

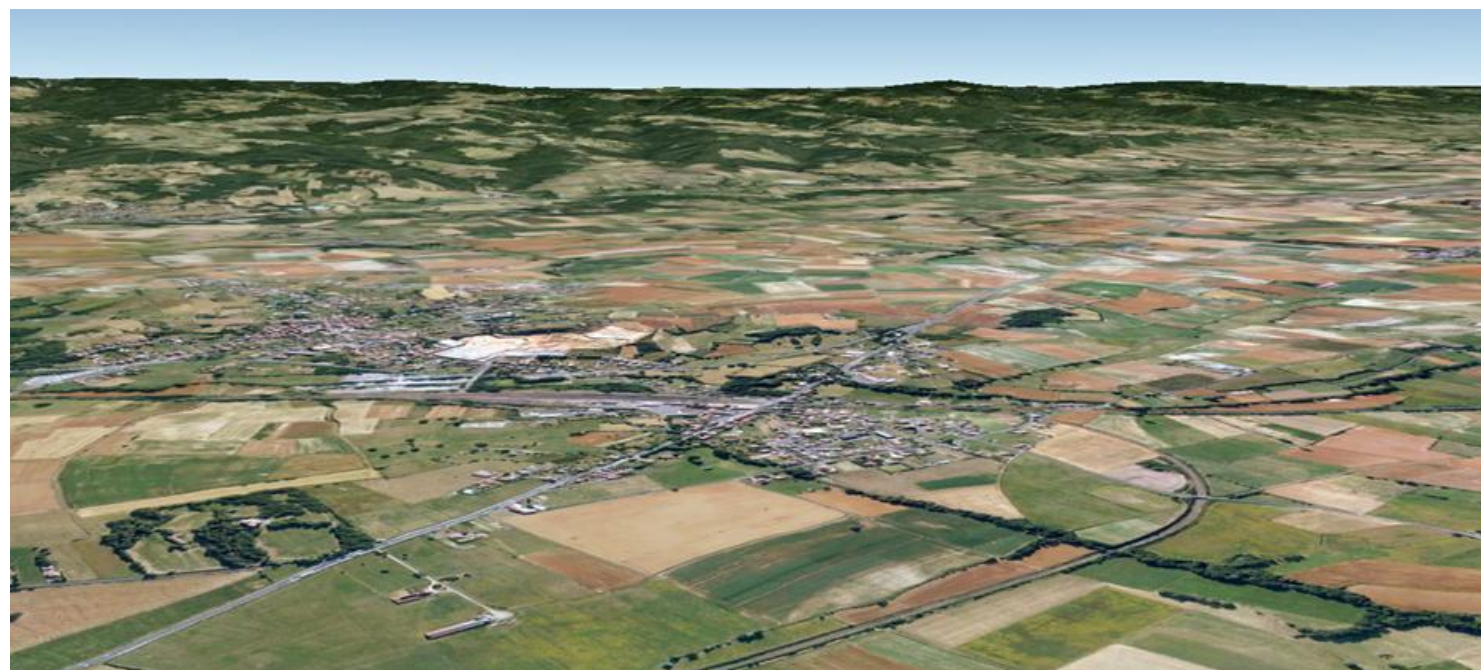
DREAL Auvergne

RN 102 – Liaison A75 / Brioude

Dossier de Police de l'Eau et des Milieux Aquatiques

AUTORISATION

(Code de l'Environnement, articles L.214-1 à L.214-6 et R.214-1 à R.214-56)



Communes de Lempdes-sur-Allagnon, de Vergongheon, de Saint-Géron, de Bournoncle-Saint-Pierre et de Cohade

SOMMAIRE

I. GENERALITES 6

I.1. PRESENTATION GENERALE DU PROJET6

I.2. CADRE JURIDIQUE ET PRESENTATION DU DOSSIER6

I.3. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES7

II. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR..... 9

III. PRESENTATION ET NATURE DES AMENAGEMENTS 10

III.1. PRESENTATION GENERALE DES AMENAGEMENTS10

III.2. LES REJETS D’EAUX PLUVIALES.....12

III.3. LES RETABLISSEMENTS D’ECOULEMENTS NATURELS.....15

IV. ETAT INITIAL 27

IV.1. LE CLIMAT27

IV.2. LA TOPOGRAPHIE28

IV.3. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE30

IV.4. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE33

IV.5. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE44

IV.6. ASPECT QUANTITATIF DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE48

IV.7. QUALITE ET OBJECTIFS DE QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES49

IV.8. ASSAINISSEMENT ROUTIER DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES56

IV.9. OUVRAGES HYDRAULIQUES SUR LES COURS D’EAU62

IV.10. LE RISQUE INONDATION64

IV.11. AUTRES USAGES LIES AUX EAUX SUPERFICIELLES67

IV.12. LES MILIEUX NATURELS LIES A L’EAU73

V. INCIDENCES DE L’OPERATION ET MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES EN PHASE TRAVAUX..... 88

V.1. LES EAUX SUPERFICIELLES.....88

V.2. LES EAUX SOUTERRAINES90

V.3. LES MILIEUX NATURELS LIES A L’EAU94

VI. INCIDENCES DE L’OPERATION ET MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES EN PHASE DEFINITIVE..... 95

VI.1. LES EAUX SUPERFICIELLES.....95

VI.2. LES EAUX SOUTERRAINES102

VI.3. LES MILIEUX NATURELS LIES A L’EAU106

VII. INCIDENCES DE L’OPERATION SUR NATURA 2000..... 111

VIII. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION 113

VIII.1. LE SDAGE LOIRE BRETAGNE113

VIII.1. LE SAGE ALLIER AVAL.....114

VIII.2. LE PPRI DE LA LEUGE.....116

IX. MOYENS DE SURVEILLANCE, D’ENTRETIEN ET D’INTERVENTION 117

IX.1. ENTRETIEN DES OUVRAGES117

IX.2. MESURES DE SURVEILLANCE ET D’INTERVENTION.....118

IX.3. ENTRETIEN DES ESPACES VERTS.....118

X. ELEMENTS TECHNIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DU DOSSIER..... 119

X.1. METHODE DE CALCUL ET RESULTATS DES DEBITS DES BASSINS VERSANTS A - F.....119

X.2. METHODES DE DETERMINATION DE L’IBGN ET IPR124

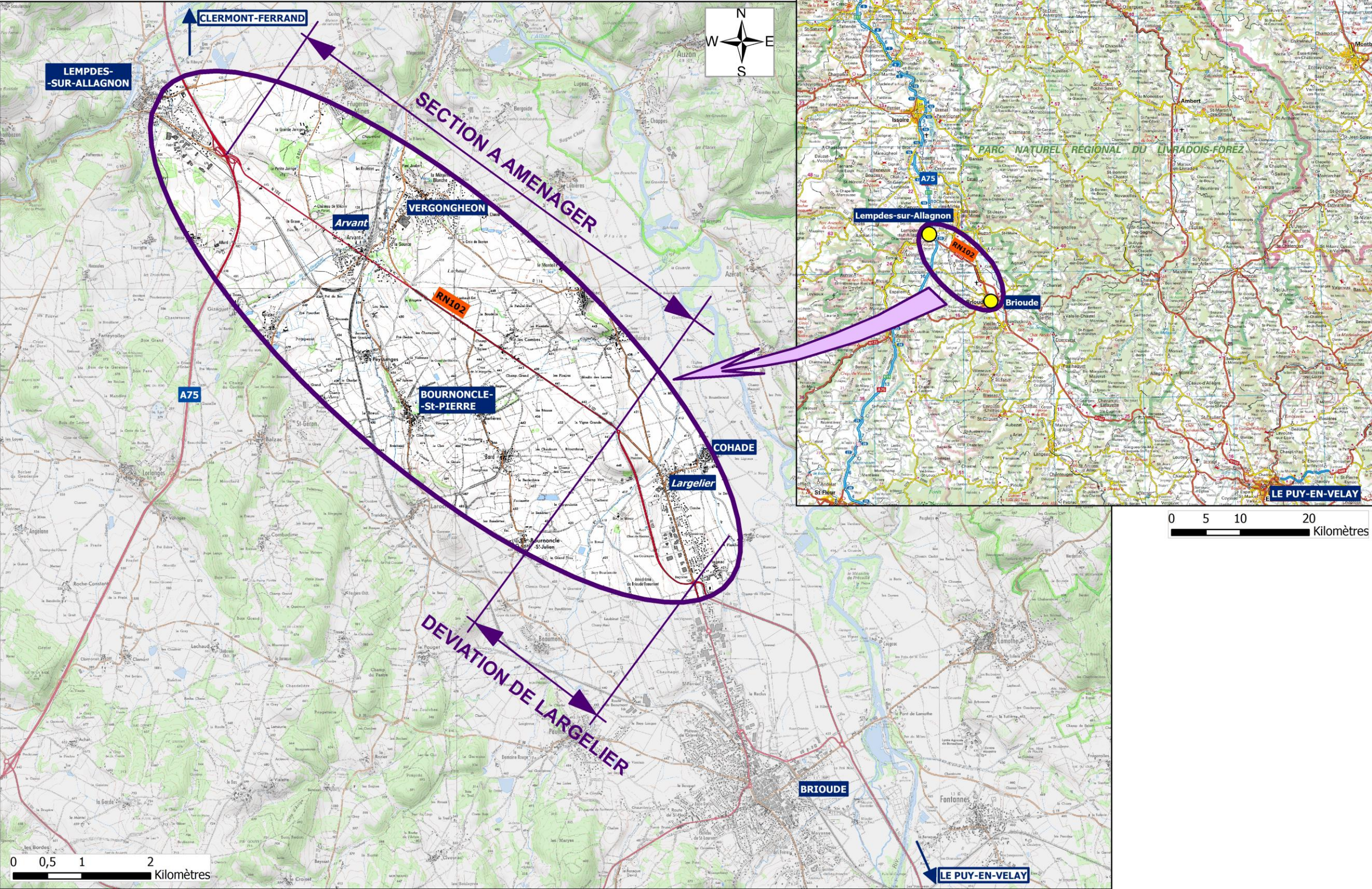
X.3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES.....127

