'aval de ce bassin n°4, mais aussi en aval de tous les autres bassins, il est prévu une fosse de diffusion.

Cet aménagement est présenté et illustré ci-après. Il permet de limiter l'effet concentrateur du rejet et d'infiltrer une partie des eaux, une fois traitées.

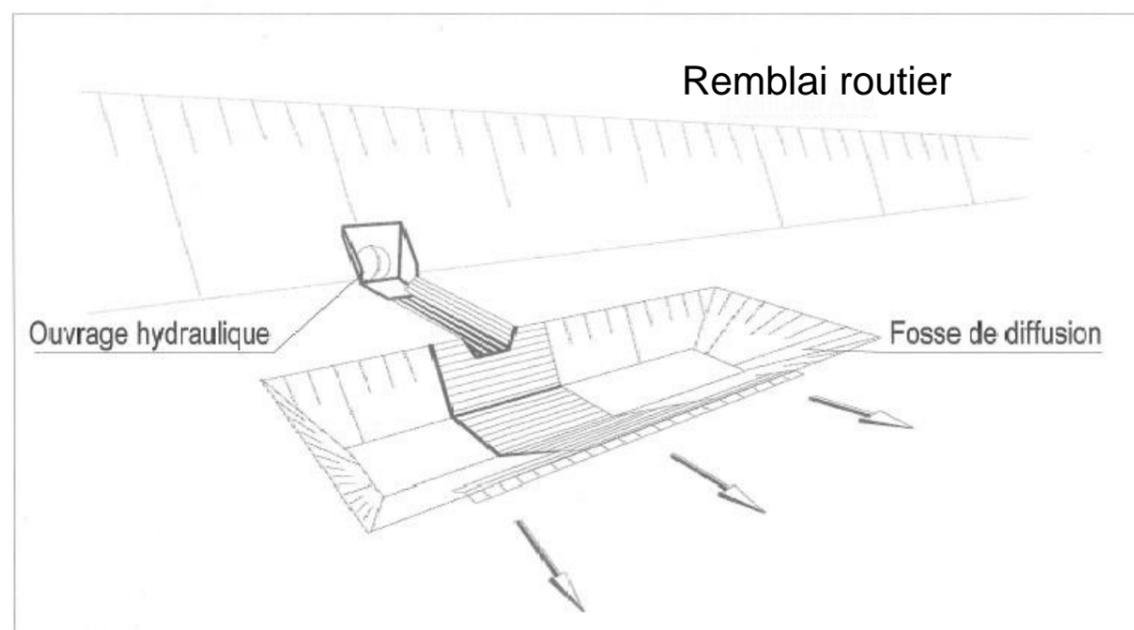


Schéma d'une fosse de diffusion

Ces fosses de diffusion se placent en aval du bassin de traitement et permettent de favoriser l'infiltration d'une partie du rejet, et de diffuser le rejet sur une lame d'eau élargie, évitant les érosions.

2.1.1.2 Mesures concernant le franchissement de la Vienne et les aménagements dans sa zone inondable

Une réflexion sur la conception du franchissement de la Vienne a été menée tout au long de l'avant-projet pour trouver la solution la moins impactante pour l'environnement et pour les écoulements de la Vienne.

La longueur initiale de ce viaduc était de 559 m, intégrant 7 à 8 piles situées environ de 70 à 90 m les unes des autres. L'inter-distance des piles encadrant le lit mineur était de 80 m.

Le ruisseau de Faiteux était franchi entre les deux premières piles du viaduc côté Ouest.

Cette première conception impactait les berges de la Vienne, comme le montre la figure page suivante.

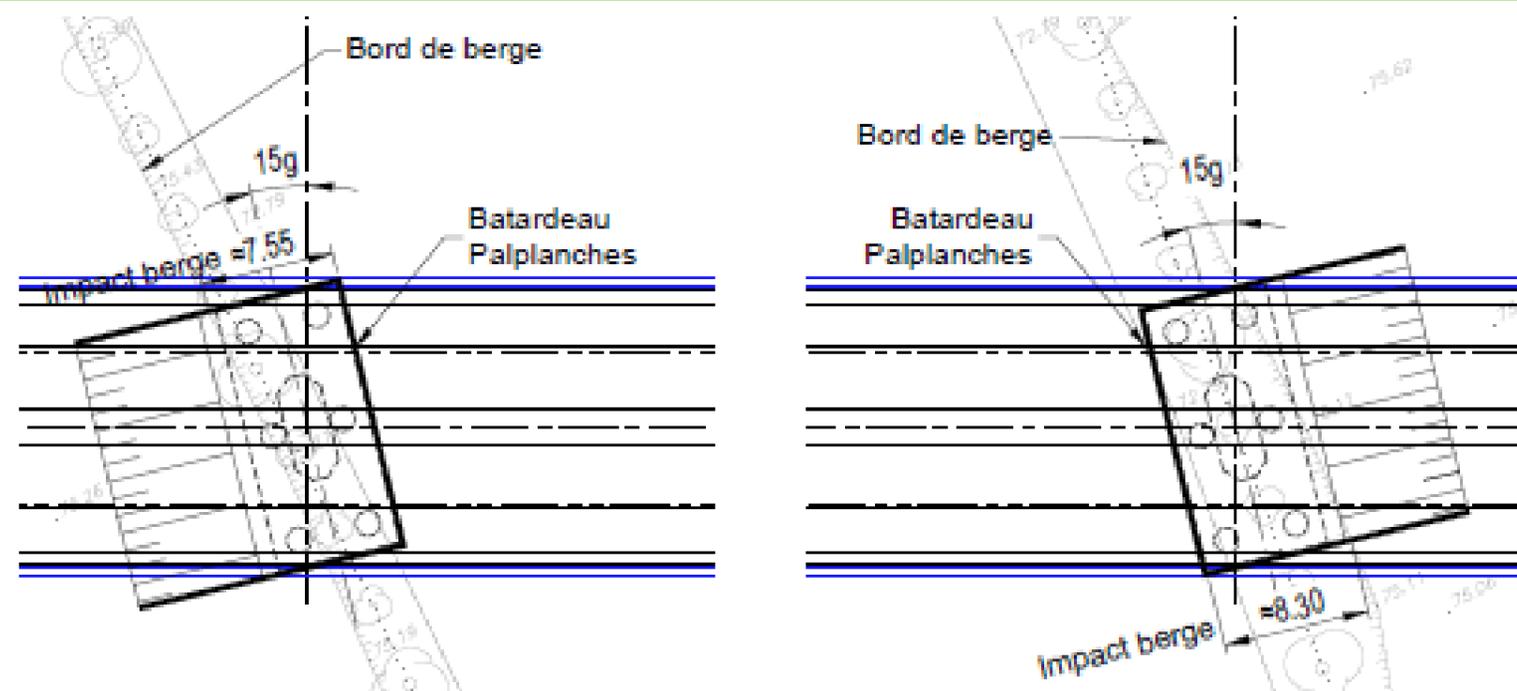
La solution prévue, à savoir un viaduc de type caisson mixte long de 622 m avec un enjambement du lit mineur de 112 m permet de préserver les berges de la Vienne, en phase exploitation aussi bien qu'en phase travaux. Les semelles des piles concernées sont en effet localisées à plus de 5 m du haut de berge, préservant ainsi le caractère morpho-dynamique de la Vienne et sa ripisylve. Par ailleurs, cette conception permet de limiter les impacts du viaduc en cas de crue de la Vienne (voir Etude hydraulique de la Vienne dans le Volet H – Annexe).

Les figures pages suivantes permettent de constater l'évolution de la conception du franchissement et le non-impact des berges de la Vienne.

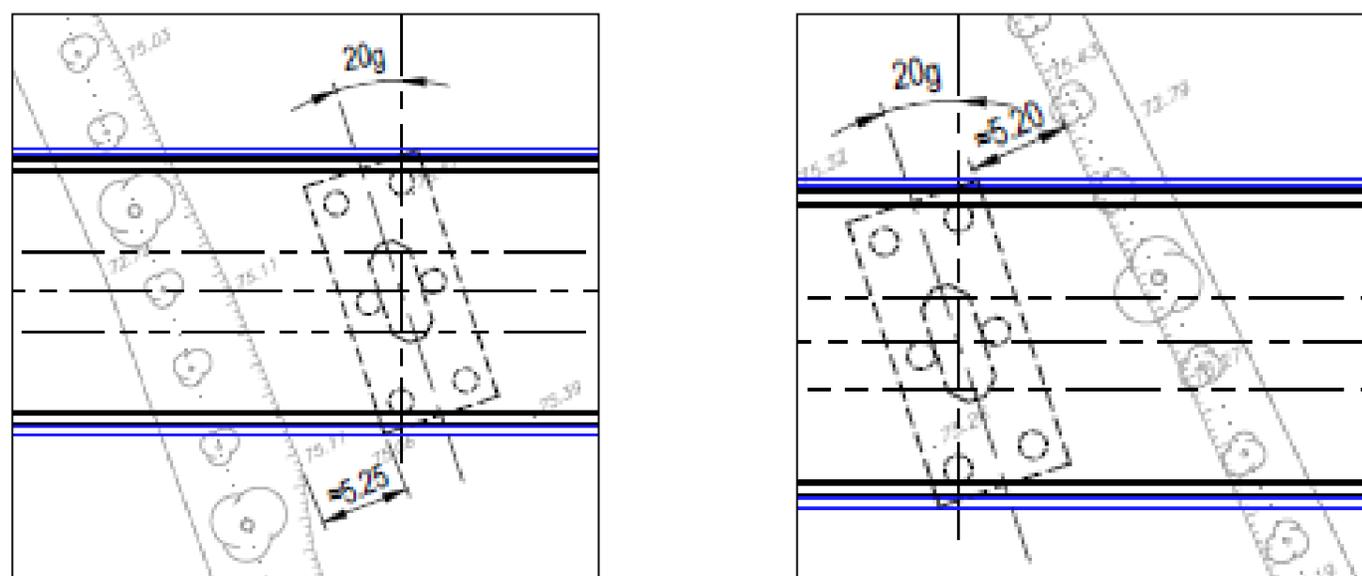
Le franchissement du Faiteux entre les deux premières piles du viaduc côté Ouest reste inchangé car il n'impacte pas le cours d'eau : le lit mineur, les berges et la ripisylve sont largement évités.

Le viaduc comptera ainsi 6 piles dont 4 en zone inondable. En tenant compte de la surface définitive des piles soit 14 m² chacune, une surface de 56 m² est retirée à la zone inondable locale de la Vienne. En tenant compte d'une hauteur d'eau maximale de 2,30 m durant une crue centennale, 129 m³ environ sont retirés au volume d'expansion de la crue. Ce volume est dérisoire en comparaison avec la surface totale de la plaine inondable de la Vienne qui est de 43 millions de mètres cubes au total. En effet, la perte de volume inondable représente moins de 0,001 % du volume existant en crue de référence.

Les remblais de zone inondable de la Vienne liés à la création de piles sont négligeables.



Appuis du viaduc de la Vienne : solution non optimisée



Extrait de la vue en plan et du profil en long du viaduc de la Vienne : solution optimisée

❖ Présentation et hypothèses de l'étude hydraulique en phase définitive

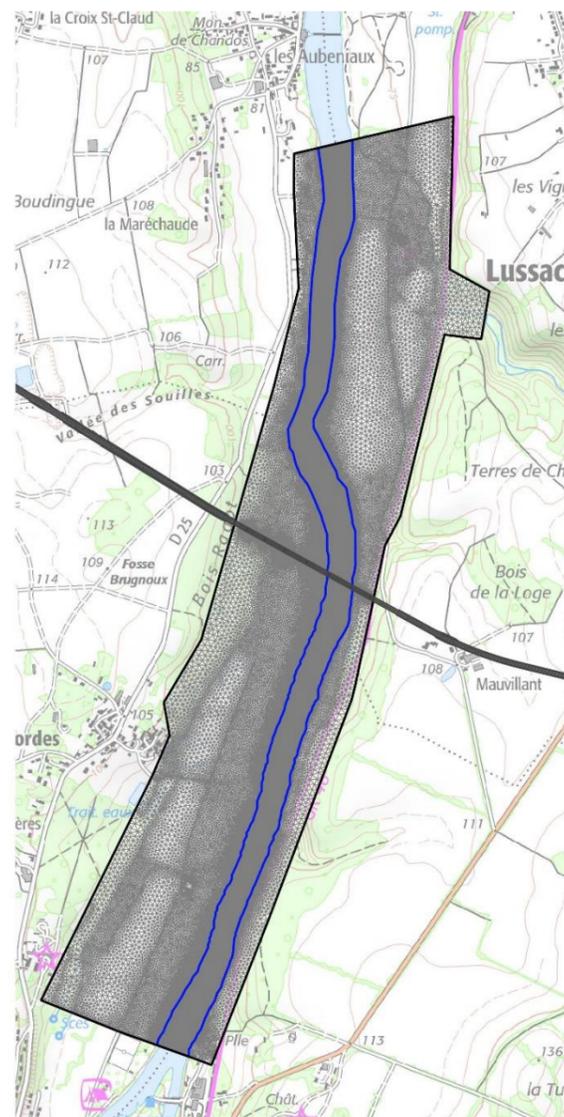
Une étude hydraulique spécifique à la phase définitive du nouveau viaduc sur le cours d'eau a été réalisée par Ingérop en 2020. Cette étude est placée dans le Volet H Annexe du présent DAEU.

Pour les besoins de l'étude, un modèle à maille triangulaire 2D Telemac été réalisé. La limite amont du modèle se situe juste après la confluence entre les 2 bras de la Vienne, à environ 200 m en aval de la station de pompage. La limite aval du modèle est au niveau de la confluence avec le ruisseau des Ages, soit un linéaire de plus de 3 km modélisés.

Ainsi, le maillage construit compte environ 90 000 points de calcul formant environ 180 000 éléments triangulaires. La taille des éléments varie de 30 cm au niveau des piles du viaduc de la RN147 à 20 m dans le lit majeur éloigné de la zone d'étude.

La phase définitive est modélisée en considérant les piles du futur franchissement de la Vienne.

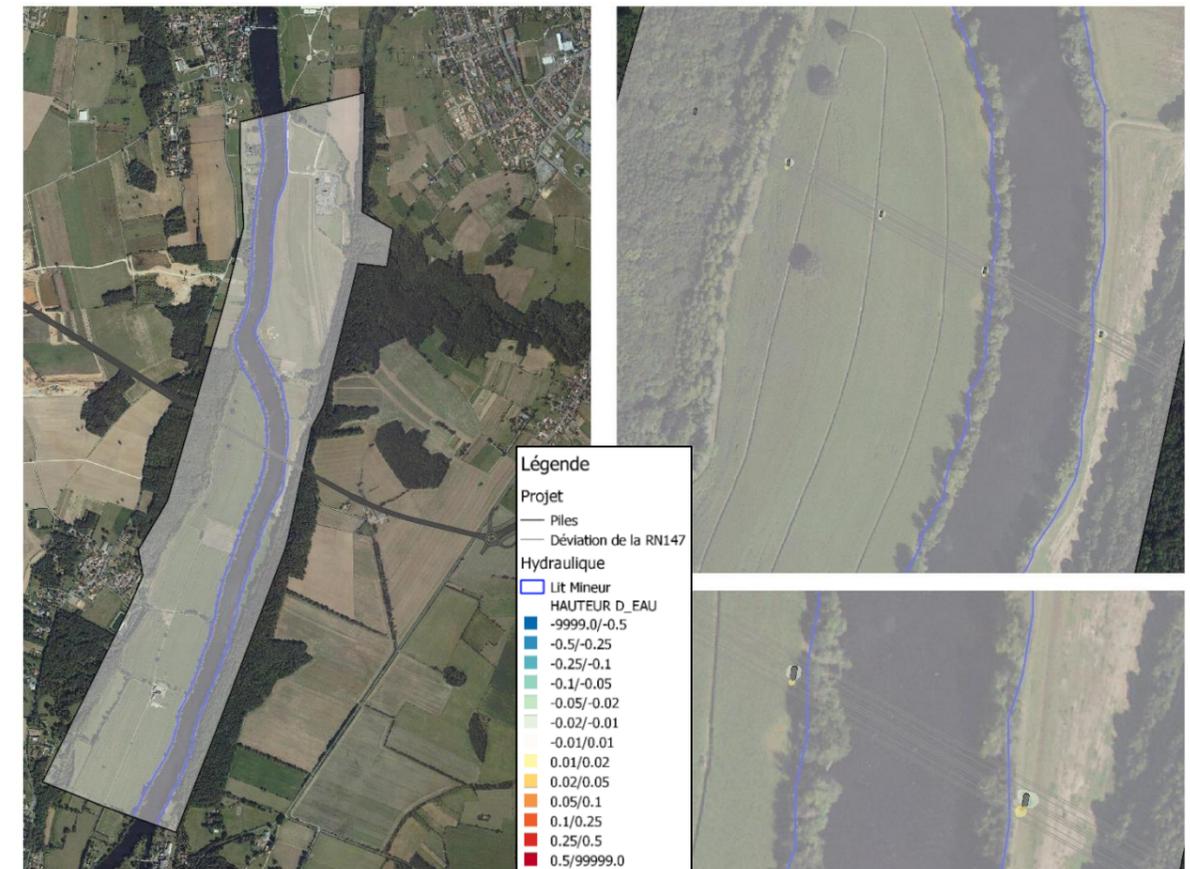
Les crues modélisées sont de type centennale et décennale.



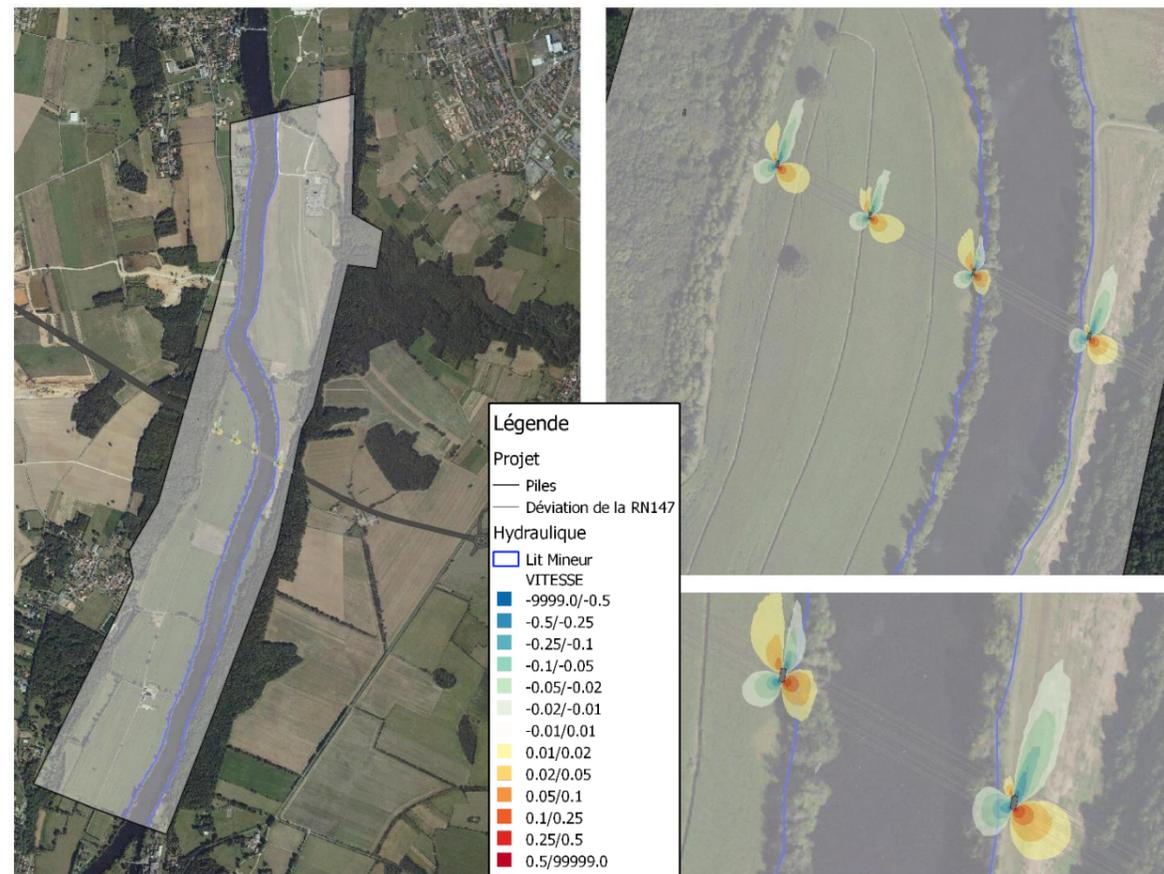
Maillage du modèle Telemac – vue globale

❖ Résultats de l'étude hydraulique

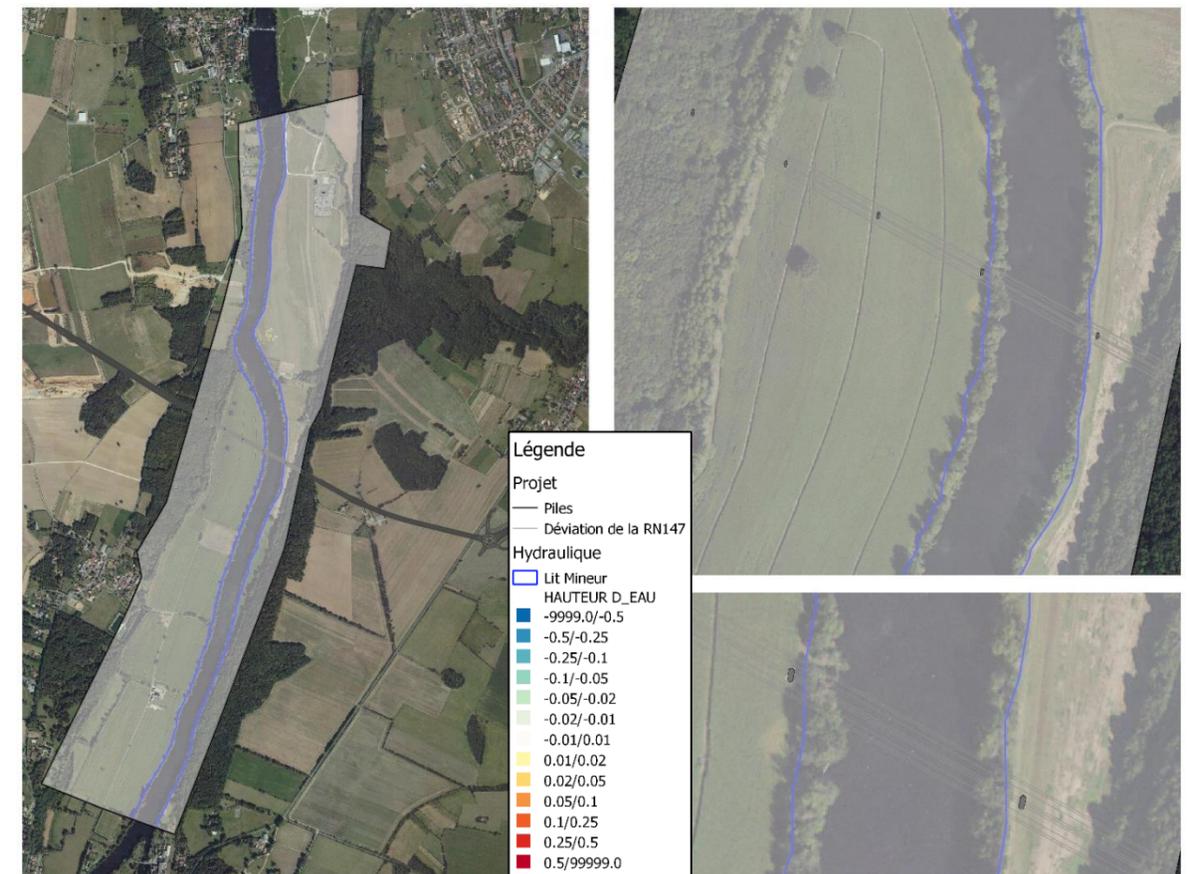
Les figures suivantes détaillent les différences de hauteurs d'eau et vitesses entre l'état de référence et l'état projet, permettant ainsi de mettre en évidence les écarts à l'état de référence. Les résultats sont présentés pour une crue centennale et une crue décennale.



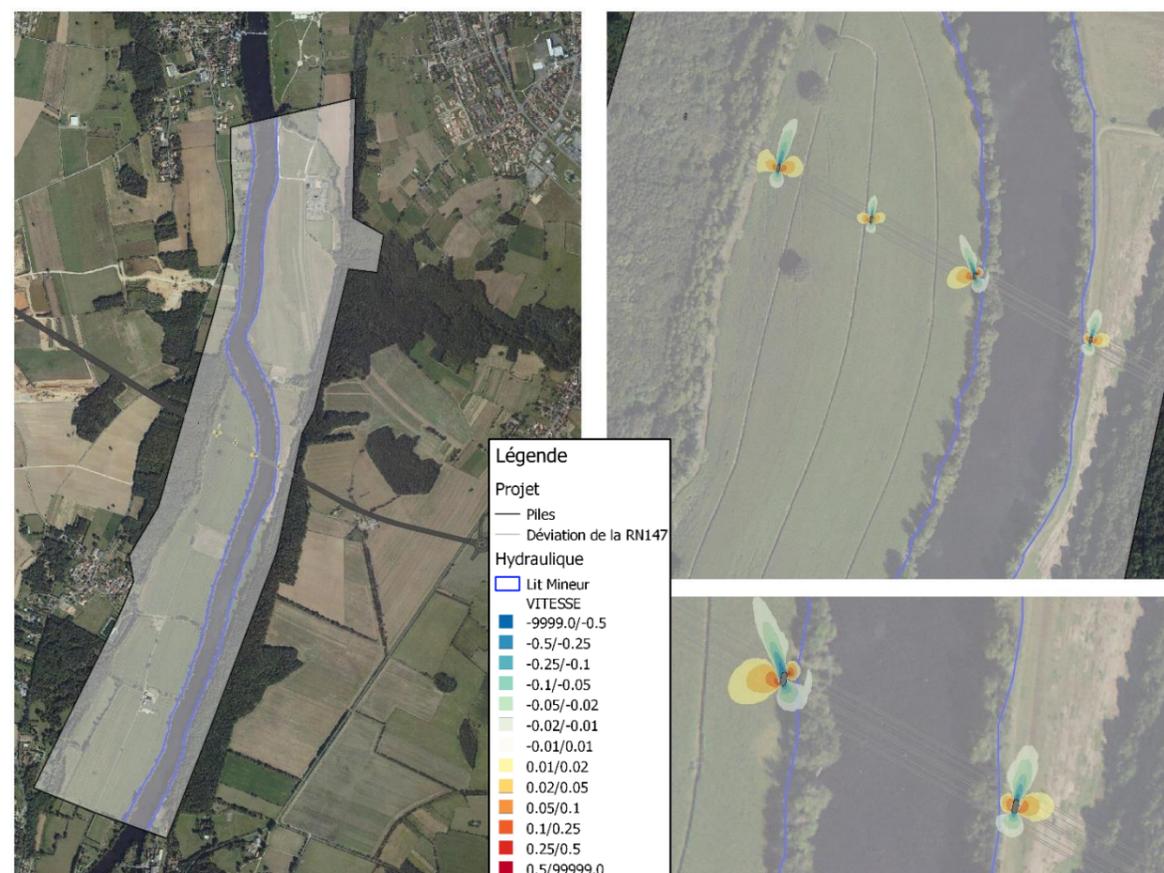
Incidences de l'ouvrage de franchissement sur les niveaux d'eau - Crue centennale (différence de hauteur d'eau exprimée en m)



Incidences de l'ouvrage de franchissement sur les vitesses d'écoulement – crue centennale (différence de vitesses exprimées en m/s)



Incidences de l'ouvrage de franchissement sur les niveaux d'eau - crue décennale (différence de hauteurs d'eau exprimée en m)



Incidences de l’ouvrage de franchissement sur les vitesses d’écoulement – crue décennale (différence de vitesses exprimées en m/s)

La configuration du viaduc entraîne une distance d’amortissement moindre dans le lit mineur. L’incidence est localisée autour des piles. Les écoulements dans le lit mineur sont faiblement impactés. Par ailleurs, elle n’impacte pas les berges du lit mineur, ce qui en fait une solution écologiquement et hydromorphologiquement intéressante.

Au niveau des enjeux, au lieu-dit Les Varennes, les impacts de la mise en place du franchissement ne sont pas significatifs :

Période de retour de la crue	Niveau d’eau au droit des enjeux [m NGF]		Vitesses d’écoulement au droit des enjeux [m /s]	
	Etat initial	Etat final caisson	Etat initial	Etat final caisson
10 ans	77.08	77.08	<0,01	<0,01
100 ans	78.31	78.31	0,52	0,52

Niveaux d’eau et vitesses d’écoulement au droit des enjeux

L’incidence de l’état projet définitif est négligeable pour la crue centennale et décennale.

2.1.1.3 Mesures concernant le franchissement du Goberté

Parmi les types de franchissement envisageables, le choix de franchir le Goberté par viaduc n’est pas un choix pris à la légère. Contrairement aux autres solutions envisageables comme un franchissement par ouvrage hydraulique de type cadre ou buse, le franchissement par viaduc permet de réduire, et dans le cas présent annuler, les impacts du franchissement sur les écoulements du Goberté.

Les berges et la ripisylve sont également préserver, comme le montrent les figures suivantes. La zone inondable du cours d’eau pour une crue centennale est également évitée.

Le choix d’un ouvrage de grande ampleur est donc une mesure d’évitement forte. L’impact du projet est donc évité sur ce cours d’eau à fort enjeu écologique, qui est notamment un des lieux de reproduction du chabot.

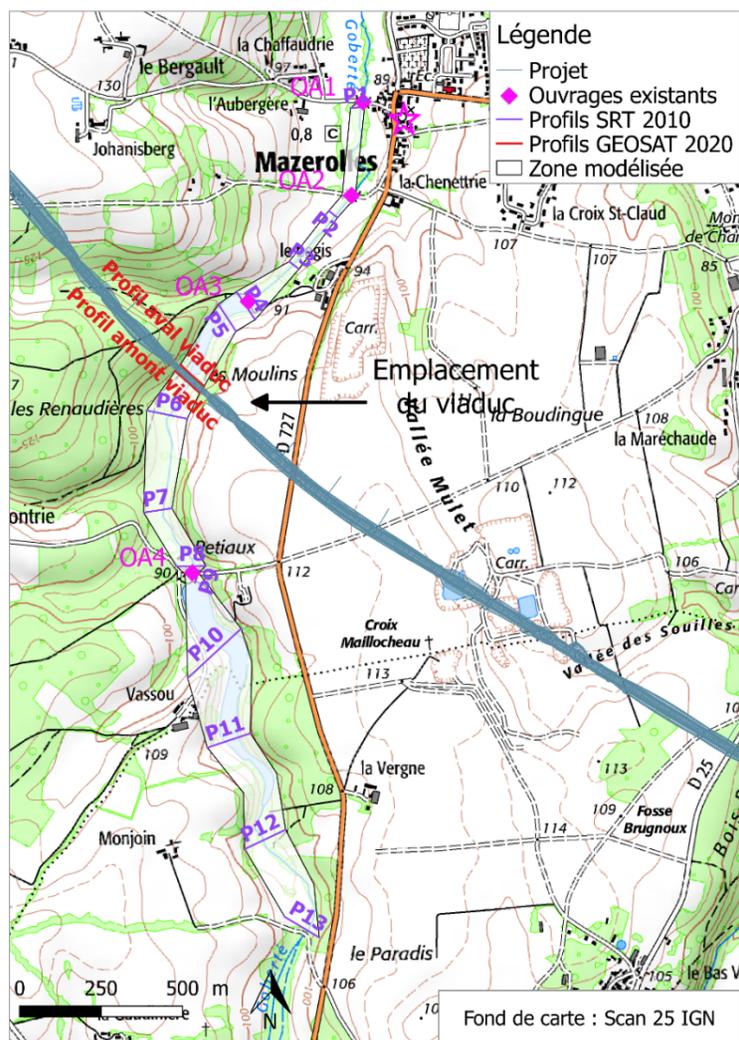
❖ Présentation et hypothèses de l’étude hydraulique en phase définitive

Une étude hydraulique spécifique à la phase définitive du nouveau viaduc sur le cours d’eau a été réalisée par Ingérop en 2020. Elle se base sur l’étude Ingérop réalisée en 2013. Cette étude est placée dans le Volet H Annexe du présent DAEU.

Pour les besoins de l’étude, un modèle HEC-RAS basé sur 13 profils en travers et 4 ouvrages hydrauliques a été réalisé. La zone d’étude s’étend sur un linéaire d’environ 3 km, du « lieu-dit » Le Paradis au nord de la commune de Goux jusqu’au village de Mazerolles.

La phase définitive est modélisée en considérant les piles du futur franchissement du Goberté.

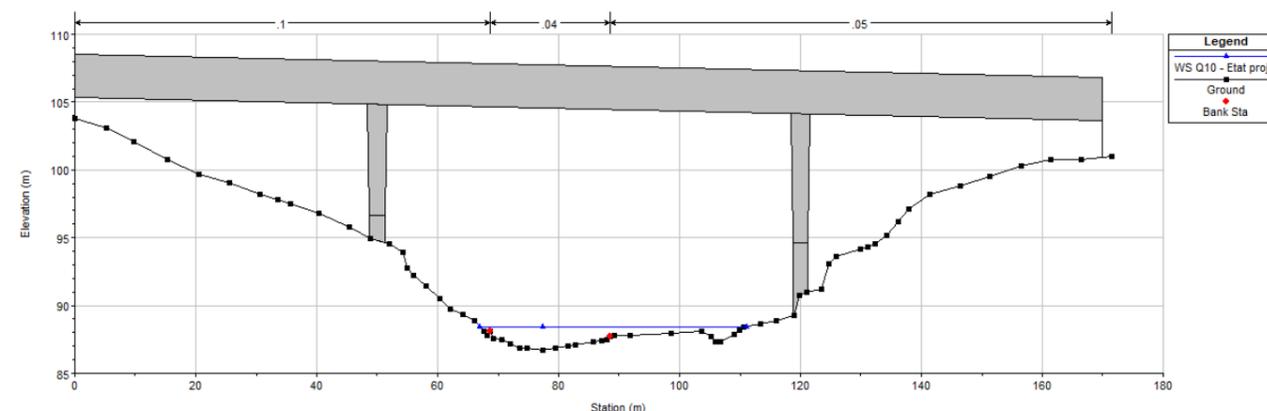
Les crues modélisées sont de type centennale et décennale.