X.4. EXTRAITS DE L’ETUDE HYDRAULIQUE (JUN 2013-SOMIVAL)136

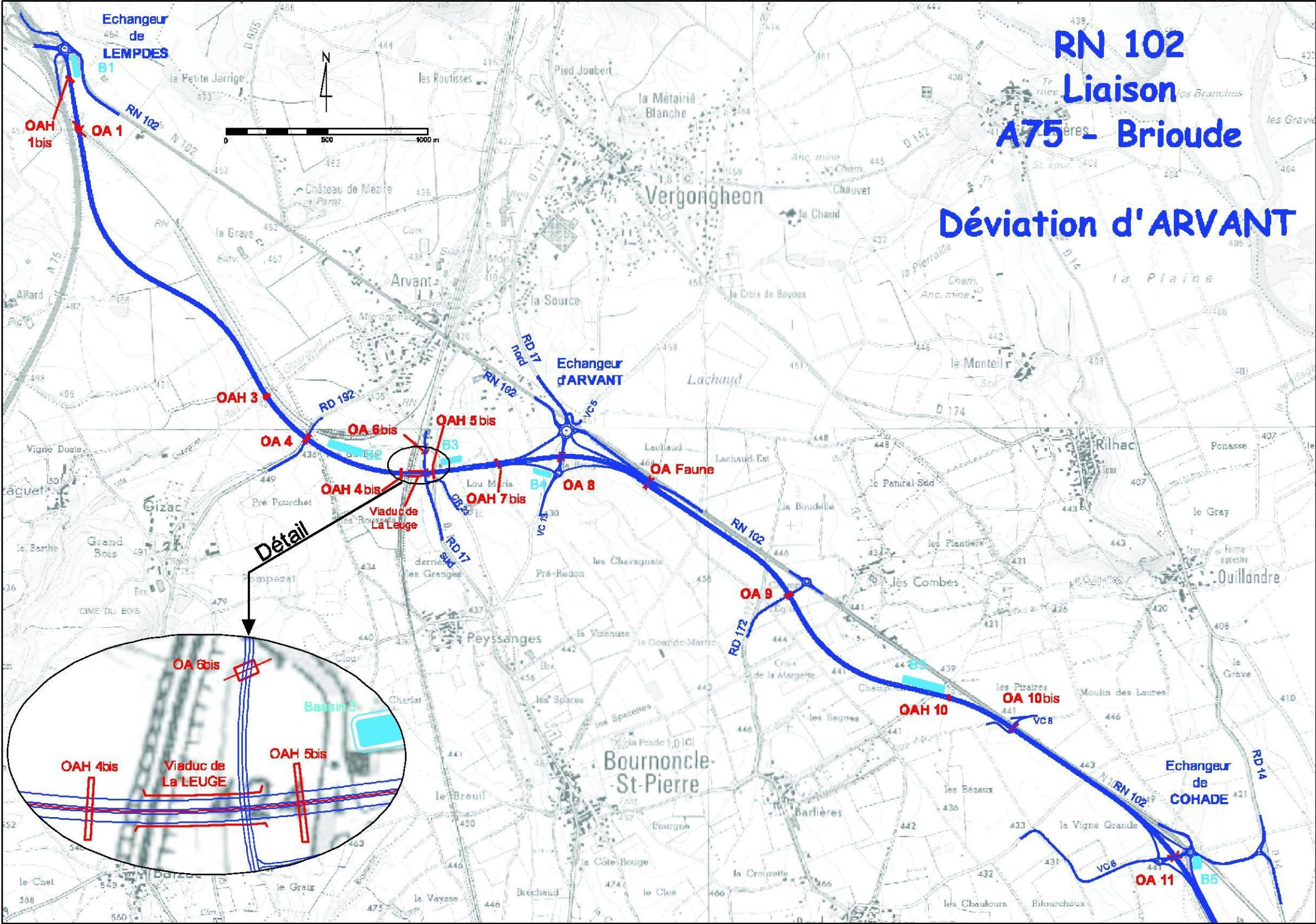
X.5. ETUDE D’INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000.....137

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET

PLAN DE SITUATION



CARTE 3 : VUE EN PLAN DU PROJET



I. GENERALITES

I.1. PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Le projet consiste en l'aménagement d'une déviation à 2x2 voies de la RN102, entre l'Autoroute A75 et Brioude dans le département de la Haute-Loire. Il est localisé sur les cartes précédentes (pages 3, 4 et 5).

Les caractéristiques géométriques de l'aménagement à 2x2 voies de la RN102 répondent aux prescriptions de la catégorie L2 définie par l'Instruction sur les Conditions d'Aménagement des Autoroutes de Liaison (ICTAAL 2000) annexée à la circulaire n°2000-87 du 12 décembre 2000.

Ces caractéristiques permettent une vitesse maximale autorisée de 110 km/h.

Le projet s'étend sur environ 7,8 km. La déviation se raccorde à l'Ouest au niveau de l'échangeur de Lempdes-sur-Allagnon et à l'Est sur l'extrémité de la déviation de Largelier.

Les communes concernées par le projet sont d'Ouest en Est : Lempdes-sur-Allagnon, Saint-Géron, Bournoncle-Saint-Pierre, Vergongheon et Cohade.

Le projet comprend la réalisation de 15 ouvrages d'art dont un est mixte (passage inférieur et ouvrage hydraulique) :

- 4 passages supérieurs (PS) : l'ouvrage rétablissant la RD192, l'ouvrage spécifique grande faune, l'ouvrage rétablissant la RD172, et l'ouvrage rétablissant le chemin vicinal des Piraires,
- 4 passages inférieurs (PI) : l'ouvrage rétablissant la voie ferrée, un boviduc couplé à un ouvrage hydraulique (OAH 7bis), l'ouvrage de rétablissement de l'échangeur d'Arvant, et l'ouvrage de rétablissement de l'échangeur de Cohade,
- 7 ouvrages hydrauliques (OH) dont 4 sur cours d'eau : le Gizaguet (OAH 3), la Leuge en aval du viaduc (OA 6bis) sous la nouvelle RD17, le ruisseau de Barlières (OAH 10), un ouvrage de décharge en cas de crue de la Leuge, en rive gauche du viaduc de la Leuge et 3 autres écoulements qui ne sont pas des cours d'eau : OAH 7bis (mixte avec le PI boviduc), OAH 4bis et OAH 1bis,
- Le viaduc sur la Leuge. Le viaduc sur la Leuge permet de franchir la voie ferrée, la Leuge et la RD17. Il présente une longueur de 100 m et a été préféré à la réalisation de 3 ouvrages d'art dont la taille et le volume de remblai conduisaient à accentuer les impacts sur le paysage, sur les écoulements et sur les corridors écologiques.

Le projet a fait l'objet d'un dossier de Déclaration d'Utilité Publique en cours d'instruction.

I.2. CADRE JURIDIQUE ET PRESENTATION DU DOSSIER

Les articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement posent le principe de l'unicité de la ressource en eau et de sa gestion équilibrée dont l'objet est d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection et la restauration de la qualité des eaux, le développement dans le respect des équilibres naturels, la protection quantitative, la valorisation et la répartition de la ressource de manière à satisfaire, ou à concilier les exigences liées à la présence humaine et aux activités économiques ou de loisirs. Consacrant ainsi la nécessité d'une approche globale de l'eau et des milieux aquatiques, ces articles définissent les outils fondamentaux de la gestion équilibrée de la ressource.

Les articles R 214-2 à R 214-5 du Code de l'Environnement déterminent le champ d'application des procédures d'autorisation ou de déclaration. Puis, les articles R 214-6 à R 214-56 précisent les dispositions applicables aux opérations soumises à autorisation ou à déclaration (prévues aux articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement).

L'article R 214-1 du Code de l'Environnement est composé de rubriques regroupées par titre qui définissent les opérations soumises à réglementation individuelle, parfois selon le type même d'activité, le plus souvent selon le type d'effet qu'elles engendrent sur la ressource et les milieux aquatiques et les seuils de déclenchement des régimes de déclaration et d'autorisation selon la gravité de ces effets.

En application des articles R 214-1 à R 214-56 du Code de l'Environnement, le projet dans sa globalité est soumis à une procédure administrative d'**AUTORISATION**, préalable à la réalisation des travaux, au titre des rubriques indiquées dans le chapitre suivant.

Le présent dossier d'**autorisation** comporte les parties suivantes :

1. Nom, adresse et N° SIREN et SIRET du demandeur ;
2. Descriptif des aménagements et rubriques de la nomenclature concernées ;
3. Emplacement des aménagements projetés ;
4. Incidences du projet ;
5. Moyens de surveillance et d'intervention ;
6. Eléments techniques utiles à la compréhension du dossier.

I.3. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

I.3.1. Les rejets

- **2.1.5.0** : Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
- 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A)
 - 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)

Le projet concerne une surface de 22,22 ha. Il relève ainsi d'une procédure d'**autorisation en phase définitive**.

- **2.2.4.0** : Installations ou activité à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t / j de sels dissous (D).

Le projet est concerné en **déclaration en phase définitive** avec environ 22 tonnes épandues en cas d'événement neigeux très fort (22,22 ha de voies traitées à 100 g/m² de sels).

I.3.2. Les franchissements de cours d'eau

- **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 (A) ;
 - 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 (A) ;
 - 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 (D).

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.

Le projet est concerné par cette rubrique en **autorisation en phase travaux**, pour la dérivation provisoire du ruisseau de Barlières et la pose de batardeaux temporaires sur le Gizaguet et la Leuge.

- **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 (A)
 - 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)

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

La rubrique est concernée en **déclaration en phase travaux** pour la dérivation temporaire du ruisseau de Barlières sur environ 50 m.

- **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 (A)
 - 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)

La longueur de cours d'eau couverte maximale étant de 23 m (sur le Gizaguet), la rubrique est concernée en **déclaration pour la phase définitive**.

- **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 (A)
 - 2° Supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)

Avec un linéaire total cumulé par cours d'eau atteignant un maximum de 20 m (5 m linéaire par berge, côté amont et aval de l'ouvrage de rétablissement), la rubrique est concernée en **déclaration en phase définitive**.

- **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 (A) ;
 - 2° Dans les autres cas (D).

Le lit et les berges du Gizaguet et de la Leuge (franchissement de la RD 17) seront détruits au droit des rétablissements projetés. La surface alors détruite est de 140m² environ sur le Gizaguet et 50 m² environ sur la Leuge, soit 190 m² au total.

La rubrique est concernée en **déclaration en phase définitive**.

- **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 (A)
 - 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)

La rubrique est concernée en **déclaration phase définitive** par une surface de 4440 m² sur la Leuge.

I.3.3. Les ouvrages de traitement des eaux pluviales

- **3.2.3.0** : Plans d'eau, permanents ou non :
- 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A)
 - 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D)

La rubrique est concernée en **déclaration en phase définitive** par une surface cumulée de 1,49 ha, qui se décompose en 6 bassins créés (surface au miroir des bassins considérées aux Plus Hautes Eaux).

- Il est à noter que la hauteur maximale entre les berges des bassins créés et le terrain naturel est de 1,4 m (bassin B2). La rubrique **3.2.5.0** concernant les barrages de retenue n'est donc **pas concernée** (hauteur maximale inférieure à 2 m).

I.3.4. Les zones humides

- **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 (A)
 - 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)

La rubrique est concernée en **déclaration phase définitive** étant donnée la destruction de 5255 m² environ de zones humides.

La procédure d'instruction du présent dossier est une **AUTORISATION**.

II. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

DREAL Auvergne

Service Maîtrise d'Ouvrage (SMO)

7 rue Léo Lagrange

63 033 Cedex 1

Tel : 04.73.43.16.00

Fax : 04.73.34.37.47

N° SIREN : 130 009 145

N° SIRET : 130 009 145 000 17



III. PRESENTATION ET NATURE DES AMENAGEMENTS

III.1. PRESENTATION GENERALE DES AMENAGEMENTS

Le projet a une longueur totale de 7 840 m depuis le carrefour giratoire d'accès à l'autoroute A75 côté Ouest jusqu'à l'échangeur matérialisant le début de la déviation de Largelier mise en service en 2005, côté Est.

Les caractéristiques du projet permettront une vitesse maximale autorisée de 110 km/h.

Sur la section à aménager à 2x2 voies entre l'A75 et la déviation de Largelier, le raccordement au réseau routier est réalisé par :

- un carrefour giratoire d'extrémité côté A75 permettant à la fois l'accès à l'échangeur de l'A75 de Lempdes-sur-Allagnon et à l'actuelle RN102, appelé échangeur de Lempdes,
- un diffuseur de type losange au sud-est du bourg d'Arvant permettant les échanges avec l'actuelle RN102, la RD17 et la VC13, appelé échangeur d'Arvant,
- un diffuseur de type losange entre le hameau des Combes et le bourg de Largelier (Cohade Nord) en remplacement du carrefour giratoire existant en extrémité de la déviation de Largelier permettant les échanges avec la RN102 existante, la RD14 et la VC6.

Sur la section en travaux neufs entre l'autoroute A75 et la déviation de Largelier, le rétablissement des voies routières suivantes, interceptées par le projet, est envisagé par la construction d'ouvrages d'art à un niveau supérieur ou inférieur à celui de la 2x2 voies sur le tracé et au voisinage du tracé actuel de la voie rencontrée.

Il s'agit :

- de la route départementale n°192 rétablie en passage supérieur (gabarit hors ouvrage : chaussée de 5,00 m sur plate-forme de 7,00 m),
- de la route départementale n°17 sud rétablie en passage inférieur (chaussée de 6,00 m sur plate-forme de 8,00 m),
- de la voie communale n°13 sur la commune de Bournoncle-Saint-Pierre rétablie via le passage inférieur de l'échangeur d'Arvant Sud (gabarit hors ouvrage : chaussée de 5,00 m sur plateforme de 7,00 m),
- de la voie communale n°5 sur la commune de Vergongheon, rétablie sur la RD17 Nord (chaussée de 3,00 m sur plate-forme de 4,00 m),
- de la route départementale n°172 rétablie en passage supérieur (gabarit hors ouvrage : chaussée de 5,00 m sur plate-forme de 7,00 m),
- du chemin vicinal n°8 des Piraires sur la commune de Bournoncle-Saint-Pierre, rétabli par un passage supérieur (gabarit hors ouvrage : chaussée de 4,00 m sur plate-forme de 5,00 m),
- du chemin de la Vigne Grande sur la commune de Bournoncle-Saint-Pierre, rétabli par rabattement sur l'échangeur de Cohade (chaussée de 5,00 m sur plate-forme de 7,00 m),
- de la route départementale n°14 rétablie par rabattement sur l'échangeur de Cohade (chaussée de 6,00 m sur plate-forme de 8,50 m).

Les autres voiries interceptées par le projet sont raccordées au réseau existant.

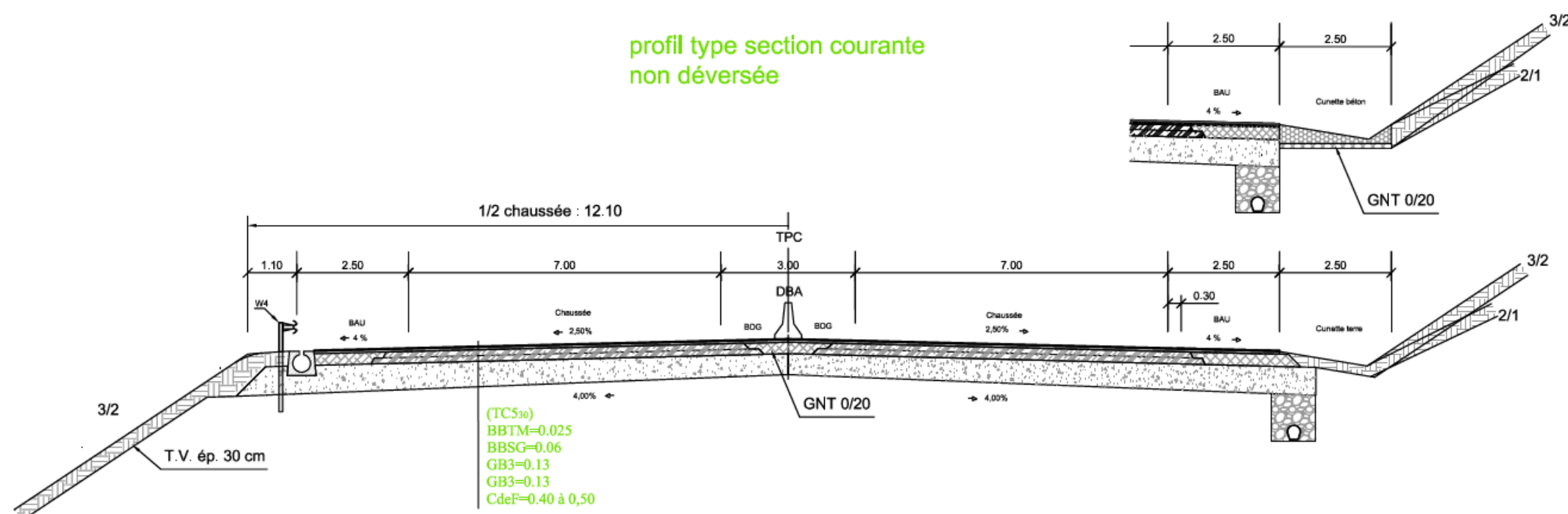
Le projet, à 2x2 voies, présente le profil en travers type suivant :

- 2 chaussées de 7m,
- un terre-plein central de 3,00m de largeur équipé d'un dispositif de retenue en béton (DBA) de 0,60m et deux bandes dérasées de gauche (BDG) de 1,20m,
- 2 bandes d'arrêt d'urgence de 2,50m,
- 2 bermes de largeur variable selon que le projet se situe en déblai ou en remblai intégrant le dispositif de recueil longitudinal des eaux de plate-forme et localement les équipements de sécurité (glissières de sécurité en cas de présence d'obstacles).

Le profil en travers type (section courante déversée ou non déversée) est représenté page suivante.

Le projet comprend la réalisation de 15 ouvrages d'art avec 4 passages supérieurs (PS), 4 ouvrages d'art en passages inférieurs (OA1, OA8, OA 11 et le boviduc OAH 7bis), 7 ouvrages hydrauliques (OH) dont un est couplé au boviduc, et un viaduc sur la Leuge.

Le lecteur peut se reporter à la Carte 3 : Vue en plan du projet, page 5 pour localiser ces ouvrages le long du tracé.

profil type section courante
non déversée

III.2. LES REJETS D'EAUX PLUVIALES

III.2.1. Les contraintes du site et/ou réglementaires

Différentes contraintes liées aux rejets d'eaux pluviales sont relevées au droit du projet, dictées par le SDAGE Loire Bretagne :

- Le projet se situe dans une hydro-écorégion de niveau 1 ; le débit de fuite des rejets issues des surfaces aménagées **est limité à 3 l/s/ha** pour les superficies aménagées de plus de 7 ha et **limité à 20 l/s** pour les surfaces aménagées de moins et jusqu'à 7 ha ;
- Les rejets peuvent être réalisés dans le milieu naturel après abattement de la pollution chronique, de façon à permettre **l'atteinte du bon état** pour les cours d'eau exutoires.

III.2.2. Les principes d'aménagements retenus

Les principes de gestion des eaux pluviales sont les suivants :

- séparer les eaux « naturelles » provenant des bassins versants interceptés et les eaux de ruissellement sur la plate-forme ;
- permettre une décantation avant rejet ;
- limiter les débits des rejets afin de perturber le moins possible les milieux ;
- entretenir et assurer un maintien en bon état de fonctionnement du réseau de collecte et de traitement.

La collecte des eaux de ruissellement de la plate-forme routière sera assurée par un réseau étanche constitué de cunettes béton et de caniveaux à fentes.

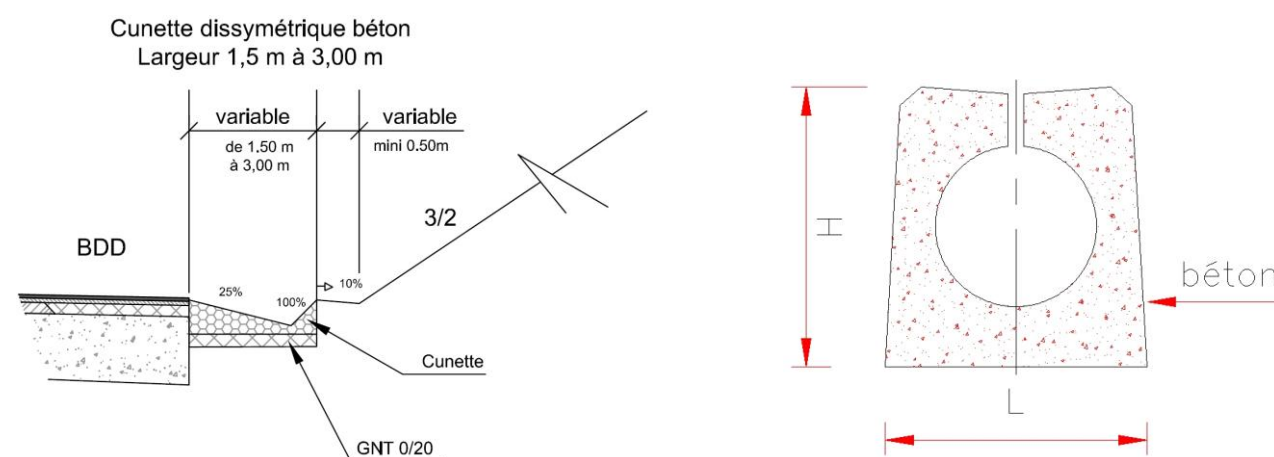


FIGURE 2 : COUPES TYPES D'UNE CUNETTE BETON ET D'UN CANIVEAU A FENTE (DIMENSIONS DONNEES A TITRE D'EXEMPLE UNIQUEMENT)

Au-delà de la collecte des eaux pluviales, il est prévu la création de 6 bassins d'assainissement multifonction (traitement, rétention). A noter que la petite surface de plateforme située à l'Est de l'échangeur de Cohade sera dirigée vers le bassin existant en rive gauche de la Vendage.

Ces bassins permettront le traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales recueillies jusqu'au **temps de retour décennal**. Les rejets au milieu seront limités à raison de :

- 20 l/s si la surface collectée est inférieure à 7 ha ;
- 3 l/s/ha si la surface collectée est supérieure à 7 ha.

Les volumes et surfaces au fond des bassins sont calculés de façon à assurer une décantation maximale, fixée à 1 m/h au maximum. Cette vitesse maximale de sédimentation correspond aux taux d'abattement les plus forts, dans le guide du SETRA d'août 2007 relatif à la pollution routière et à la conception des ouvrages de traitement des eaux.

Les bassins auront un volume mort et une vanne à fermeture manuelle, afin de stocker un déversement accidentel de 50 m³ minimum. Le piégeage de la pollution accidentelle pourra se faire indifféremment par temps sec ou par temps de pluie.

Les bassins sont conçus pour laisser un temps d'intervention fixé à 1h entre le début de la pollution accidentelle et le maniement de la vanne en sortie des bassins. Notons que le volume mort sert également à la bonne décantation des polluants dans le dispositif.

Les bassins seront munis d'une lame siphonoïde en sortie afin de piéger les hydrocarbures.

III.2.3. Description des ouvrages

Les bassins de rétention des eaux pluviales ont été dimensionnés à partir des guides du SETRA : note d'information sur le calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières de juillet 2006 ; Pollution routière et conception des ouvrages de traitement des eaux d'août 2007.