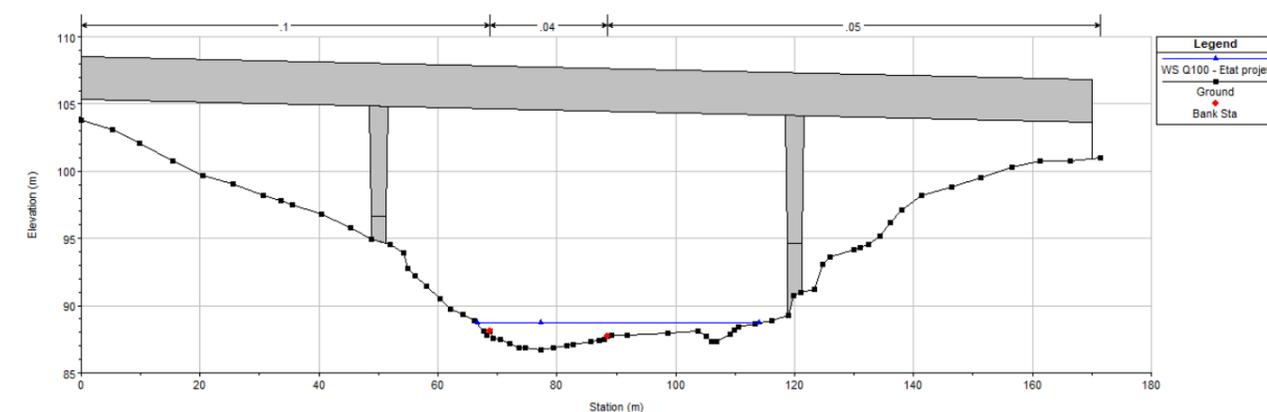
Localisation des différentes sources de données topographiques et bathymétriques pour la construction du modèle HEC-RAS

❖ Résultats de l'étude hydraulique

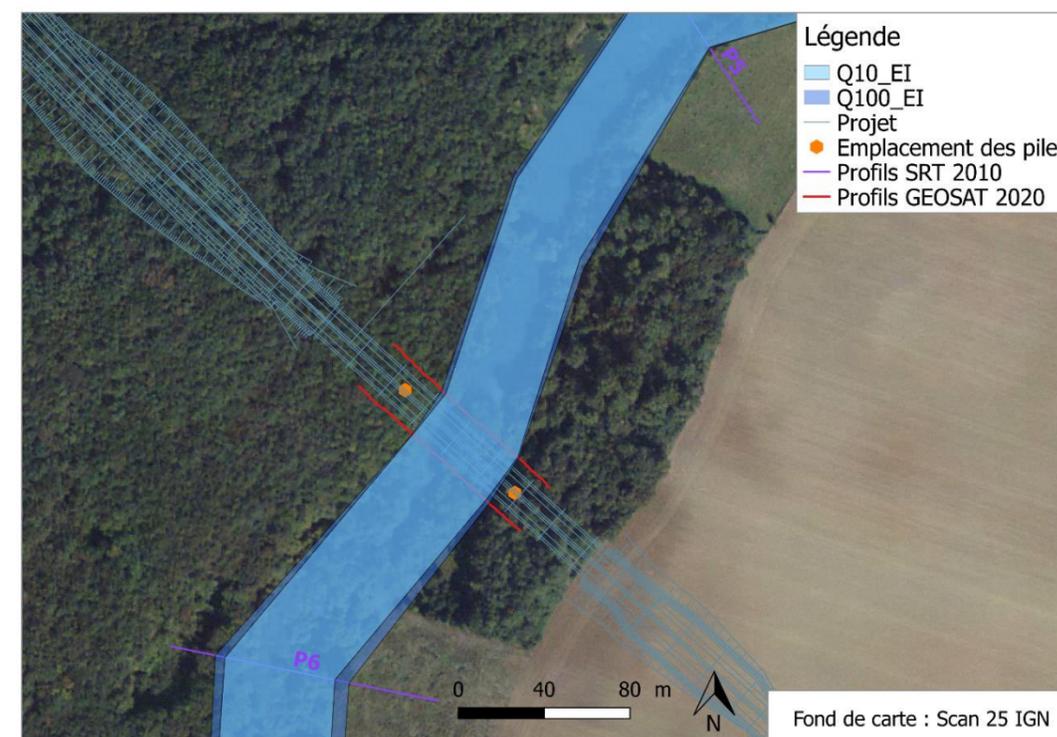
Les figures suivantes détaillent le niveau d'eau et la zone inondable du cours d'eau au droit du franchissement pour une crue centennale et une crue décennale.



Modélisation de la crue décennale au droit du projet



Modélisation de la crue centennale au droit du projet



Visualisation des zones inondables modélisées et des piles de l'ouvrage

L'absence d'appui du viaduc dans le lit mineur et dans le plan d'eau ainsi que dans les zones inondables des crues modélisées rend l'ouvrage transparent hydrauliquement. Il n'impacte pas les écoulements du Goberté.

2.1.1.4 Mesures concernant le franchissement du ruisseau des Ages

Parmi les types de franchissement envisageables, comme pour le Goberté et la Vienne, le choix de franchir le ruisseau des Ages par viaduc n'est pas un choix pris à la légère. Contrairement aux autres solutions envisageables comme un franchissement par ouvrage hydraulique de type cadre ou buse, le franchissement par viaduc permet de réduire, et dans le cas présent annuler, les impacts du franchissement sur les écoulements du ruisseau.

Les berges et la ripisylve sont également préservées, comme le montrent les figures suivantes. La zone inondable du cours d'eau pour une crue centennale est également évitée.

Le choix d'un ouvrage de grande ampleur est donc une mesure d'évitement forte. L'impact du projet est donc évité sur ce cours d'eau à fort enjeu écologique.

❖ Présentation et hypothèses de l'étude hydraulique en phase définitive

Une étude hydraulique spécifique à la phase définitive du nouveau viaduc sur le cours d'eau a été réalisée par Ingérop en 2020. Cette étude est placée dans le Volet H Annexe du présent DAEU.

Pour les besoins de l'étude, un modèle HEC-RAS basé sur 17 profils en travers et de 2 ouvrages hydrauliques existants. Un linéaire d'environ 500 m est étudié pour modéliser l'impact de l'implantation du futur franchissement sur le comportement de la rivière.

Le modèle s'étend du lieu-dit « l'Age » jusqu'au franchissement de la RD11.

La phase définitive est modélisée en considérant les piles du futur franchissement du ruisseau des Ages.

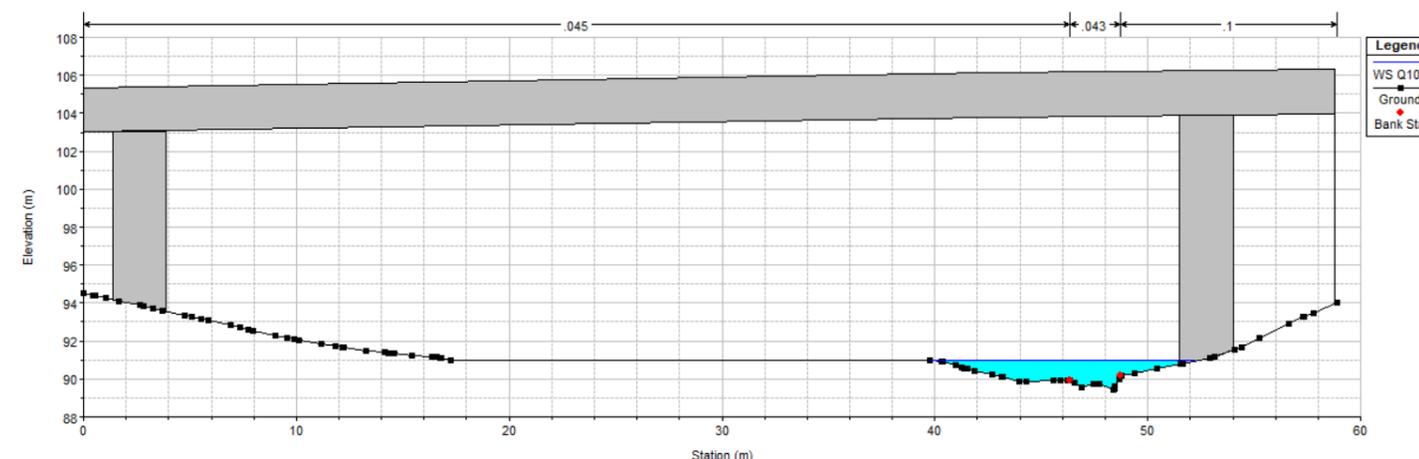
Les crues modélisées sont de type centennale et décennale.



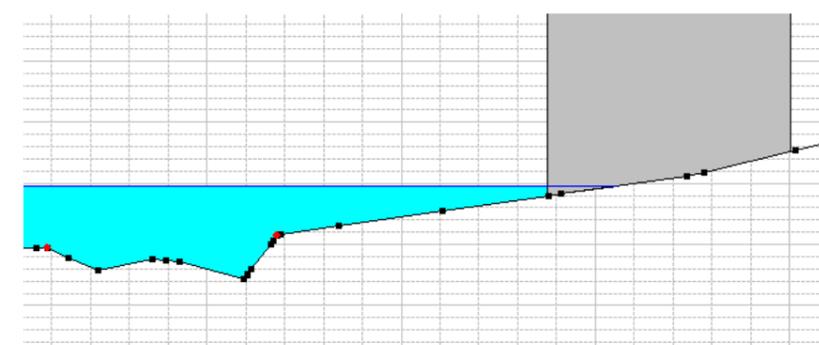
Localisation des différents profils issus des données topographiques et bathymétriques

❖ Résultats de l'étude hydraulique – 1^{ère} modélisation

Les figures suivantes détaillent le niveau d'eau au droit du franchissement pour une crue centennale le résultat de la 1^{ère} modélisation du viaduc tel qu'il était conçu initialement.



Il résulte de cette modélisation le constat que l'une des piles du viaduc est légèrement dans la zone inondable du cours d'eau.

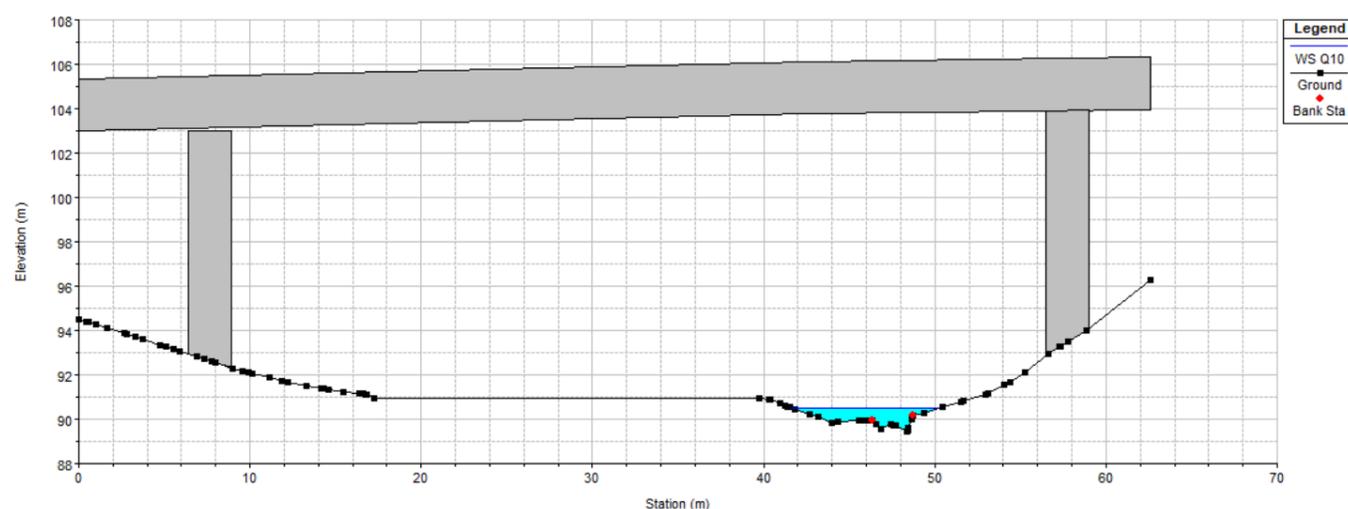


Zoom sur la pile droite du viaduc – crue centennale

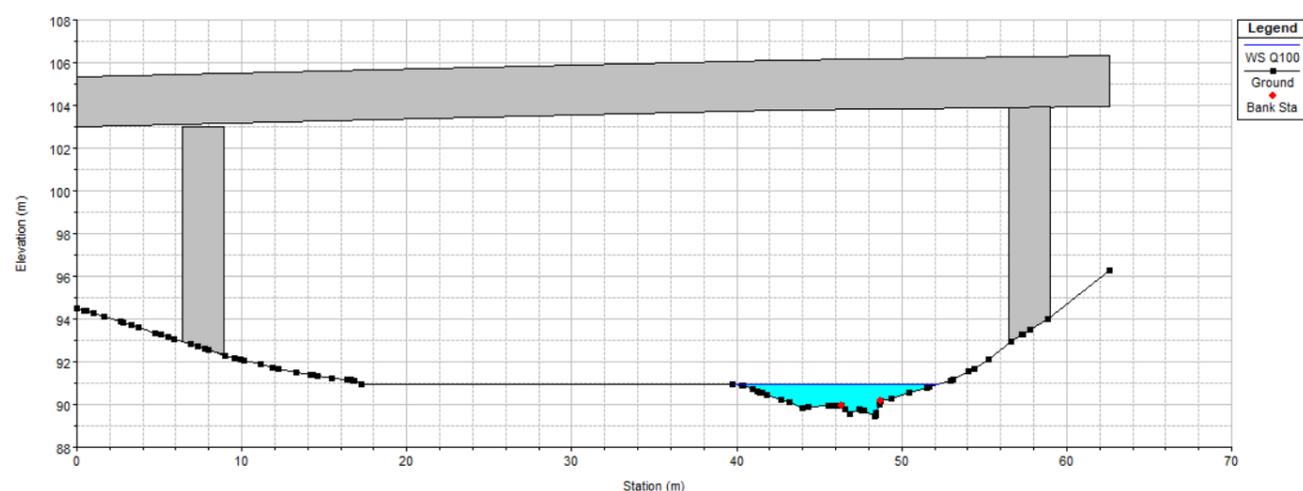
Cet impact a pu être évité par une mesure d'évitement. Les appuis du viaduc ont été décalés vers le nord pour ne plus impacter les écoulements en crue centennale, offrant ainsi une revanche minimum de plus de 80 cm par rapport à la hauteur d'eau de la crue centennale.

❖ Résultats de l'étude hydraulique – après mesure d'évitement

Les figures suivantes détaillent le niveau d'eau au droit du franchissement pour une crue centennale et une crue décennale.



Modélisation de la crue décennale au droit du projet avec mesure d'évitement



Modélisation de la crue centennale au droit du projet avec mesure d'évitement

Les piles de l'ouvrage retenu sont hors d'eau pour des crues de période de retour 10 ans et 100 ans. A noter que la revanche entre le niveau d'eau centennal et la première pile est de plus de 80 cm de revanche. L'implantation de l'ouvrage n'a donc pas d'impact sur les écoulements du ruisseau des Ages.

2.1.1.5 Le Fonliasmes

L'écoulement de Fonliasmes **n'est pas identifié comme un cours d'eau sur la cartographie des cours d'eau DDT** Police de l'eau de la Vienne. Cependant, il a été considéré comme un cours d'eau, par précaution, dans le cadre de son franchissement par le projet. Pour mémoire, l'écoulement de Fonliasmes présente un tracé rectiligne, au fond d'un thalweg encaissé, boisé et est un écoulement intermittent. Il n'est pas favorable au développement de la vie piscicole, c'est pourquoi aucune mesure n'a été prise autre que la renaturation du lit dans l'ouvrage de rétablissement.

La longueur de l'ouvrage définitif est de 72 m. Le franchissement nécessite le rescindement du cours d'eau sur sa partie aval sur un linéaire de 35 m pour rejoindre le lit mineur existant.

L'ouvrage hydraulique créé est dimensionné pour une crue d'occurrence centennale.

L'ouvrage est calé de façon à respecter le profil en long actuel du cours d'eau. Il a été vérifié la capacité de l'ouvrage et la ligne d'eau à l'entrée de l'ouvrage (remous). L'hydrologie et les calculs hydrauliques de ligne d'eau dans l'ouvrage sont présentés en annexe au Chapitre XIII -3.

Les divers aménagements associés à l'ouvrage hydraulique permettent de réduire les impacts de ce franchissement. Dans ce sens, les mesures de réduction sont :

- Enfoncement de l'ouvrage de 50 cm sous le fond du cours d'eau afin d'assurer la continuité sédimentaire du ruisseau,
- Pose de barrettes en fond d'ouvrage pour retenir le substrat naturel
- Profil des barrettes en V pour marquer des sinuosités longitudinales,
- Pose de linéaire d'enrochements en amont et en aval de l'ouvrage pour éviter l'érosion des berges,

Les protections latérales de berges sont justifiées compte-tenu des vitesses d'écoulement excessives (induites par la pente naturelle conservée) qui peuvent nuire à la stabilité des talus et des têtes d'ouvrage en amont et en aval de la route. Les vitesses calculées en aval de l'ouvrage sont de l'ordre de 2 à 3 m/s.

Le bassin d'assainissement 1 se rejetant dans le Fonliasmes, à proximité de l'ouvrage hydraulique, le linéaire d'enrochement peut être complété de façon à l'intégrer au linéaire (voir cas illustré ci-après).



Exemple de rétablissement de cours d'eau et exutoire d'un rejet latéral à droite

- Pose de murs en aile en amont et en aval pour favoriser l'entonnement de l'écoulement en crue notamment,
- Pente de l'ouvrage sensiblement identique à la pente naturelle du cours d'eau ;
- Absence de chute en entrée et en sortie d'ouvrage ;

Les aménagements projetés ne modifient pas de manière conséquente les conditions d'écoulement en crue du cours d'eau et n'engendrent pas d'augmentation du risque inondation. Ainsi, le projet est transparent du point de vue hydraulique.

2.1.1.6 Les autres écoulements

Le projet franchit également 2 thalwegs, dont les bassins versants sont déconnectés du réseau d'eaux pluviales de l'infrastructure créée.

Les ouvrages hydrauliques de rétablissement de ces thalwegs sont dimensionnés pour la crue d'occurrence 100 ans. Pour les deux, il a été vérifié la capacité de l'ouvrage et la ligne d'eau à l'entrée de l'ouvrage (remous). L'hydrologie et les calculs hydrauliques de ligne d'eau dans les ouvrages sont présentés en annexe au Chapitre XIII -3.

Dans le cas où l'écoulement actuel du thalweg est laminaire, l'ouvrage de rétablissement est accompagné en aval d'une fosse de diffusion. C'est le cas du thalweg de Mauvillant.

Cette fosse est creusée dans le sol. Elle a pour objectif de répartir les écoulements sur toute la largeur du thalweg naturel existant. La zone en sortie de l'ouvrage ainsi que la lame déversante est enrochée.

Ainsi, en aval de la fosse de diffusion, l'écoulement retrouve son fonctionnement d'origine, en nappe.

Pour les deux ouvrages prévus, il y a absence de chute en entrée comme en sortie d'ouvrage, et la pente de l'ouvrage est sensiblement identique à la pente naturelle de l'écoulement.

Concernant le rétablissement dans la zone des carrières, aucune fosse de diffusion n'est prévue. En effet, ces rétablissements ont une fonction écologique, permettant la circulation faunistique d'une mare à l'autre (créées dans le cadre du projet). En cas de pluie exceptionnelle, ces rétablissements permettront d'équilibrer les écoulements d'un côté à l'autre de la RN147.

Les aménagements projetés ne modifient pas de manière conséquente les conditions d'écoulement et n'engendrent pas d'augmentation du risque inondation. Ainsi, le projet est transparent du point de vue hydraulique.

2.1.2. Les mesures qualitatives

2.1.2.1 La pollution chronique

Les bassins de rétention des eaux pluviales réalisés dans le cadre du projet jouent un rôle quantitatif mais aussi qualitatif. Ces ouvrages de contrôle, de par leur conception (grande superficie, surprofondeur, débit de fuite faible), permettent la décantation des particules selon une vitesse de sédimentation maximale de 1m/h.

De plus, dans la mesure du possible, les réseaux de collecte seront enherbés en aval des bassins de rétention, ce qui augmente l'efficacité des dispositifs globalement et donc améliore la filtration des particules polluantes. Ainsi, ces ouvrages permettent de retenir **au minimum** :

Tableau 2 : Taux d'abattement des polluants dans les bassins multifonctions

Paramètres	Taux d'abattement sans filtre à sable	Taux d'abattement avec filtre à sable
Matières En Suspension (MES)	85 %	98,5%
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	75 %	93,75%
Métaux lourds : Cuivre, Cadmium et Zinc (Cu, Cd, Zn)	80 %	98%
Hydrocarbures et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hc et HAP)	65 %	98,25%

Les taux de dépollution permis dans les fosses de diffusion en aval des bassins et en amont immédiat des rejets sont les suivants :

Tableau 3 : Taux d'abattement des polluants dans les fosses de diffusion

Paramètres	Taux d'abattement Fosse diffusion seule
Matières En Suspension (MES)	65 %
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	50 %
Métaux lourds : Cuivre, Cadmium et Zinc (Cu, Cd, Zn)	65 %
Hydrocarbures et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hc et HAP)	50 %

Ces taux de dépollution sont considérés dans les calculs suivants, ils s'ajoutent à la dépollution réalisée dans les bassins (et filtre à sable le cas échéant).

Les 5 ouvrages sont dimensionnés quantitativement pour la pluie décennale. Ils peuvent donc traiter une pluie de 10 mm de durée 15 min, tombée sur les surfaces contrôlées après 15 jours de temps sec : pluie la plus pénalisante d'un point de vue qualitatif et possédant un temps de retour de 2 ans environ. En effet, la pollution accumulée sur une surface augmente peu après 15 jours de temps sec. Une pluie de 10 mm et de durée 15 min est la pluie de plus faible intensité qui permet de lessiver la chaussée de toute la pollution. Les concentrations en pollution sont donc maximales pour cette pluie. Une pluie avec une intensité supérieure a pour effet de diluer la pollution.

Le bassin 5, dont l'exutoire est le ruisseau des Ages, est conçu avec un filtre à sable en sortie de l'ouvrage. En effet, la proximité avec le champ captant des captages du Pont à Lussac-les-Châteaux rend la zone plus sensible vis-à-vis des polluants et le débit naturel faible du cours d'eau ne permet pas une dilution des rejets satisfaisante pour respecter les objectifs de qualité en particulier à l'étiage.

Le bassin 2, dont l'exutoire est le Goberté, est également conçu avec un filtre à sable en sortie de l'ouvrage puisque le cours d'eau présente des habitats naturels remarquables, avec un débit naturel faible également en particulier à l'étiage.

Les 3 autres bassins sont conçus sans filtre à sable en sortie d'ouvrage.

Les tableaux présentés ci-après indiquent les concentrations rejetées à la sortie des ouvrages de dépollution (bassin + fosse de diffusion) et par effet de dilution, les concentrations obtenues dans le milieu récepteur en moyenne dans

l'année et pour un évènement « choc » (2,3 % de la charge annuelle). Parfois, la dilution n'est pas possible en l'absence de débit dans l'exutoire en présence (fossé, thalweg). La méthode utilisée est basée sur la note du SETRA datée de juillet 2006 : « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières ». Pour une meilleure compréhension de ces calculs, le lecteur se reportera aux calculs détaillés au Chapitre XIII -2.

Les valeurs seuils à respecter :

Les concentrations moyennes annuelles des eaux pluviales et les concentrations de l'évènement choc doivent respecter le bon état écologique et chimique des cours d'eau défini par l'arrêté du 27 juillet 2018, après toute dilution dans le milieu récepteur.

Pour les MES et la DCO, en l'absence de ces paramètres dans l'arrêté de 2018, il a été considéré les seuils de bon état définis dans la grille du SEQ'Eau et également dans la circulaire DCE 2005/12 à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007), puisque les seuils y sont identiques.

Pour le cadmium, les valeurs seuils annoncées correspondent aux concentrations maximales admissibles dans le cours d'eau pour le respect du bon état chimique des cours d'eau suivant l'évènement moyen annuel et l'évènement de pointe. Elles correspondent à la classe de dureté 2 (eau douce) applicable dans le département.

Pour les HAP, en l'absence de valeur seuil globale correspondant à ce paramètre, la valeur seuil du benzo(a)pyrène, qui constitue le marqueur des HAP, est choisie pour ce paramètre.

En ce qui concerne les HC totaux, il n'existe pas de valeurs seuils disponibles dans l'arrêté du 25 juillet 2018 définissant le bon état des cours d'eau.

Les tableaux suivants indiquent les concentrations rejetées à la sortie de l'ouvrage de dépollution et par effet de dilution, les concentrations obtenues dans le milieu récepteur en moyenne dans l'année et pour un évènement « de pointe ».

Tableaux 4 : Concentrations résultantes dans le milieu naturel, au regard des seuils du bon état

Bassin 1 vers Ruisseau du Fonliasmes - évènement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	4,87	pas de dilution (cours d'eau intermittent)		0,0230	5	50
DCO		11,50				11	30
Zn		0,0215				0,0215	0,0078
Cu		0,0022				0,0022	0,001
Cd		0,00011				0,00011	0,00008
HC totaux		0,25					
HAP		0,00004				0,00004	0,0000017

Bassin 1 vers Ruisseau du Fonliasmes - évènement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	7	pas de dilution (cours d'eau intermittent)		0,023	7	50
DCO		17				17	30
Zn		0,0324				0,0324	0,0078
Cu		0,0034				0,0034	0,001
Cd		0,0002				0,0002	0,00045
HC totaux		0,38					
HAP		0,0001				0,00006	0,00027

Bassin 2 vers Ruisseau le Goberté - évènement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,025	0	0,226	25,000	0,2510	23	50
DCO		3		15,000		14	30
Zn		0,0026		0,004		0,0038	0,0078
Cu		0,0002		0,001		0,000	0,001
Cd		0,0000		0,00004		0,00004	0,00008
HC totaux		0,01					
HAP		0,00000		0,000000		0,0000026	0,0000017

Bassin 2 vers Ruisseau le Goberté - évènement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,025	1	0,029	25	0,054	14	50
DCO		4		15		10	30
Zn		0,0039		0,0039		0,0078	
Cu		0,0003		0,0005		0,001	
Cd		0,0000		0,0002		0,00045	
HC totaux		0,0176					
HAP		0,0000		0,00014		0,00007	0,00027

Bassin 3 vers La Vienne - évènement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,018	4	78,5000	25	78,5180	25	50
DCO		9		15		15	30
Zn		0,0343		0,0039		0,0078	
Cu		0,0022		0,0005		0,001	
Cd		0,0002		0,00004		0,00008	
HC totaux		0,20					
HAP		0,00003		0,00000		0,0000009	0,0000017

Bassin 3 vers La Vienne - évènement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,018	6	15,000	25	15,018	25	50
DCO		14		15		15	30
Zn		0,0517		0,0039		0,0078	
Cu		0,0034		0,0005		0,001	
Cd		0,0003		0,0002		0,00045	
HC totaux		0,3					
HAP		0,0000		0,00014		0,00013	0,00027

Bassin 4 vers Thalweg de Mauvilliant - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,013	3	pas de dilution (thalweg sec)	0,0130	3	50	
DCO		8			8	30	
Zn		0,0428			0,0428	0,0078	
Cu		0,0022			0,0022	0,001	
Cd		0,00022			0,00022	0,00008	
HC totaux		0,17					
HAP		0,00002			0,00002	0,0000017	

Bassin 4 vers Thalweg de Mauvilliant - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,013	5	pas de dilution (cours d'eau à sec)	0,013	5	50	
DCO		12			12	30	
Zn		0,065			0,0646	0,0078	
Cu		0,003			0,0034	0,001	
Cd		0,000			0,00033	0,00045	
HC totaux		0,26					
HAP		0,0000			0,00003	0,00027	

Bassin 5 vers Ruisseau les Ages - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	0	0,141	0,164	22	50	
DCO		2			15	30	
Zn		0,0043			0,0039	0,0078	
Cu		0,0002			0,0005	0,001	
Cd		0,00002			0,00004	0,00008	
HC totaux		0,01					
HAP		0,00000			0,00000	0,0000017	

Bassin 5 vers Ruisseau les Ages - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	0	0,006	0,029	6	50	
DCO		3			5	30	
Zn		0,006			0,0039	0,0078	
Cu		0,0003			0,0005	0,001	
Cd		0,0000			0,00023	0,00045	
HC totaux		0,01					
HAP		0,00000			0,00014	0,00027	

Les taux de dépollution permis sur les linéaires à faible pente dans les fossés enherbés, qu'ils soient perméables (250 m sur l'extrémité Ouest) ou non (sur le reste du linéaire) sont les suivants :

Paramètres	Taux d'abattement des fossés enherbés
Matières En Suspension (MES)	65 %
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	50 %
Métaux lourds : Cuivre, Cadmium et Zinc (Cu, Cd, Zn)	65 %
Hydrocarbures et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hc et HAP)	50 %

Il ressort de ces tableaux que malgré l'abattement fort obtenu dans les bassins de rétention, les valeurs seuils de bon état sont dépassées pour les métaux lourds (Zinc, Cuivre et Cadmium) concernant les rejets des bassins 1 et 4 pour les 2 types d'évènements. Ceci s'explique par le fait que les rejets de ces 2 bassins ne sont pas dilués dans le calcul, en l'absence de débit pérenne dans l'exutoire (ruisseau intermittent et thalweg sec).

Le bassin 2 présente des rejets bons avec seulement un déclassement pour les HAP pour un événement moyen annuel. Ces bonnes concentrations s'expliquent par un taux d'abattement des pollutions plus important du fait de l'ajout d'un filtre à sable en sortie d'ouvrage. Ce dispositif est mis en place par précaution pour prévenir les éventuelles pollutions vers les habitats naturels d'intérêt dans le Goberté et compte-tenu de son faible débit naturel.

Le bassin 3 présente des concentrations en dessous des valeurs seuil de bon état, permises par une forte dilution des rejets dans la Vienne.

Le bassin 5 présente des concentrations en dessous des valeurs seuil de Bon état (excepté pour les HAP en événement moyen annuel). Ces bonnes concentrations s'expliquent par un taux d'abattement des pollutions plus important du fait de l'ajout d'un filtre à sable en sortie d'ouvrage. Ce dispositif est mis en place par précaution pour prévenir les éventuelles pollutions diffuses vers le champ captant des captages du Pont à Lussac-les-Châteaux mais aussi pour tenir compte du faible débit naturel du cours d'eau exutoire.

Les dépassements s'expliquent essentiellement par la **faible dilution dans les milieux récepteurs** : Les cours d'eau et thalwegs, exutoires des bassins, possèdent un débit d'étiage très faible à l'exception de la Vienne. Or, pour tout événement pluvieux générant des ruissellements sur les bassins versants naturels environnants, des rejets s'effectuent également et conduisent à augmenter les débits des cours d'eau, thalwegs etc. ce qui n'est pas pris en compte dans les calculs (hypothèse volontairement pénalisante). Ce phénomène naturel est favorable car permet une meilleure dilution et contribue à diminuer les concentrations résultantes dans les cours d'eau en aval.

De plus, il faut rappeler que les **débits de rejet** dans les cours d'eau sont **réduits** au strict minimum (3 l/s/ha) par bassin pour une occurrence de pluie décennale.

Enfin, le calcul ne considère pas l'**effet bénéfique des fossés enherbés** en amont et en sortie des bassins, qui permet de réduire encore les concentrations en éléments résiduels, par rapport aux calculs ci-dessus.

La présence du paramètre Zinc en particulier, dépend principalement de la mise en place de glissières métalliques de sécurité. Or, sur le projet, un effort a été fourni pour limiter l'implantation de glissières métalliques. Les dispositifs de séparation (sur le terre-plein central) seront en béton armé essentiellement. Les réelles charges de pollution pour le Zinc seront donc forcément inférieures à celles annoncées dans les tableaux précédents.

Pour l'évènement de pointe, les conditions retenues sont extrêmement pénalisantes dans la mesure où l'évènement climatique considéré (pluie de 10 mm après 15 jours de beau temps) présente un temps de retour proche de 2 ans. Dans ces conditions, **cet évènement ne peut être retenu comme représentatif de la qualité générale des cours d'eau** et ne peut être considéré dans l'évaluation du bon état des cours d'eau.

Enfin, **les résultats montrent tous, avant la moindre dilution, un respect de la concentration maximale en matières en suspension**. Ce paramètre est le plus révélateur de la pollution générée par l'infrastructure dans le sens où ce sont les matières en suspension qui concentrent la majorité des particules polluantes. Le fait de ne pas dépasser le seuil de 50 mg/l quel que soit le point de rejet et quel que soit l'évènement pluvieux considéré, avant toute dilution dans le milieu récepteur est **révélateur d'une bonne performance des ouvrages de dépollution**.

Pour rappel, dans la conception du projet, les principes d'assainissement retenus sont :

- Contrôle de la totalité des eaux routières par un réseau de collecte dirigé vers des bassins de rétention ;
- Création d'un volume mort, avec une cloison siphonée et une surface minimale pour garantir une vitesse de sédimentation maximale de 1 m/h ;
- Dimensionnés avec le volume maximal obtenu entre le volume à T=10 ans ou T=2 ans pluie 2h + 50m³ vanne fermée ;
- Débit de fuite des bassins faibles : 3 l/s/ha selon le SDAGE Loire-Bretagne ;
- Mise en place d'un filtre à sable au bassin 5 dont l'exutoire est le ruisseau des Ages du fait de la localisation en aval hydraulique du champ des captages du Pont à Lussac-les-Châteaux et de son faible débit ;
- Mise en place d'un filtre à sable au bassin 2, dont l'exutoire est le Goberté, puisque des habitats naturels d'intérêt sont présents dans le Goberté et au vu de son faible débit ;
- Ouvrages étanches et équipés d'une vanne à fermeture manuelle ;
- Temps de séjour dans le bassin de 1h minimum : Intervention depuis le centre d'exploitation de Lussac les Châteaux en seulement 30 à 45 min ;
- By pass en cas de pollution accidentelle concomitante avec une pluie.
- Fosse de diffusion avant rejet.

Enfin, en sortie des bassins, le rejet dans le milieu naturel en aval de la fosse de diffusion visera à se faire dans les thalwegs naturels éloignés des zones de dépression présentant des faciès de roches fracturées, et particulièrement au niveau des deux rives du ruisseau des Ages. Il sera choisi les secteurs avec colluvions ou alluvions ou horizons tertiaires en recouvrement des calcaires jurassiques.