Les éléments de calcul ayant conduit aux caractéristiques des bassins sont présentés en annexe, au chapitre X.3.1.

Les principales caractéristiques des bassins créés dans le cadre du projet sont les suivantes :

**TABLEAU 1 : SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNANTES
POUR LES BASSINS DE RETENTION CRÉÉS**
Source Milieu physique, Saunier et associés, 2012

*	BR1	BR2	BR3	BR4	BR5	BR6
Surface collectée (ha)	1,80	6,44	2,62	1,83	6,70	2,25
Surface active (ha)	1,71	6,12	2,49	1,73	6,36	2,13
Volume utile (m ³)	670	3335	950	680	3565	825
Hauteur de Volume mort (m)	0,4					
Débit de fuite à mi-remplissage (l/s)	12,3	13,5	13,5	13,5	12,6	13,5
Débit de fuite maximal (l/s)	18,4	20	20	20	19,4	20
Tps de propagation de la pollution (h)	4,2	11,7	4,6	3,1	19,1	3,9

* : les valeurs sont arrondies à 5 m³ près, au supérieur ou à 0,1 h près à l'inférieur

Le bassin existant en rive gauche de la Vendage a un volume actuel de 300 m³. Etant données les surfaces collectées actuellement (0,8 ha), un volume d'environ 180 m³ seulement est nécessaire, d'où un volume disponible d'environ 120 m³. La surface du projet correspondant à cette capacité d'écrêtement disponible sera donc dirigée par le réseau d'assainissement vers ce bassin. Il s'agit d'environ 0,59 ha de surfaces créées par le projet.

TABLEAU 2 : EXUTOIRES DES DIFFÉRENTS BASSINS

Bassins	Exutoires
BR1	Fossé rejoignant le ruisseau le Béal, affluent de l'Allagnon
BR2	Fossé rive gauche de la Leuge
BR3	La Leuge
BR4	Fossé rive droite de la Leuge
BR5	Ruisseau de Barlières
BR6	Fossé rejoignant la Vendage
BR existant rive gauche Vendage	Fossé rejoignant la Vendage

TABLEAU 3 : CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES DES BASSINS DE RETENTION CRÉÉS

Bassins	Surface aux PHE *	Hauteur maximale par rapport au terrain naturel
BR1	1 480 m ²	Bassin enterré
BR2	4 120 m ²	1,40 m
BR3	1 710 m ²	0,85 m
BR4	1 060 m ²	0,72 m
BR5	5 260 m ²	0,80 m
BR6	1 290 m ²	1,15 m
Total	14 920 m ²	

* : PHE : Plus Hautes Eaux

Les bassins sont localisés sur la carte page suivante, le long du projet routier.

III.2.4. Rejets d'effluents salés

La surface de voiries totale est de 22,22 ha.

Avec un salage curatif maximum de 100 g/m², la quantité de sels rejetée au maximum est de 22,22 tonnes.

Cette concentration de sels rejetée correspond à un événement neigeux maximum.

III.2.5. Les rubriques concernées

Les rubriques concernées par le projet sur la thématique des eaux pluviales et de leurs ouvrages de traitement sont les suivantes :

- **2.1.5.0** : Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
- 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A)
 - 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)

Le projet concerne une surface de 22,22 ha. Il relève ainsi d'une procédure d'**autorisation en phase définitive**.

- **2.2.4.0** : Installations ou activité à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t / j de sels dissous (D).

Le projet est concerné en **déclaration en phase définitive** avec environ 22 tonnes épandues en cas d'événement neigeux très fort (22,22 ha de voies traitées à 100 g/m² de sels).

- **3.2.3.0** : Plans d'eau, permanents ou non :
- 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A)
 - 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D)

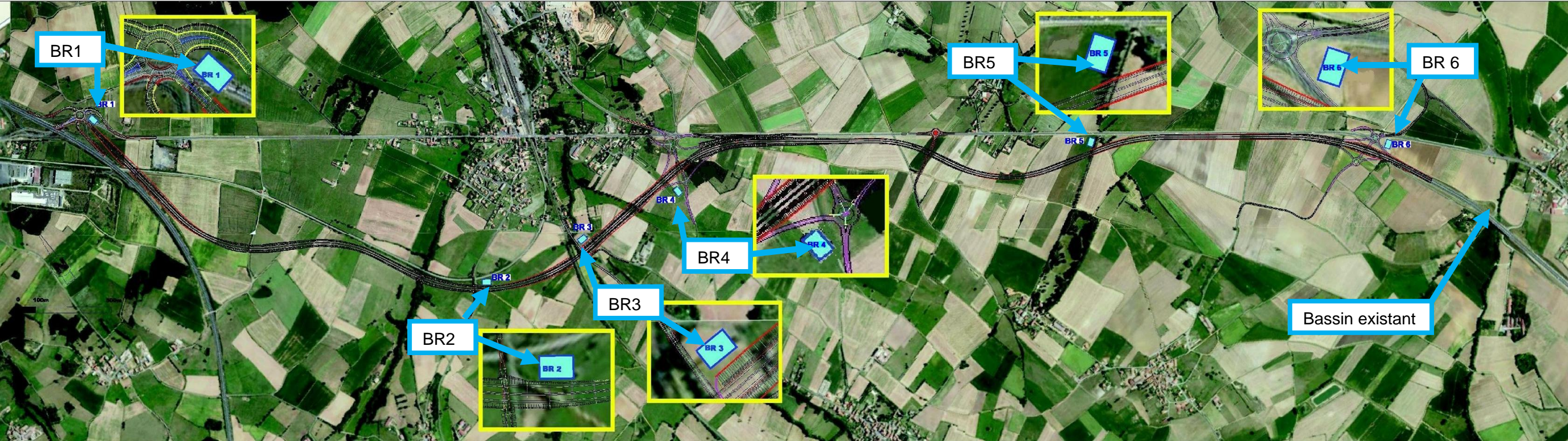
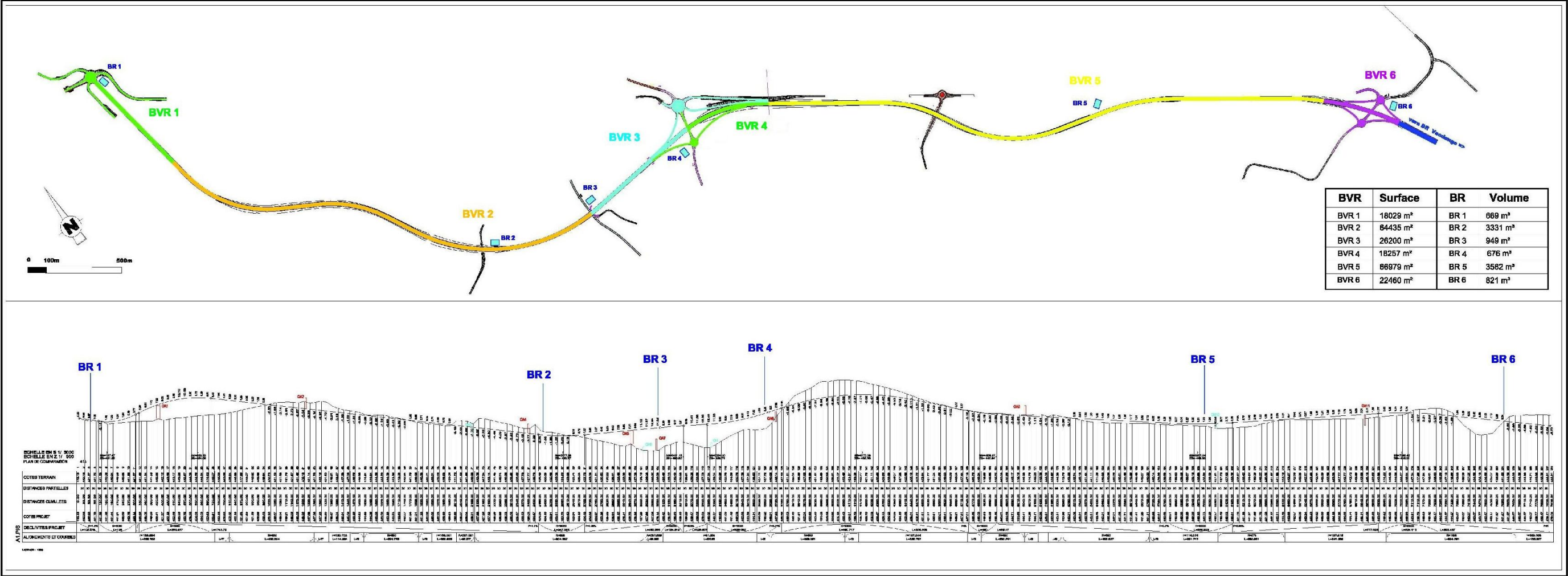
La rubrique est concernée en **déclaration en phase définitive** par une surface cumulée de 1,49 ha, qui se décompose en 6 bassins créés (surface au miroir des bassins considérées aux Plus Hautes Eaux).

- **3.2.5.0** : Barrages de retenue :
- 1° D'une hauteur supérieure à 10 m (A) ;
 - 2° D'une hauteur supérieure à 2 m mais inférieure ou égale à 10 m (D) ;
 - 3° Ouvrages mentionnés au 2° mais susceptibles de présenter un risque pour la sécurité publique en raison de leur situation ou de leur environnement (A).

Au sens de la présente rubrique, on entend par hauteur la plus grande hauteur mesurée verticalement entre la crête de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de cette crête.

Il est à noter que la hauteur maximale entre les berges des bassins créés et le terrain naturel est de 1,40 m (BR2). La rubrique **3.2.5.0** concernant les barrages de retenue n'est donc **pas concernée** (hauteur maximale inférieure à 2 m).

FIGURE 3 : DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS ROUTIERS ET LOCALISATION DES BASSINS MULTIFONCTION



III.3. LES RETABLISSEMENTS D'ÉCOULEMENTS NATURELS

Le projet franchit 3 cours d'eau d'Ouest en Est : le Gizaguet, la Leuge et le ruisseau de Barlières.

III.3.1. Les principes d'aménagements retenus

III.3.1.1. En phase définitive

Le cours d'eau de la Leuge sera franchi par un viaduc enjambant également la voie ferrée située en rive gauche. Le viaduc sera complété par un ouvrage de décharge en rive droite.

A l'aval immédiat de ce viaduc projeté, le pont actuel de la RD17 sera démoli. Cette infrastructure sera déplacée sous le viaduc, avec création d'un nouveau franchissement de la Leuge environ 110 m en aval du viaduc, soit 25 m en amont de l'actuel pont de la RD 17.

Afin de garantir le libre écoulement des fortes crues, un ouvrage de décharge en rive droite de la Leuge sera réalisé dans le remblai autoroutier, en dehors de l'emprise du viaduc. Cet ouvrage de 4 m d'ouverture par 1 m de hauteur sera en fonctionnement pour un débit de crue de temps de retour supérieur à 10 ans. Sa coupe est présentée sur la Figure 10 : Coupes et vues de l'ouvrage de décharge de la Leuge, page 20.

OA La Leuge
Coupe longitudinale Nord au rayon 864.29m
TN rayon 870.00m

[illegible]

FIGURE 4 : MODIFICATION AU DROIT DE LA RD 17 ET DES FRANCHISSEMENTS DE LA LEUGE

Mis à part le viaduc de la Leuge, tous les ouvrages de rétablissement des cours d'eau et des autres écoulements sont dimensionnés pour la crue centennale.

Les ouvrages de rétablissement de cours d'eau sont enterrés de 30 cm par rapport aux fils d'eau des cours d'eau naturels, de façon à conserver une épaisseur de sédiments au fond des ouvrages, et d'assurer la continuité écologique tout au long des franchissements.

A l'intérieur de ces ouvrages, des aménagements (banquettes ou passages en encorbellement) seront installés afin de garantir la franchissabilité de la petite faune. Ils seront calés de façon à rester à sec en crue décennale (10 ans).

Seule la banquette située dans l'ouvrage de rétablissement de la Leuge sous la RD 17 ne sera pas calée à cette occurrence, le terrain naturel alentour étant lui-même inondable pour la crue décennale.

Les ouvrages seront accompagnés d'un linéaire d'enrochements de 5 m environ en amont et en aval des rétablissements sur chaque berge, afin de garantir la stabilité et de limiter l'érosion en bordure immédiate d'ouvrage. Le linéaire représente donc environ 20 m d'enrochements au total par cours d'eau.

III.3.1.2. En phase travaux

Dans tous les cas, le chantier sera hors d'eau jusqu'à un débit de crue de **temps de retour 1 an**.

Pour la réalisation à sec des ouvrages de rétablissement de cours d'eau, il est choisi :

- Pour la Leuge (franchissement de la RD 17) et le Gizaguet (projet) : la pose de batardeaux en amont et aval du linéaire de cours d'eau à modifier, associée à une conduite avec un écoulement gravitaire entre les deux. Sur ces deux cours d'eau, la topographie encaissée et la présence d'autres infrastructures (voie ferrée, RD 17) rend impossible la mise en place d'une dérivation provisoire.
- Pour le ruisseau de Barlières : la réalisation d'une dérivation provisoire d'environ 50m linéaire. La section de la dérivation sera équivalente au lit existant. Pour la réalisation, le corps de la dérivation est réalisé en premier, puis celui-ci est raccordé dans sa partie aval au lit actuel. Ce n'est qu'après que la dérivation est mise en eau par son raccordement amont.

A l'exception d'un assec lors des travaux sur les cours d'eau, une pêche électrique de sauvegarde sera réalisée sur les tronçons objet des travaux.

III.3.2. Description des ouvrages

Les calculs d'hydrologie par bassin versant extérieur à rétablir figurent au chapitre X.1 ; le dimensionnement de leurs ouvrages de rétablissement est présenté au chapitre X.3.2.

Les ouvrages de rétablissement des cours d'eau sont des dalots, à l'exception de l'OAH 1bis (buse) et du viaduc sur la Leuge.

Pour information, les caractéristiques des rétablissements des écoulements (non considérés comme cours d'eau) sont données également ainsi que leurs coupes et vues en plan dans les pages suivantes. Pour la numérotation des ouvrages, se reporter à la Carte 3 : Vue en plan du projet page 5 ou à la Carte 12 sur le réseau hydrographique page 45.

TABLEAU 4 : DIMENSIONS DES OUVRAGES DE RETABLISSEMENT HYDRAULIQUE

Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Cours d'eau	Q100 (m³/s)	Dimensions hydrauliques du dalot *		Longueur de l'OH (m)
		Largeur (m)	Hauteur (m)	
Gizaguet (OAH 3)	12,76	4	1,5	23
Leuge sous RD17 (OA 6bis)	24,73	5,5	2,7	9,3
OH décharge de la Leuge	-	4	1	54
Ruisseau de Barlières (OAH 10)	7,99	1,5 m (fond) 3 m (sur banquette)	1,7	22,9
Ecoulements	Q100 (m³/s)	Dimensions hydrauliques*		Longueur de l'OH (m)
		Largeur (m)	Hauteur (m)	
BV-B (OAH 7bis-boviduc)	6,98	3	3 (arche)	64
BV-D (OAH 4bis)	9,22	2,25	2,25	39,4
BV-F (OAH 1bis)	7.36	Ø 1,5 (buse)		54

* : les dimensions indiquées pour les cours d'eau correspondent à l'ouverture disponible des dalots, sans tenir compte des 30 cm enterrés (exemple OH Gizaguet haut de 1,5 m, l'ouvrage béton mesure en réalité 1.8 m de hauteur dont 30 cm sont enterrés)

Le tirant d'air prévu en crue centennale varie de 25 à 39 % pour ces ouvrages, et la vitesse entre 2,75 et 3,5 m/s.

En ce qui concerne la Leuge, il a été estimé une surface de zone inondable remblayée de 4440 m² et un volume remblayé de 2100 m³, à partir d'une étude hydraulique réalisée par Somival en Juin 2013 dans le cadre du projet. Il faut noter que ce volume remblayé sera compensé par un décaissement à l'identique (2100 m³) sur une surface équivalente (4440 m²).

Les coupes et vues en plan des ouvrages de rétablissement sont présentées ci-contre et pages suivantes.

➤ **Coupes et vues en plan des ouvrages rétablissant des cours d'eau**

FIGURE 5 : COUPE EN TRAVERS DE L'OUVRAGE SUR LE GIZAGUET

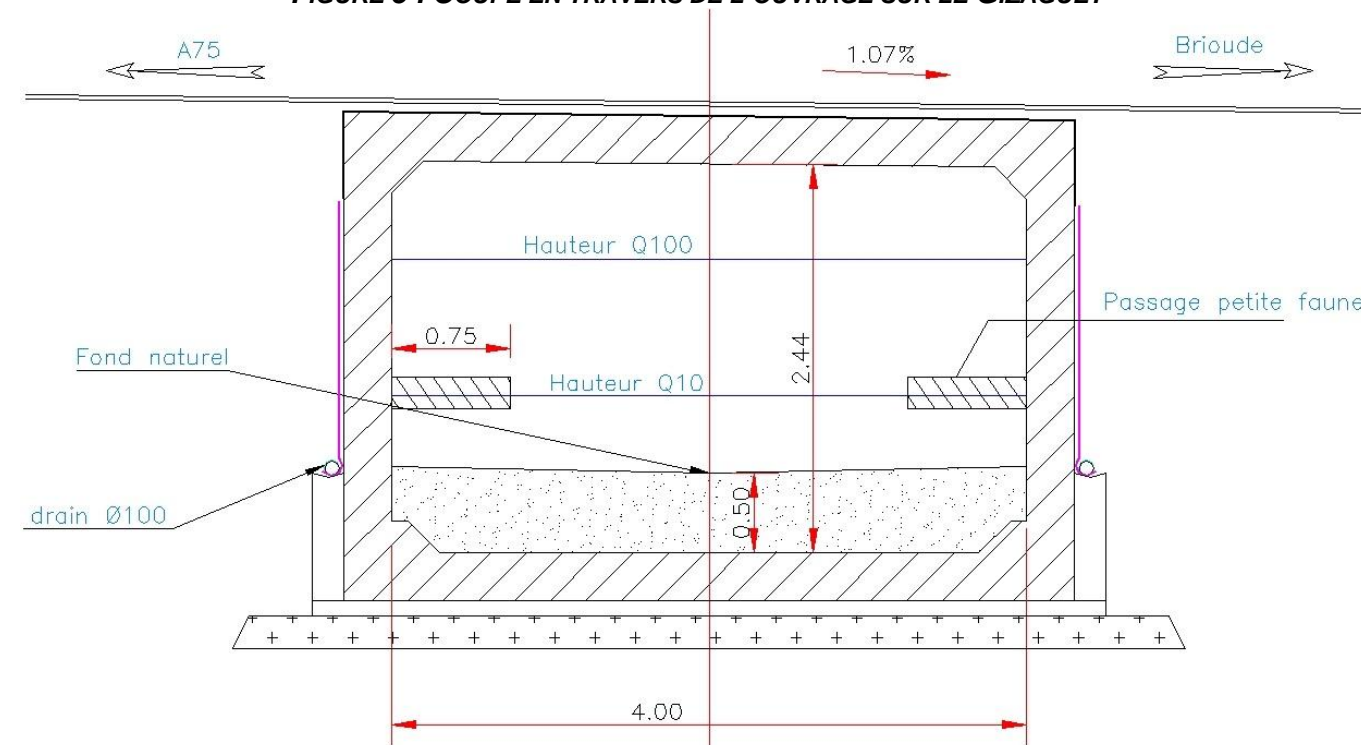


FIGURE 6 : VUE EN PLAN DE L'OUVRAGE SUR LE GIZAGUET

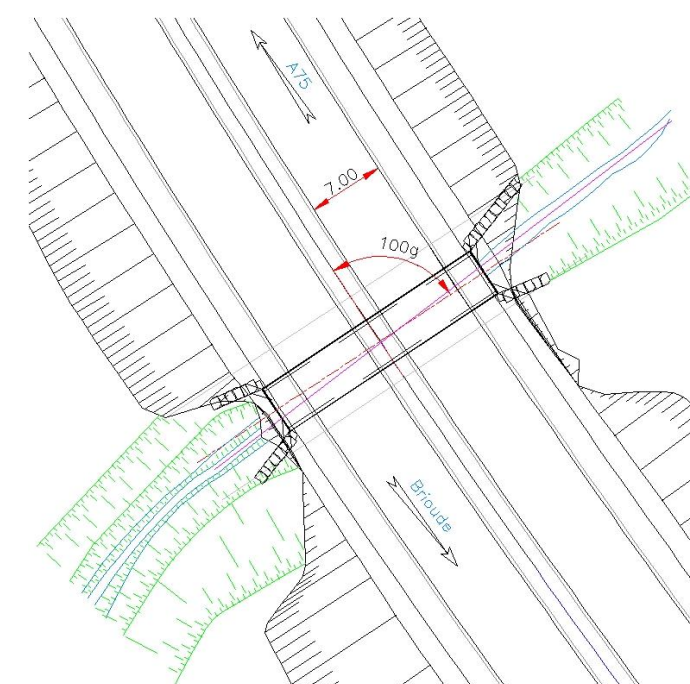
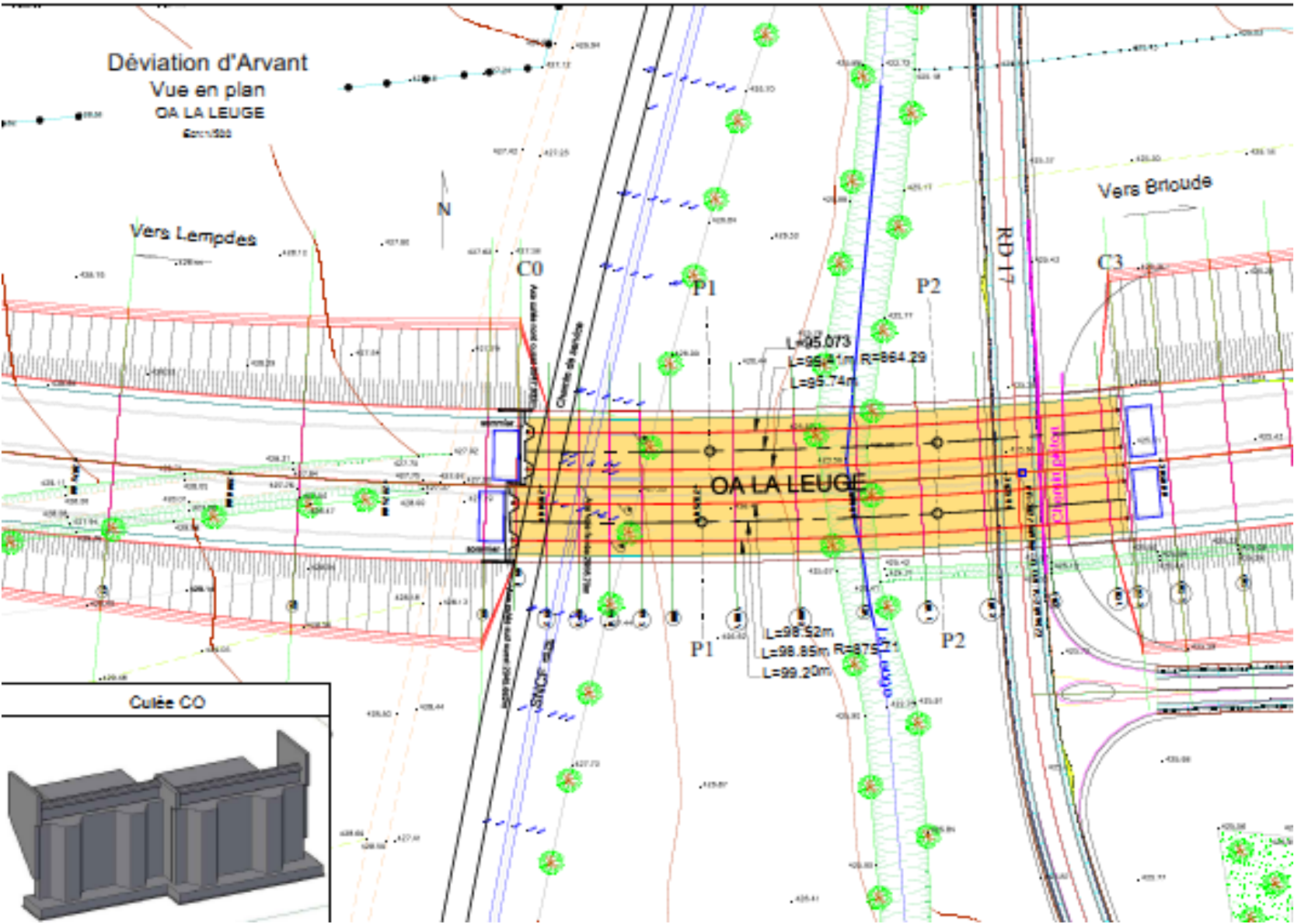