2.1.2.2 La pollution accidentelle

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase d'exploitation doit être prise en compte.

Dans ce but, l'exploitant a mis en place un Plan d'Intervention et de Secours (PIS) précisant les procédures à suivre en cas de situation anormale. Quoiqu'il en soit, un certain nombre de dispositions a été retenu pour permettre le piégeage d'une pollution accidentelle :

- Tout le linéaire routier est contrôlé dans des bassins multifonctions possédant un volume mort
- Toutes les zones de forte vulnérabilité présentent une étanchéité comme préconisé par le GTPOR (réseau et bassin) ;
- Tous les bassins multifonctions sont équipés de vanne de fermeture sur l'ouvrage de régulation en sortie de bassin ;
- Tous les bassins multifonctions sont munis d'un by-pass pour permettre l'optimisation du volume piégé en cas de pluie concomitante ;
- Les bassins créés permettront un temps d'intervention de 1 heure après l'accident ;
- Tous les bassins présentent un volume total capable de contenir au minimum 50 m³ plus la totalité d'une pluie de temps de retour 2 ans de durée 2 heures vannes fermées ;
- En remblai ou sur les viaducs, tout le linéaire routier est équipé de glissières pour empêcher les véhicules de sortir de l'emprise de la déviation et de son assainissement.

Ainsi, les ouvrages en place offriront une **efficacité maximale pour le piégeage d'une pollution accidentelle**.

2.1.2.3 La pollution saisonnière

Les sels dissous dans les eaux pluviales ne peuvent être piégés dans un quelconque dispositif d'assainissement. Par conséquent, les mesures compensatoires seront en réalité des précautions d'usage à respecter, en particulier :

- Priorité aux salages préventifs (environ 10 g/m²) déclenchés en fonction des prévisions météorologiques locales ;
- Utilisation de sels en solution sous forme de saumure.

Les surprofondeurs présentes dans chaque bassin de rétention et toujours en eau permettent une petite dilution avant rejet aux milieux naturels.

Les produits phytosanitaires, comme les sels, ne peuvent être récupérés après utilisation.

L'emploi des pesticides sera limité en faveur d'un entretien mécanique des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales.

La loi de transition énergétique pour une croissance verte (22 juillet 2015) interdit au 01/01/2017 l'utilisation des produits phytosanitaires par l'Etat, les collectivités territoriales et les établissements publics pour l'entretien des espaces verts, promenades, forêts et voiries (alinéa II de l'article L.253-7 du Code Rural et de la Pêche maritime applicable au 01/01/2017). L'utilisation des produits phytopharmaceutiques est autorisée pour l'entretien des voiries dans les zones étroites ou difficiles d'accès, telles que les bretelles, échangeurs, terre-pleins centraux et ouvrages, dans la mesure où leur interdiction ne peut être envisagée pour des raisons de sécurité des personnels chargés de l'entretien et de l'exploitation ou des usagers de la route, ou entraîne des sujétions disproportionnées sur l'exploitation routière (alinéa II bis de l'article L.253-7 du Code Rural et de la Pêche maritime applicable au 01/01/2017).

L'utilisation de produit phytosanitaire sera donc réduite à son maximum.

Ces principes permettent une bonne réduction des impacts qualitatifs du projet au niveau de la pollution chronique et accidentelle, et une bonne réduction des impacts quantitatifs via l'écrêtement des crues.

2.1.3. Les mesures sur les usages

Les usages liés recensés à proximité du projet pour lesquels il y a un impact direct : le tracé occupe la parcelle où se situe l'usage ; correspondent au plan d'eau à Fonliasmes au sud du tracé. Cette parcelle a fait l'objet d'un accord par acquisition foncière avec le propriétaire. Aucune autre mesure n'est nécessaire.

Les autres impacts du projet sur les usages superficiels de l'eau sont indirects et correspondent à d'éventuelles répercussions négatives du projet sur la qualité de l'eau utilisée, ou sur sa disponibilité.

Les prélèvements existants en cours d'eau (Vienne, Ages) pour l'irrigation sont localisés en amont du projet et ne sont donc pas soumis à son impact.

Les captages d'eau potable situés à Lussac les Châteaux en aval du projet font l'objet d'une attention particulière : le système d'assainissement des eaux pluviales qui se rejette dans le ruisseau des Ages est complété par un filtre à sable, d'autant que son débit naturel est faible.

Le bassin 2, dont l'exutoire est le Goberté, est également conçu avec un filtre à sable en sortie de l'ouvrage puisque des habitats naturels d'intérêt sont présents dans le Goberté et au vu de son faible débit naturel.

De plus, pour le captage de Lussac les Châteaux et pour les autres usages liés à l'eau situés en aval (pêche de loisirs), les mesures prises par le projet sont identiques à celle prises en faveur des eaux superficielles, aspect qualitatif, présentées au Chapitre VII -2.1.2. Il s'agit en particulier du traitement systématique des eaux pluviales dans des bassins étanches avec volume mort, volume de piégeage de la pollution accidentelle jusqu'à une pluie de temps de retour 2 ans et de durée 2h (by-pass), voile siphonée, avec rejet au milieu naturel selon un débit limité et restrictions d'utilisation des pesticides.

Les mesures prises pour respecter l'aspect qualitatif des eaux superficielles permettent l'absence d'impact résiduel sur les usages liés aux eaux superficielles.

2.2. Phase travaux

2.2.1. Les mesures quantitatives

2.2.1.1 L'imperméabilisation des terrains

Les eaux ruisselant sur les différentes zones des installations de chantier seront collectées et transférées vers des bassins de rétention provisoires dédiés à ces installations, selon les possibilités techniques de raccordement. Ces éventuels bassins provisoires sont réalisés en premier. Ils sont prévus pour stocker les eaux et écrêter des débits jusqu'à un **temps de retour 10 ans si** situés en amont du Goberté, de la Vienne et du ruisseau des Ages, **5 ans** dans les autres cas.

Sur les zones imperméables du tracé de la déviation, les bassins définitifs sont réalisés en premier dans la mesure du possible.

L'aggravation des débits générée par les modifications des conditions d'écoulement est alors compensée par le stockage obtenu dans les bassins. De cette façon, les milieux en aval de l'infrastructure sont protégés de toutes perturbations quantitatives, jusqu'à l'occurrence 5 ans ou 10 ans selon les exutoires au minimum, et 10 ans dans le cas des bassins définitifs.

2.2.1.2 Les besoins en eau du chantier

Les prélèvements d'eau seront réalisés prioritairement et majoritairement dans les bassins d'eaux pluviales aménagés dès le début du chantier.

Des prélèvements seront également possibles dans la Vienne. Ils feront l'objet d'une demande auprès de la DDT 86, qui arbitrera les débits prélevables au regard des possibilités du cours d'eau et des autres usages de la Vienne (irrigation, etc.). Dans tous les cas, le débit maximum pompé dans la Vienne n'excédera pas 110 l/s, c'est-à-dire un débit inférieur à 2 % du QMNA5 et à 400 m³/h, ce qui correspond à l'hypothèse la plus sécuritaire vis-à-vis de l'environnement et la plus contraignante pour les travaux.

2.2.1.3 La mise en place d'un assainissement provisoire

La mise en place d'un assainissement provisoire (fossés de collecte des eaux pluviales tombées sur le chantier) est nécessaire pour sécuriser le chantier et permettre l'accès en tout temps. Les fossés ainsi réalisés seront raccordés aux bassins nouvellement créés, afin de garantir un écrêtement de toutes les eaux avant rejet aux milieux naturels. Dans le phasage des travaux, la création des bassins multifonctions pour la phase d'exploitation seront réalisés en premier dans la mesure du possible. Ainsi, ces derniers présenteront rapidement leurs caractéristiques définitives (volume de stockage décennal et débit de fuite faible ce qui garantira un écrêtement efficace, y compris durant la période des travaux).

Certains fossés provisoires ne pourront vraisemblablement pas, pour des raisons topographiques, être raccordés aux bassins de rétention définitifs. Les surfaces concernées seront très limitées. A l'extrémité de ces fossés provisoires seront placés des dispositifs de ralentissement des écoulements et de filtration qualitative.

Comme le montre la figure ci-après, des dispositifs pourront être mis en place « à la parcelle » pour ralentir très en amont les écoulements et éviter les phénomènes de concentration. Ces dispositifs sont des boudins ou la création de sillons, d'empreintes, de ruptures de pentes en escalier.



Interception des écoulements avec boudins
Source : AFB

A la fin des travaux, les bassins feront l'objet d'un nettoyage et éventuellement d'un curage en fonction des niveaux atteints par les boues dans les volumes morts.

En cas de forte pente sur certains fossés, des blocs disposés en cascade peuvent être mis en place (voir illustration suivante).



Fossés de collecte des eaux de chantier, avec dispositif de réduction de la vitesse (blocs en cascade) pour les fortes pentes
Source : Guide CEREMA

2.2.1.4 La construction des viaducs

Pour ce qui concerne les cours d'eau franchis par viaduc (Vienne, Goberté et ruisseau des Ages) aucun travail en lit mineur ne sera nécessaire. Aucune dérivation provisoire ni définitive n'est prévue. Les ouvrages sont réalisés depuis les berges (sans les impacter), sans intervention en lit mineur.

Les mesures constructives permettant de travailler à sec au droit de la construction des piles en lit majeur, y compris en tenant compte des arrivées d'eau de la nappe alluviale (Vienne en particulier), sont données dans le chapitre dédié aux eaux souterraines au Chapitre VI -2.3.

L'impact potentiel des travaux de fond de fouille pour la création des appuis du futur viaduc sur le cours d'eau sera surveillé par un suivi amont + aval au chantier sur le Goberté et le ruisseau des Ages. La Vienne n'est pas concerné, puisqu'elle possède des débits importants, et moins sensible aux étiages.

Dans les zones inondables, les pistes d'accès aux piles des viaducs à construire seront réalisées au niveau du terrain naturel.

Seule une exception est faite pour le viaduc de la Vienne à l'interface du coteau Ouest pour l'accès entre P1 et P2. Le remblai nécessaire de la piste de chantier portera sur quelques dizaines de mètres linéaire environ.

De plus, l'ouvrage doit impérativement enjamber le lit mineur du Faiteroux. En partant de cette hypothèse de travail, un pont provisoire est réalisé. Pour ce dernier, des remblais constituant des rampes de faible longueur sont mises en œuvre de part et d'autre du Faiteroux pour permettre un tirant d'air minimum au cours d'eau et la franchissabilité par les engins de chantier. Les impacts de ces remblais sont faibles et temporaires.

Enfin, précisons que durant la phase travaux, un dispositif d'alerte aux crues est mis en place. Au-delà d'un certain temps de retour de crue, il y a évacuation du matériel et des personnes dans les zones potentiellement inondables. Le niveau d'eau déclenchant reste à définir dans les phases d'études ultérieures et en concertation avec le Service de Prévision des Crues.

2.2.1.5 La construction des ouvrages hydrauliques

Pour la construction de l'ouvrage hydraulique du Fonliasmès mais aussi des autres thalwegs, les mesures prises sont :

- Travaux réalisés dans la mesure du possible par temps sec, lors des assecs fréquents,
- Pour travailler à sec, et en cas de venue d'eau, il sera posé un batardeau sur l'amont et aval de la zone de travaux, avec une conduite reliant les deux batardeaux, afin de rétablir l'écoulement en aval de la zone de travaux.

2.2.2. Les mesures qualitatives

2.2.2.1 Les rejets d'eaux pluviales des zones de travaux hors installations de chantier

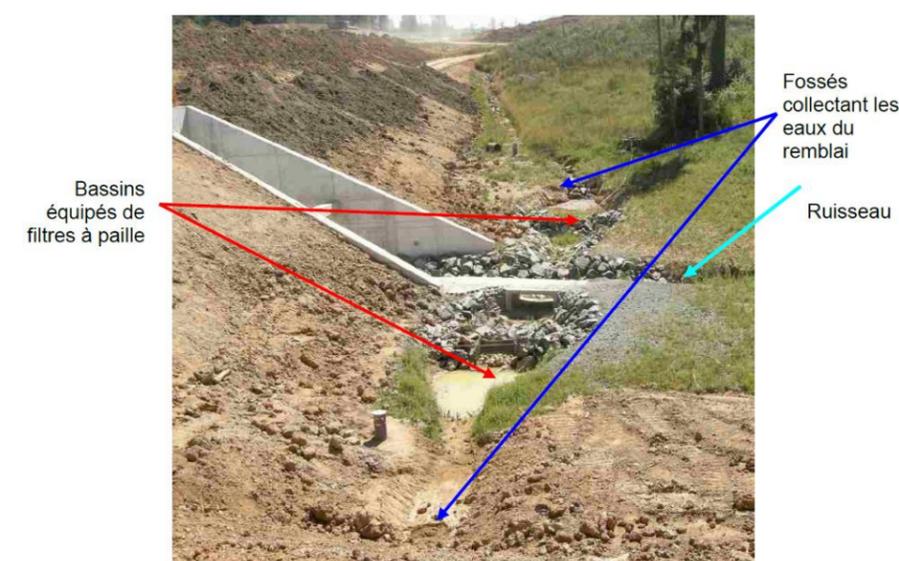
Il ne peut être évacué les eaux de ruissellement chargées de matières en suspension sans traitement préalable. Pour ce faire, les bassins définitifs dans la mesure du possible et des bassins provisoires seront aménagés en premier ce qui assurera un traitement des eaux avant rejet.

Les bassins provisoires seront en tous les cas munis en sortie de filtre à sable et graviers ou à paille.

Les fossés ne pouvant être raccordés provisoirement aux bassins créés pour des raisons topographiques seront eux-mêmes munis à leur extrémité de filtres à sable ou à gravier (voir exemple illustré ci-après).

Ces filtres positionnés en aval des bassins provisoires ou en aval des fossés non raccordés à un bassin permettront de :

- Ralentir les vitesses d'écoulement et favoriser la décantation dans les bassins ;
- Assurer une filtration des effluents rejetés.



Assainissement provisoire en pied de talus
Source : Guide CEREMA

Les filtres à sable et gravier seront préférés aux filtres à paille étant donné leur meilleure longévité et leur entretien moins contraignant. Le sable est contenu dans un grillage, entouré de géotextile. Les graviers sont disposés en amont et en aval immédiat de ce grillage.

Dans le cas de filtres à paille, il sera veillé pour leur mise en place à ce que l'eau ne puisse pas le contourner et que celle-ci ne soit pas trop dense, pour ne pas faire effet de bouchon. Les bottes de paille déposée en l'état dans l'écoulement ne sont pas efficaces. La paille doit être disposée dans un cadre, elle doit être décompactée. Pour les zones pentues et érosives, la paille est répartie sur une longueur d'écoulement de 2 m de long minimum (contrairement aux cas de filtres à paille illustrés ci-après).

Lorsque le filtre à paille est colmaté, ou après une grosse pluie par exemple, son remplacement est nécessaire.



Exemples de filtre à paille
Sources : Guide CEREMA et Ingerop

De plus, immédiatement en aval des rejets des bassins et en amont du milieu naturel exutoire (cours d'eau), il sera mis place un fossé, permettant de tamponner les débits en cas de forte pluie, et de finaliser le traitement qualitatif des eaux rejetées.

Diverses mesures de protection seront mises en place, telles que l'arrosage des pistes de chantier pour éviter les poussières, et/ou la protection des boues et poussières en bordure de piste de chantier (illustration suivante).

Contre le relargage de matières en suspension, des barrages biodégradables posés en phase chantier dans les talus, et laissés en place permettront de créer des redans, afin de réduire les pentes et vitesses d'écoulement vers le milieu récepteur. L'opportunité de les laisser en place après travaux sera évaluée selon le risque de relargage de pollution en les retirant, et du risque de pollution conservé s'ils en contiennent.

De plus, un chenillage longitudinal pourra être mis en place dans les talus, afin de ralentir les écoulements pluvieux.

Enfin, en sortie des bassins, le rejet dans le milieu naturel en aval de la fosse de diffusion visera à se faire dans les thalwegs naturels éloignés des zones de dépression présentant des faciès de roches fracturées, et particulièrement au niveau des deux rives du ruisseau des Ages. Il sera choisi les secteurs avec colluvions ou alluvions ou horizons tertiaires en recouvrement des calcaires jurassiques.



Exemple de protection contre la diffusion des boues et poussières de chantier en bordure de piste



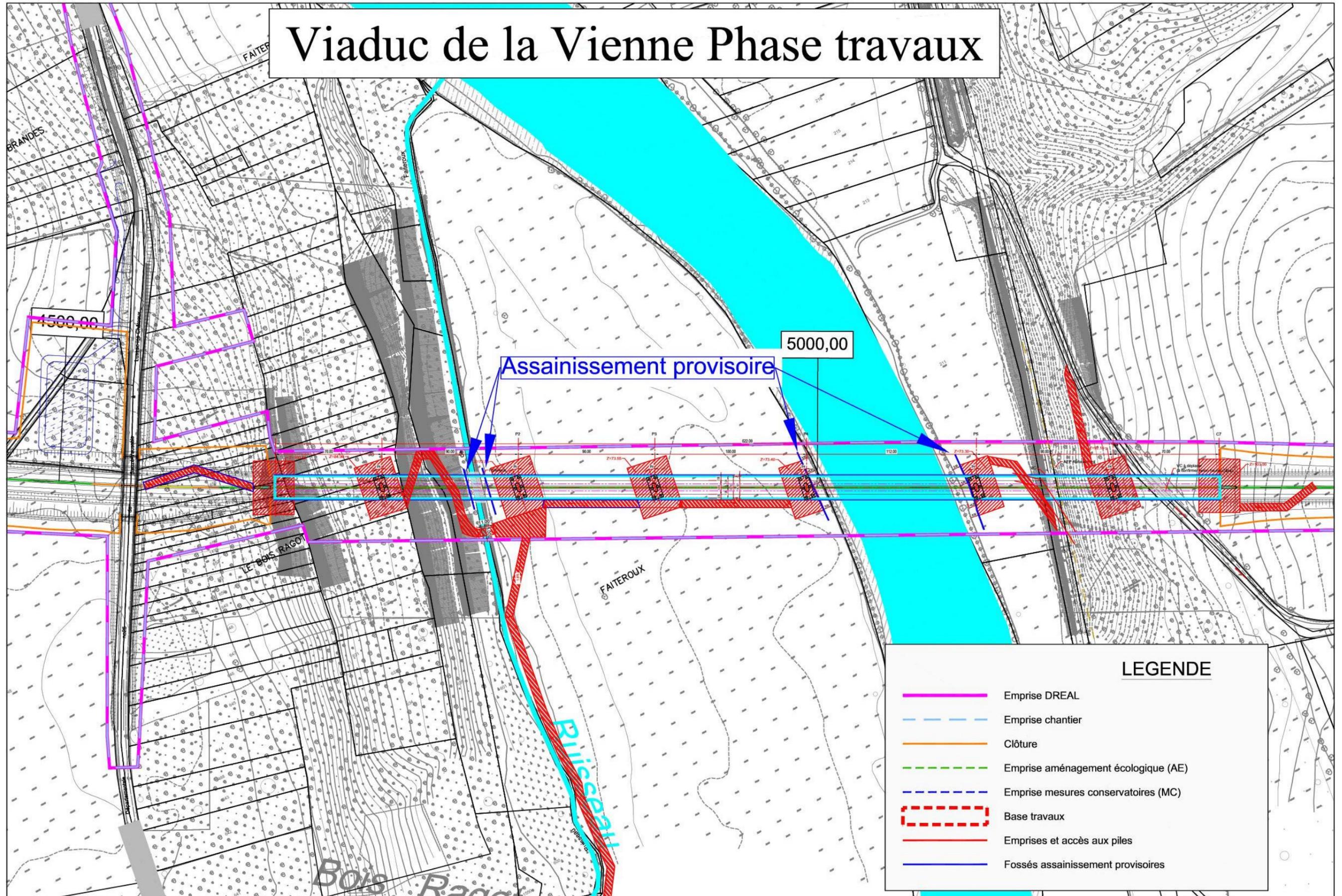
Exemple de fosse de diffusion en enrochements non bétonnés phase travaux qui sert de piégeage des sédiments

❖ Cas du viaduc de la Vienne :

L'assainissement au droit du viaduc de la Vienne respectera ces principes, comme les autres viaducs.

Le plan de la phase travaux du viaduc est présenté page suivante. A proximité des piles bordant le cours d'eau, sur la partie la plus en aval de la zone de travaux, aucun bassin provisoire ne peut être mis en place compte tenu de la proximité immédiate avec le cours d'eau. Néanmoins, des fossés d'assainissement provisoires à très faible pente ou à pente nulle seront positionnés en bordure de cours d'eau et des semelles des piles, pour traiter et filtrer les rejets d'eaux pluviales.

Viaduc de la Vienne Phase travaux

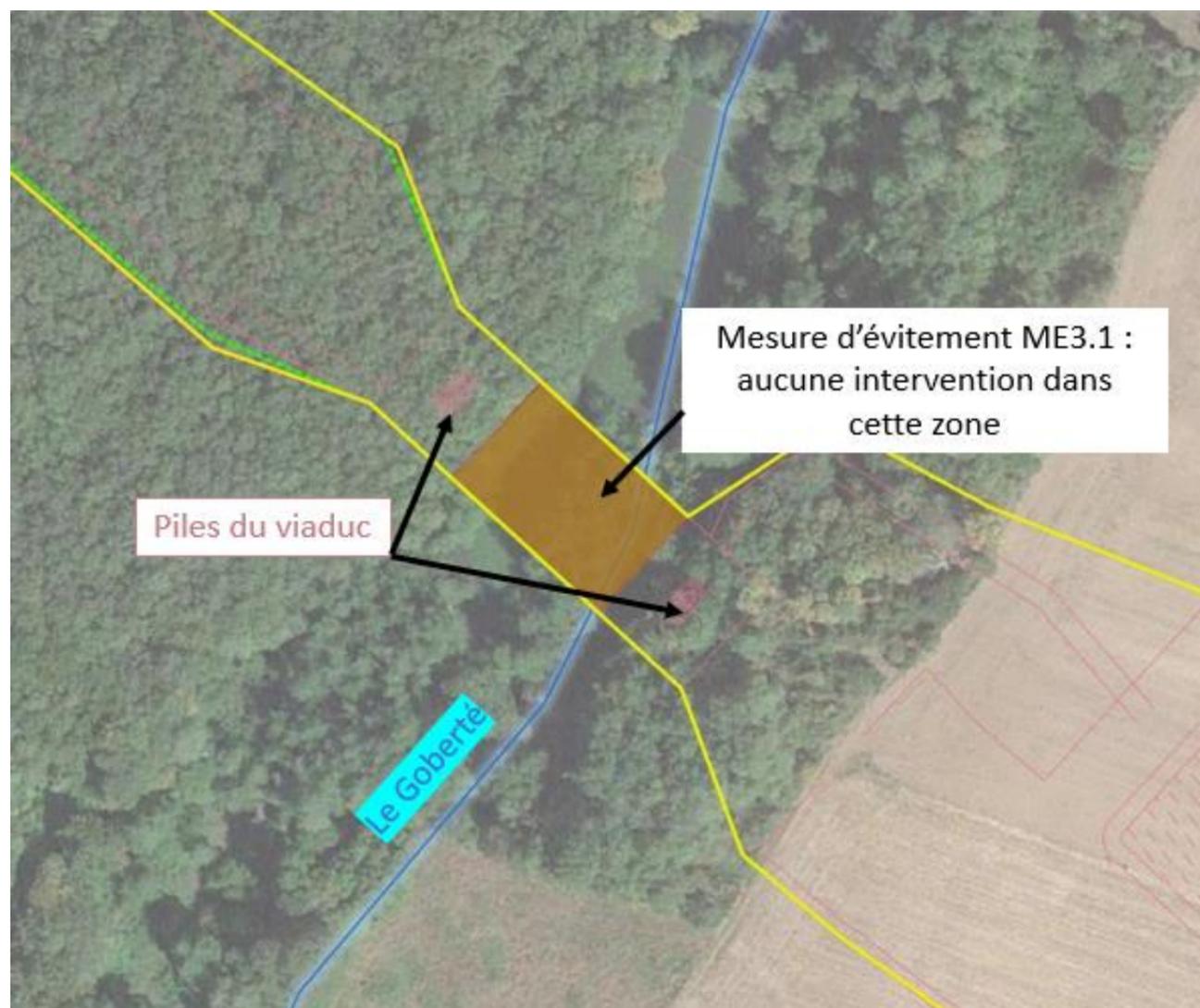


LEGENDE	
	Emprise DREAL
	Emprise chantier
	Clôture
	Emprise aménagement écologique (AE)
	Emprise mesures conservatoires (MC)
	Base travaux
	Emprises et accès aux piles
	Fossés assainissement provisoires

❖ Cas du viaduc du Goberté :

L'assainissement au droit du viaduc du Goberté respectera ces principes, comme les autres viaducs.

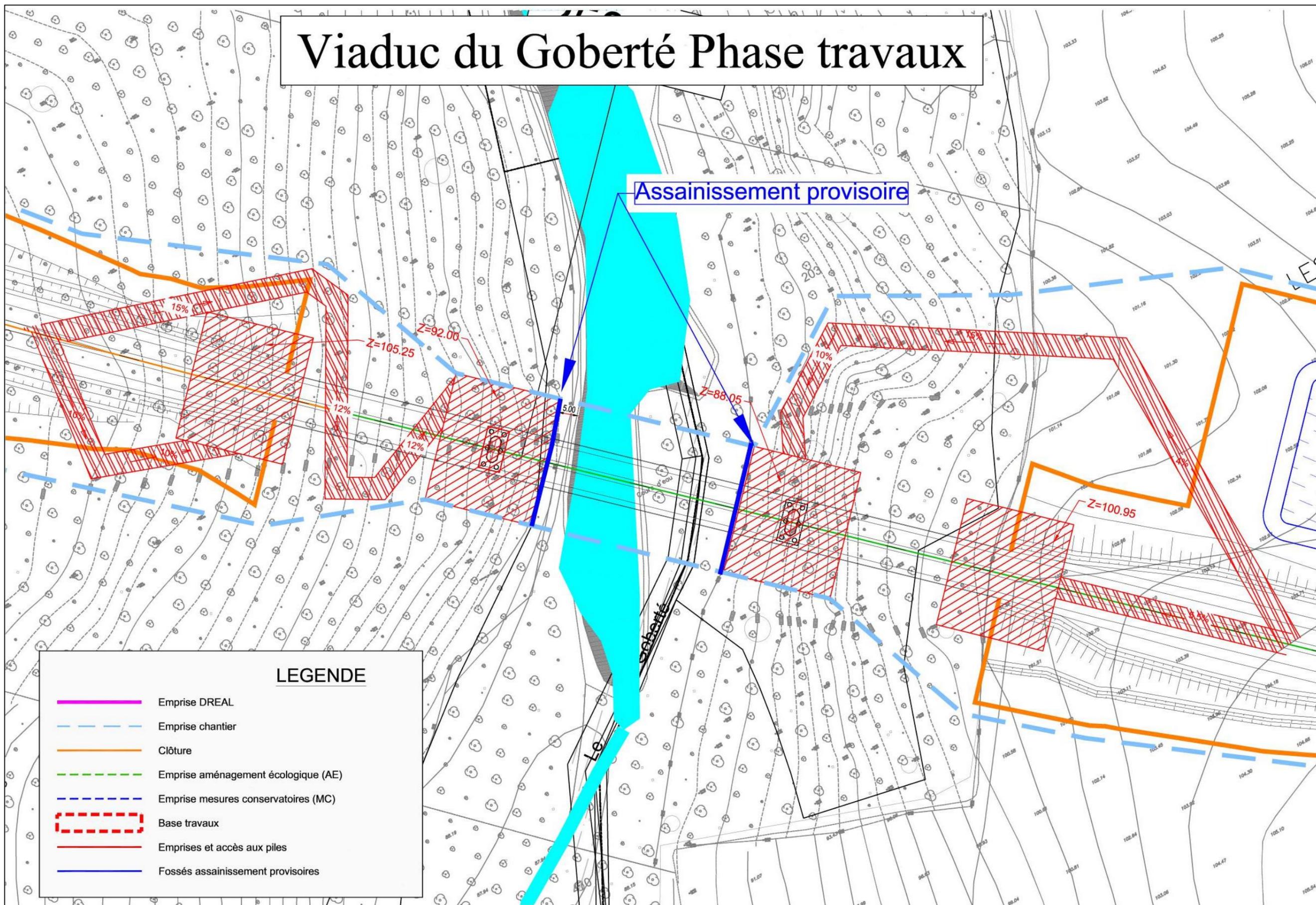
Le plan de la phase travaux du viaduc est présenté page suivante. A proximité des piles bordant le cours d'eau, sur la partie la plus en aval de la zone de travaux, aucun bassin provisoire ne peut être mis en place compte tenu de la proximité immédiate avec le cours d'eau. Néanmoins, des fossés d'assainissement provisoires à très faible pente ou à pente nulle seront positionnés en bordure du cours d'eau et des semelles des piles, pour traiter et filtrer les rejets d'eaux pluviales.



Mesure d'évitement sur le Goberté

Viaduc du Goberté Phase travaux

Assainissement provisoire



LEGENDE

- Emprise DREAL
- - - Emprise chantier
- Clôture
- - - Emprise aménagement écologique (AE)
- - - Emprise mesures conservatoires (MC)
- - - Base travaux
- Emprises et accès aux piles
- - - Fossés assainissement provisoires

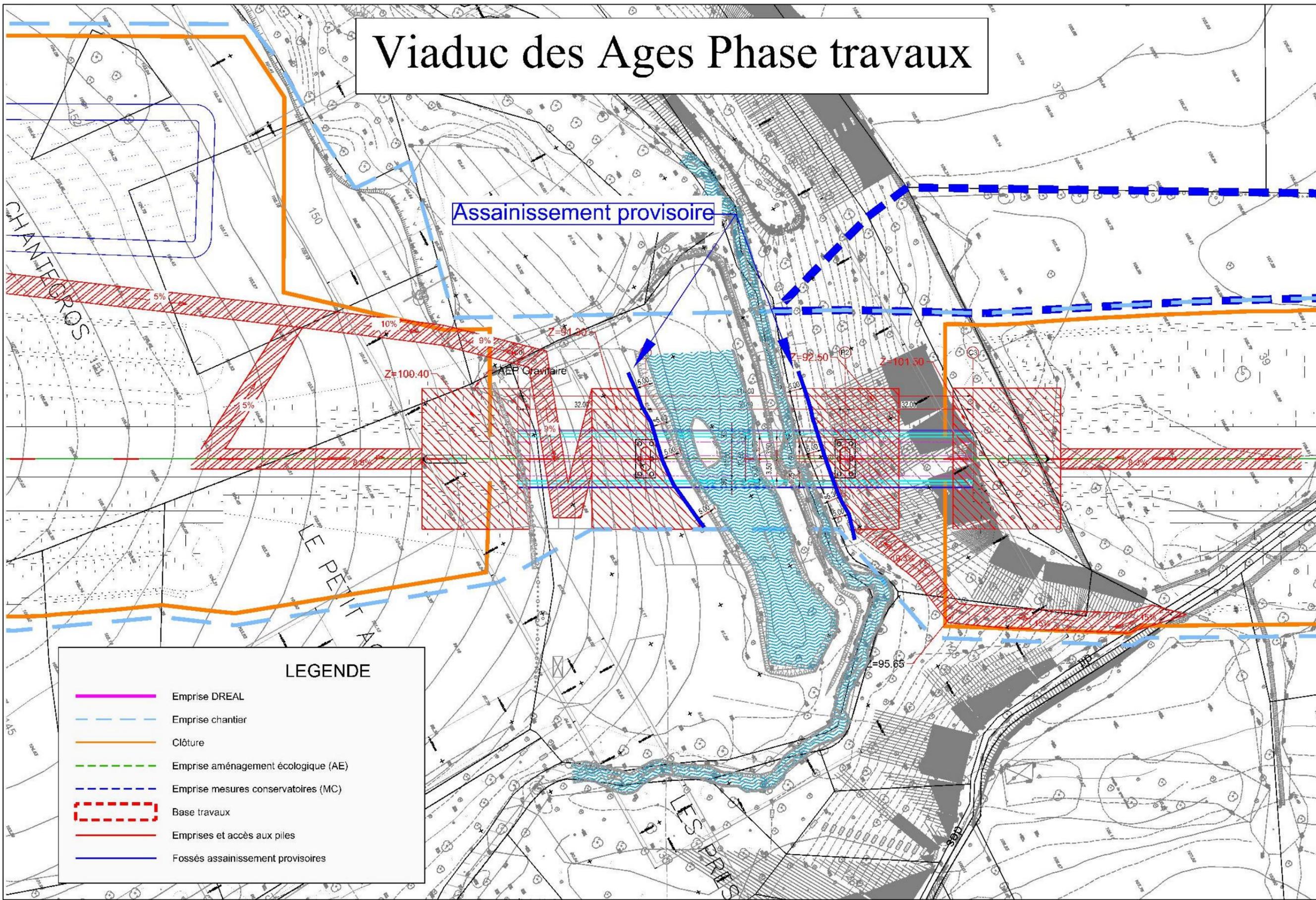
❖ Cas du viaduc des Ages :

L'assainissement au droit du viaduc des Ages respectera ces principes, comme les autres viaducs.

Le plan de la phase travaux du viaduc est présenté page suivante. A proximité des piles bordant le cours d'eau, sur la partie la plus en aval de la zone de travaux, aucun bassin provisoire ne peut être mis en place compte tenu de la proximité immédiate avec le cours d'eau. Néanmoins, des fossés d'assainissement provisoires à très faible pente ou à pente nulle seront positionnés en bordure du cours d'eau et des semelles des piles, pour traiter et filtrer les rejets d'eaux pluviales.

Viaduc des Ages Phase travaux

Assainissement provisoire



LEGENDE

- Emprise DREAL
- - - Emprise chantier
- Clôture
- - - Emprise aménagement écologique (AE)
- - - Emprise mesures conservatoires (MC)
- Base travaux
- Emprises et accès aux piles
- Fossés assainissement provisoires

2.2.2.2 Les rejets d'eaux pluviales des installations de chantier :

Le stockage des liants (en silo ou banane) est éloigné des zones sensibles, à savoir les zones à proximité des cours d'eau et les zones éventuellement identifiées par le Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés. La chaux et la centrale de traitement des sols au liant sont situées dans une zone étanche reliée à un réseau de fossés.

Les principales préconisations à prendre pour les ateliers d'enrobage relevant de la législation des ICPE sont les suivantes :

- installations en dehors des zones sensibles, à savoir les zones à proximité des cours d'eau et les zones éventuellement identifiées par le dossier CNPN,
- récupération des « fonds d'enrobés » et des déchets d'enrobés après les découpes,
- obturation du réseau d'assainissement afin de récupérer les « jus » de l'émulsion,
- prévision d'un mode de récupération de ces « jus »,
- purge de la lance d'épandage sur la partie du rétablissement devant recevoir l'émulsion.