FIGURE 7 : VUE EN PLAN DU VIADUC SUR LA LEUGE



OA La Leuge
Coupe longitudinale Nord au rayon 864.29m
TN rayon 870.00m

[illegible]

FIGURE 9 : COUPES ET VUES DE L'OUVRAGE DE LA LEUGE SOUS LA RD17

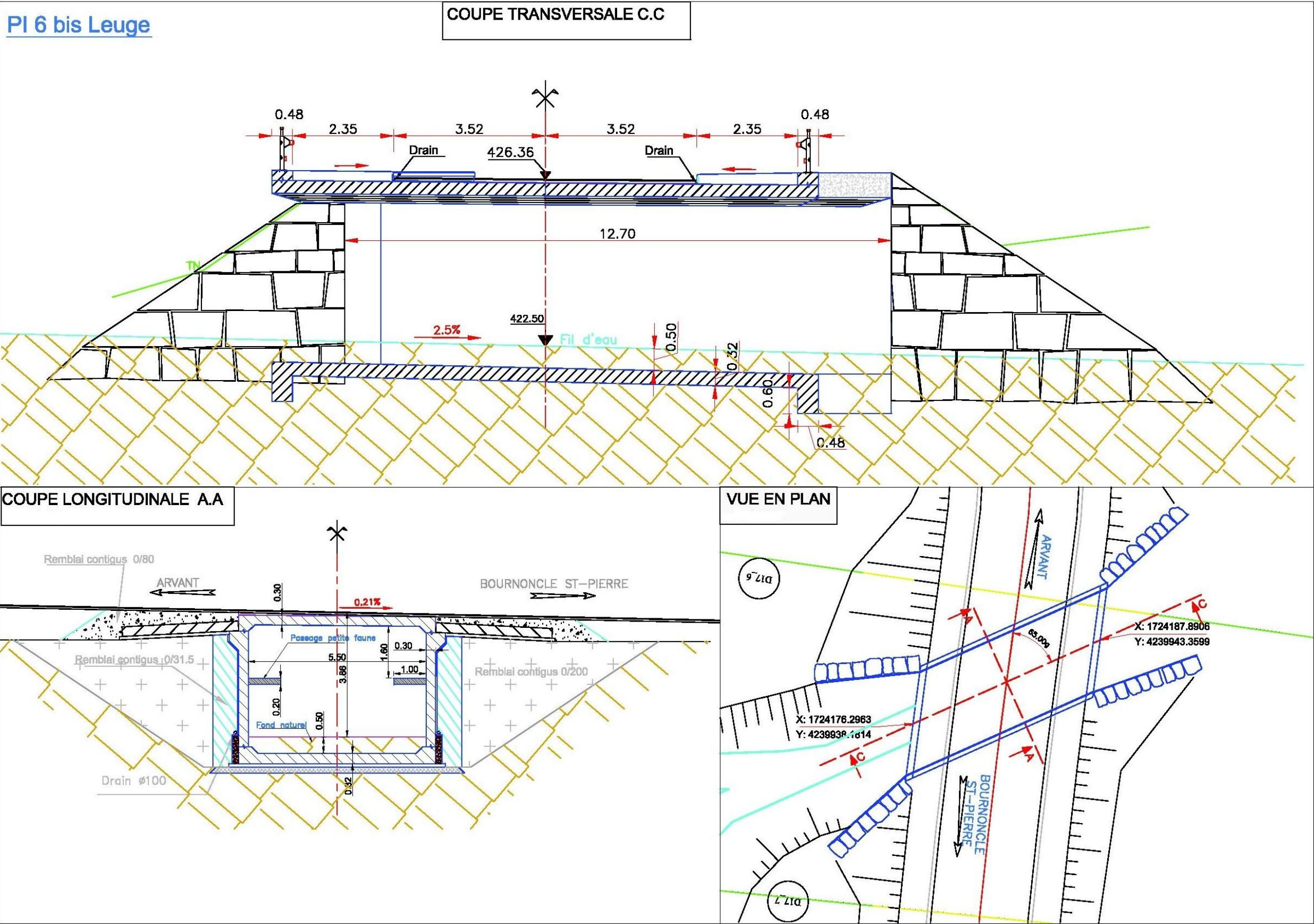


FIGURE 10 : COUPES ET VUES DE L'OUVRAGE DE DECHARGE DE LA LEUGE

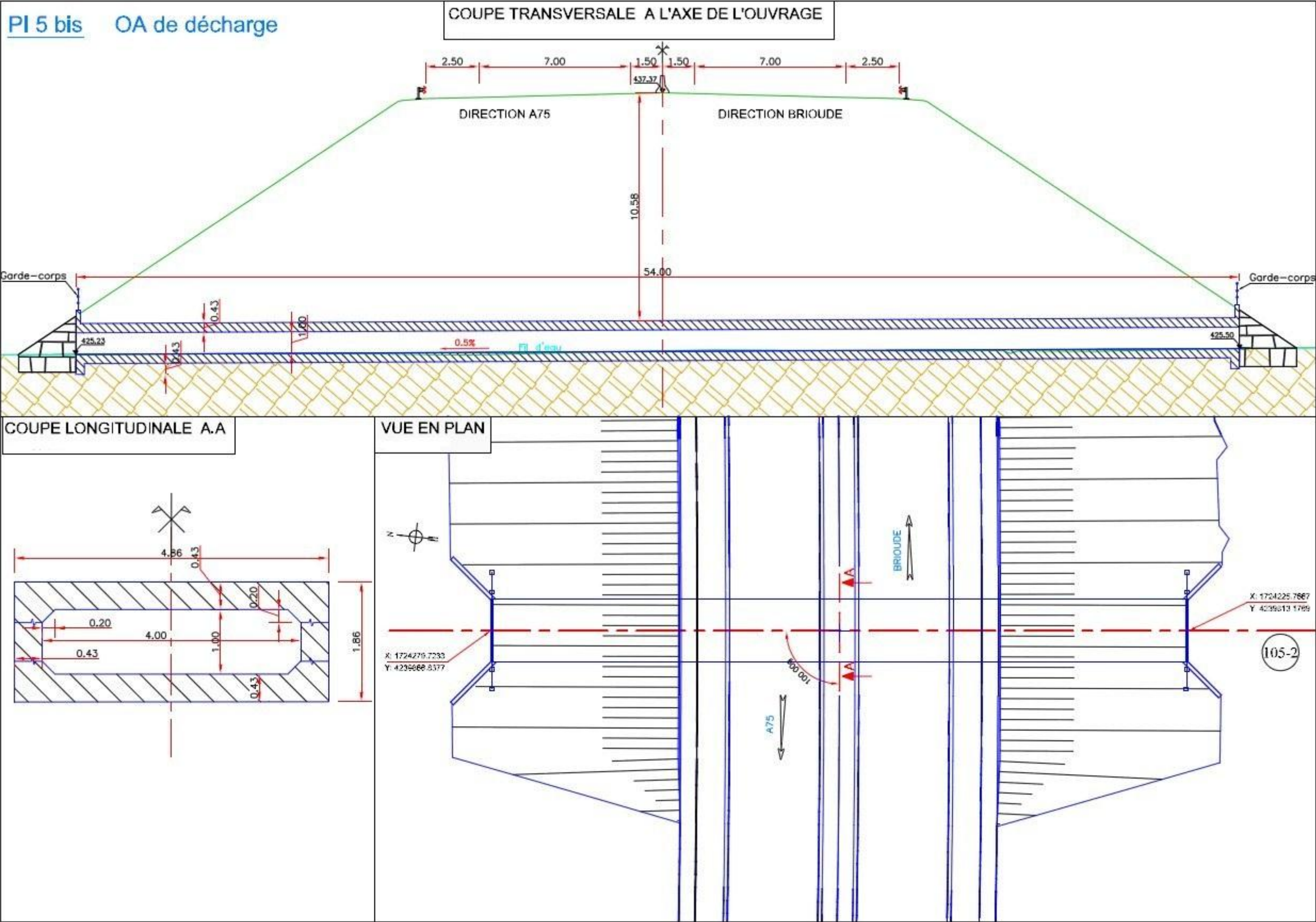


FIGURE 11 : COUPE EN TRAVERS DE L'OUVRAGE SUR LE RUISSEAU DE BARLIERES

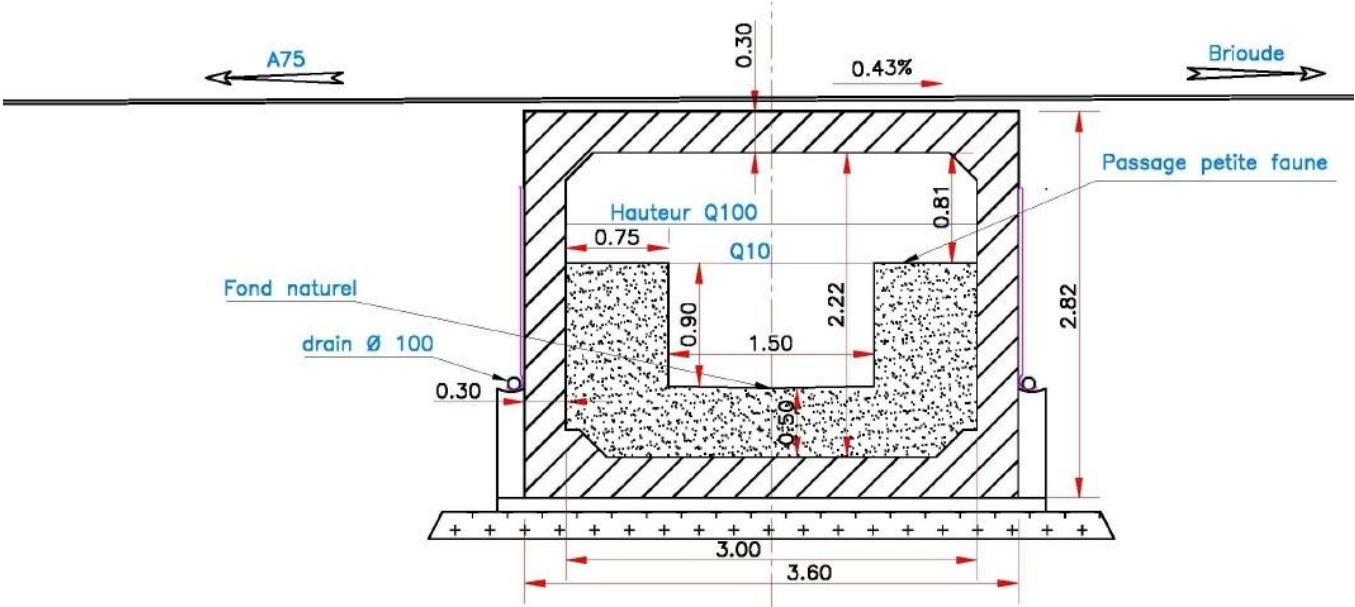
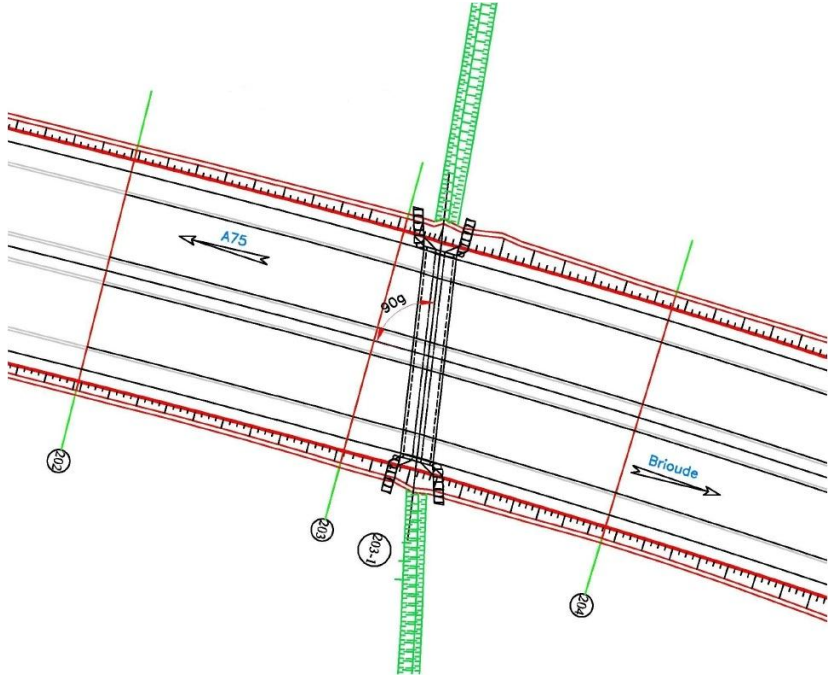
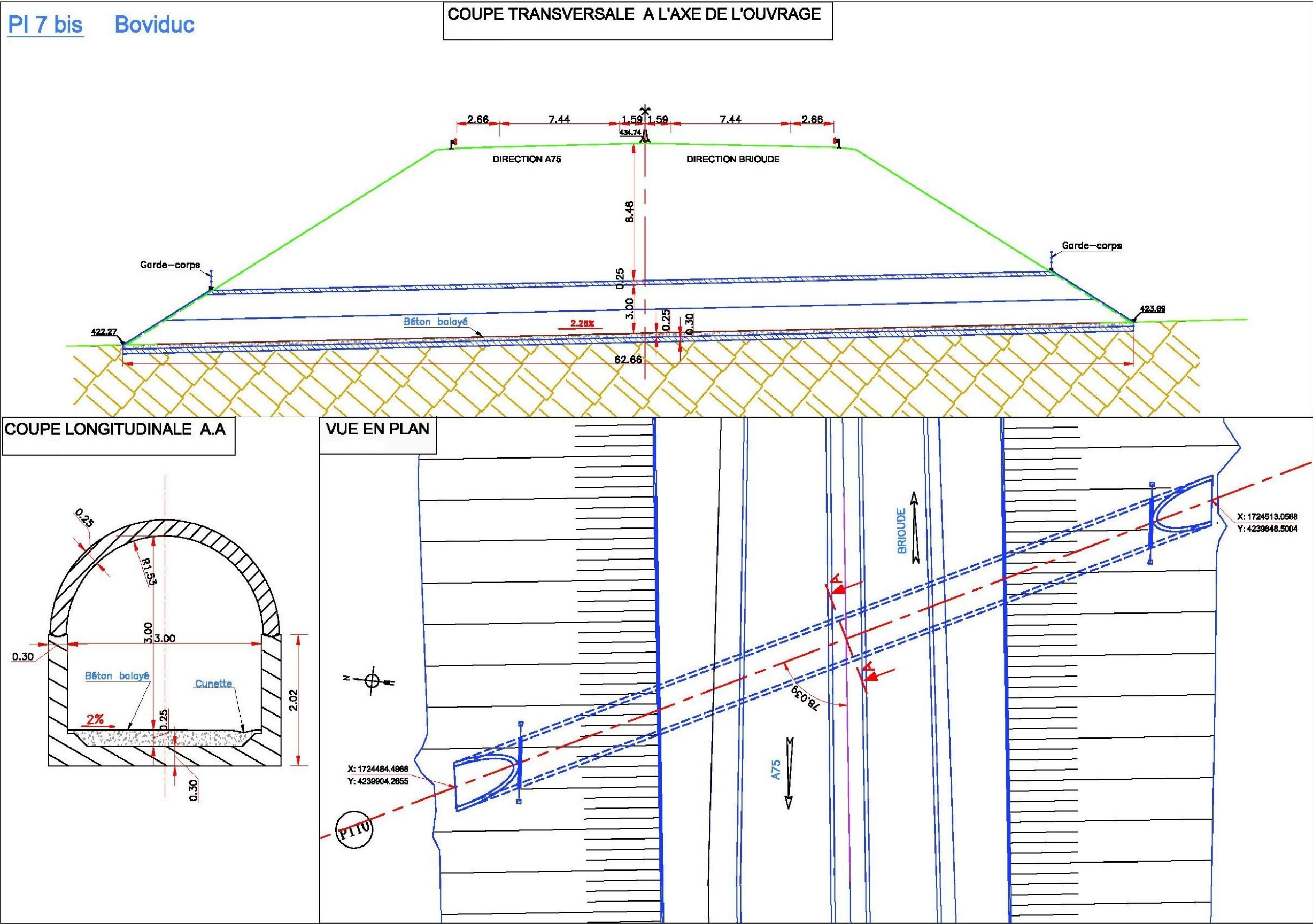


FIGURE 12 : VUE EN PLAN DE L'OUVRAGE SUR LE RUISSEAU DE BARLIERES



➤ Coupes et vues en plan des ouvrages rétablissant des écoulements (non cours d'eau)

FIGURE 13 : COUPES ET VUE DE L'OUVRAGE 7 BIS (ÉCOULEMENT DU BASSIN VERSANT B ET BOVIDUC)



COUPE TRANSVERSALE A L'AXE DE L'OUVRAGE



III.3.3. Les rubriques concernées

- **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 (A) ;
 - 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 (A) ;
 - 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 (D).

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.

Le projet est concerné par cette rubrique en **autorisation en phase travaux**, pour la dérivation provisoire du ruisseau de Barlières et la pose de batardeaux temporaires sur le Gizaguet et la Leuge.

- **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 (A)
 - 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)

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

La rubrique est concernée en **déclaration en phase travaux** pour la dérivation temporaire du ruisseau de Barlières sur environ 50 m.

- **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 (A)
 - 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)

La longueur de cours d'eau couverte maximale étant de 23 m (sur le Gizaguet), la rubrique est concernée en **déclaration pour la phase définitive**.

- **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 (A)
 - 2° Supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)

Avec un linéaire total cumulé par cours d'eau atteignant un maximum de 20 m (5 m linéaire par berge, côté amont et aval de l'ouvrage de rétablissement), la rubrique est concernée en **déclaration en phase définitive**.

- **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 (A) ;