L'ensemble des mesures sera particulièrement décrit dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation au titre des ICPE.

D'autres mesures sont adoptées :

- Implantation judicieuse des aires de chantier et des zones de dépôt et de stockage de matériau et de produits polluants : en dehors des zones humides, sensibles, inondables et suffisamment éloignée de tout cours d'eau ou écoulement superficiel notoire (à 5 m minimum du haut de berge, avec mise en défens) ;
- Collecte et évacuation des eaux pluviales des aires de lavage ou de stockage de produits potentiellement polluants (zones de maintenance, de ravitaillement d'engins, aires de stockage des carburants et d'entretien des engins) dans un réseau étanche vers un bassin de rétention étanche ou vers un séparateur à hydrocarbures directement ;
- Maîtrise de la qualité des rejets d'eaux pluviales dans un bassin de rétention étanche muni d'un séparateur d'hydrocarbures, respectant la norme de rejet de 5 mg/l ;
- Stockage des hydrocarbures dans des cuves à doubles parois ou équipées de bacs de rétention étanches dont le volume est au moins égal à l'ensemble du volume stocké ;
- Huiles de vidange et autres polluants collectés, stockés et évacués en fût fermé régulièrement par une entreprise agréée vers des centres de tri agréés ;

Le dispositif d'assainissement des centrales à béton (ICPE), si localisées dans l'emprise même du chantier, respectera les mêmes règles de dimensionnement que les installations de chantier. Elles comprendront, en plus, des bassins permettant la décantation des eaux de lavage du malaxeur de l'unité et des camions toupies. Son dimensionnement se fera en fonction de la cadence de production du béton. Toutes les mesures seront indiquées dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation au titre des ICPE.

NB : Ce paragraphe précise l'ensemble des mesures pour divers types d'installations de chantier, mais il n'est pas certain, à ce jour, que toutes ces installations seront nécessaires (ex : centrale à béton, ateliers d'enrobage, remplacés par un approvisionnement extérieur).

2.2.2.3 Les rejets accidentels de polluants toxiques

Le dispositif de protection des eaux superficielles est principalement axé sur des mesures d'évitement des pollutions accidentelles. Ces mesures seront également favorables à la protection des eaux souterraines et superficielles :

- règles de circulation pour éviter les collisions et des renversements d'engins ;
- règles de manœuvres pour les zones de chantier situées en bord de cours d'eau pour éviter les pollutions sur berges et dans l'eau ;
- règles de stationnement des engins le soir et le week-end (hors zone inondable) ;

- règles pour le ravitaillement des engins sur le chantier : sur zones étanches (bac, tapis filtrant) et de préférence dans un secteur éloigné des berges. L'utilisation de matériel mobile tel que compresseur et groupe électrogène se fera également sur zones étanches type tapis filtrant ;
- règles de stockage des produits polluants sur le chantier (sur surfaces étanches, hors zones inondables et AEP). La substitution des produits habituellement utilisés par des produits moins dangereux pour l'environnement sera étudiée par les entreprises (ex : huiles de décoffrage végétales, huiles biodégradables pour les marteaux de battage...) ;
- règles pour l'entretien du matériel (sur surfaces étanches et disposant d'un dispositif d'assainissement provisoire avec déshuileur permettant la rétention des polluants et interdiction d'entretien sur le chantier, notamment sur les berges) ;
 - règles de gestion des déchets, notamment des déchets dits dangereux car polluants (bombes de peinture, bidons d'huile usagés...) ; Les déchets de chantiers seront collectés quotidiennement sur la zone de travaux, triés, stockés dans des contenants adéquates, puis ramenés régulièrement aux installations pour stockage avant évacuation vers les filières agréées.

Chaque entreprise ou groupement d'entreprise devra fournir un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) présentant les mesures concrètes qu'ils ou elles mettront en œuvre pour assurer la protection de l'environnement au sens large et des eaux en particulier pendant le chantier.

Ce document sera réalisé sur la base des mesures prescrites dans le présent dossier DAEU.

La mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement se fera sous la responsabilité d'un chargé environnement missionné par les entreprises ou le groupement d'entreprises et seront vérifiées par les services de l'Etat qui pourront être amenés à se déplacer sur le chantier.

- Présence des kits antipollution (feuilles absorbantes, boudins, gants, essuyeurs, sacs de récupération...) dans les engins et directement sur berges et formation du personnel à leur utilisation.
- Mesures spécifiques à la construction des viaducs et ouvrages d'art :
 - des fosses de rinçage des goulottes des toupies de béton seront mises en place au niveau des chantiers ouvrage d'art. Elles pourront prendre la forme d'une fosse à béton (avec géotextile pour la filtration de l'eau) ou de « big bag » couplés avec un système de filtration tel que sable ou géotextile. Elles seront balisées et situées en dehors de la zone inondable. Le lavage complet des toupies ne sera pas réalisé sur le chantier, ni dans les cours d'eau. Seul le nettoyage de la goulotte est autorisé dans un bassin de décantation équipé d'un film plastique type polyane en dehors des zones sensibles.



Fosse à béton

Source : Ingérop

- un dispositif de protection sera mis en place pour la phase de traitement anticorrosion des charpentes métalliques : les stocks de produits seront équipés de bacs de rétention et localisés hors zones inondables. Des kits antipollution seront disponibles dans les nacelles et une étanchéification au sol aux pieds des nacelles sera mise en œuvre pour éviter la dispersion des produits.

En cas de pollution, le dispositif de protection des eaux superficielles et souterraines est basé sur un plan d'intervention permettant une maîtrise rapide des pollutions superficielles. Les entreprises intervenant sur le chantier devront élaborer un plan d'organisation et d'intervention en cas de pollution qui détaillera précisément les actions à mener en cas de pollution (alerte, suppression de l'origine de la pollution, modalités de confinement de la pollution, gestion des matériels souillés et sols pollués) et le matériel qui sera utilisé (kit antipollution classique et spécifique pour les pollutions en cours d'eau : barrage flottant pour les fuites de produits non miscibles à l'eau telles que les hydrocarbures).

Ces actions seront déclinées pour différents niveaux de pollution, notamment pour :

- les pollutions maîtrisables avec les kits antipollution présents sur le chantier,
- les pollutions de plus grande envergure qui nécessiteraient l'intervention extérieure des services de secours.

Que ce soit dans les installations fixes ou mobiles, l'ensemble des consignes environnement seront affichées afin que chacun puisse les appliquer de manière autonome en cas d'urgence. Une sensibilisation des personnels de chantier aux enjeux environnementaux et aux mesures à mettre en œuvre sera réalisée.

2.2.2.4 Les rejets d'eaux usées

La collecte des eaux usées des installations de chantier se fait dans des dispositifs étanches. Ces derniers seront vidangés par des entreprises spécialisées.

2.2.2.5 Les mesures de protection retenues lors de la réalisation de l'ouvrage hydraulique du Fonliasmes

L'objectif premier des modes opératoires retenus est de réaliser les travaux à sec afin de limiter l'entraînement des fines vers l'aval.

La période de travaux est de préférence réalisée à l'étiage. Le ruisseau du Fonliasmes étant à sec à cette période, l'impact du chantier sera notablement évité.

Le rétablissement du Fonliasmes durant la réalisation de l'ouvrage hydraulique définitif sera permis par des batardeaux de part et d'autre de l'ouvrage et rétablis entre eux par une conduite étanche (souple ou rigide, en PEHD par exemple) sur la durée de réalisation de l'ouvrage.

Le mode de réalisation intégrant les mesures de précaution sera le suivant, en cas de présence d'eau dans le ruisseau :

- La mise en place d'un filtre à paille ou à graviers/sable en aval de tout le linéaire en travaux ; ce filtre doit être mis en place sur toute la largeur de l'écoulement ;
- Pose des batardeaux et de la conduite rétablissant l'écoulement ;
- Réalisation de l'ouvrage hydraulique et de la dérivation définitive du cours d'eau en aval de l'OH ;
- Matériaux étanches disposés en fond du lit du ruisseau naturel ;
- Remplissage du radier enterré de l'OH : la récupération des matériaux du lit mineur n'est à prévoir qu'en présence de substrat de bonne qualité. L'acceptation du matériau du site sera soumise à l'approbation du Coordinateur environnement ;
- Arrosage du lit créé et dans l'OH ;
- Mise en eau par dépose des batardeaux ; la dépose sera réalisée très progressivement et non brutalement, limitant les départs de fines ;
- Une fois les fines retenues, le filtre peut être retiré en veillant à ne pas libérer dans le cours d'eau les matières piégées à l'intérieur.

2.2.2.6 Les mesures de suivi des cours d'eau pérennes

Un suivi qualitatif des cours d'eau pérennes et exutoires des rejets est mis en place avant, pendant et après les travaux, de façon à surveiller et à contrôler les potentiels impacts du projet.

Période	Cours d'eau	Point de prélèvement	Paramètres	Fréquence
Avant travaux (état de référence)	Faiteroux, Goberté, Ages	A proximité du projet	Physico-chimie : T°, pH, Conductivité, O ₂ , % saturation en O ₂ , MES, Carbone organique, DBO ₅ , DCO, NO ₃ , NO ₂ , NH ₄ , PO ₄ , Chlorures, Sulfates. Sédiments : Pb, Zn, Cu, Cd, Ni, Cr, hydrocarbures totaux, HAP Biologie : MPCE (macro invertébrés), IBD (diatomés)	2 campagnes : Basses eaux et moyennes eaux
Pendant travaux	Faiteroux, Goberté, Ages	Amont et aval au projet	MES	Prélèvements hebdomadaires en période de travaux sur les bassins versants orientés vers les 3 cours d'eau
	Faiteroux, Goberté, Ages		DCO, DBO ₅ , MES, NH ₄ ⁺ , O ₂ dissous, Taux de saturation en O ₂ , Hydrocarbures, conductivité, pH, T	Un prélèvement mensuel
Après travaux	Faiteroux, Goberté, Ages	Amont et aval au projet	DCO, DBO ₅ , MES, NH ₄ ⁺ , O ₂ dissous, Taux de saturation en O ₂ , Hydrocarbures, conductivité, pH, T°, IBGN ;	1 prélèvement unique
	Faiteroux, Goberté, Ages		MPCE	1,3 et 5 ans

Mesures de surveillance de la qualité des cours d'eau en phase travaux

2.2.2.7 Les mesures concernant les travaux des viaducs

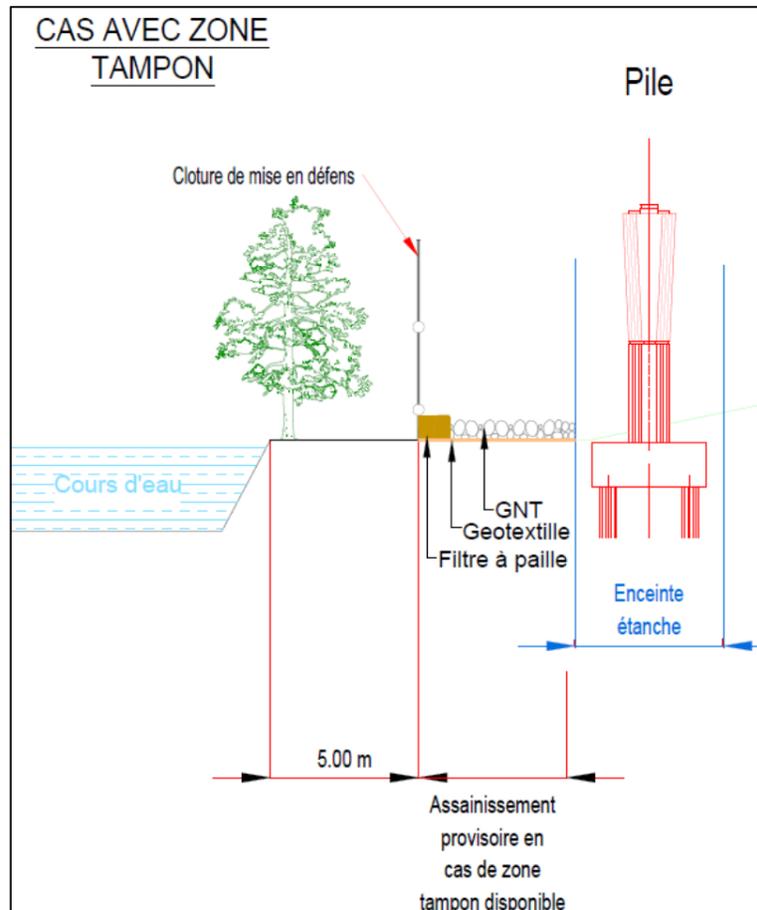
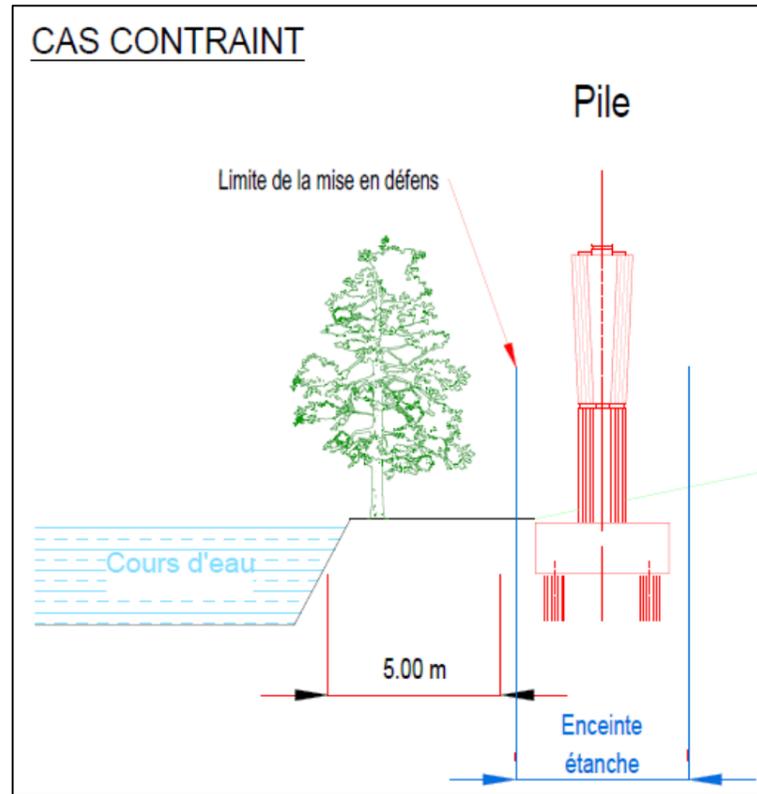
Les piles des trois viaducs sont hors zones inondables, à l'exception de 4 piles dans le lit majeur de la Vienne. En cas de crue, les travaux seront stoppés à proximité de la Vienne, pour raisons d'intempéries.

Pour les trois viaducs, un barrage flottant sera mis en place en bordure du lit mineur, de façon à prévenir tout risque de pollution accidentelle par exemple.

Pour la réalisation des appuis en zone inondable, pour les 4 piles de la Vienne les plus proches du lit mineur, il est prévu :

- La pose d'un rideau de palplanches ceinturant la zone de la semelle ; l'ouvrage est donc réalisé dans une enceinte séparée des écoulements du lit mineur ;
- Les terrassements sous l'eau et la pose d'un bouchon hydraulique,
- Le pompage des eaux au-dessus du bouchon ;
- Le traitement de ces eaux dans un bassin provisoire de décantation et filtration ;
- Le rejet de ces eaux traitées dans la Vienne.

La mesure d'évitement des contours d'emprise sur la ripisylve est illustrée ci-après.



Deux cas sont possibles :

- Cas contraint ;
- Cas avec zone tampon lorsque la distance le permet.

Le cas contraint correspond à une distance entre le haut de berge et le bord de la semelle strictement de 5m. Dans ce cas, le bord de la future semelle est délimité par l'enceinte étanche elle-même, qui constitue alors la limite de la zone de travaux. La bande des 5 m bordant la berge est préservée de toute circulation d'engins.

Le cas contraint correspond aux piles :

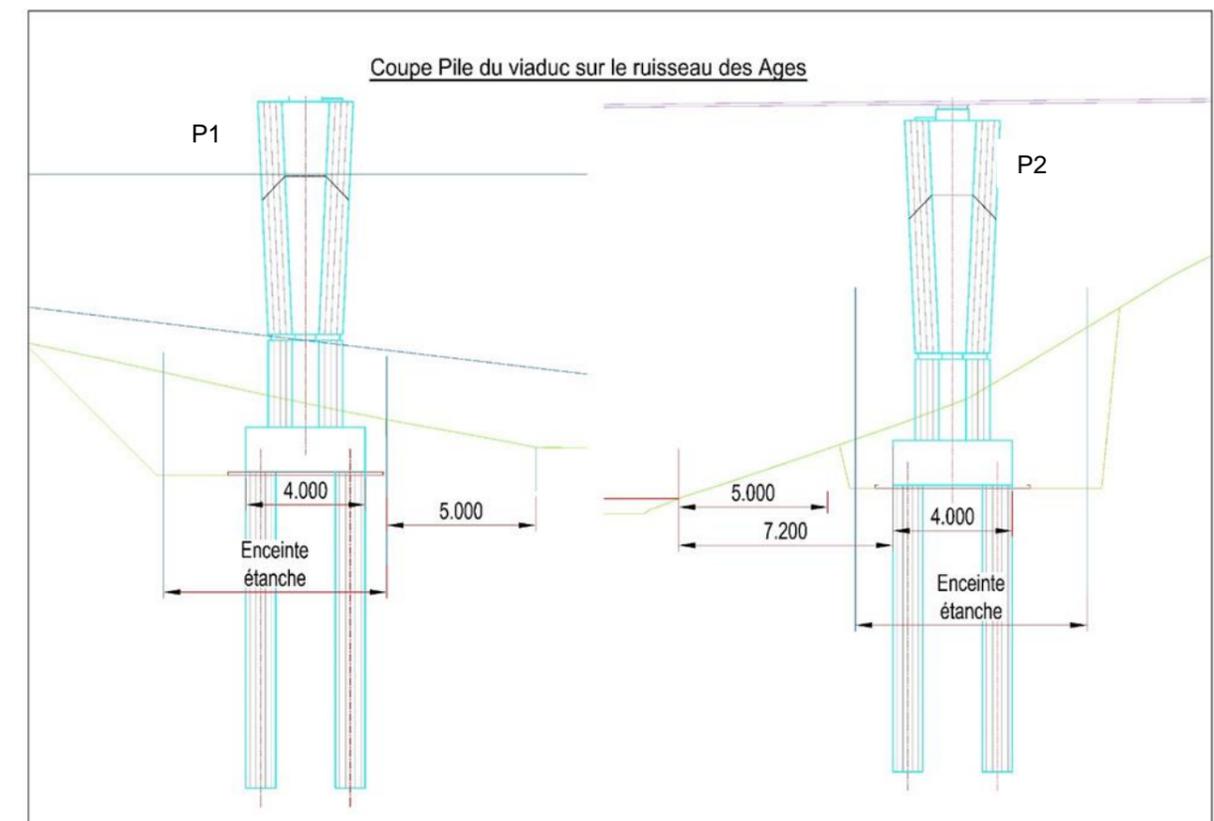
- P1 (rive gauche) sur les Ages, à 5 m en bordure de l'étang
- P4 et P5 sur la Vienne de part et d'autre du lit mineur

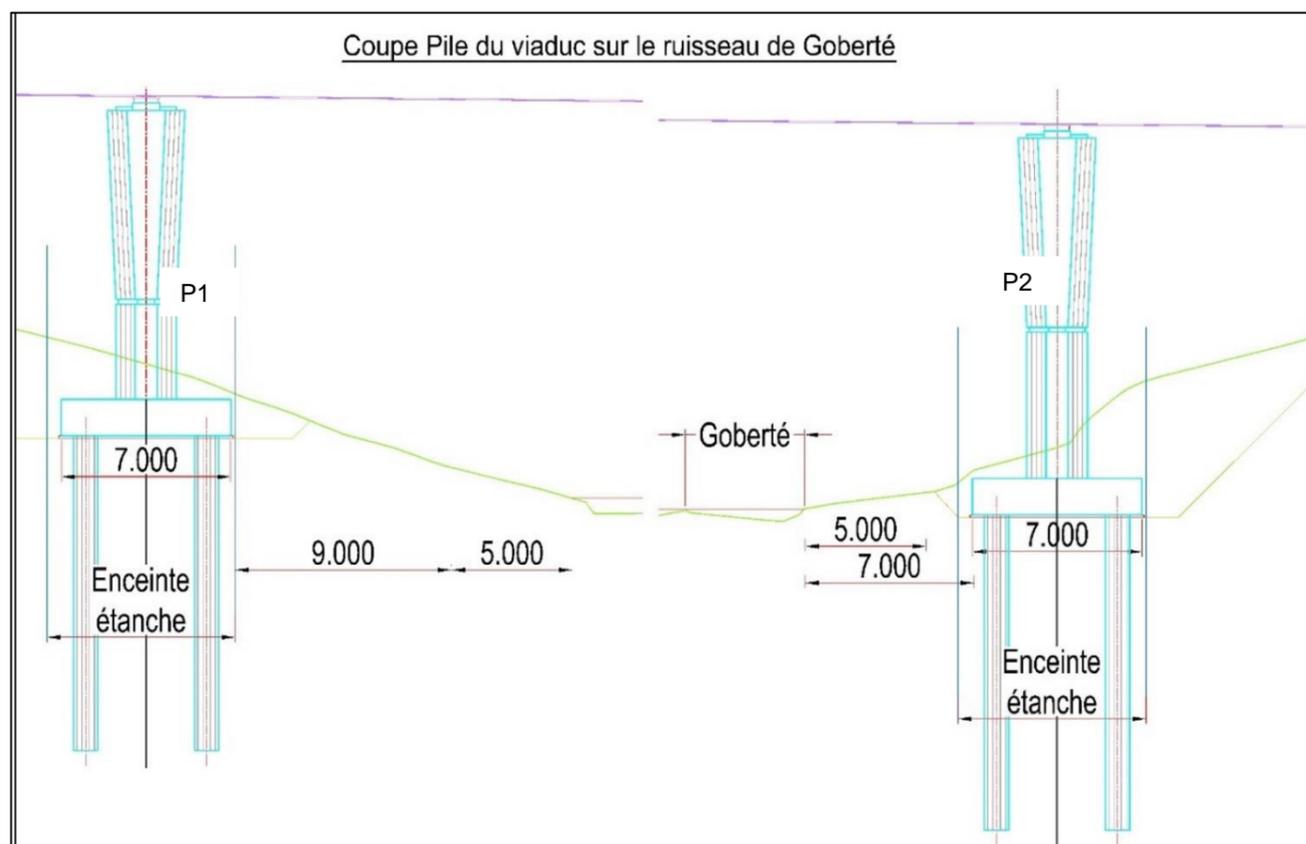
Les autres piles : P2 sur les Ages, P1 et P2 sur le Goberté et les piles du lit majeur de la Vienne ; permettront soit un terrassement autour des semelles à construire (dans la limite de la distance au-delà des 5m), soit la mise en place d'une enceinte étanche. Pour ces cas, il est prévu une zone tampon entre la fouille du futur appui et la limite des 5m. Cette zone tampon est délimitée côté cours d'eau par une clôture permettant une mise en défens de la zone des 5m. Au sol, un géotextile est posé, surmonté d'une couche de cailloux. La protection du cours d'eau contre les départs de MES ou d'éventuelles pollutions sera assurée par le système d'assainissement provisoire, constitué d'un filtre à paille et géotextile, appuyé contre la clôture. Le dispositif est complété par des panneaux « Zones sensibles » et « Défense de pénétrer ». Le système de protection paille + géotextile est maintenu jusqu'à l'achèvement du chantier des appuis du viaduc.

Le renouvellement des filtres à paille est réalisé après chaque épisode pluvieux ou dès que la paille est usagée.

Le cas pratique décliné pour chaque cours d'eau est également illustré pages suivantes.

Il est prévu sur les schémas des enceintes étanches, mais cela pourra être adapté selon les données géotechniques à venir (possibilité de terrassements en remplacement).





2.2.3. Les mesures sur les usages

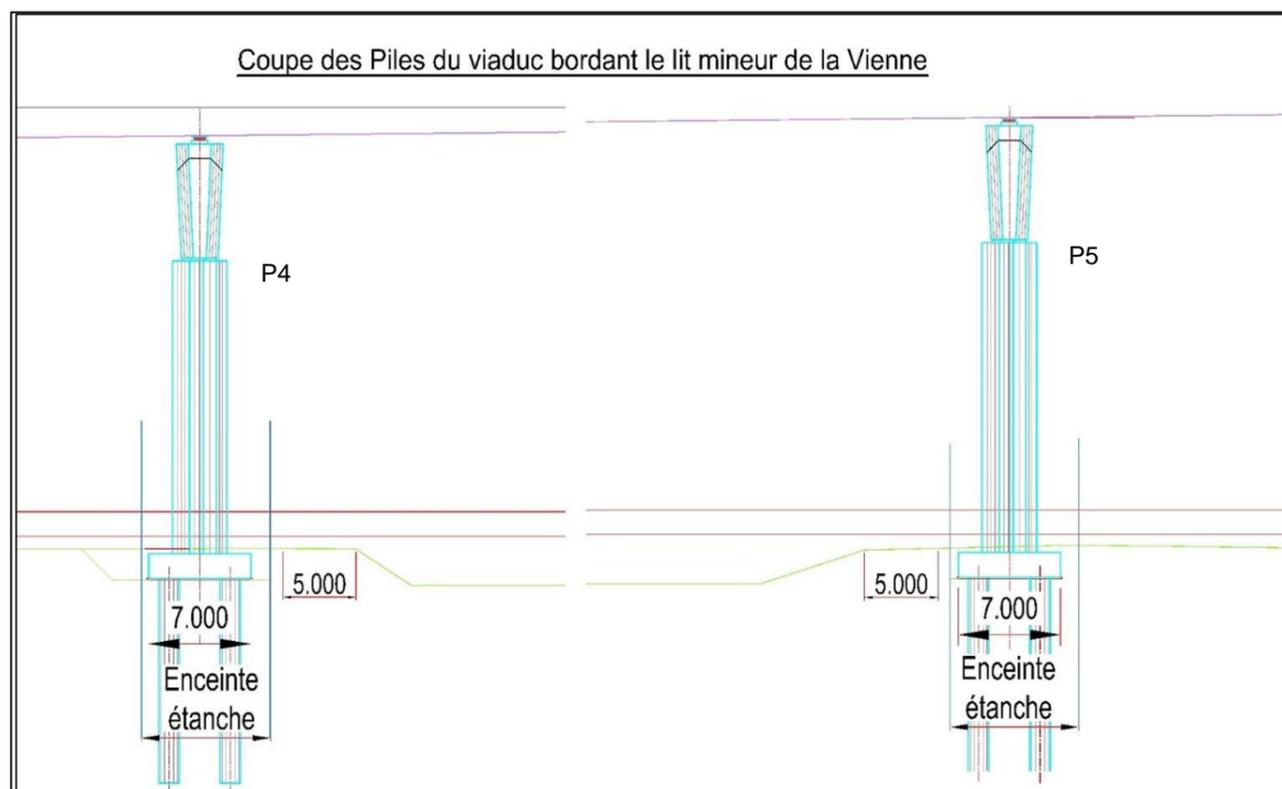
Les usages liés recensés à proximité du projet pour lesquels il y a un impact direct : le tracé occupe la parcelle où se situe l'usage ; correspondent au plan d'eau à Fonliasmes au sud du tracé. Cette parcelle a fait l'objet d'un accord par acquisition foncière avec le propriétaire. Aucune autre mesure n'est nécessaire y compris en phase travaux.

Les autres impacts du projet sur les usages superficiels de l'eau sont indirects et correspondent à d'éventuelles répercussions négatives du projet sur la qualité de l'eau utilisée, ou sur sa disponibilité en phase travaux.

Les prélèvements existants en cours d'eau (Vienne, Ages) pour l'irrigation sont localisés en amont du projet et ne sont donc pas soumis à son impact.

Pour les usages liés à l'eau situés en aval (captage d'eau potable, pêche de loisirs), les mesures prises par le projet sont identiques à celle prises en faveur des eaux superficielles, aspect qualitatif, présentées au Chapitre VII -2.2. Il s'agit en particulier du traitement systématique de l'ensemble des eaux pluviales du chantier dans des filtres à paille ou à graviers, ou dans des bassins de rétention provisoire ou encore définitifs avant rejet.

Les mesures prises pour respecter les eaux superficielles permettent l'absence d'impact résiduel sur les usages.



CHAPITRE VIII - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES

Les éléments de ce chapitre sont communs à ceux du Volet F Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

1. LES INCIDENCES

Les impacts sur les zones humides sont liés aux emprises des ouvrages en tant que tels ainsi qu'aux emprises des travaux. Les risques de pollution constituent par ailleurs un facteur d'altération éventuelle de ces zones humides. Le tracé de la déviation et les emprises chantier ont été pensés pour limiter l'impact sur les milieux naturels et notamment les zones humides autant que possible. Cette réflexion présente dès la conception du projet permet de limiter fortement les impacts sur l'environnement.

Phases	Impacts de l'infrastructure		Appréciation de l'impact brut (sans mesures)
	Nature	Portée / Durée	
Chantier	Destruction de zones humides	Locale / Définitive	Des zones humides réglementaires sont identifiées au droit de chaque cours d'eau, représentées par la ripisylve (aulnaie rivulaire). En outre, une aulnaie marécageuse dans la vallée du Goberté, une saulaie blanche au sein des carrières, ainsi qu'une partie de la ceinture d'hélophytes du plan d'eau du bois de Chênet représentent les habitats de zones humides inventoriés. Chacun de ces habitats de zones humides est partiellement détruits par le projet ⇒ Impact modéré
	Risque de pollution	Locale / Temporaire	La toxicité de divers polluants est avérée sur les zones humides. En l'absence de mesure, un risque de pollution accidentelle des milieux aquatiques n'est pas à exclure. ⇒ Impact modéré
Exploitation	Rupture des continuités hydrauliques	Locale / Définitive	Le projet intercepte des continuités hydrauliques représentées par les 4 vallées (Goberté, Faiteux, Vienne, Âges). Ces continuités sont entravées dans leur traversée par l'infrastructure routière. ⇒ Impact fort

Impacts bruts du projet sur les zones humides

2. LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET LES IMPACTS RÉSIDUELS DIRECTS ET INDIRECTS

Au sein de l'emprise DUP, la surface d'habitats caractéristiques des zones humides au sens du Code de l'environnement est de 3,08 ha. Au sein de l'emprise travaux retenue la surface de zone humide directement impacté s'élève à 0,69 ha et 0,51 ha de façon indirecte.

Le tableau ci-dessous présente l'impact résiduel du projet sur les zones humides, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction des impacts. On se reportera au **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** « **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** » pour la présentation plus spécifique des Mesures d'Évitement et Mesures de Réduction associées.

Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction		Impacts de l'infrastructure			Appréciation de l'impact résiduel (avec mesures)
	N°	Libellé	Chantier		Exploitation	
			Destruction de zones humides	Risque de pollution	Rupture des continuités écologiques	
Fort	ME3	Franchissement des principaux cours d'eau par viaducs	X	X	X	Négligeable Evitement des zones riveraines des cours d'eau, des étangs et mares Faible <i>Phase Travaux :</i> - Destruction de 0,69 ha de saulaie pionnière à <i>Salix alba</i> dans une fosse au sein des carrières - Impact indirect sur le reste de la zone humide soit 0,51 ha
	MR1	Mesures environnementales génériques en phase chantier (protection des eaux superficielles)	-	X	-	
	MR7	Création de mares temporaires et d'habitats favorables à l'accueil et la reproduction des amphibiens	X	-	X	
	MR10	Restauration des continuités écologiques de l'infrastructure	X	-	X	

Impact résiduel du projet sur les zones humides, après mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction

La mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction permet au projet d'avoir un impact résiduel non significatif sur :

- l'altération des continuités écologiques ;
- la pollution des milieux aquatiques.
- Les zones humides délimités lors de l'état initial excepté celle présente sur le site des carrières.

Les zones humides liées aux ripisylves de la Vallée Goberté, du Faiteux, de la Vienne et du ruisseau des Ages sont évitées par le passage de l'infrastructure en viaduc. Les zones de travaux sont limitées de manière à éviter totalement les lits mineurs des cours d'eau et les ripisylves. Des mises en défens seront installées avant le démarrage des travaux et les abords seront remis en état après travaux.

2.1. Impacts résiduels directs

La zone humide des carrières a une surface d'environ 1,2 ha, le projet impacte directement 0,69 ha. Un impact résiduel significatif subsiste donc du fait de la perte de 0,69 ha de saulaie pionnière à *Salix alba* (code Eunis G1.111) au sein des carrières, l'impact indirect doit aussi être pris en compte. Cette fosse sera compensée (**MC5**) au sein du site compensatoire « **Les Carrières** » attenant à l'infrastructure dans le secteur des carrières. Ce dernier est contigu, il intègre la création de nouvelles zones humides et permettra également de restaurer et de valoriser les extrémités nord et sud de la zone humide existante non directement impactées par le projet. Un deuxième site de compensation est en étude pour permettre une compensation totale de la perte due au projet.

2.2. Impacts résiduels indirects

Le détail est présenté au chapitre III. 11.3. du volet F Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

Les bordures humides liées à l'étang Fonliasmes, l'étang Chênet et la mare Johannisberg sont proches de l'emprise de travaux mais sont évitées. Des mises en défens seront installées avant le démarrage des travaux et les abords seront remis en état après travaux.

Les alimentations des zones humides en eau superficielles météoriques (bassin versant) ne sont pas impactées par le projet. En effet, à proximité des zones humides, la géométrie de l'infrastructure se situe au niveau du terrain naturel ou en remblai. Aucun risque de drainage ou de perte d'alimentation en eau de ces zones n'est attendu.

Les écoulements des cours d'eau qui alimentent les zones humides qui les bordent ne sont pas impactés par le projet (franchissement en viaduc) que ce soit de manière directe ou indirecte.

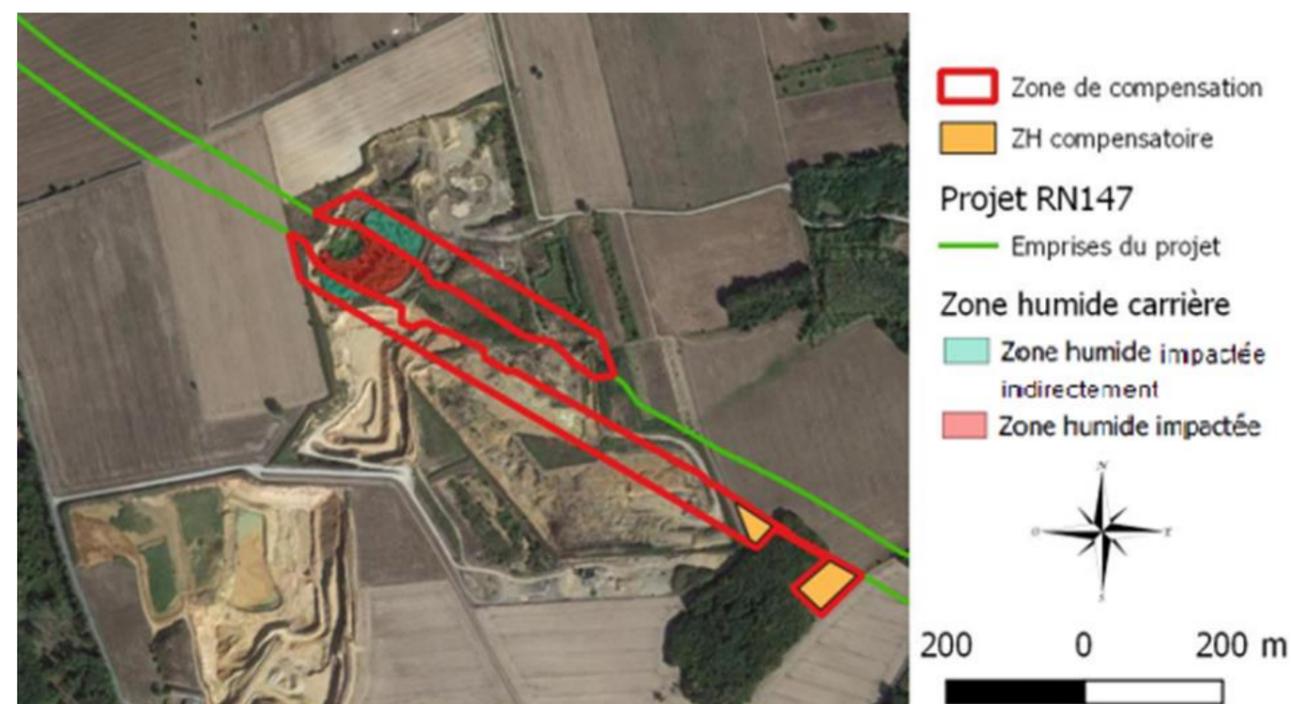
Aucune incidence indirecte négative liée à la présence de l'infrastructure n'est attendue sur les zones humides

3. MESURES DE COMPENSATION LIEES AUX ZONES HUMIDES

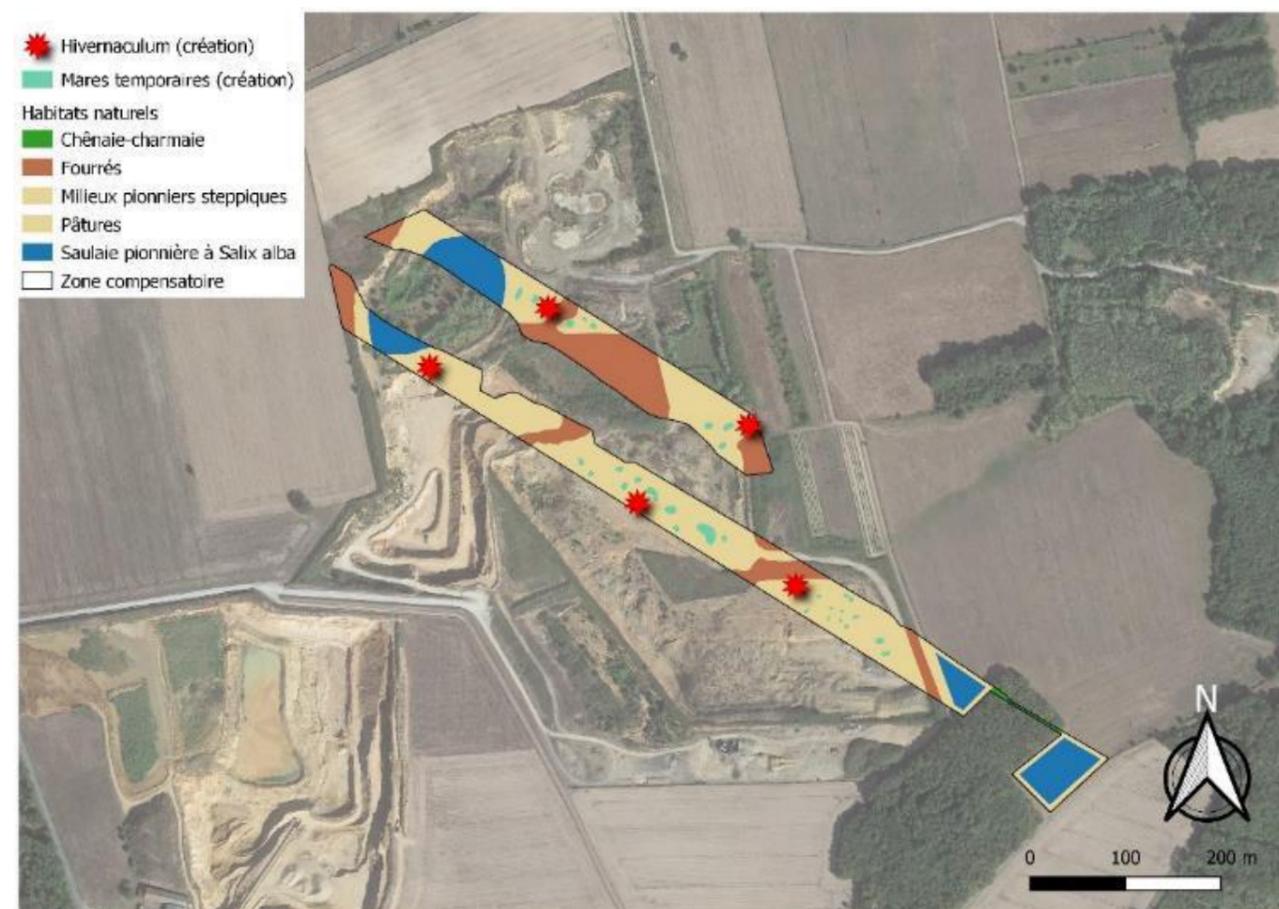
3.1. Les carrières

Le site de compensation correspond aux emprises situées entre la zone de projet et les limites de la DUP au droit de la carrière et aux délaissés de culture encadrant le bosquet au Sud-Est de la carrière. Une compensation de ratio 2 pour 1 sera suffisante car la compensation sera partagée entre le site actuel des carrières, à hauteur de 0,4 ha de zones humides recrées, et sur un site distinct en cours de recherche sur 2 ha minimum.

La compensation sur le site d'origine, à proximité sera favorable à l'environnement grâce à la diversification des habitats. En outre, la restauration globale du milieu couplé à la création de mares temporaires favorisera la diversification des habitats.



Mesure compensatoire de la zone humide réglementaire sur le site des carrières



Aménagements de renaturation des carrières

Conformément aux dispositions du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Vienne, il a été appliqué la méthode nationale.

Pour plus de renseignements, le lecteur pourra se reporter au Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

3.2. Plan d'eau du Bois de Chênet

A l'occasion du projet, et des mesures compensatoires écologiques, le plan d'eau existant dans le Bois de Chênet, au Puits de Châtaignier, situé près du ruisseau de Fonliasmes sera remplacé par une renaturation du site. Il s'agit du site 2bis de compensation, pour lequel l'aménagement prévu est illustré ci-après.



Nous renvoyons le lecteur vers la partie 5.4 du chapitre IV du Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

CHAPITRE IX - INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AUX MILIEUX NATURELS LIES A L'EAU (HORS ZONES HUMIDES)

Ce chapitre reprend les conclusions du Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés », vers lequel nous renvoyons le lecteur pour davantage de détails. Les incidences et mesures sur les espèces faunistiques liées à l'eau sont présentées dans ce Volet F.

1. LES INCIDENCES

Les impacts sur les cours d'eau sont faibles puisque les franchissements se font principalement par viaducs, évitant ainsi le lit mineur et les berges des cours d'eau (Vienne, Goberté, ruisseau des Ages). Seul le Fonliasmes voit une partie de son lit mineur impacté par le projet (ouvrage cadre à radier). Cependant les mesures décrites dans le chapitre ci-après expliquent les choix de conception pris pour limiter l'impact résiduel du projet sur ce cours d'eau.

2. LES MESURES

L'intégralité des mesures ERC (Evitement, Réduction, Compensation) est décrite dans le Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ». Les mesures reprises et étayées ci-après sont celles liées à l'eau.

2.1. La conception du système d'assainissement des eaux pluviales

Lors de la conception des bassins d'assainissement et du choix de leur localisation précise, il a été réalisé des optimisations permettant l'évitement de parcelles boisées, d'intérêt écologique. Ces mesures d'évitement ont concerné :

- Le bassin 1 vers le ruisseau de Fonliasmes, pour le Bois de Chênet,
- Le bassin 3 vers la Vienne, pour le Bois de Ragot.

Les mesures d'évitement correspondent aux ME4 et ME5 décrites et illustrées dans le Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

2.2. Le franchissement des cours d'eau

2.2.1. Par viaducs

La Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages sont franchis par la déviation via des viaducs. Ce type de franchissement constitue une mesure d'évitement puisque les berges et le lit mineur des cours d'eau sont conservés. Les profils en long et en travers sont donc également préservés. La transparence écologique et sédimentaire est aussi préservée.

Concernant la Vienne, de nombreuses espèces protégées et à enjeux vivent dans ses eaux, la Bouvière et des espèces de moules d'eau douce protégées notamment. L'impact initialement prévu se montant à 5510m² d'habitats détruits est donc supprimé.

Sur le Goberté, les habitats du Chabot, espèce patrimoniale, et de la Bouvière, considérée comme vulnérable, sont conservés. 2100m² d'habitats sont évités.

Le milieu aquatique du ruisseau des Ages abrite le Chabot, espèce à enjeu modéré. Aucun impact n'est occasionné au ruisseau et à la ripisylve grâce au franchissement par viaduc et 1870 m² d'habitat sont ainsi préservés.

2.2.2. Par ouvrage cadre

L'écoulement de Fonliasmes n'est pas identifié comme un cours d'eau sur la cartographie des cours d'eau DDT Police de l'eau de la Vienne. Cependant, il été considéré comme un cours d'eau, par précaution, dans le cadre de son franchissement par le projet. Pour mémoire, l'écoulement de Fonliasmes présente un tracé rectiligne, au fond d'un thalweg encaissé, boisé et est un écoulement intermittent.

Le rétablissement du Fonliasmes par un ouvrage cadre à radier enterré permet de conserver la fonction hydraulique, la transparence sédimentaire. Il n'est par ailleurs pas recensé de faune terrestre associée au cours d'eau, lequel est intermittent. La transparence écologique est assurée près du ruisseau de Fonliasmes par un ouvrage d'art de grandes dimensions, situé à 50 m de distance : CR des Bœufs, de 5m de hauteur et de largeur.

Des mesures de réduction de l'impact du franchissement sont tout de même prises et sont listées ici :

- Mise en place d'ouvrage possédant un radier enterré, avec une reconstitution du lit naturel sur une épaisseur de 30 cm minimum ; lorsque les matériaux du fond du lit actuel sont de bonne qualité (granulométrie hétérogène, avec présence de cailloux, graviers, sable), ils sont lavés et réutilisés dans le nouveau lit. Dans le cas contraire (granulométrie homogène, présence de vase, colmatage), les matériaux du lit actuel ne sont pas réemployés et un apport de type graviers roulé (diamètre 0 à 30 mm, hétérogène) est mis en place dans le nouveau lit ;
- Mise en place de barrettes pour les cours d'eau possédant des vitesses d'écoulement fortes, ou fonctionnant en régime torrentiel. Ces barrettes permettent de retenir les matériaux du fond de lit. Elles sont échancrées en forme de V. le long de l'OH, les échancrures sont disposées en alternance côté droit et côté gauche dans la largeur de l'ouvrage.
- Pose de linéaire d'enrochements en amont et en aval de l'ouvrage pour éviter l'érosion des berges.

Au regard des mesures de réduction prises, l'impact du projet sur le substrat en fond de lit, sur l'hydraulique et sur la continuité écologique est donc nul.

2.2.3. Le rescindement du ruisseau du Fonliasmes

Le franchissement nécessite le rescindement du ruisseau de Fonliasmes sur sa partie aval sur un linéaire de 35 m pour rejoindre le lit mineur existant.

Le projet de rescindement s'attache à recréer ce linéaire pour qu'il soit hydromorphologiquement fonctionnel et pour favoriser la biodiversité : largeur et profondeur du lit en accord avec les débits d'étiage et module, granulométrie adaptée, plantation des berges, etc. Des mini seuils sont envisagés sur son lit recréé.

Il n'y aura donc pas d'impact résiduel.

2.3. Lutte contre les espèces envahissantes

La mesure de réduction MR4 consiste à tenir compte des contraintes liées aux Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) sur la zone d'étude. Elle est détaillée dans le Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés ».

Les principales actions de cette mesure sont les suivantes :

- Suppression des stations d'espèces invasives au démarrage des travaux, sur les zones de travaux, de stockage, d'implantation de base vie ;
- Surveillance des stations traitées ;
- Remise en état des stations traitées avec un ensemencement adapté ;
- Stockage des déchets verts en dehors de l'emprise chantier ;
- Filières spécifiques d'élimination des déchets verts ;
- Protocole particulier pour certaines espèces.

2.4. Phase travaux sur les cours d'eau

Afin de préserver les cours d'eau durant le chantier, les mesures de protection suivantes sont prises. Elles font écho aux mesures présentées pour préserver la qualité de la ressource en eau superficielle (Chapitre VII -2.2.2).

- Implantation des pistes, des installations de chantier et des zones de dépôts en dehors des zones les plus sensibles ;
- Délimitation précise et respect des emprises travaux. Sensibilisation des entreprises au respect des limites du chantier pour éviter des dégradations sur la végétation, hors emprise. Protection préalable par marquage, et mise en défens (voir illustration) ;
- Protection du milieu aquatique par les dispositifs de traitement et d'assainissement des eaux de chantier ;
- Arrosage des pistes de chantier en période sèche ;
- Restauration des milieux dégradés par la phase chantier ;
- Démarrage des travaux en dehors de la période favorable à la reproduction et à l'hivernage des espèces pour leur permettre de trouver des habitats de substitution ;
- Présence d'un coordinateur environnement sur toute la durée du chantier pour la surveillance, l'accompagnement et la vérification de la bonne mise en œuvre des mesures.



Exemple de mise en défens à réaliser

CHAPITRE X - INCIDENCES ET MESURES SUR LES SITES NATURA 2000

Les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par le projet et les incidences du projet sur ces sites sont détaillés dans le Volet F bis : Dossier d'incidence Natura 2000.

Le lecteur pourra se reporter à ce volet pour prendre connaissance des éléments.

CHAPITRE XI - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

1. LE PLAN DE GESTION DU RISQUE INONDATION LOIRE BRETAGNE

Le PGRI est présenté au paragraphe 1.7.3.2 du chapitre VII du Volet B chapitres communs.

Les principales dispositions susceptibles de s'appliquer au projet sont listées dans le tableau suivant (les numérotations des dispositions sont celles utilisées dans le PGRI).

OBJECTIFS FONDAMENTAUX	OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX
Objectif n°1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	- Disposition 1-1 : Préservation des zones inondables non urbanisées - Disposition 1-2 : Préservation de zones d'expansion des crues et capacités de ralentissement des submersions marines - Disposition 1-6 : Gestion de l'eau et projets d'ouvrages de protection (Sdage 2016-2021)
Objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque	- Disposition 2-1 : Zones potentiellement dangereuses - Disposition 2-7 : Adaptation des nouvelles constructions
Objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable	- Disposition 3-1 : Priorités dans les mesures de réduction de vulnérabilité - Disposition 3-4 : Réduction de la vulnérabilité des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population - Disposition 3-5 : Réduction de la vulnérabilité des services utiles à un retour à la normale rapide - Disposition 3-6 : Réduction de la vulnérabilité des installations pouvant générer une pollution ou un danger pour la population
Objectif n°4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	- Disposition 4-1 : Écrêtement des crues (Sdage 2016-2021) - Disposition 4-2 : Études préalables aux aménagements de protection contre les inondations - Disposition 4-3 : Prise en compte des limites des systèmes de protection contre les inondations - Disposition 4-5 : Unification de la maîtrise d'ouvrage et de la gestion des ouvrages de protection
Objectif n°5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation	/
Objectif n°6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale	- Disposition 6-4 : Retour d'expérience - Disposition 6-5 : Continuité d'activités des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population - Disposition 6-7 : Mise en sécurité des services utiles à un retour rapide à une situation normale

Dispositions du PGRI applicables au projet

Le projet prévoit la perte d'une surface inondable de 56 m² et 129 m³ environ de volume inondable. Ces surfaces sont nécessaires pour la construction du nouveau franchissement sur la Vienne, dont 4 de ses 6 piles sont localisées en lit majeur

Au regard du volume global de la vallée qui est de 43 millions de mètres cubes, l'impact du projet est négligeable.

Afin de quantifier l'impact des nouvelles piles du viaduc sur les crues de la Vienne, une modélisation hydraulique a été réalisée par Ingérop. Cette étude est placée dans le volet H Annexe du présent dossier DAEU.

Les résultats montrent l'absence d'impact en phase définitive (remous < 1cm). L'impact est donc faible, notamment en l'absence d'enjeu à proximité immédiate du projet.

Enfin, précisons que durant la phase travaux, un dispositif d'alerte aux crues est mis en place. Au-delà d'un certain temps de retour de crue, il y a évacuation du matériel et des personnes dans les zones potentiellement inondables. Le niveau d'eau déclenchant reste à définir dans les phases d'études ultérieures et en concertation avec le Service de Prévision des Crues.

2. LE PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATIONS DE LA VALLEE DE LA VIENNE SECTION AVAILLES LIMOUZINE-VALDIVIENNE

Le PPRI est présenté au paragraphe 1.7.3.3 du chapitre VII du Volet B chapitres communs.

Le règlement du PPRI a été modifié et approuvé le 18 septembre 2012.

Le site d'étude se situe en partie en zone rouge et en zone blanche. La zone rouge concerne les zones urbanisées, présentant un aléa fort, et les zones non ou peu urbanisées, correspondant aux champs d'expansion des crues, quel que soit l'aléa. Le franchissement de la Vienne est localisé en zone rouge. La zone blanche n'est à ce jour concernée par aucun risque inondation.

La zone rouge est réglementée par le PPRI.

Les éléments présentés ci-après sont issus du règlement du PPRI et applicables au projet.

Sont interdits :

« *Toutes les nouvelles réalisations de constructions, d'ouvrages, d'installations, de travaux sont interdites et en particulier :*

- *Les constructions nouvelles à l'exception de celles visées au 2.1.1.2, les ouvrages ou obstacles de toute nature pouvant ralentir l'écoulement de la crue (y compris les clôtures qui ne permettent pas le libre écoulement de l'eau), les exhaussements de sol, à l'exception de ceux visés au 2.1.1.2 ;*
- *Tout stockage au-dessous de la cote de sécurité de produits dangereux ou polluants susceptibles de générer des risques ou des nuisances incompatibles avec le voisinage de la rivière et/ ou les nappes phréatiques ;*
- *Tout dépôt au-dessous de la cote de sécurité de produits ou matériaux susceptibles de flotter ou de faire obstacle à l'écoulement des eaux, même stockés de façon temporaire.*
- *Les aménagements et les protections de berge autres que les enrochements grossiers non maçonnés et les techniques de génie végétal et autre que ceux autorisés dans le cadre du Code de l'Environnement. »*

Sont autorisées et soumises à conditions particulières :

- *« Les travaux de voirie et d'infrastructures publiques devront être dotés de dispositifs permettant d'assurer la libre circulation des eaux et de ne pas modifier significativement les périmètres exposés »*

Ces travaux devront « **être conçus de façon à assurer la stabilité de l'équipement, la transparence hydraulique ou la compensation de l'obstacle** ».

La RN147 entre donc bien dans le champ d'application de l'exception autorisée concernant les infrastructures, laquelle est prévue en viaduc au-dessus de la Vienne. La transparence hydraulique est bien assurée dans la conception du projet.

Il est à rappeler qu'aucun stockage ne devra s'effectuer dans l'ensemble de la zone rouge, y compris en phase travaux.

Le projet doit également respecter les règles de construction établies dans le PPRI :

- « Les remblais nécessaires à l'édification de constructions nouvelles seront limités à l'emprise de la construction majorée d'une bande de circulation de 3 mètres ;
- Les réseaux techniques (eau, gaz, électricité) seront équipés d'un dispositif de mise hors service automatique ou seront installés au-dessus de la cote de sécurité ;
- Le risque d'inondation sera pris en compte durant le chantier en étant intégré aux documents de prévention du chantier ;
- Toute partie de la construction située au-dessous de la cote de sécurité sera réalisée dans les conditions suivantes :
 - l'isolation thermique et phonique utilisera des matériaux insensibles à l'eau,
 - les matériaux putrescibles ou sensibles à la corrosion seront traités avec des produits hydrofuges ou anti-corrosifs,
 - les revêtements de sols et murs et leurs liants seront constitués de matériaux non sensibles à l'action de l'eau,
 - les fondations doivent être conçues de façon à résister à des affouillements, à des tassements ou à des érosions locales,
- Les ouvrages de franchissement des cours d'eau destinés aux piétons et aux deux-roues doivent être conçus pour résister à des affouillements et résister à la pression de la crue de référence pour ne pas être emportés ;
- Les réseaux d'eaux pluviales et d'assainissement seront équipés de clapets anti-retours. Afin d'éviter le soulèvement des tampons des regards, il sera procédé à leur verrouillage ;
- Les captages d'eau devront être protégés de façon à prévenir tout risque de pollution. En particulier, les têtes de forage devront être étanches. »

Le règlement rappelle que « **l'attention des maîtres d'ouvrage est attirée sur l'intérêt de fournir aux autorités compétentes, tout élément d'information permettant d'identifier et de vérifier d'une part le respect des cotes de sécurité (cf. plan de zonage avec cotes IGN69) et d'autre part la faisabilité et la pérennité des dispositifs à mettre en œuvre afin d'assurer la stabilité de l'équipement, la transparence hydraulique, ou la compensation de l'obstacle.** »

Le projet respecte la réglementation du PPRI.

3. LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Le SDAGE Loire-Bretagne est présenté au paragraphe 1.7.3.1 du chapitre VII du Volet B chapitres communs.

Le tableau suivant précise les dispositions concernées par le projet et, le cas échéant, les mesures apportées dans le cadre du projet.

Orientation	Dispositions	Mesures prévues par le projet	Pièce(s) décrivant les mesures prévues
1. Repenser les aménagements des cours d'eau	1A - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	La Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages sont franchis par viaduc. Ce type de franchissement permet de préserver le milieu naturel sur les aspects écologique, hydraulique, transport sédimentaire, luminosité, etc. Seul le viaduc de la Vienne a 4 de ses 6 piles en lit majeur. Les 2 autres sont en-dehors des zones inondables. Tous préservent donc les berges et le lit mineur des cours d'eau. Le Fonliasmès est considéré comme un cours d'eau sur cette opération. Le rétablissement par un ouvrage cadre à radier enterré permet de conserver la fonction hydraulique et la transparence sédimentaire. La transparence écologique est assurée près du ruisseau de Fonliasmès par un ouvrage d'art situé à 50 m de distance (CR des Bœufs). Concernant les rejets, les dispositifs de traitement des eaux pluviales sont systématiques (bassins multifonctions).	Chapitre VI -2 et Chapitre VII -2
	1B - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	Seul le viaduc de la Vienne a 4 de ses 6 piles en lit majeur et impacte donc la plaine inondable d'un cours d'eau. La zone d'expansion de crues a été très largement préservée, sauf sur une surface de 56 m ² correspondant à un volume de 129 m ³ , en raison de la construction des nouveaux appuis du viaduc. Cette surface représente une part infime de la zone inondable de la Vienne, qui est de 43 millions de mètres cubes. Ce remblai en zone inondable est tout à fait négligeable compte tenu du volume global de la crue et sans conséquence sur les enjeux présents. De plus, les résultats de la modélisation hydraulique montrent l'absence d'impact en phase définitive (remous < 1cm) sur les enjeux à proximité, éloignés de la zone de franchissement à l'amont comme à l'aval.	Chapitre VII -2.1.1 et Chapitre VII -2.2.1
	1C - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	Le rétablissement du Fonliasmès par un ouvrage cadre à radier enterré permet de conserver la fonction hydraulique, la transparence sédimentaire. Il n'est pas recensé de faune terrestre associée au cours d'eau (intermittent). Cependant, la transparence écologique est assurée près du ruisseau de Fonliasmès par un ouvrage d'art situé à 50 m de distance (CR des Bœufs).	Chapitre IX -2
	1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	La Vienne, le Goberté et le ruisseau des Ages sont franchis par viaduc. Ce type de franchissement permet de ne pas impacter la continuité longitudinale des cours d'eau. Le rétablissement du Fonliasmès conserve la pente existante du cours. Les impacts sur le profil en long du cours d'eau sont donc limités. Les franchissements prévus permettent donc de préserver le milieu naturel sur les aspects écologique, hydraulique, transport sédimentaire, etc. en phase exploitation.	Chapitre V -1.2.1 et Chapitre V -3.3
	1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau 1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur 1G - Favoriser la prise de conscience 1H - Améliorer la connaissance	Les bassins d'eaux pluviales ne sont pas considérés comme des plans d'eau. Le projet n'est pas concerné par ces dispositions	/
2. Réduire la pollution par les nitrates	2A - Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire 2B - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux 2C - Développer l'incitation sur les territoires prioritaires 2D - Améliorer la connaissance	Non concerné	/
3. Réduire la pollution organique	3A - Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore 3B - Prévenir les apports de phosphore diffus	Non concerné	/
	3C - Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents	Toutes les eaux pluviales tombant sur la nouvelle déviation feront l'objet d'une collecte systématique puis d'un traitement avant rejet, en phase exploitation et chantier. En phase chantier, toutes les eaux usées feront également l'objet d'un traitement avant rejet.	Chapitre VII -2.1.2 et Chapitre VII -2.2.2
	3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée	L'ensemble des eaux pluviales de la plateforme sera traité et contrôlé par des bassins multifonctions créés pour le projet. Ces ouvrages sont dimensionnés pour l'occurrence décennale et présentent un débit de fuite limité à 3 l/s/ha pour l'occurrence décennale. Ils sont complétés par une fosse de diffusion en aval, permettant l'infiltration d'une partie du rejet traité. En phase travaux, la mise en place d'un assainissement provisoire permettra de gérer les eaux pluviales du chantier ; les bassins provisoires seront dimensionnés pour l'occurrence 10 ans si situé en amont du Goberté, de la Vienne et du ruisseau des Ages, 5 ans dans les autres cas.	Chapitre VII -2.1.1 en phase exploitation Chapitre VII -2.2.1 en phase travaux
	3E - Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes 4	Non concerné	/

Orientation	Dispositions	Mesures prévues par le projet	Pièce(s) décrivant les mesures prévues
4. Maîtriser la pollution par les pesticides	4A - Réduire l'utilisation des pesticides	L'emploi des pesticides sera limité en faveur d'un entretien mécanique des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales.	Chapitre VII -2.1.2
	4B - Aménager les bassins versants pour réduire le transfert de pollutions diffuses	Non concerné	/
	4C - Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques	L'emploi des pesticides sera limité en faveur d'un entretien mécanique des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales.	Chapitre VII -2.1.2
	4D - Développer la formation des professionnels 4E - Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides 4F - Améliorer la connaissance	Non concerné	/
5. Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses	5A - Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances	Non concerné	/
	5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives		
	5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations		
6. Protéger la santé en protégeant l'environnement	6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable 6B - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages	Non concerné	/
	6C - Lutter contre les pollutions diffuses, nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages	Le projet se trouve à proximité de 4 champs de captage pour l'alimentation en eau potable. Le bassin de traitement 5, dont l'exutoire est le ruisseau des Ages, est conçu avec un filtre à sable en sortie de l'ouvrage et une étanchéité par géomembrane et recouvrement de terre végétale. La proximité avec le champ captant des captages du Pont à Lussac-les-Châteaux rend la zone plus sensible vis-à-vis des polluants. L'emploi des pesticides sera limité en faveur d'un entretien mécanique des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales.	Chapitre VII -2.1.2
	6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages 6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable 6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales	Non concerné	/
	6G - Mieux connaître les rejets et le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants	Suivi de la qualité des cours d'eau (Faiteroux, Goberté et Ages) avant / pendant / après projet	Chapitre XII -Chapitre XII - 3
7. Maîtriser les prélèvements en eau	7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Aucun prélèvement n'est prévu en phase exploitation. En phase travaux, les besoins en eau seront couverts pour l'essentiel par les bassins de rétentions d'eaux pluviales. Des prélèvements dans la Vienne pourront être envisagés si nécessaire mais ils seront limités et effectués dans le respect de l'équilibre du cours d'eau et de la réglementation. En dernier choix, les besoins seront couverts par le réseau d'adduction en eau potable.	Eaux superficielles : Chapitre VII -2.2.1 et eaux souterraines : Chapitre VI - 2.1
	7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins à l'étiage	Le cas échéant, le prélèvement dans la Vienne n'aura lieu qu'en phase travaux. Les précautions sont les suivantes : - prélèvement maximum à 110 l/s. - prélèvement interdit lorsque le débit d'étiage QMNA5 est atteint par la Vienne ou par respect des contraintes règlementaires (arrêté préfectoral en situation de crise).	Chapitre V -3.7
	7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4	Non concerné : l'implantation du projet n'est concernée par aucune ZRE.	/
	7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hivernal	Non concerné	/
	7E - Gérer la crise	En phase travaux, si des pompages sont réalisés dans la Vienne, il y aura arrêt du prélèvement pour un débit d'étiage inférieur ou égal au QMNA5.	Chapitre V -3.7

Orientation	Dispositions	Mesures prévues par le projet	Pièce(s) décrivant les mesures prévues
8. Préserver les zones humides	8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Les seules surfaces de zones humides impactées en phase définitive et phase travaux (0,69 ha) concernent le linéaire présent dans les carrières. Des mesures d'évitement et de réduction ont permis de préserver une grande partie des zones humides localisées à proximité du projet. Des mesures de compensation sont également prévues pour compenser la perte de cette surface de zone humide.	Chapitre VIII -
	8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités		
	8C - Préserver les grands marais littoraux 8D - Favoriser la prise de conscience 8E - Améliorer la connaissance	Non concerné	/
9. Préserver la biodiversité aquatique	9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Le franchissement de la Vienne, du Goberté et du ruisseau des Ages par viaduc permet de conserver toutes les fonctionnalités migratoires potentiellement présentes sur ces cours d'eau.	0
	9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	Des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont prises concernant les zones humides mais aussi sur les espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques, directement ou indirectement. En effet, il est recensé par exemple le Chabot dans le ruisseau du Goberté. Le franchissement par viaduc sans impact sur le cours d'eau en phase exploitation comme en phase chantier permet de préserver son habitat.	0 et Chapitre IX -2
	9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique	Non concerné	/
	9D. Contrôler les espèces envahissantes	Plusieurs mesures de réduction (dans le cadre de la méthode ERC) concernent la gestion des espèces envahissantes : MR1 – Mesures environnementales génériques en phase chantier : l'un des points de ces mesures cible les espèces envahissantes : Les remblais et déblais seront végétalisés au plus tôt afin d'éviter le développement d'espèces végétales invasives MR4 – Prise en compte des espèces végétales exotiques envahissantes MR9 – Mise en valeur écologique des délaissés et dépendances vertes : l'un des points de ces mesures cible les espèces envahissantes : l'ensemble des aménagements paysagers prévus, l'apport de terre végétale exogène sera proscrit afin de limiter le risque d'introduction d'espèces invasives.	Chapitre IX -2.3
10. Préserver le littoral	10A - Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition 10B - Limiter ou supprimer certains rejets en mer 10C - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade 10D - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle 10E - Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones de pêche à pied de loisir 10F - Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement 10G - Améliorer la connaissance des milieux littoraux 10H - Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux 10I - Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins	Non concerné	/
11. Préserver les têtes de bassins versants	11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant	Dans le cadre du projet, les rejets n'ont pas lieu en tête de bassin versant à l'exception du thalweg de Mauvillant. Une fosse de diffusion est mise en place au droit des rejets dans ce thalweg, permettant une bonne dilution des eaux.	Chapitre VII -2.1.2 et Chapitre VII -2.2.2
	11B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant	Non concerné	/

Orientation	Dispositions	Mesures prévues par le projet	Pièce(s) décrivant les mesures prévues
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A - Des Sage partout où c'est « nécessaire » 12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau 12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques 12D - Renforcer la cohérence des Sage voisins 12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau 12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux	Non concerné	/
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau 13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau	Non concerné	/
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées 14B - Favoriser la prise de conscience 14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	Non concerné	/

Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

4. LE SAGE DE LA VIENNE

Le projet est concerné par le SAGE de la Vienne, présenté au paragraphe 1.7.3.2 du chapitre VI du Volet B chapitres communs.

Les règles du SAGE applicable au projet sont les suivantes :

5. Mise en place d'une gestion des eaux pluviales
8. Encadrement de la création d'ouvrages hydrauliques
10. Gestion des Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)
11. Gestion des Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE)

Règle 5 :

« Compte tenu de la nécessité d'optimiser la gestion quantitative des eaux et d'assurer la bonne qualité des eaux superficielles et souterraines, sur l'ensemble du périmètre du SAGE représenté sur la carte n°5 ci-jointe, tout nouveau projet d'aménagement (infrastructure, voirie, zone d'activités,...) caractérisé par une emprise et un bassin d'alimentation dont les surfaces cumulées sont supérieures à 1 hectare, soumis à déclaration ou à autorisation au titre de l'article L. 214-1 du Code de l'environnement, doit intégrer, si l'aptitude des sols le permet, la mise en place de techniques favorisant l'infiltration (toiture végétalisée, noues enherbées, maintien de zones humides...) et/ou des dispositifs de collecte, de rétention et de traitement (MES, hydrocarbures) des eaux pluviales. En outre, les projets doivent, dans leur conception, privilégier le maintien des zones naturelles d'infiltration existantes ».