 - 2° Dans les autres cas (D).

Le lit et les berges du Gizaguet et de la Leuge (franchissement de la RD 17) seront détruits au droit des rétablissements projetés. La surface alors détruite est de 140m² environ sur le Gizaguet et 50 m² environ sur la Leuge, soit 190 m² au total.

La rubrique est concernée en **déclaration en phase définitive**.

- **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 (A)
 - 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)

La rubrique est concernée en **déclaration phase définitive** par une surface de 4440 m² sur la Leuge.

- **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 (A)
 - 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)

La rubrique est concernée en **déclaration phase définitive** étant donnée la destruction de 5255 m² environ de zones humides.

IV. ETAT INITIAL

IV.1. LE CLIMAT

IV.1.1. Climat

Les données de Météo France sont issues des statistiques interannuelles de 1992 à 2011 de la station de Fontannes, à environ 6 km au Sud de Cohade. Ces informations sont représentatives de la zone d'étude.

IV.1.2. Température

D'après les données fournies, à Fontannes, la température moyenne minimale relevée est de -1,1°C au mois de janvier, la température moyenne maximale étant de 27, 4°C au mois d'août.

Il y a en moyenne 82 jours de gel par an ($T_n^1 < 0^{\circ}\text{C}$), 19 jours de fortes gelées ($T_n < -5^{\circ}\text{C}$), et 8 jours sans dégel ($T_x^2 < 0^{\circ}\text{C}$). Le climat est donc relativement rude au droit de la zone d'étude, ce qui influe sur l'état de la route, ainsi que sur les opérations d'entretien, de viabilité hivernale et de prévention de la sécurité routière.

IV.1.3. Précipitations

En Auvergne, les précipitations atteignent en moyenne 920 mm par an. Cependant, ces précipitations sont inégalement réparties à cause notamment de la présence des reliefs d'axe Nord-Sud qui bloquent les précipitations venant de l'Ouest. Sur les plaines de l'Est et du centre de la région, l'influence continentale est dominante avec des précipitations modestes, variant entre moins de 600 mm (578,7 à Clermont-Ferrand) et 800 mm. Ces zones sont également marquées par des sécheresses hivernales et des forts orages en été (hauteur maximale quotidienne au mois d'août).