Le projet de déviation encadre la gestion des eaux pluviales et prévoit l'assainissement routier de tout le linéaire. La vulnérabilité y est moyenne sur un faible linéaire et forte sur le reste, avec notamment la présence d'un sous-sol argileux mais possédant des fissurations localement avec zones de karst, de calcaires fracturés hébergeant des nappes souterraines. Le projet présente un risque avéré de pollution routière chronique, avec risque de déversement accidentel. C'est pourquoi des bassins multifonctions sont prévus, pour répondre à ces risques et traiter qualitativement et quantitativement les rejets d'eaux pluviales. Compte-tenu de la nature argileuse du sol, les rejets sont prévus en surface, dans les exutoires naturels des bassins versants routiers collectés et contraints par le profil en long du projet. Toutefois, en aval de chaque bassin de traitement, il a été mis en place une fosse de diffusion, permettant de ralentir le rejet traité et d'en infiltrer une partie dans le sol.

Règle 8 :

« Afin d'assurer la restauration de la continuité écologique, les **ouvrages hydrauliques** respectent de manière cumulative :

- la continuité écologique du cours d'eau en permettant la circulation des espèces aquatiques (amontaison et dévalaison) et le transit régulier des matériaux solides.
- pour la masse d'eau concernée, les taux d'étagement fixés en disposition n°58 et en annexe 27 du PAGD (objectif 2015, objectif 2018, objectif 2021). »

Les franchissements des cours d'eau Vienne, Goberté et ruisseau des Ages n'engendrent pas la création de seuil ou d'étagement puisqu'ils sont franchis par viaducs. Leur conception est donc en accord avec les principes de la règle 8. Le ruisseau de Fonliasmes, dont le statut de cours d'eau a été attribué par mesure de sécurité en l'absence de catégorisation à la rédaction du présent dossier, est franchi par un ouvrage hydraulique. Cet ouvrage est prévu avec un radier enterré permettant la continuité sédimentaire de part et d'autre de la déviation. Ce cours d'eau est intermittent et n'héberge aucune population piscicole. Il ne fait pas l'objet d'un étagement compte-tenu de son enfoncement sous le fil d'eau du ruisseau.

Règle 10 :

« Dans le but d'atteindre l'objectif de préservation des zones humides sur l'ensemble du bassin, les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) telles qu'identifiées sur la carte et les fiches en annexe 23 du PAGD et sur la carte n°10 ci-jointe, sont préservées de toute destruction même partielle ou altération de leur fonctionnement.

Toutefois, un projet susceptible de faire disparaître tout ou partie d'une ZHIEP peut être réalisé dans les cas visés à la disposition 8A-3 du SDAGE »

Les communes de Lussac-les-Châteaux et Persac sont concernées par la ZHIEP 7 : les Grands Moulins. Son enveloppe fait 11 494 ha pour une surface de 653 ha de zones humides.

Les emprises du projet sont dans l'enveloppe de la ZHIEP, dans la partie Sud du centre-ville de Lussac-les-Châteaux. Aucune zone humide n'est recensée par le SAGE à cet endroit. Néanmoins, dans le cadre du projet, les investigations de terrain ont montré l'existence de zones humides au droit des carrières franchies par le projet. Les mesures compensatoires associées sont indiquées au Volet F : Chapitres spécifiques à la demande de dérogation « espèces et habitats protégés », en respect du SDAGE Loire Bretagne.

Règle 11 :

« Afin de maintenir l'intégrité des zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) et de contribuer à l'objectif de préservation des zones humides sur l'ensemble du bassin, toute opération envisagée concernant les ZSGE telles qu'identifiées sur la carte et les fiches figurant en annexe 23 du PAGD et sur la carte n°11 ci-jointe, ne peut conduire à la réalisation de drainage, de remblaiement, de plantations. De plus, les opérations de dessouchage et d'andainage susceptibles de porter atteinte à la fonctionnalité de ces zones sont interdites »

Les communes de Lussac-les-Châteaux et Persac sont concernées par les ZSGE 2 (les Ages) et 7 (les Grands Moulins) :

- ZSGE les Ages : enveloppe de 1967 ha et 103 ha de zones stratégiques
- ZSGE les Grands Moulins : enveloppe de 2 935 ha et 230 ha de zones stratégiques

Les emprises du projet sont en dehors des enveloppes des ZSGE les Ages et les Grands Moulins. Le projet n'est donc pas concerné par la règle 11.

Les autres règles du SAGE ne concernent pas le projet. Le projet est compatible avec le SAGE de la Vienne.

CHAPITRE XII - MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION

1. L'ENTRETIEN ET LA SURVEILLANCE DES OUVRAGES

L'ensemble des activités d'exploitation de la route RN147 sera géré par le **centre d'exploitation de Lussac-les-Châteaux**, actuellement situé sur la RN 147, à l'entrée Ouest de l'agglomération.

Ainsi, l'exploitation, l'entretien et la surveillance des ouvrages du présent dossier seront réalisés par ce centre d'exploitation.

L'ensemble des ouvrages hydrauliques et du réseau d'assainissement est facilement accessible afin de faciliter les opérations d'entretien : piste d'accès aux bassins, regards visitables pour les collecteurs, etc.

L'entretien des ouvrages et aménagements hydrauliques commence par une formation du personnel en charge de ces opérations afin que ce dernier puisse connaître et comprendre le fonctionnement des équipements hydrauliques et des dispositifs de traitement et de contrôle des eaux (bassins), et être ainsi capable de déceler tout dysfonctionnement nécessitant une intervention. Ensuite, un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes suivies de réparation est fixé pour les différentes opérations d'entretien.

1.1. Les opérations d'entretien courantes et de surveillance

Ces opérations sont à la charge de l'Exploitant et réalisées par celui-ci.

1.1.1. L'entretien régulier

L'Exploitant effectue les travaux de fauchage (tonte des abords des ouvrages, etc.) et notamment des dispositifs de collecte des eaux pluviales enherbés.

Il nettoie également les réseaux d'assainissement en béton et ouvrages hydrauliques, y compris grilles et fossés : enlèvement des engravements, des embâcles, des débris et des déchets provenant de l'usage normal.

1.1.2. La surveillance courante

Un contrôle et une manipulation des organes de fermeture des ouvrages est effectué systématiquement deux fois par an minimum. De même, des visites spécifiques des ouvrages hydrauliques et d'assainissement permettent de juger de la nécessité de leur entretien et de leur nettoyage afin d'assurer leur bon fonctionnement.

Ces visites sont effectuées en fin d'hiver après une période climatique souvent difficile (gel-dégel) pour les ouvrages, et en fin d'été, période durant laquelle les ouvrages sont le plus sollicités (trafic plus important, orages, etc.).

Une visite annuelle de contrôle est effectuée pour évaluer la tenue générale des ouvrages (bassin, etc.) et observer tout risque d'altération ou de non-fonctionnement.

1.2. Les opérations d'entretien non courantes

Ces opérations sont à la charge de l'Exploitant. Ces opérations sont liées soit à :

- Des événements particuliers, tels que les orages violents, pollution accidentelle, ... qui nécessiteront le nettoyage et le curage de tout ou d'une partie des ouvrages d'assainissement ainsi que l'enlèvement de potentiels embâcles au niveau des ouvrages de franchissement des écoulements ;
- L'entretien des ouvrages à très long terme. Cet entretien comprend notamment :
 - La réparation de l'étanchéité des fossés ou cunettes ;
 - La réfection des ouvrages en béton (canalisation de traversée, caniveaux, corniches caniveaux, etc.)
 - La réfection des drains ;

- L'hydrocurage en assainissement (drains, canalisation de traversée, caniveaux, corniches caniveaux, etc.) ;
- La réparation de l'étanchéité des bassins ;
- Le curage mécanique des bassins de rétention ;

L'Exploitant enlève les matières sédimentées dans les bassins, par pompage ou curage en fonction de la consistance des boues (degré de dessiccation). Le curage d'un bassin est déclenché quand 25 % de la surprofondeur destinée au stockage des boues décantées est comblée par les sédiments. Précisons que les matériaux éliminés feront l'objet d'analyses afin de déterminer leur avenir, en concertation avec les services chargés de la police de l'eau (épandage, mise en décharge, incinération, etc.).

Cas de l'entretien des filtres à sable :

Les bassins d'assainissement 2 et 5 sont équipés de filtres à sable en sortie d'ouvrage.

L'entretien prévu est le suivant :

Végétation	Enlèvement 1 fois par an
Nettoyage	1 fois par an
Perméabilité	Contrôle tous les 5 ans
Curage ou scarification	Si la perméabilité est insuffisante

Modalités d'entretien du filtre à sable du bassin 2 vers le Goberté et du bassin 5 vers le ruisseau des Ages

2. LES MOYENS D'INTERVENTION

Bien que très faible, la probabilité d'un déversement de matières dangereuses consécutif à un incident ou accident en phase exploitation ne peut absolument pas être négligée.

Dans ce but, l'Exploitant mettra en place un Plan d'Intervention et de Secours (PIS) précisant les procédures à suivre en cas de situation anormale (voir ci-après).

Pour permettre l'intervention des Services d'Incendie et de Secours (cellule spécialisée), la procédure de diffusion de l'alerte doit rester conforme à un schéma en lien avec plusieurs autorités. Dès l'intervention des Services d'Incendie et de Secours, les actions menées sur les lieux doivent s'effectuer en concertation avec le commandant des opérations de secours.

Un retour d'expérience est réalisé avec les personnes témoins de la pollution et acteurs de son traitement, après la clôture de l'évènement.

Le dimensionnement des bassins a été réalisé pour permettre un **temps d'intervention** en cas de pollution accidentelle de 1 heure minimum avant fermeture de la vanne en sortie de bassin et actionnement du by-pass en cas de pluie concomitante.

Action sur les lieux de l'accident et l'ouvrage de rejet

- ① - Identifier la zone polluée.
- ② - Identifier les moyens à disposition.
- ③ - Confiner la pollution : fermer la vanne de sortie de l'ouvrage concerné au plus vite et prendre les mesures conservatoires destinées à limiter les effets ou l'étendue de la pollution au plus près.
- ④ - Estimer l'urgence à traiter la pollution.
- ⑤ - Faire procéder ensuite au pompage des polluants retenus : dans les fossés, dans les bassins tampons ou fossés stockeurs, ou bien encore dans les ouvrages de rejet.

Plan d'Intervention et de Secours (PIS) Source : Ingérop

En cas de pollution, les mesures curatives suivantes sont mises en œuvre.

1. Neutralisation de la pollution.

Il s'agira, en prenant certaines précautions d'approche suivant la nature du produit déversé (toxiques, corrosifs, ...), de :

- Stopper le déversement ;
- Recueillir les liquides et les produits contaminants au niveau de la plate-forme routière et des réseaux d'assainissement (pompage) ;
- Prendre les mesures contre la propagation de la pollution dans le milieu naturel superficiel : l'intervention consiste à fermer les vannes du bassin concerné en aval, pour piéger la pollution dans l'ouvrage et éviter tout déversement. ;
- Neutraliser le produit avec l'assistance de spécialistes appelés dès le début de l'alerte, car l'emploi de certains produits est dangereux et le respect des consignes de sécurité est impératif.

2. Traitement de la pollution.

Il s'agira de faire appel à une entreprise spécialisée pour :

- Evacuer le produit déversé vers une filière de traitement agréée,
- Organiser le nettoyage des surfaces polluées et évacuer les terres souillées,
- Eventuellement effectuer des traitements sur place (injection de bactéries par exemple contre les hydrocarbures).

3. Remise en état des milieux et ouvrages atteints.

- Après les interventions de première urgence, il s'agira d'évaluer au plus vite l'état du milieu atteint afin de le réhabiliter : traitement des sols, décapage, remise en végétation, ...
- Enfin, une remise en état de tous les ouvrages concernés par la pollution sera effectuée : réseaux de collecte et d'évacuation, bassins, ouvrages d'art, plateforme routière, ...
- En particulier, tous les équipements seront vérifiés, nettoyés et remis en mode de fonctionnement normal.

3. LES MESURES DE SUIVI DES COURS D'EAU PERENNES

Un suivi qualitatif des cours d'eau pérennes et exutoires des rejets est mis en place avant, pendant et après les travaux, de façon à surveiller et à contrôler les potentiels impacts du projet.

Période	Cours d'eau	Point de prélèvement	Paramètres	Fréquence
Avant travaux (état de référence)	Faiteroux, Goberté, Ages	A proximité du projet	Physico-chimie : T°, pH, Conductivité, O ₂ , % saturation en O ₂ , MES, Carbone oranique, DBO ₅ , DCO, NO ₃ , NO ₂ , NH ₄ , PO ₄ , Chlorures, Sulfates. Sédiments : Pb, Zn, Cu, Cd, Ni, Cr, hydrocarbures totaux, HAP Biologie : MPCE (macro invertébrés), IBD (diatomés)	2 campagnes : Basses eaux et moyennes eaux
Pendant travaux	Faiteroux, Goberté, Ages	Amont et aval au projet	MES	Prélèvements hebdomadaires en période de travaux sur les bassins versants orientés vers les 3 cours d'eau
	Faiteroux, Goberté, Ages		DCO, DBO ₅ , NH ₄ ⁺ , O ₂ dissous, Taux de saturation en O ₂ , Hydrocarbures, conductivité, pH, T	Un prélèvement mensuel
Après travaux	Faiteroux, Goberté, Ages	Amont et aval au projet	DCO, DBO ₅ , MES, NH ₄ ⁺ , O ₂ dissous, Taux de saturation en O ₂ , Hydrocarbures, conductivité, pH, T°, IBGN ;	1 prélèvement unique
	Faiteroux, Goberté, Ages		Suivi Hydromorphologie	1,3 et 5 ans

Mesures de surveillance de la qualité des cours d'eau en phase travaux

A noter que les résultats des analyses d'eau et de sédiments déjà réalisées sont présentées dans le Volet H : Annexes au chapitre II.

4. MESURE D'INTERVENTION EN PHASE CHANTIER LIEE A LA PRESENCE DU CAPTAGE D'EAU POTABLE DE LUSSAC

Pour pallier à un événement pluvieux d'occurrence exceptionnelle (cumul de pluviométrie important ou phénomène intense), pouvant dépasser les capacités de stockage des dispositifs d'assainissement réalisés, il est prévu de mettre en œuvre un système d'alerte à destination du syndicat des eaux.

Dès prévision d'un tel événement, l'entreprise en charge des travaux devra procéder, de manière préventive, à un pompage des différents bassins dont elle a la charge, et à la vérification du bon état des dispositifs mis en œuvre.

Elle informera le maître d'œuvre de la bonne réalisation de ces opérations préventives, de dernier ayant la charge de prévenir le numéro d'appel d'astreinte du syndicat des Eaux de Vienne (SIVEER) pour informer ce dernier des risques de débordement des bassins mis en œuvre, afin qu'il puisse procéder aux opérations nécessaires. L'efficacité de ce dispositif sera intrinsèquement liée à la bonne anticipation de ces phénomènes.

5. LES OPERATIONS DE SUIVI DES COMPENSATIONS DES ZONES HUMIDES APRES TRAVAUX

La compensation de la perte de zone humide se fait au sein du site des carrières. Il est prévu une mesure de suivi spécifique aux zones humides, la MS8 : Suivi des habitats naturels, de la flore et des zones humides (végétation) :

- Au droit des mesures compensatoires, un suivi phytosociologique des habitats concernés, une quantification surfacique des espèces indicatrices de zones humide (selon l'arrêté de 2008) et un inventaire des espèces patrimoniales sera réalisé.
- Un suivi spécifique selon la méthode nationale sera également réalisé dans les 5 ans suivant la restauration du site compensatoire.
- Période : Inventaires à réaliser entre avril et juillet à raison de deux passages minimums.

Le suivi de la mesure de compensation sera réalisé à n+1, n+2, n+3, n+5 et n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30.

CHAPITRE XIII -ANNEXES

1. METHODOLOGIE DE CONCEPTION POUR L'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

1.1. Le réseau de collecte

Le réseau de collecte des eaux pluviales est dimensionné suivant les préconisations des :

- Le Guide Technique assainissement Routier (SETRA – octobre 2006), appelé GTAR,
- Le Guide Technique Pollution d'Origine routière (SETRA – août 2007), appelé GTPOR,
- La Note d'information n°1 intitulée « Méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau » (CEREMA, Août 2014).

Les débits sont calculés à partir de la **méthode rationnelle** pour le calcul du débit à évacuer et de la formule de **Manning Strickler** pour le calcul du débit capable du réseau projeté.

Comme préconisé par le GTAR, le diamètre minimal des ouvrages de traversée sous la chaussée est de 600 mm pour des raisons d'entretien mais également pour répondre à des problèmes de tassement. En effet, ces ouvrages qui reposent généralement sur le terrain naturel, subissent des charges importantes (remblais, trafics, ...) et peuvent prendre des flèches.

Les coefficients de Strickler considérés sont les suivants pour les ouvrages de collecte :

- Canalisation, fossé ou cadre en béton : $K_s = 70$
- Caniveau : $K_s = 65$
- Fossé ou cunette enherbée : $K_s = 25$

Le coefficient de ruissellement est retenu en cohérence avec les préconisations du GTAR, à savoir :

- $Cr = 1$ pour les chaussées et parties revêtues (assainissement étanche par exemple),
- $Cr = 0,4$ pour la terre végétale ne recevant pas l'eau de la chaussée et les talus
- $Cr = 0,3$ pour le bassin versant extérieur capté par le réseau de collecte de la plateforme.

Les paramètres météorologiques utilisés sont ceux issus de la station de Poitiers à 40 km environ au Nord-Ouest du site d'étude.

Les coefficients de Montana, fournis par Météo France, ont été décomposés en 2 plages de validité (6-30min ; 30min-24h).

Pour les périodes de retour de 5 ans à 100 ans, la période d'observation la plus récente disponible s'étend de 1982 à 2016.

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie $i(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les quantités de pluie $i(t)$ s'expriment en mm/h et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (paramètres a et b) ainsi retenus sont les suivants, selon la durée de la pluie (de 6 min à 30 min et de 30 min à 24h) :

de durée de 6 minutes à 30 minutes

Durée de retour	a	b
5 ans	169	0.398
10 ans	197	0.383
20 ans	223	0.366
30 ans	240	0.36
50 ans	257	0.346
100 ans	284	0.33

de durée de 30 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	617	0.781
10 ans	816	0.802
20 ans	1056	0.824
30 ans	1216	0.836
50 ans	1445	0.851
100 ans	1822	0.873

Coefficients de Montana à la station de Poitiers (Source : Météo France 1982-2016)

Le profil en travers est déversé en toit, avec un réseau de collecte sur chaque rive. Le réseau de collecte est équipé de cunettes en déblai, de caniveaux ou caniveau à fente en remblai et de fossés dans les zones intermédiaires. Les viaducs sont équipés d'une corniche caniveau dans les deux sens.

L'étanchéité du réseau de collecte à respecter est assurée par des fossés / cunettes en priorité en argile, à partir des matériaux trouvés sur site.

Le réseau est prévu en béton lorsque la pente du profil en long est de 4 % ou supérieure, pour éviter le risque d'érosion ainsi que pour les pentes faibles $\leq 0,5$ % de pente du profil en long.

1.2. Les ouvrages de traitement**1.2.1. Aspect quantitatif****1.2.1.1 Détermination du volume de stockage**

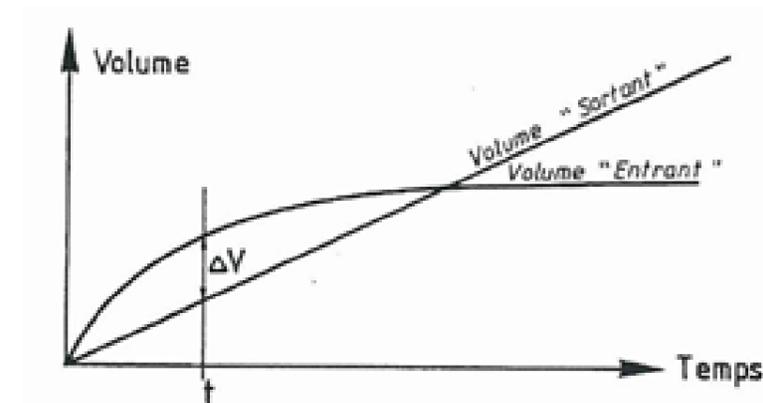
Le calcul du volume de rétention des bassins a été effectué à l'aide de la **méthode dite « des pluies »**, à partir des coefficients de Montana de Poitiers (voir chapitre précédent). Cette méthode est basée sur la comparaison des volumes d'eau entrant dans le bassin et les volumes d'eau en sortant.

Les paramètres de Montana permettent d'inclure une enveloppe de toutes les pluies de T=10 ans enregistrées localement. La méthode des pluies permet, pour chaque bassin, de tester toutes les pluies de cette enveloppe et de retenir la plus contraignante. Les durées de pluies retenues sont visibles sur les fiches de calcul des bassins en pages suivantes et vont de 337 min à 404 min soit 5 à 7 heures environ, selon les bassins. Les autres durées de pluies génèrent une différence de volume (volume entrant moins volume sortant) inférieur. Les autres durées de pluies ne sont donc pas « dimensionnantes » et pourront être écartées par les bassins. Les volumes des bassins tiennent compte de la plus grande différence possible entre le volume entrant et sortant pour le temps de retour 10 ans.

La courbe des volumes entrant est construite à l'aide de la loi pluviométrique reconstituée à partir du pluviographe de Poitiers.

La courbe des volumes sortants est calculée à partir d'un débit de fuite considéré comme constant.

Le graphique suivant permet de visualiser ces deux courbes.



Visualisation de la méthode des pluies

La différence maximale en ordonnée entre le volume sortant et le volume entrant (indiqué ΔV sur le graphique ci-dessus) représente le volume à stocker dans le bassin pour la pluie critique. Des pluies plus courtes ou plus longues conduiraient à des volumes inférieurs.

Le plus grand volume entre le dimensionnement décennal ou le volume d'une pluie de temps de retour 2 ans de durée 2h vanne fermée, augmenté de 50 m³ de polluant accidentel, est retenu.

Il est vérifié que le temps d'intervention en cas de pollution accidentelle soit supérieur à 1h, à partir de la formule du GTPOR :

$$V_m = 7.2 * Q_f * T_p$$

Avec :

- Q_f en l/s (débit de fuite moyen)
- T_p en h (temps de propagation d'une pollution miscible)
- V_m en m³ (volume mort)

Le débit de fuite n'est pas constant, il augmente avec la hauteur d'eau dans le bassin. Le diamètre de l'orifice est calculé pour une hauteur d'eau maximale dans le bassin (plein remplissage). Conformément à la méthode du CEREMA, pour tenir compte de ce principe, le volume calculé à l'aide de la méthode des pluies est majoré suivant la formule :

$$\Omega = \left(\frac{1}{1 + \alpha} \right)^{\frac{b-1}{b}}$$

Avec :

- α : coefficient caractéristique du dispositif de sortie de bassin, ici $\alpha = 0,5$ pour un orifice circulaire
- b : coefficient de Montana de période retour 10 ans = 0,802

Soit ici **11 % de volume à rajouter.**

1.2.1.2 Détermination de la surverse

Les dimensions de la surverse sont calculées à partir d'une loi de seuil.

La formule utilisée est la suivante :

$$Q = m \times L \times \sqrt{2 \times g} \times H^{2/3}$$

Avec :

- Q : Débit capable en m^3/s ;
- m : Coefficient de contraction latérale, fixé à 0,429 ;
- L : La largeur de la lame déversante en m ;
- H : La charge (hauteur d'eau) sur la surverse, en m ;
- g : L'accélération de la pesanteur en m/s^2 .

Le débit capable pris en compte par sécurité correspond au débit décennal entrant dans le bassin.

1.2.1.3 Détermination du débit de fuite

Ils sont fixés à partir de la surface brute collectée et du ratio de 3 l/s/ha fixé par le SDAGE Loire Bretagne. La valeur obtenue est arrondie à l'inférieur et n'est pas inférieure à 8 l/s, pour limiter le risque d'obstruction de l'orifice.

Le dimensionnement de l'orifice de vidange est calculé à partir d'une loi d'orifice en considérant un bassin à mi remplissage. La formule utilisée est la suivante :

$$Q = \mu \times S \times \sqrt{2 \times g \times H}$$

Avec :

- Q : Débit capable en m^3/s ;
- μ : Coefficient de débit ;
- S : La section de l'orifice en m^2 ;
- H : La charge (hauteur d'eau) sur le centre de gravité de l'orifice à mi remplissage du bassin, en m ;
- g : L'accélération de la pesanteur en m/s^2 .

1.2.2. Aspect qualitatif

1.2.2.1 Surface minimale de décantation

La surface théorique minimale à donner à la surprofondeur du bassin pour obtenir une vitesse de sédimentation de 1 m/h au maximum est obtenue par la formule suivante :

$$S > \frac{(Q_e - Q_s) \cdot 100}{V_s \cdot \ln\left(\frac{Q_e}{Q_s}\right)}$$

Avec :

- S : surface minimale nécessaire du bassin, en m^2 ,
- V_s : vitesse de sédimentation en m/s ,
- Q_e : débit d'entrée de période de retour T , en m^3/s ,
- Q_s : débit de fuite, en m^3/s .

Le débit d'entrée maximal considéré pour respecter une vitesse de sédimentation de 1m/h est une pluie de 10 mm de durée 15 min après 15 jours de temps sec (pluie la plus pénalisante qualitativement), c'est-à-dire pluie proche d'un temps de retour de 2 ans.

1.2.2.2 Temps d'intervention

Le temps d'intervention correspond à la durée maximale entre la survenue d'une pollution accidentelle dans le bassin et la fermeture de la vanne en sortie du bassin par un agent routier, de façon à piger cette pollution.

Ce temps d'intervention est fonction du volume de la surprofondeur et du débit de fuite du bassin. Il est déterminé par la formule suivante :

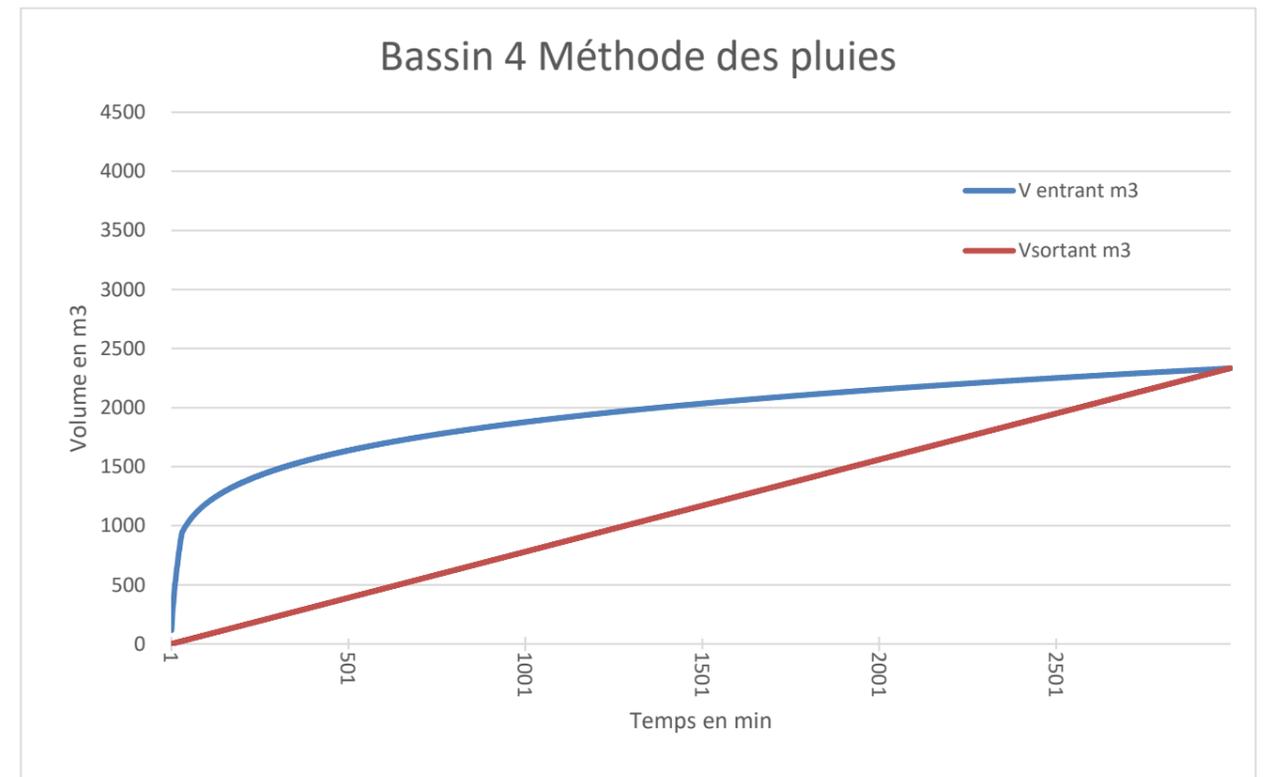
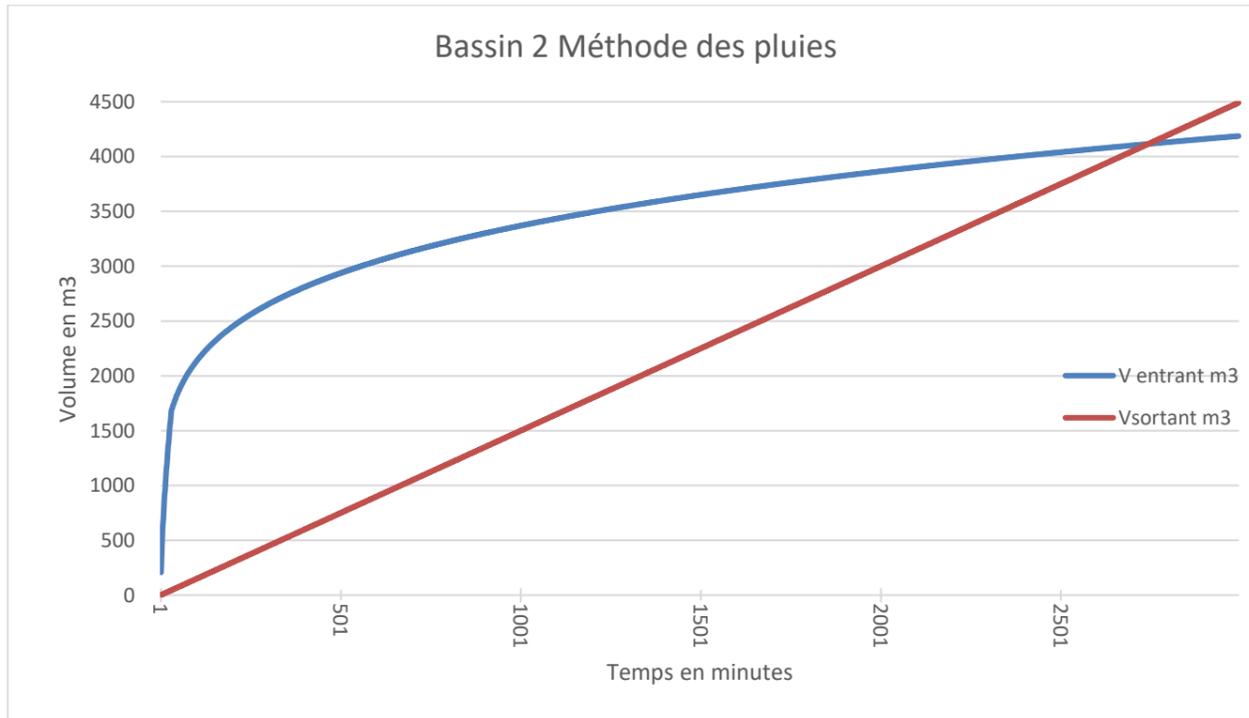
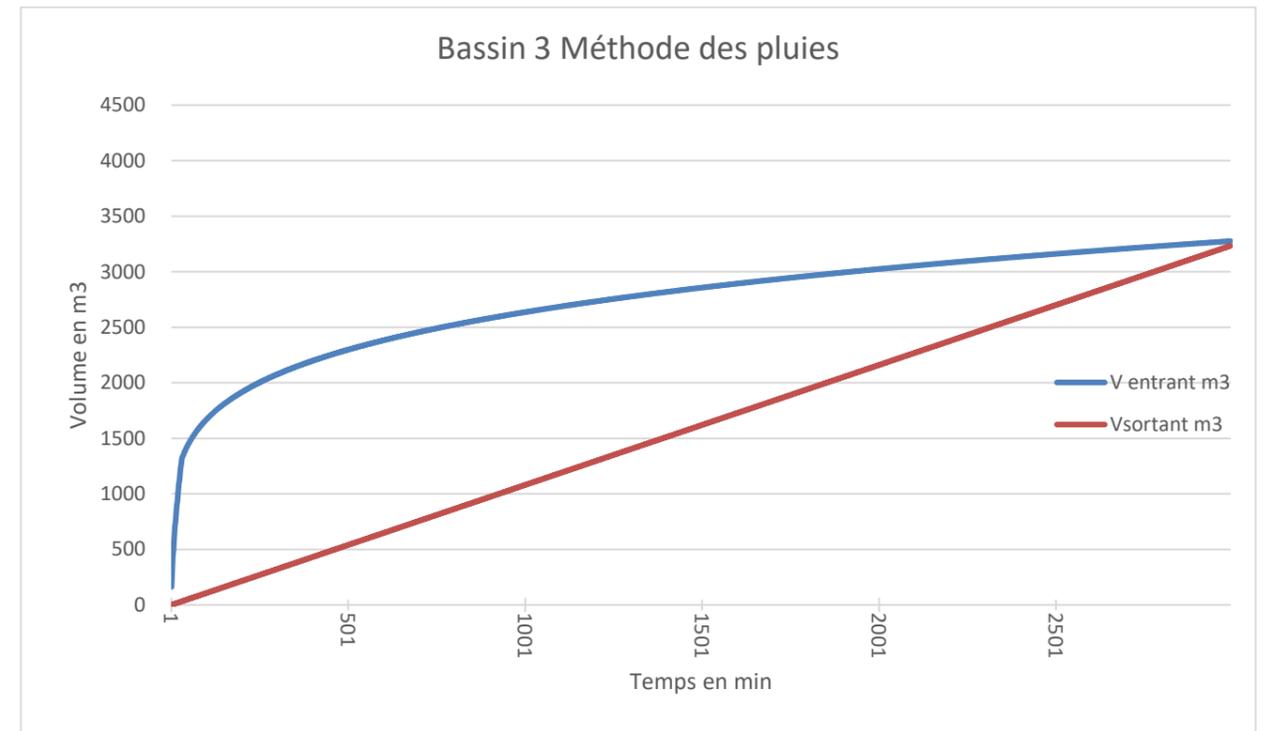
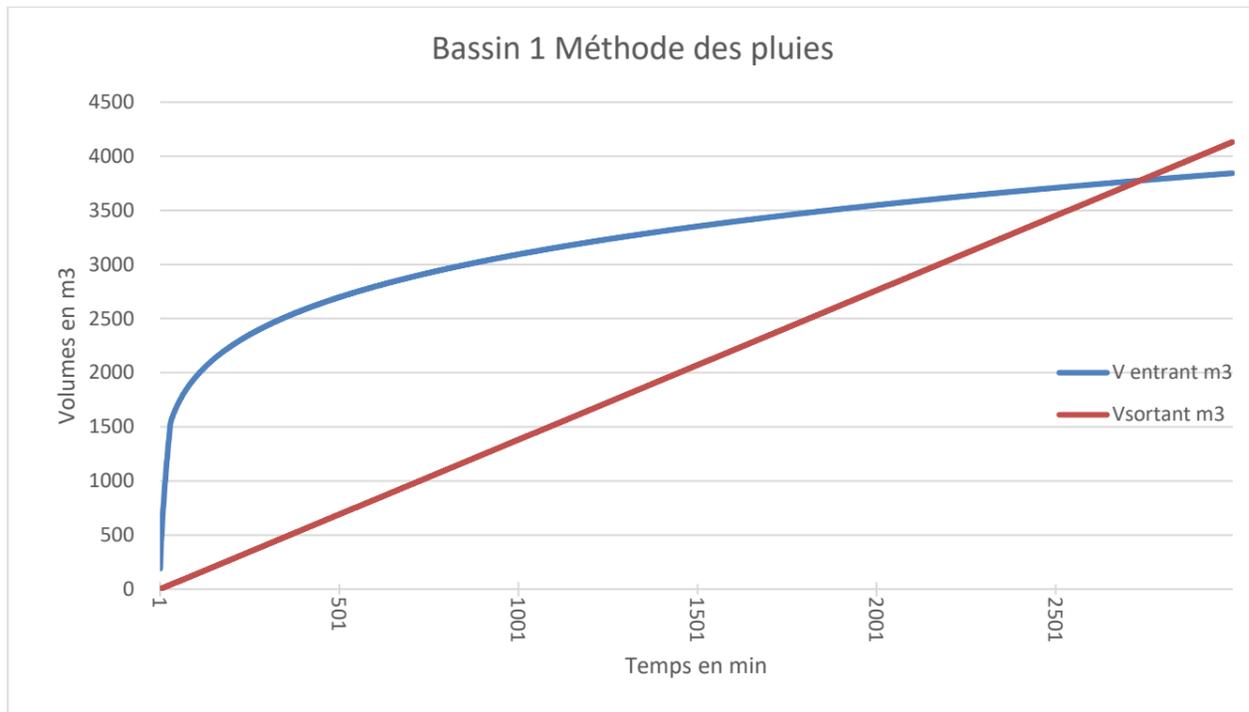
$$T = \frac{V_m}{Q_f \times 7,2}$$

Avec :

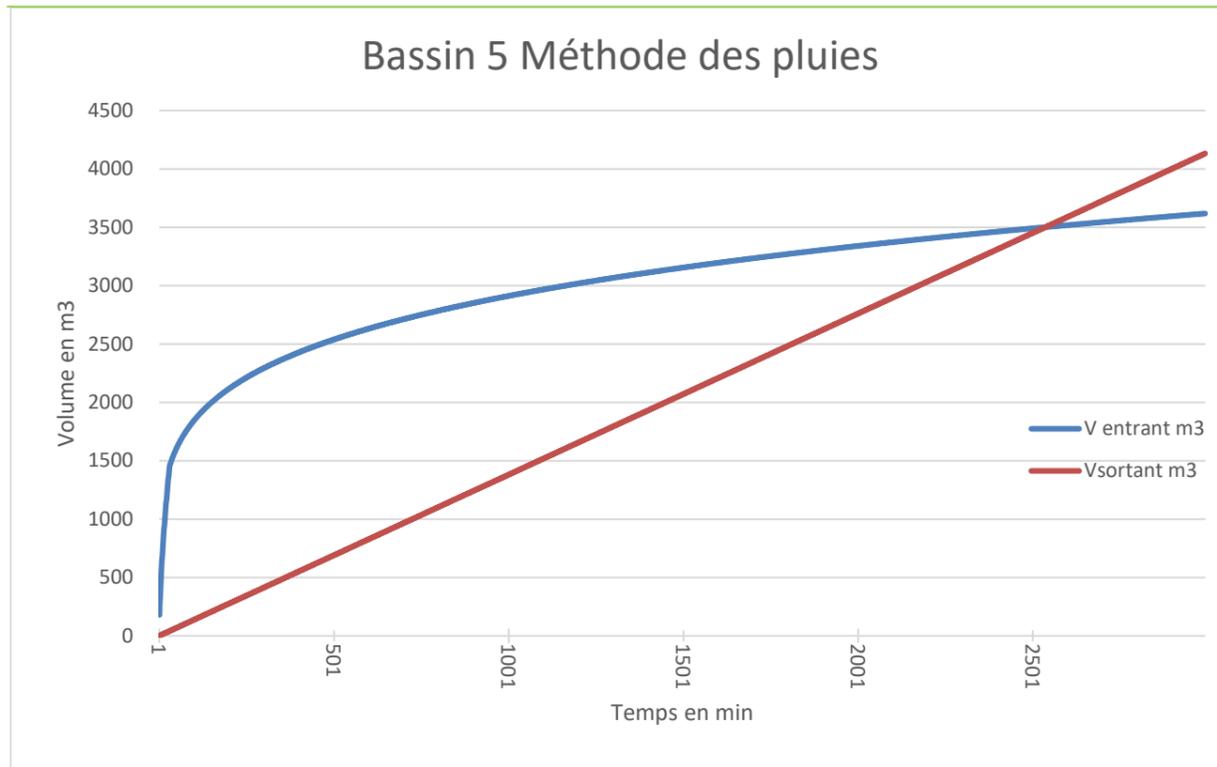
- T : temps d'intervention en h ;
- V_m : volume de la surprofondeur, en m^3 ;
- Q_f : débit de fuite du bassin, en l/s.

La durée minimale du temps d'intervention recherché est de 1 heure minimum.

1.2.1. Graphiques de dimensionnement des ouvrages de traitement



1.2.2. Fiches de calculs pour le dimensionnement des ouvrages de traitement



CALCUL D'UNE CAPACITE DE STOCKAGE

(selon la méthode des pluies)

Bassin 1 vers le thalweg du Chemin aux Bœufs

VOLUME ENTRANT

10 ans

Station Poitiers Biard - 1982-2016

paramètres de montana $i=at-b$

a= 197 a= 816

b= 0.383 b= 0.802

temps de la cassure : 30.00 mn

Surface active (ha)

Sa= 5.79

DETAILS

Surfaces raccordées

Type	Surface	C
Chaussée	3.5150	1
Assainissement	1.1800	1
Talus	2.310	0.4
BV_exterieur	0.580	0.3
Total	7.585	0.76

VOLUME SORTANT

Débit de fuite (l/s)

Qf= 23

Surface totale raccordée : 7.59 haSurface active raccordée : 5.79 haDébit de fuite spécifique : 3 l/s/haTemps de séjour : 6.9 h

(pour un remplissage au demi volume du bassin)

Surface nécessaire pour unedécantation à : 1 m/h

Qentrée 644 l/s

Intensité considérée 40 mm/h

S minimale nécessaire 671 m²**S minimale retenue 680 m²**

VOLUME A STOCKER

durée de la pluie

t(min)= 363 i(mm/h)= 7.22

volume de stockage**V(m3)= 2 030 m3**

Coef - majoration 1.11

V retenu (m3) = 2 300 m3

CALCUL D'UNE CAPACITE DE STOCKAGE (selon la méthode des pluies) Bassin 2 vers le Goberté																			
VOLUME ENTRANT 10 ans Station Poitiers Biard - 1982-2016 paramètres de montana i=at-b a= 197 a= 816 b= 0.383 b= 0.802 temps de la cassure : 30.00 mn Surface active (ha) Sa= 6.31	DETAILS Surfaces raccordées <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Surface</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chaussée</td> <td>3.6533</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Assainissement</td> <td>1.3500</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Talus</td> <td>2.6300</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>BV_exterieur</td> <td>0.8500</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8.4833</td> <td>0.74</td> </tr> </tbody> </table> Surface totale raccordée : 8.48 ha Surface active raccordée : 6.3103 ha Débit de fuite spécifique : 3 l/s/ha Temps de séjour : 6.9 h (pour un remplissage au demi volume du bassin) Surface nécessaire pour une décantation à : Qentrée 701 l/s Intensité considérée 40 mm/h S minimale nécessaire 730 m² S minimale retenue 740 m²	Type	Surface	C	Chaussée	3.6533	1	Assainissement	1.3500	1	Talus	2.6300	0.4	BV_exterieur	0.8500	0.3	Total	8.4833	0.74
Type	Surface	C																	
Chaussée	3.6533	1																	
Assainissement	1.3500	1																	
Talus	2.6300	0.4																	
BV_exterieur	0.8500	0.3																	
Total	8.4833	0.74																	
VOLUME SORTANT Débit de fuite (l/s) Qf= 25																			
VOLUME A STOCKER durée de la pluie t(min)= 364 i(mm/h)= 7.21 volume de stockage V(m3)= 2 213 m3 Coef - majoration 1.11 V retenu (m3) = 2 500 m3																			

CALCUL D'UNE CAPACITE DE STOCKAGE (selon la méthode des pluies) Bassin 3 vers la Vienne																			
VOLUME ENTRANT 10 ans Station Poitiers Biard - 1982-2016 paramètres de montana i=at-b a= 197 a= 816 b= 0.383 b= 0.802 temps de la cassure : 30.00 mn Surface active (ha) Sa= 4.94	DETAILS Surfaces raccordées <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Surface</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chaussée</td> <td>3.4900</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Assainissement</td> <td>0.8200</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Talus</td> <td>1.1100</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>BV_exterieur</td> <td>0.6100</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>6.0300</td> <td>0.82</td> </tr> </tbody> </table> Surface totale raccordée : 6.03 ha Surface active raccordée : 4.94 ha Débit de fuite spécifique : 3 l/s/ha Temps de séjour : 7.9 h (pour un remplissage au demi volume du bassin) Surface nécessaire pour une décantation à : Qentrée 549 l/s Intensité considérée 40 mm/h S minimale nécessaire 559 m² S minimale retenue 560 m²	Type	Surface	C	Chaussée	3.4900	1	Assainissement	0.8200	1	Talus	1.1100	0.4	BV_exterieur	0.6100	0.3	Total	6.0300	0.82
Type	Surface	C																	
Chaussée	3.4900	1																	
Assainissement	0.8200	1																	
Talus	1.1100	0.4																	
BV_exterieur	0.6100	0.3																	
Total	6.0300	0.82																	
VOLUME SORTANT Débit de fuite (l/s) Qf= 18																			
VOLUME A STOCKER durée de la pluie t(min)= 404 i(mm/h)= 6.63 volume de stockage V(m3)= 1 767 m3 Coef - majoration 1.11 V retenu (m3) = 2 050 m3																			

CALCUL D'UNE CAPACITE DE STOCKAGE (selon la méthode des pluies)																			
Bassin 4 vers le thalweg de Mauvillant																			
VOLUME ENTRANT 10 ans Station Poitiers Biard - 1982-2016 <u>paramètres de montana</u> i=at-b a= 197 a= 816 b= 0.383 b= 0.802 temps de la cassure : 30.00 mn <u>Surface active (ha)</u> Sa= 3.52	DETAILS <u>Surfaces raccordées</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Surface</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chaussée</td> <td>2.49000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Assainissement</td> <td>0.57000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Talus</td> <td>1.14000</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>BV_Exterieur</td> <td>0.00000</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>4.20000</td> <td>0.84</td> </tr> </tbody> </table> <u>Surface totale raccordée :</u> 4.20000 ha <u>Surface active raccordée :</u> 3.52 ha <u>Débit de fuite spécifique :</u> 3 l/s/ha <u>Temps de séjour :</u> 7.7 h (pour un remplissage au demi volume du bassin) <u>Surface nécessaire pour une décantation à :</u> Qentrée 391 l/s Intensité considérée 40 mm/h S minimale nécessaire 400 m² S minimale retenue 400 m²	Type	Surface	C	Chaussée	2.49000	1	Assainissement	0.57000	1	Talus	1.14000	0.4	BV_Exterieur	0.00000	0.3	Total	4.20000	0.84
Type	Surface	C																	
Chaussée	2.49000	1																	
Assainissement	0.57000	1																	
Talus	1.14000	0.4																	
BV_Exterieur	0.00000	0.3																	
Total	4.20000	0.84																	
VOLUME SORTANT <u>Débit de fuite (l/s)</u> Qf= 13																			
VOLUME A STOCKER <u>durée de la pluie</u> t(min)= 397 i(mm/h)= 6.72 <u>volume de stockage</u> V(m3)= 1 254 m3 Coef - majoration 1.11 V retenu (m3) = 1 450 m3																			

CALCUL D'UNE CAPACITE DE STOCKAGE (selon la méthode des pluies)																			
Bassin 5 vers le ruisseau des Ages																			
VOLUME ENTRANT 10 ans Station Poitiers Biard - 1982-2016 <u>paramètres de montana</u> i=at-b a= 197 a= 816 b= 0.383 b= 0.802 temps de la cassure : 30.00 mn <u>Surface active (ha)</u> Sa= 5.45	DETAILS <u>Surfaces raccordées</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th> <th>Surface</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chaussée</td> <td>2.92000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Assainissement</td> <td>1.12000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Talus</td> <td>3.53000</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>BV_Exterieur</td> <td>0.00000</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>7.57000</td> <td>0.72</td> </tr> </tbody> </table> <u>Surface totale raccordée :</u> 7.57000 ha <u>Surface active raccordée :</u> 5.4520 ha <u>Débit de fuite spécifique :</u> 3 l/s/ha <u>Temps de séjour :</u> 6.5 h (pour un remplissage au demi volume du bassin) <u>Surface nécessaire pour une décantation à :</u> Qentrée 606 l/s Intensité considérée 40 mm/h S minimale nécessaire 641 m² S minimale retenue 650 m²	Type	Surface	C	Chaussée	2.92000	1	Assainissement	1.12000	1	Talus	3.53000	0.4	BV_Exterieur	0.00000	0.3	Total	7.57000	0.72
Type	Surface	C																	
Chaussée	2.92000	1																	
Assainissement	1.12000	1																	
Talus	3.53000	0.4																	
BV_Exterieur	0.00000	0.3																	
Total	7.57000	0.72																	
VOLUME SORTANT <u>Débit de fuite (l/s)</u> Qf= 23																			
VOLUME A STOCKER <u>durée de la pluie</u> t(min)= 337 i(mm/h)= 7.67 <u>volume de stockage</u> V(m3)= 1 882 m3 Coef - majoration 1.11 V retenu (m3) = 2 150 m3																			

2. CALCULS DE POLLUTION DES EAUX PLUVIALES

2.1. Méthodologie

La méthode utilisée est basée sur la note du SETRA datée de juillet 2006 : « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières ».

Le site étant alternativement ouvert et restreint (c'est-à-dire en remblai / profil rasant puis en déblai), les charges unitaires annuelles (Cu) par ha pour 1 000 à 10 000 véh/j et les charges supplémentaires annuelles (Cs) au-delà de 10 000 véh/j, sont les suivantes :

Tableau 5 : Charges unitaires et supplémentaires annuelles par ha imperméabilisé pour différents polluants

Charges en kg/ha/1000 véh	Charges unitaires annuelles pour 1000 véh/jour		Charges supplémentaires annuelles pour + de 10 000 véh/jour Ouverts et restreints
	Site ouvert	Site ouvert ou restreint	
MES	40	60	10
DCO	40	60	4
Zn	0,4	0,2	0,0125
Cu	0,02	0,02	0,011
Cd	0,002	0,001	0,0003
HC totaux	0,6	0,9	0,4
HAP	0,00008	0,00015	0,00005

La charge annuelle est déterminée par la formule suivante :

$$Ca = \left[(10 \times Cu) + Cs \left(\frac{T - 10000}{1000} \right) \right] S$$

S représente la surface d'apport (surface de chaussée seule)

T représente le trafic environ 20 ans après la mise en circulation du linéaire étudié. Ce trafic est estimé à l'horizon 2042 entre 10 800 et 11 000 véhicules/jour dans les 2 sens de circulation. Le trafic moyen journalier (TMJA) retenu est 10 900 véhicules/jour. Cette estimation maximise les résultats. En effet, T est souvent associé au trafic 15 ans après la mise en circulation. En prenant la valeur de trafic 20 ans après la mise en service, les résultats sont plus pessimistes.

La concentration (Ce) émise par un évènement pluvieux de pointe est fournie par la relation :

$$Ce = \frac{2,3 \cdot Ca \cdot (1-t)}{105}, \text{ où } t \text{ représente le taux d'abattement.}$$

Pour un évènement moyen annuel, la pluviométrie moyenne considérée est de 729,1 mm (pluviomètre de Poitiers-Biard).

Les calculs ont été réalisés par exutoire. Les caractéristiques des linéaires considérés (surfaces de chaussée ; site ouvert ou restreint) sont les suivantes :

Tableau 6 : Caractéristiques des bassins de traitement

Bassins	Exutoires	Surfaces chaussée (ha)	Site majoritairement Ouvert ou Restreint
Bassin 1	Ruisseau du Fonliasmes	3,40	R
Bassin 2	Ruisseau le Goberté	3,49	80% R 20% O*
Bassin 3	La Vienne	3,36	40% R 60% O*
Bassin 4	Thalweg de Mauvillant	2,22	O
Bassin 5	Ruisseau les Ages	2,78	O

*Il est considéré que la déviation se trouve en situation intermédiaire entre O et R, les charges polluantes sont moyennées entre celles d'un site ouvert et d'un site restreint

Pour les bassins avec volume mort, le taux d'abattement dépend de la vitesse de sédimentation. Le taux maximal est obtenu lorsque cette vitesse est inférieure ou égale à 1 m/h, ce qui est le cas de tous bassins à l'état projet.

Les taux d'abattements sont donc les plus performants. Ils correspondent au tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Taux d'abattement des polluants dans les bassins de rétention

Paramètres	Taux d'abattement	Taux d'abattement supplémentaire (filtre à sable)
Matières En Suspension (MES)	85 %	13,5%
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	75 %	18,75%
Métaux lourds : Cuivre, Cadmium et Zinc (Cu, Cd, Zn)	80 %	18%
Hydrocarbures et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hc et HAP)	65 %	33,25%

Tableau 8 : Taux d'abattement des polluants dans la fosse de diffusion

Paramètres	Taux d'abattement
Matières En Suspension (MES)	65 %
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	50 %
Métaux lourds : Cuivre, Cadmium et Zinc (Cu, Cd, Zn)	65 %
Hydrocarbures et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (Hc et HAP)	50 %

Pour caractériser les concentrations en polluants résultant dans les cours d'eau, on considère la formule :

$$Cr = \frac{Ci \cdot Qi + Ce \cdot Qe}{Qi + Qe}$$

Avec : Cr : concentration résultante après rejet en mg/l

Ci : concentration initiale dans le cours d'eau, prise égale à la moyenne des classes bleues et vertes

Qe : débit du rejet du bassin

Ce : concentration en sortie du bassin

Qi : débit d'étiage pour le calcul en évènement de pointe (QMNA5)

Module : débit moyen annuel pour le calcul en évènement moyen annuel

2.2. Résultats en sortie des bassins

Les résultats sont donnés par exutoire.

Bassin 1 (avec V = 1 m/h) Evènement moyen annuel				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	2070,60	83,53	108,71	4,87
DCO	2052,24	82,79	256,53	11,50
Zn	6,84	0,2759	0,4787	0,0215
Cu	0,71	0,0288	0,0500	0,0022
Cd	0,03	0,00141	0,00244	0,00011
HC totaux	31,82	1,2838	5,5692	0,2496
HAP	0,01	0,000212	0,000919	0,000041

Bassin 1 avec V = 1 m/h Evènement de pointe				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	47,62	140,07	2,500	7,35
DCO	47,20	138,83	5,900	17,35
Zn	0,16	0,463	0,011	0,032
Cu	0,02	0,048	0,0011	0,003
Cd	0,00	0,0024	0,0001	0,000
HC totaux	0,73	2,153	0,1281	0,377
HAP	0,00	0,00036	0,00002	0,00006

Bassin 2 (avec V = 1 m/h) Evènement moyen annuel				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	1985,81	78,04	10,43	0,46
DCO	1966,96	77,30	61,47	2,68
Zn	8,42	0,3307	0,0589	0,0026
Cu	0,73	0,0288	0,0051	0,0002
Cd	0,04	0,00168	0,00030	0,00001
HC totaux	30,57	1,2015	0,2675	0,0117
HAP	0,00	0,000193	0,000043	0,000002

Bassin 2 (avec V = 1 m/h) Evènement de pointe				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	45,67	130,87	0,240	0,69
DCO	45,24	129,63	1,414	4,05
Zn	0,19	0,555	0,001	0,004
Cu	0,02	0,048	0,0001	0,000
Cd	0,00	0,0028	0,0000	0,000
HC totaux	0,70	2,015	0,0062	0,018
HAP	0,00	0,00032	0,00000	0,00000

Bassin 3 (avec V = 1 m/h) Evènement moyen annuel				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	1643,04	67,07	86,26	3,91
DCO	1624,90	66,33	203,11	9,21
Zn	10,79	0,4404	0,7553	0,0343
Cu	0,71	0,0288	0,0494	0,0022
Cd	0,05	0,00223	0,00383	0,00017
HC totaux	25,40	1,0369	4,4453	0,2016
HAP	0,00	0,000154	0,000662	0,000030

Bassin 3 (avec V = 1 m/h) Evènement de pointe				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	37,79	112,47	1,984	5,90
DCO	37,37	111,23	4,672	13,90
Zn	0,25	0,739	0,017	0,052
Cu	0,02	0,048	0,0011	0,003
Cd	0,00	0,0037	0,0001	0,000
HC totaux	0,58	1,739	0,1022	0,304
HAP	0,00	0,00026	0,00002	0,00005

Bassin 4 (avec V = 1 m/h) Evènement moyen annuel				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	907,98	56,10	47,67	3,27
DCO	895,99	55,36	112,00	7,69
Zn	8,90	0,5502	0,6233	0,0428
Cu	0,47	0,0288	0,0326	0,0022
Cd	0,04	0,00278	0,00315	0,00022
HC totaux	14,12	0,8723	2,4709	0,1696
HAP	0,00	0,000116	0,000328	0,000023

Bassin 4 (avec V = 1 m/h) Evènement de pointe				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	20,88	94,07	1,096	4,94
DCO	20,61	92,83	2,576	11,60
Zn	0,20	0,923	0,014	0,065
Cu	0,01	0,048	0,0008	0,003
Cd	0,00	0,0047	0,0001	0,000
HC totaux	0,32	1,463	0,0568	0,256
HAP	0,00	0,00019	0,00001	0,00003

Bassin 5 (avec V = 1 m/h) Evènement moyen annuel				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	1137,02	56,10	5,97	0,33
DCO	1122,01	55,36	35,06	1,92
Zn	11,15	0,5502	0,0781	0,0043
Cu	0,58	0,0288	0,0041	0,0002
Cd	0,06	0,00278	0,00039	0,00002
HC totaux	17,68	0,8723	0,1547	0,0085
HAP	0,002	0,000116	0,000021	0,000001

Bassin 5 (avec V = 1 m/h) Evènement de pointe				
	charges brutes sans traitement (kg)	concentration du rejet sans traitement (mg/l)	charges avec traitement (kg)	concentration du rejet avec traitement (mg/l)
MES	26,15	94,07	0,137	0,49
DCO	25,81	92,83	0,806	2,90
Zn	0,26	0,923	0,002	0,006
Cu	0,01	0,048	0,0001	0,000
Cd	0,00	0,0047	0,0000	0,000
HC totaux	0,41	1,463	0,0036	0,013
HAP	0,00	0,00019	0,00000	0,00000

2.3. Résultats dans le milieu naturel

2.3.1. Les débits des exutoires

Les concentrations en polluants obtenues précédemment rejoignent un exutoire, qui est soit un thalweg, soit un fossé, soit un cours d'eau.

Les débits des cours d'eau ont été obtenus à partir de la cartographie des débits d'étiage et modules réalisé par l'IRSTEA en partenariat avec l'ONEMA en 2013 via une combinaison multi-modèles.

Tableau 9 : Débits des exutoires

	Exutoires	Débits moyens annuels (modules) en m3/s	Débits d'étiage (QMNA5) en m3/s
Bassin 1	Ruisseau du Fonliasmès	à sec	à sec
Bassin 2	Ruisseau le Goberté	0,226	0,029
Bassin 3	La Vienne	78,5	15
Bassin 4	Thalweg de Mauvillant	à sec	à sec
Bassin 5	Ruisseau les Ages	0,141	0,006

2.3.2. Les débits de rejets des bassins

Les débits en sortie des bassins sont les suivants, quel que soit l'évènement pluvieux considéré (pluie de 10 mm ou rejet moyen annuel) :

	Débits de rejet (en l/s)
Bassin 1	23
Bassin 2	25
Bassin 3	18
Bassin 4	13
Bassin 5	23

Débits de rejet des bassins de traitement

2.3.3. Les valeurs seuils à respecter

Les concentrations moyennes annuelles des eaux pluviales et les concentrations de l'évènement choc doivent respecter le bon état écologique et chimique des cours d'eau défini par l'arrêté du 27 juillet 2018, après toute dilution dans le milieu récepteur.

Pour les MES et la DCO, en l'absence de ces paramètres dans l'arrêté de 2018, il a été considéré les seuils de bon état définis dans la grille du SEQ'Eau et également dans la circulaire DCE 2005/12 à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007), puisque les seuils y sont identiques.

Pour le cadmium, les valeurs seuils annoncées correspondent aux concentrations maximales admissibles dans le cours d'eau pour le respect du bon état chimique des cours d'eau suivant l'évènement moyen annuel et l'évènement de pointe. Elles correspondent à la classe de dureté 2 (eau douce) applicable dans le département. Pour les HAP, en l'absence de valeur seuil globale correspondant à ce paramètre, la valeur seuil du benzo(a)pyrène, qui constitue le marqueur des HAP, est choisie pour ce paramètre.

En ce qui concerne les HC totaux, il n'existe pas de valeurs seuils disponibles dans l'arrêté du 25 juillet 2018 définissant le bon état des cours d'eau.

	Evènement moyen annuel	Evènement de pointe
MES	50	
DCO	30	
Zc	0.0078	
Cu	0.001	
Cd	0.00008	0.00045
HC totaux	-	
HAP	0.0000017	0.00027

Valeurs seuil du Bon état considérées

2.3.4. Les concentrations résultantes comparées aux valeurs seuils

Les tableaux suivants indiquent les concentrations rejetées à la sortie de l'ouvrage de dépollution et par effet de dilution, les concentrations obtenues dans le milieu récepteur en moyenne dans l'année et pour un évènement « de pointe ».

Bassin 1 vers Ruisseau du Fonliasmes - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	4,87	pas de dilution (cours d'eau intermittent)	0,0230	5	50	
DCO		11,50			11	30	
Zn		0,0215			0,0215	0,0078	
Cu		0,0022			0,0022	0,001	
Cd		0,00011			0,00011	0,00008	
HC totaux		0,25					
HAP		0,00004			0,00004	0,0000017	

Bassin 1 vers Ruisseau du Fonliasmes - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	7	pas de dilution (cours d'eau intermittent)	0,023	7	50	
DCO		17			17	30	
Zn		0,0324			0,0324	0,0078	
Cu		0,0034			0,0034	0,001	
Cd		0,0002			0,00017	0,00045	
HC totaux		0,38					
HAP		0,0001			0,00006	0,00027	

Bassin 2 vers Ruisseau le Goberté - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,025	0	0,226	0,2510	23	50	
DCO		3			14	30	
Zn		0,0026			0,0038	0,0078	
Cu		0,0002			0,000	0,001	
Cd		0,0000			0,00004	0,00008	
HC totaux		0,01					
HAP		0,00000			0,0000026	0,0000017	

Bassin 2 vers Ruisseau le Goberté - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,025	1	0,029	0,054	14	50	
DCO		4			10	30	
Zn		0,0039			0,0039	0,0078	
Cu		0,0003			0,0005	0,001	
Cd		0,0000			0,00013	0,00045	
HC totaux		0,0176					
HAP		0,0000			0,00014	0,00027	

Bassin 3 vers La Vienne - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,018	4	78,5000	78,5180	25	50	
DCO		9			15	30	
Zn		0,0343			0,0039	0,0078	
Cu		0,0022			0,0005	0,001	
Cd		0,0002			0,00004	0,00008	
HC totaux		0,20					
HAP		0,00003			0,00000	0,0000017	

Bassin 3 vers La Vienne - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,018	6	15,000	15,018	25	50	
DCO		14			15	30	
Zn		0,0517			0,0039	0,0078	
Cu		0,0034			0,0005	0,001	
Cd		0,0003			0,0002	0,00045	
HC totaux		0,3					
HAP		0,0000			0,00014	0,00027	

Bassin 4 vers Thalweg de Mauvillant - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,013	3	pas de dilution (thalweg sec)	0,0130	3	50	
DCO		8			8	30	
Zn		0,0428			0,0428	0,0078	
Cu		0,0022			0,0022	0,001	
Cd		0,00022			0,00022	0,00008	
HC totaux		0,17					
HAP		0,00002			0,00002	0,0000017	

Bassin 4 vers Thalweg de Mauvillant - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,013	5	pas de dilution (cours d'eau à sec)	0,013	5	50	
DCO		12			12	30	
Zn		0,065			0,0646	0,0078	
Cu		0,003			0,0034	0,001	
Cd		0,000			0,00033	0,00045	
HC totaux		0,26					
HAP		0,0000			0,00003	0,00027	

Bassin 5 vers Ruisseau les Ages - événement moyen annuel							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	0	0,141	25	0,164	22	50
DCO		2		15		13	30
Zn		0,0043		0,0039		0,0040	0,0078
Cu		0,0002		0,0005		0,000	0,001
Cd		0,00002		0,00004		0,00004	0,00008
HC totaux		0,01					
HAP		0,00000		0,00000		0,00000023	0,00000017

Bassin 5 vers Ruisseau les Ages - événement de pointe							
Paramètres	Rejet		Milieu récepteur		Dilution		Valeurs seuil du Bon état
	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Débit en m3/s	Concentration (mg/l)	Concentration (mg/l)
MES	0,023	0	0,006	25	0,029	6	50
DCO		3		15		5	30
Zn		0,006		0,0039		0,0059	0,0078
Cu		0,0003		0,0005		0,0004	0,001
Cd		0,0000		0,00023		0,00007	0,00045
HC totaux		0,01					
HAP		0,00000		0,00014		0,00003	0,00027

Il ressort de ces tableaux que malgré l'abattement fort obtenu dans les bassins de rétention, les valeurs seuils de bon état sont dépassées pour les métaux lourds (Zinc, Cuivre et Cadmium) concernant les rejets des bassins 1 et 4 pour les 2 types d'évènements. Ceci s'explique par le fait que les rejets de ces 2 bassins ne sont pas dilués dans le calcul, en l'absence de débit pérenne dans l'exutoire (ruisseau intermittent et thalweg sec).

Le bassin 2 présente des rejets bons avec seulement un déclassement pour les HAP pour un événement moyen annuel. Ces bonnes concentrations s'expliquent par un taux d'abattement des pollutions plus important du fait de l'ajout d'un filtre à sable en sortie d'ouvrage. Ce dispositif est mis en place par précaution pour prévenir les éventuelles pollutions vers les habitats naturels d'intérêt dans le Goberté et compte-tenu de son faible débit naturel.

Le bassin 3 présente des concentrations en dessous des valeurs seuil de bon état, permises par une forte dilution des rejets dans la Vienne.

Le bassin 5 présente des concentrations en dessous des valeurs seuil de Bon état (excepté pour les HAP en événement moyen annuel). Ces bonnes concentrations s'expliquent par un taux d'abattement des pollutions plus important du fait de l'ajout d'un filtre à sable en sortie d'ouvrage. Ce dispositif est mis en place par précaution pour prévenir les éventuelles pollutions diffuses vers le champ captant des captages du Pont à Lussac-les-Châteaux mais aussi pour tenir compte du faible débit naturel du cours d'eau exutoire.

Les dépassements s'expliquent essentiellement par la **faible dilution dans les milieux récepteurs** : Les cours d'eau et thalwegs, exutoires des bassins, possèdent un débit d'étiage très faible à l'exception de la Vienne.

Or, pour tout événement pluvieux générant des ruissellements sur les bassins versants naturels environnants, des rejets s'effectuent également et conduisent à augmenter les débits des cours d'eau, thalwegs etc. ce qui n'est pas pris en compte dans les calculs (hypothèse volontairement pénalisante). Ce phénomène naturel est favorable car permet une meilleure dilution et contribue à diminuer les concentrations résultantes dans les cours d'eau en aval.

De plus, il faut rappeler que les **débits de rejet** dans les cours d'eau sont **réduits** au strict minimum (3 l/s/ha) par bassin pour une occurrence de pluie décennale.

Enfin, le calcul ne considère pas **l'effet bénéfique des fossés** enherbés en amont et en sortie des bassins, qui permet de réduire encore les concentrations en éléments résiduels, par rapport aux calculs ci-dessus.

La présence du paramètre Zinc en particulier, dépend principalement de la mise en place de glissières métalliques de sécurité. Or, sur le projet, un effort a été fourni pour limiter l'implantation de glissières métalliques. Les dispositifs de séparation (sur le terre-plein central) seront en béton armé essentiellement. Les réelles charges de pollution pour le Zinc seront donc forcément inférieures à celles annoncées dans les tableaux précédents.

Pour l'évènement de pointe, les conditions retenues sont extrêmement pénalisantes dans la mesure où l'évènement climatique considéré (pluie de 10 mm après 15 jours de beau temps) présente un temps de retour proche de 2 ans. Dans ces conditions, **cet évènement ne peut être retenu comme représentatif de la qualité générale des cours d'eau** et ne peut être considéré dans l'évaluation du bon état des cours d'eau.

Enfin, les résultats montrent tous, avant la moindre dilution, un respect de la concentration maximale en matières en suspension. Ce paramètre est le plus révélateur de la pollution générée par l'infrastructure dans le sens où ce sont les matières en suspension qui concentrent la majorité des particules polluantes. Le fait de ne pas dépasser le seuil de 50 mg/l quel que soit le point de rejet et quel que soit l'évènement pluvieux considéré, avant toute dilution dans le milieu récepteur est **révélateur d'une bonne performance des ouvrages de dépollution.**

Pour rappel, dans la conception du projet, les principes d'assainissement retenus sont :

- Contrôle de la totalité des eaux routières par un réseau de collecte dirigé vers des bassins de rétention ;
- Création d'un volume mort, avec une cloison siphonée et une surface minimale pour garantir une vitesse de sédimentation maximale de 1 m/h ;
- Dimensionnés avec le volume maximal obtenu entre le volume à T=10 ans ou T=2 ans pluie 2h + 50m 3 vanne fermée ;
- Débit de fuite des bassins faibles : 3 l/s/ha selon le SDAGE Loire-Bretagne ;
- Mise en place d'un filtre à sable au bassin 5 dont l'exutoire est le ruisseau des Ages du fait de la localisation en aval hydraulique du champ des captages du Pont à Lussac-les-Châteaux et de son faible débit ;
- Mise en place d'un filtre à sable au bassin 2, dont l'exutoire est le Goberté, puisque des habitats naturels d'intérêt sont présents dans le Goberté et au vu de son faible débit ;
- Ouvrages étanches et équipés d'une vanne à fermeture manuelle ;
- Temps de séjour dans le bassin de 1h minimum : Intervention depuis le centre d'exploitation de Lussac les Châteaux en seulement 30 à 45 min ;
- By pass en cas de pollution accidentelle concomitante avec une pluie.
- Fosse de diffusion avant rejet.

3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

3.1. Hydrologie

La méthodologie utilisée est celle préconisée par le GTAR (Guide Technique de l'Assainissement Routier). Cette méthode de calcul fait intervenir les formules « rationnelle » et « Crupédix », ainsi qu'une formule de transition permettant de faire le lien entre ces 2 formules. Selon la taille des bassins versants concernés, le guide technique de l'assainissement routier préconise l'emploi de la méthodologie suivante pour la détermination des débits de crue décennal et centennal. En France, hors façade Méditerranéenne, les domaines de validité des différentes méthodes hydrologiques du Sétra sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Méthodologie	Surface du bassin versant [km ²]
Formule rationnelle	S _{BV} < 1
Formule de transition	1 < S _{BV} < 10
Formule Crupédix	10 < S _{BV} < 100

Les différentes méthodes hydrologiques précitées sont décrites ci-après.

3.1.1. Méthode rationnelle

Le formalisme général de la méthode rationnelle est déterminé ci-après.

$Q_{(T)} = C_{(T)} \cdot i_{(T)} \cdot S_{BV}$	Q _(T) [m ³ /s]: Débit de projet de période de retour C _(T) [-]: Coefficient de ruissellement du bassin versant pour la période de retour T i _(T) [mm/h]: intensité moyenne de la pluie pour la période de retour T pendant le temps de concentration t _c
	$i_{(T)} = a_{(T)} \cdot t_c^{-b_{(T)}}$ a(T), b(T) : paramètres pluviométriques de Montana à la période de retour T t _c [mn] : temps de concentration du bassin versant pour la période de retour

Coefficient de ruissellement [-]	Période de retour T = 10 ans					Période de retour T >10 ans
	Couverture végétale	Pente	Terrain sable grossier	Terrain limoneux	Terrain argileux	
	Bois	< 5%	0.10	0.30	0.40	$C_{100} = 0.8 \times (1 - \frac{P_0}{P_{(t)}})$ si C ₁₀ < 0.8 C ₁₀₀ = C ₁₀ si C ₁₀ > 0.8 Avec P ₀ : Rétention initiale [mm] (i.e hauteur de pluie minimale pour générer un ruissellement) $P_0 = 0.8 \times (1 - \frac{C_{10}}{0.8}) \times P_{10}$ P ₁₀ : Hauteur de pluie journalière décennale [mm] P _(T) [mm] : Hauteur de pluie journalière à la période de retour T
		5 < p < 10%	0.25	0.35	0.50	
		10 < p < 30 %	0.30	0.50	0.60	
	Pâturage	< 5%	0.10	0.30	0.40	
		5 < p < 10%	0.15	0.36	0.55	
		10 < p < 30 %	0.22	0.42	0.60	
	Culture	< 5%	0.30	0.50	0.60	
		5 < p < 10%	0.40	0.60	0.70	
		10 < p < 30 %	0.53	0.72	0.82	
Vitesse d'écoulement [m/s]	Ecoulement en nappe : $V_{10} = 1,4 \times p^{1/2}$ Ecoulement concentré : $V_{10} = k \times p^{1/2} \times R_h^{2/3}$ Avec : k [m ^{1/3} /s]: Rugosité Strickler de la portion d'écoulement considérée p [m/m]: Pente de la portion d'écoulement considéré R _h [m]: Rayon hydraulique de la section mouillée d'écoulement					-
Temps de concentration	$t_{c,10} = \sum \frac{L_j}{V_j}$ Avec t _{c,10} [mn]: temps de concentration du bassin versant pour la période de retour décennale L _j [m] : Longueur d'écoulement sur un tronçon où la vitesse est V _j [m/s]					$t_{c,T} = t_{c,10} \cdot \left[\frac{P_{(T)} - P_0}{P_{10} - P_0} \right]^{-0.23}$ Avec t _{c,T} [mn]: temps de concentration du bassin versant pour la période de retour T P ₀ : Rétention initiale [mm] (i.e hauteur de pluie minimale pour générer un ruissellement) P _(T) [mm] : Hauteur de pluie journalière à la période de retour T P ₁₀ : Hauteur de pluie journalière décennale [mm]

3.1.2. Méthode Crupédix

La méthode Crupédix permet l'estimation du débit de pointe décennal sur la base d'une analyse statistique de 630 bassins versants de moins de 2000 km². Le formalisme est décrit ci-après.

$$Q_{10} = S^{0.8} \left(\frac{P_{j,10}}{80} \right)^2 \cdot R$$

Q₁₀ [m³/s]: Débit journalier de pointe
S [m²]: Superficie du bassin versant
P_{j,10} [mm]: Pluie maximale sur 24 h décennale
R : coefficient régional

L'évaluation du débit centennal est obtenue à partir du débit décennal de la formule Crupédix en appliquant un coefficient de corrélation : Q₁₀₀=b'×Q₁₀. Jusqu'à 20 km², b' est déterminé en appliquant la formule rationnelle, au-delà, il est déterminé à partir des données provenant des cours d'eau jaugés sur des bassins versants représentatifs à proximité du projet. A défaut, b' = 2.

3.1.3. Méthode de transition

3.1.3.1 Formules

En théorie, la formule rationnelle reste valable pour des bassins dont la superficie est comprise entre 1 km² et 10 km². Cependant l'expérience montre que la formule rationnelle appliquée à un bassin versant de superficie 9,9 km² donne un débit très supérieur à celui obtenu par la formule Crupédix pour un bassin de superficie 10,1 km². Pour supprimer ce hiatus, on adopte une formule de transition pour les bassins versants dont la superficie est comprise entre 1 km² et 10 km². Le formalisme de la méthode mixte est :

$$Q_{(T)} = \alpha \cdot Q_{(T),R} + \beta \times Q_{(T),C}$$

Q_{(T),R}: débit décennal obtenu par la méthode Rationnelle
Q_{(T),C}: débit décennal obtenu par la formule Crupédix.
 $\alpha = \frac{10-S}{9}$
 $\beta = 1 - \alpha$
Rq: « α » varie linéairement de 1 à 0 lorsque la superficie croît de 1 à 10 km², à l'inverse de « β »

3.1.3.2 Analyse du terrain et paramètres considérés

Les paramètres P10 et P100 (pluie maximale sur 24 h décennale et centennale) considérés sont ceux mesurés au pluviomètre de Lussac-les-Châteaux : P10 = 47 mm : P100 = 63 mm.

Le ruisseau de Fonliasmes présente un écoulement marqué à partir du franchissement de la route communale en amont du projet. Il présentait lors de la visite de terrain (avec forte pluviométrie), un écoulement marqué et un lit comparable à un cours d'eau. Il en a été tenu compte dans le calcul de son temps de concentration.



Le ruisseau de Fonliasmes en amont du projet

Le thalweg de Mauvillant est très large, avec un écoulement en nappe étalé sur plusieurs dizaines voire centaines de mètres.



Le thalweg de Mauvillant en amont du projet

Le thalweg du Logis est intermédiaire par rapport aux deux précédents : il ne présente pas d'écoulement marqué, mais son caractère est resté naturel avec un boisement de type frênes.



Le thalweg du Logis

3.1.4. Résultats

Les fiches hydrologiques des bassins versants sont présentées ci-après. Les débits obtenus sont :

Écoulements	Surface du BV (km ²)	Débit décennal (m ³ /s)	Débit centennal (m ³ /s)
Ruisseau de Fonliasmès	5,37	3,8	7,4
Thalweg du Logis	0,55	1,6	3,4
Thalweg de Mauvillant	0,47	1,2	2,3

Débits de crues obtenus pour les thalwegs et ruisseau de Fonliasmès

Le ruisseau de Faileroux n'est pas concerné ici car il est rétabli par le viaduc de la Vienne.

Ruisseau de Fonliasmès - BV n°1				
Fiche hydrologique				
Méthode de calcul issue du « Guide technique de l'assainissement routier » - SETRA – octobre 2006				
1 – Paramètres hydrologiques				
	Méthode rationnelle		Méthode CRUPEDIX	
	Coefficients de Montana		Pluies journalières	Coefficient Régional
	a	b	P10 = 47 mm	R = 1,00
T = 10 ans – Tc < 30 mn	197	0,383		Rapport Q100/Q10
T = 10 ans – Tc > 30 mn	816	0,802		S < 20 km ²
T = 100 ans – Tc < 30 mn	284	0,33		1,95
T = 100 ans – Tc > 30 mn	1822	0,873	P100 = 63 mm	S > 20 km ²
				2
2 – Etat du bassin versant				
		Surface		Coefficient de ruissellement C pour T = 10 ans
	Routes	0,0 km ²	soit 0%	1
	Zones urbanisées	0 km ²	soit 0%	0,6
	cultures - bois forte pente	4,193 km ²	soit 78%	0,5
	prairies	0 km ²	soit 0%	0,3
	zones boisées	1,176 km ²	soit 22%	0,3
	Caractéristiques du bassin versant total	5,369 km²		0,46
3 – Caractéristiques de l'écoulement principal				
	Altitude du point haut	151,00 mNGF		
	Altitude du point bas	104,50 mNGF		
	Pente moyenne	0,013 m/m		
	Longueur totale	3,484 km		
	Vitesse moyenne d'écoulement	0,21 m/s		
	Temps de concentration Tc pour T = 10 ans	278 mn		
4 – Calcul des débits de pointe				
		T = 10 ans	T = 20 ans	T = 50 ans
		Tc = 278 mn - C = 0,46 - Ic = 9 mm/h	#NOMBRE!	#NOMBRE!
		Tc = 250 mn - C = 0,55 - Ic = 15 mm/h		
	Formule rationnelle	6,136 m ³ /s		11,981 m ³ /s
	Formule CRUPEDIX	1,324 m ³ /s		2,582 m ³ /s
	Formule de transition	3,800 m ³ /s		7,418 m ³ /s
Débits de crue retenus				
	Q10 =	3,8	m ³ /s	
	Q100 =	7,4	m ³ /s	

Thalweg du Logis - BV n°2				
Fiche hydrologique				
Méthode de calcul issue du « Guide technique de l'assainissement routier » - SETRA – octobre 2006				
1 – Paramètres hydrologiques				
	Méthode rationnelle		Méthode CRUPEDIX	
	Coefficients de Montana		Pluies journalières	Coefficient Régional
	a	b		
T = 10 ans – Tc < 30 mn	197	0.383	P10 = 47 mm	R = 1.00
T = 10 ans – Tc > 30 mn	816	0.802		Rapport Q100/Q10
T = 100 ans – Tc < 30 mn	284	0.33		S < 20 km²
T = 100 ans – Tc > 30 mn	1822	0.873	P100 = 63 mm	2.17
				S > 20 km²
				2
2 – Etat du bassin versant				
			Surface	Coefficient de ruissellement C pour T = 10 ans
	Routes	0.007 km²	soit 1%	1
	Zones urbanisées	0 km²	soit 0%	0.6
	cultures - bois forte pente	0.366 km²	soit 67%	0.5
	prairies	0 km²	soit 0%	0.3
	zones boisées	0.175 km²	soit 32%	0.3
	Caractéristiques du bassin versant total		0.548 km²	0.44
3 – Caractéristiques de l'écoulement principal				
	Altitude du point haut	147.00 mNGF		
	Altitude du point bas	109.00 mNGF		
	Pente moyenne	0.027 m/m		
	Longueur totale	1.430 km		
	Vitesse moyenne d'écoulement	0.29 m/s		
	Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		84 mn	
4 – Calcul des débits de pointe				
	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
	Tc = 84 mn - C = 0.44 - lc = 23 mm/h	#NOMBRE!	#NOMBRE!	Tc = 75 mn - C = 0.53 - lc = 42 mm/h
Formule rationnelle	1.564 m3/s			3.393 m3/s
Formule CRUPEDIX	-			-
Formule de transition	-			-
Débits de crue retenus				
Q10 =	1.6	m³/s		
Q100 =	3.4	m³/s		

Thalweg de Mauvillant - BV n°3				
Fiche hydrologique				
Méthode de calcul issue du « Guide technique de l'assainissement routier » - SETRA – octobre 2006				
1 – Paramètres hydrologiques				
	Méthode rationnelle		Méthode CRUPEDIX	
	Coefficients de Montana		Pluies journalières	Coefficient Régional
	a	b		
T = 10 ans – Tc < 30 mn	197	0.383	P10 = 47 mm	R = 1.00
T = 10 ans – Tc > 30 mn	816	0.802		Rapport Q100/Q10
T = 100 ans – Tc < 30 mn	284	0.33		S < 20 km²
T = 100 ans – Tc > 30 mn	1822	0.873	P100 = 63 mm	1.98
				S > 20 km²
				2
2 – Etat du bassin versant				
			Surface	Coefficient de ruissellement C pour T = 10 ans
	Routes	0.010 km²	soit 2%	1
	Zones urbanisées	0 km²	soit 0%	0.6
	cultures - bois forte pente	0.455 km²	soit 98%	0.5
	prairies	0 km²	soit 0%	0.3
	zones boisées	0.000 km²	soit 0%	0.3
	Caractéristiques du bassin versant total		0.465 km²	0.51
3 – Caractéristiques de l'écoulement principal				
	Altitude du point haut	134.00 mNGF		
	Altitude du point bas	108.30 mNGF		
	Pente moyenne	0.025 m/m		
	Longueur totale	1.027 km		
	Vitesse moyenne d'écoulement	0.15 m/s		
	Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		117 mn	
4 – Calcul des débits de pointe				
	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
	Tc = 117 mn - C = 0.51 - lc = 18 mm/h	#NOMBRE!	#NOMBRE!	Tc = 106 mn - C = 0.58 - lc = 31 mm/h
Formule rationnelle	1.180 m3/s			2.342 m3/s
Formule CRUPEDIX	-			-
Formule de transition	-			-
Débits de crue retenus				
Q10 =	1.2	m³/s		
Q100 =	2.3	m³/s		

3.2. Dimensionnement hydraulique

3.2.1. Méthodologie

Le dimensionnement des ouvrages de rétablissement hydraulique est réalisé à l'aide du logiciel HY-8. Ce logiciel permet de modéliser avec précision le comportement hydraulique d'ouvrages complexes, à l'aide des lois de l'hydraulique en charge et à surface libre. Il est édité par la FHWA (Federal Highway Administration, Administration fédérale des autoroutes) et permet le calcul de lignes d'eau dans des ouvrages de rétablissement à géométrie complexe.

Il a été recherché les dimensions des ouvrages à mettre en place afin de respecter :

- Un dimensionnement centennal ;
- Un niveau d'eau à l'amont de l'ouvrage de maximum 1,2 fois la hauteur de l'ouvrage pour les ouvrages de 0 à 2 m ;
- Une vitesse maximale dans l'ouvrage de 4 m/s ;
- Un remplissage maximum de l'ouvrage de 75 %.

Les coefficients de rugosité en fond d'ouvrage considérés sont de :

- 70 en fond béton ;
- 40 en fond naturel.

3.2.2. Calculs de lignes d'eau

3.2.2.1 Ruisseau de Fonliasmes

Données du site :

Cote amont Fil d'eau (entrée de l'OH) : 104.18 m

Cote aval Fil d'eau (sortie de l'OH) : 103.15 m

Longueur ouvrage : 72 m

Pente de l'ouvrage : 0.015 m/m => 1.5%

Caractéristique de l'ouvrage :

Forme d'ouvrage : Dalot / Cadre

Hauteur : 2500.00 mm (Le radier sera enterré de 500 mm pour restaurer le lit naturel. Pour le calcul du modèle, on implémentera une hauteur de cadre de 2000 mm)

Largeur / envergure : 2000.00 mm

Matériaux : Béton

Coefficient de Manning's n: 0.025 (Manning correspondant au lit d'une rivière pour correspondre au matériel solide déposé au fond du cadre)

Type d'ouvrage : Droit

Configuration entrée : Square Edge (30-75° flare) Wingwall

Configuration sortie d'ouvrage, à l'interface entre ouvrage et ruisseau :

Type de chenal : Fossé Trapézoïdal

Largeur fond de fossé : 0.60 m

Pente/fruit des talus du fossé (H:V) : 2 : 1

Pente fossé : 0.01 => 1%

Coefficient de Manning : 0.028

Configuration de la route franchissante :

Profil de la route : Route droite

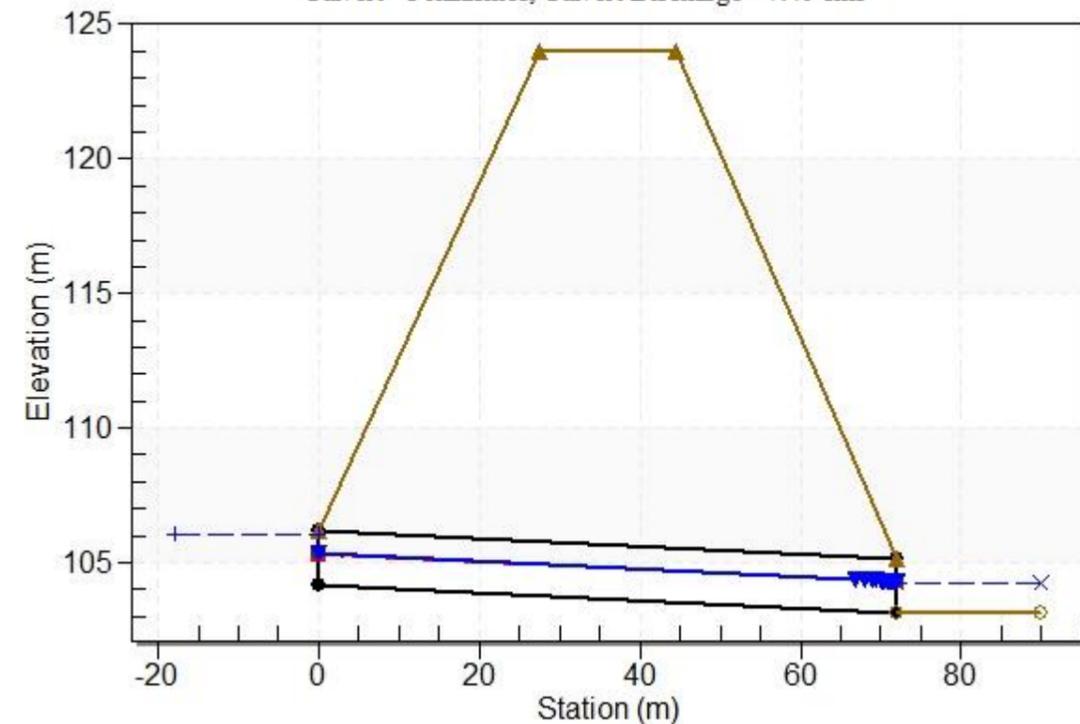
Cote de la route : 124.03 m

Type de surface : Enrobé

Largeur de la route : 16.85 m

Débit entrant Q_{100}	7.4 m ³ /s
Diamètre ouvrage (H x L)	2000 mm x 2000 mm (Pour le calcul)
Niveau d'eau à l'amont de l'OH	106.06
Vitesse dans l'ouvrage	2.42 m/s
Vitesse en aval de l'OH	3.31 m/s
Hauteur d'eau dans l'OH	Environ 1.17m
Remplissage dans ouvrage	58 %
Écoulement	Surface libre

Crossing - Fonliasmes, Design Discharge - 7.40 cms
Culvert - Fonliasmes, Culvert Discharge - 7.40 cms



3.2.2.2 Thalweg du Logis

Données du site :

Cote amont Fil d'eau (entrée de OH) : 107.89 m
 Cote aval Fil d'eau (sortie de OH) : 107.15 m
 Longueur ouvrage : 37 m
 Pente ouvrage : 0.020 m/m => 2.0%

Caractéristique de l'ouvrage :

Forme : Défini par l'utilisateur
 Hauteur : 5000.00 mm
 Largeur / envergure : 5000.00 mm
 Matériaux : Béton
 Coefficient de Manning's n au fond : 0.025 (Manning's correspondant au lit d'une rivière correspondant au matériel solide déposé au fond du cadre)
 Coefficient de Manning's n sur parois et plafond : 0.014 (Manning's correspondant au béton)
 Genre ouvrage : Droit
 Configuration entrée : Square Edge with Headwall (coefficient engouffrement K_e : 0.5)

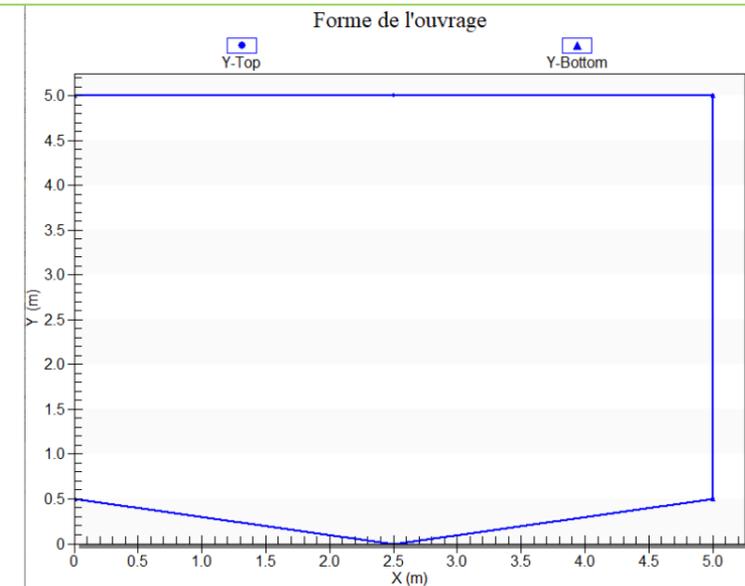
Configuration sortie d'ouvrage, à l'interface entre ouvrage et le fossé vers la fosse de diffusion :

Type de chenal : Fossé Triangulaire
 Pente/fruit des talus du fossé (H:V) : 4 :1
 Pente fossé : 0.045=> 4.5%
 Coefficient de Manning : 0.028

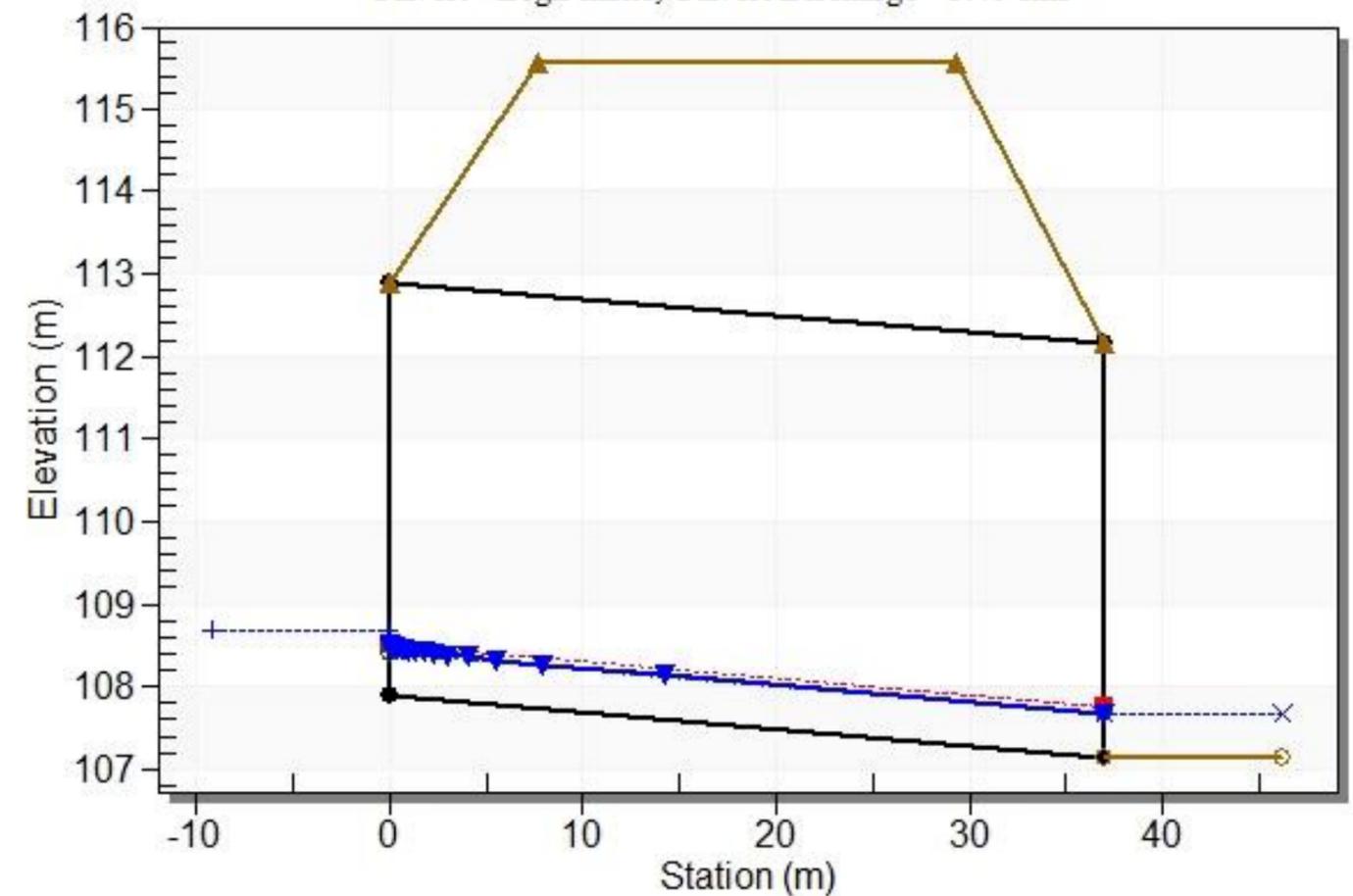
Configuration de la route franchissante :

Profil de la route : Route droite
 Cote de la route : 115.570 m
 Type de surface : Enrobé
 Largeur de la route : 21.70 m

Débit entrant Q_{100}	3.4 m ³ /s
Diamètre ouvrage (H x L)	5000 mm x 5000 mm (Pour le calcul)
Niveau d'eau à l'amont de l'OH	108.67
Vitesse dans l'ouvrage	2.41 m/s
Vitesse en aval de l'OH	3.05 m/s
Hauteur d'eau dans l'OH	Environ 0.55 m
Remplissage dans ouvrage	11 %
Ecoulement	Surface libre



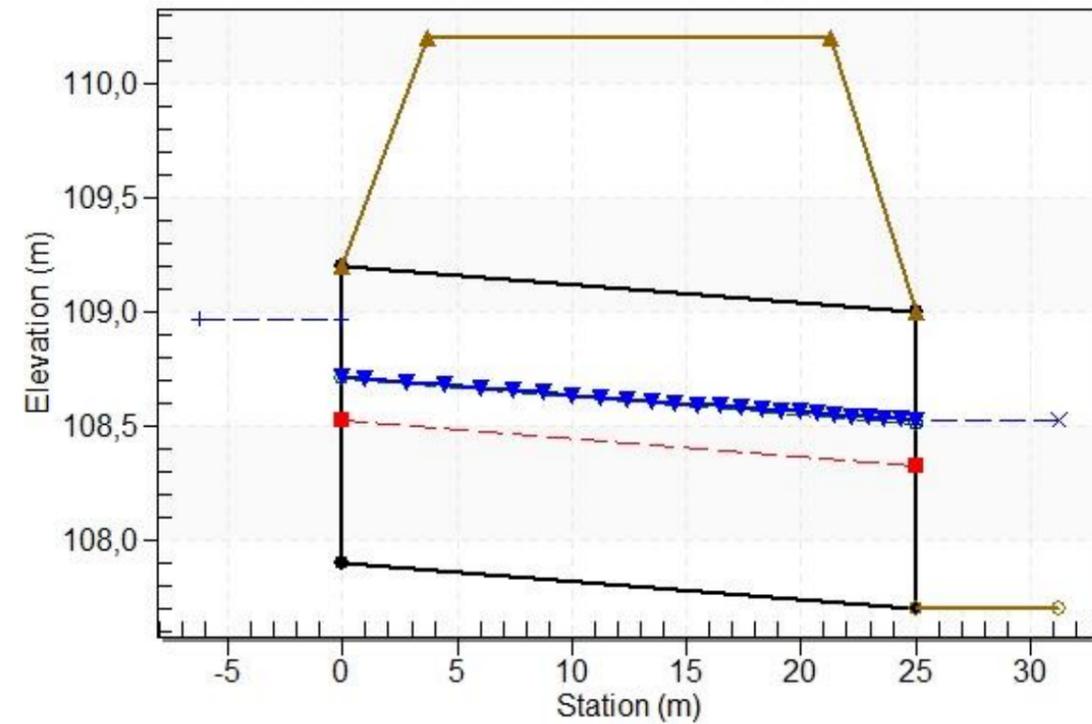
Crossing - Logis, Design Discharge - 3.40 cms Culvert - Logis mixte, Culvert Discharge - 3.40 cms



3.2.2.3 Thalweg de Mauvillant

Crossing - Mauvillant, Design Discharge - 2.30 cms

Culvert - Mauvillant mixte, Culvert Discharge - 2.30 cms



Données du site :

Cote amont Fil d'eau (entrée de OH) : 107.90 m

Cote aval Fil d'eau (sortie de OH) : 107.70 m

Longueur ouvrage : 25 m

Pente ouvrage : 0.008 m/m=> 0.8%

Caractéristique de l'ouvrage :

Type / forme : Dalot / Cadre

Hauteur : 1500.00 mm (Le radier sera enterré de 200 mm pour restaurer le lit naturel. Pour le calcul du modèle, on implémentera une hauteur de cadre de 1300 mm)

Largeur / envergure : 1500.00 mm

Matériaux : Béton

Coefficient de Manning's n: 0.025 (Manning correspondant au lit d'une rivière pour correspondre au matériel solide déposé au fond du cadre)

Genre ouvrage : Droit

Configuration entrée : Square Edge (30-75° flare) Wingwall (coefficient engouffrement K_e : 0.4)

Configuration sortie d'ouvrage, à l'interface entre ouvrage et le fossé vers la fosse de diffusion :

Type de chenal : Fossé Trapézoïdal

Largeur fond de fossé : 1 m

Pente/fruit des talus du fossé (H:V) : 2 :1

Pente fossé : 0.005 => 0.5%

Coefficient de Manning : 0.04

Configuration de la route franchissante :

Profil de la route : Route droite

Cote de la route : 110.27 m

Type de surface : Enrobé

Largeur de la route : 17.56 m

Débit entrant Q_{100}	2.3 m ³ /s
Diamètre ouvrage (H x L)	1300 mm x 1500 mm (Pour le calcul)
Niveau d'eau à l'amont de l'OH	108,97
Vitesse dans l'ouvrage	1.87 m/s
Vitesse en aval de l'OH	1.06 m/s
Hauteur d'eau dans l'OH	Environ 0.90 m
Remplissage dans ouvrage	65 % de 1,3 m
Écoulement	Surface libre

3.2.3. Caractéristiques des ouvrages

Les ouvrages ont été conçus pour assurer la fonction hydraulique, ou écologique, ou mixte (les deux à la fois). Les caractéristiques des ouvrages sont les suivantes.

Ouvrage hydraulique	Nature de l'ouvrage	Dimensions	Longueur	Aménagements
Ouvrage hydraulique de Fonliasmès	Cadre à radier enterré à fonction hydraulique	2000 mm de large x 2500 mm de hauteur dont 500 mm de radier enterré (ouverture hydraulique 2 x 2 m)	72 m	Barrettes dans l'OH en fond pour retenir les sédiments du fond du lit Enrochements en entrée et sortie pour casser les vitesses
Ouvrage mixte du Logis	Ouvrage d'art mixte à fonction écologique et hydraulique	5 m x 5m	37 m	Fond en V
Ouvrage mixte de Mauvillant	Cadre à radier enterré à fonction écologique et hydraulique	1500 mm de large x 1500 mm de hauteur dont 200 mm de radier enterré (ouverture hydraulique 1,3 x 1,5 m)	25 m	Cadre légèrement enterré pour garder un fond naturel Fosse de diffusion en aval

Caractéristiques des ouvrages hydrauliques et écologiques

Les thalwegs de Fonliasmès et du Logis présentent de fortes pentes naturelles (respectivement 2 % et 3,5 %). La pente des ouvrages suit la pente naturelle et engendre nécessairement de fortes vitesses. Le régime hydraulique étant torrentiel pour ces deux ouvrages, il est prévu des aménagements spécifiques.

Pour le thalweg de Fonliasmès, il est prévu des barrettes, pour casser les vitesses et surtout retenir au maximum le substrat du fond du lit. Elles s'accompagnent d'enrochements en entrée et en sortie d'ouvrages.

Pour le thalweg du Logis, compte-tenu de sa grande largeur nécessaire pour le passage des chiroptères (5 m), un profil en V sera dessiné en fond d'ouvrage afin de concentrer l'écoulement pour les pluies courantes.

Le thalweg de Mauvillant est rétabli par un cadre enterré, permettant la reconstitution d'un sol naturel en fond d'ouvrage sur 20 cm d'épaisseur et son attractivité pour la faune. La configuration de ce thalweg (très large) et la faible pente naturelle n'impose aucun aménagement particulier à l'intérieur de ce dernier. Une fosse de diffusion en aval est prévue afin de rétablir le thalweg sur toute sa largeur actuelle en aval du franchissement routier.