Au droit de la zone d'étude, les précipitations annuelles moyennes sont de 614 mm. Le mois le plus pluvieux est le mois de mai avec 71,2 mm tandis que le mois le plus sec est celui de février avec 27 mm.

Aucune donnée n'est disponible concernant les occurrences de précipitations neigeuses.

IV.1.4. Vents

La rose des vents disponible au niveau du collège agricole de Fontannes indique que les vents dominants sont orientés vers le Nord-Ouest ou le Sud-Est, c'est-à-dire qu'ils s'engouffrent dans la vallée de l'Allier. L'orientation du vent dominant par rapport à la RN102, conjuguée à des chutes de neige poudreuse engendre de façon exceptionnelle des problèmes de congères sur la route dans les tronçons en déblais.

Les vents moyens les plus forts sont en mars et en avril.

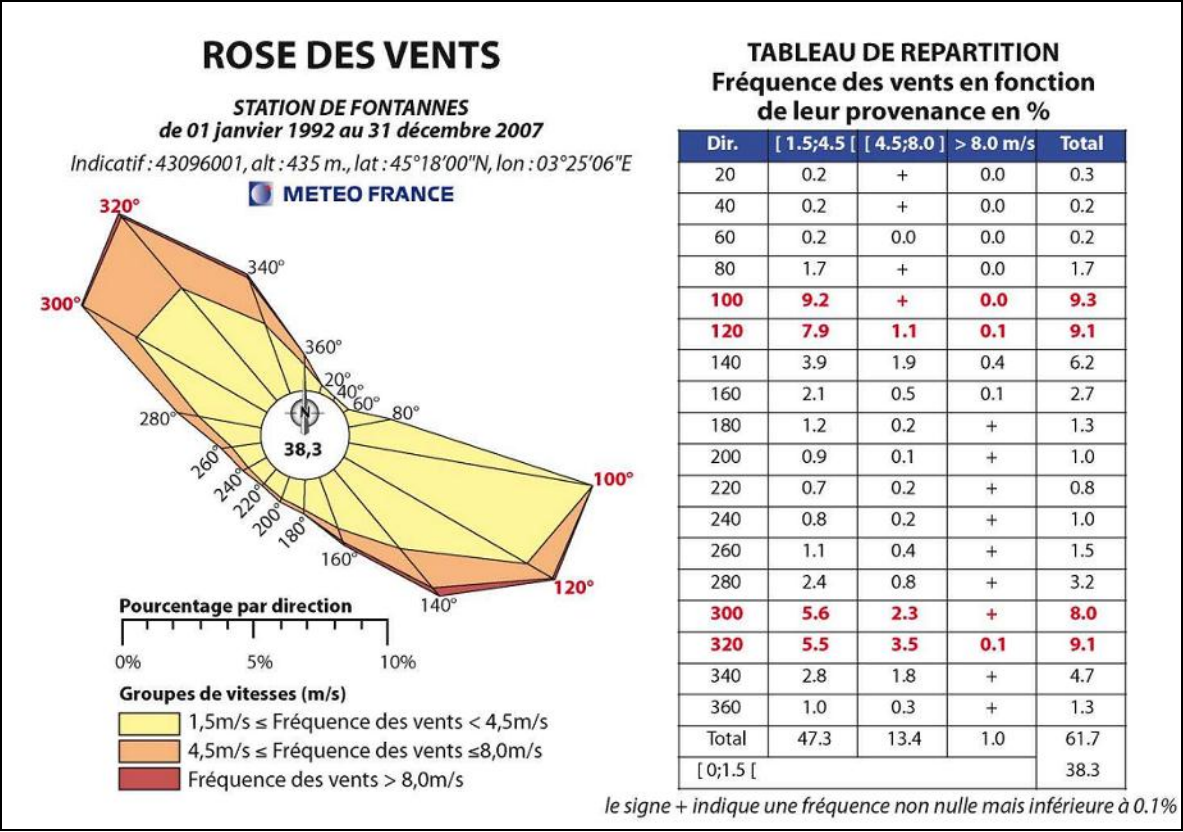


FIGURE 15 : ROSE DES VENTS ET TABLEAU DE REPARTITION DES VENTS
Source : Dossier Soberco, 2008

Synthèse des enjeux liés au climat

Le climat de la zone d'étude est un climat continental assez marqué du fait de la localisation dans une plaine protégée à l'Ouest par les Monts Dore et du fait de l'altitude supérieure à 400 m. Ceci implique des hivers rigoureux avec 82 jours de gel par an. Par ailleurs, les voies de circulation sont exposées aux vents sur les plateaux. Les zones en déblais sont ainsi susceptibles d'être affectées par la formation de congères.

Les conditions de circulation, l'état et l'entretien de la route sont affectés par ce climat rigoureux. Un des enjeux du projet sera de ne pas amplifier les impacts du climat sur les conditions de circulation de la future RN102, notamment en hiver.

¹ T_n : température minimale du jour J mesurée à 2 m du sol sous abri et relevée entre J-1 (la veille) à 18h et J à 18h UTC.

² T_x : température maximale du jour J mesurée à 2 m du sol sous abri et relevée entre J à 06h et J+1 (le lendemain) à 06h UTC.

IV.2. LA TOPOGRAPHIE

La zone d'étude se situe dans le Massif Central, entre la vallée de l'Allier et celle de l'Alagnon, qui s'insèrent entre les Monts du Livradois à l'Est, les Monts Dore au Nord-Ouest et les Monts de la Margeride au Sud-Ouest.

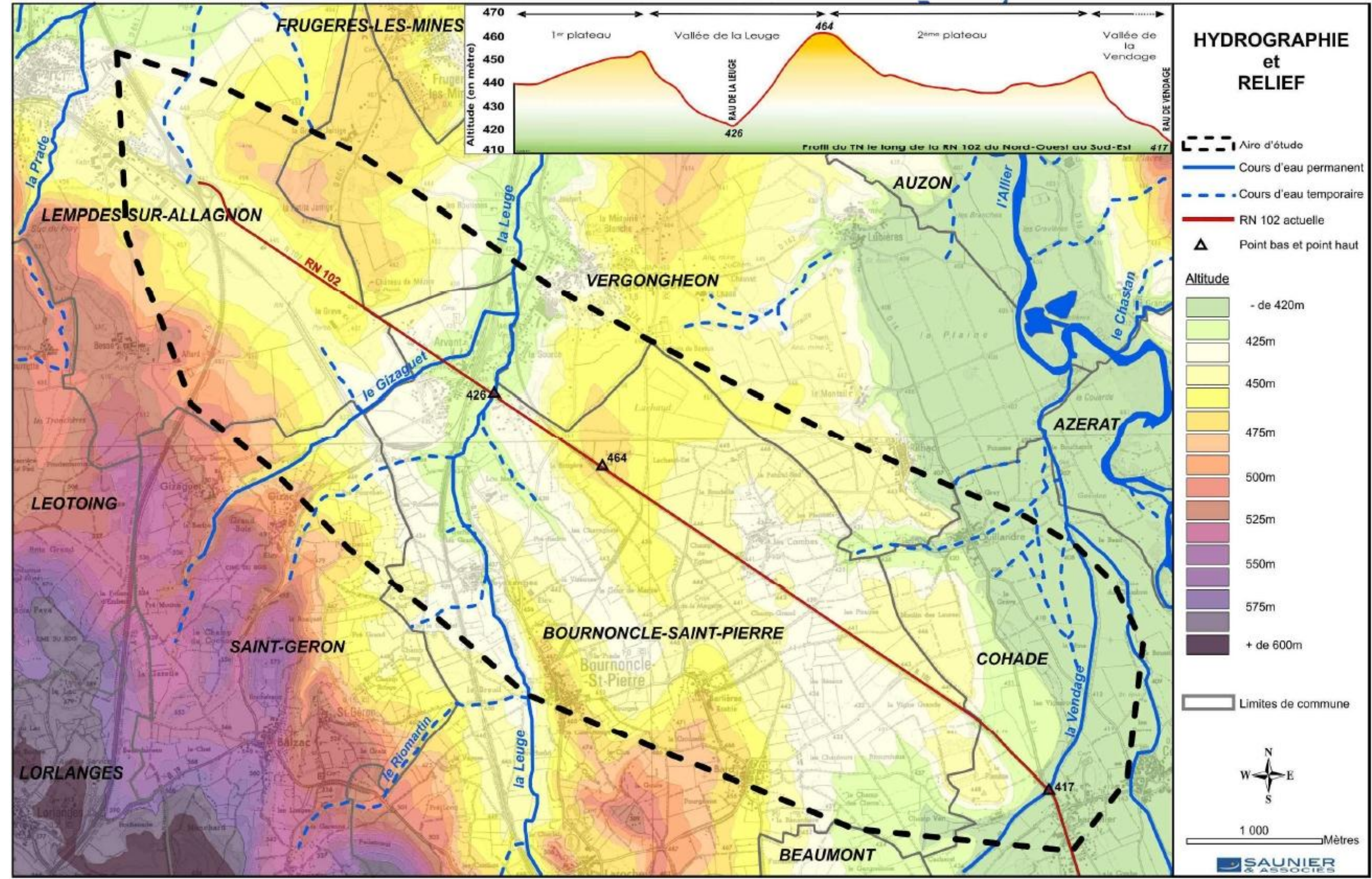
Comme l'indique la Carte 4 page 29, la zone d'étude couvre deux plateaux et deux vallées :

- Sur environ 1,5 km, la route se trouve sur un plateau à environ 450 m d'altitude, d'inclinaison générale Nord-Ouest/Sud-Est, avec une pente de l'ordre de 0,5% ;
- Ensuite, la vallée de la Leuge au centre de la zone d'étude. La Leuge est encaissée d'une trentaine de mètres par rapport aux deux plateaux qui l'entourent. La vallée est large d'environ 2 km et ses versants sont symétriques avec une pente de l'ordre de 3% ;
- Puis un second plateau au Sud-Est à 460 m d'altitude ;
- Enfin, une seconde vallée, celle du ruisseau de la Vendage, à proximité de Largelier. C'est une vallée encaissée de plus de 30 m par rapport au plateau (environ 415 m) dont la pente du versant est de l'ordre de 3,5%.

Conclusion

Le relief de la zone d'étude est marqué par la dépression de la Leuge et les plateaux de part et d'autre.

CARTE 4 : RELIEF AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE
Source : Saunier et associés, Milieu physique 2012



IV.3. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

IV.3.1. Présentation générale

A l'affleurement, la zone d'étude est composée de formations superficielles, sédimentaires et métamorphiques (cf. Carte 5).

Les formations superficielles sont représentées par des alluvions anciennes et récentes de l'Allier, des colluvions sablo-argileuses et des colluvions des vallons.

Le bassin de Brioude est un bassin d'effondrement remblayé par des sédiments détritiques dans lesquels s'intercalent des niveaux carbonatés. Le sondage de Cohade, implanté à 415 m d'altitude, fait état d'une épaisseur de sédiments de 358 m recouvrant le socle de sédiments houillers. Des argiles et des sables argileux constituent la plus grande partie du remplissage du bassin.

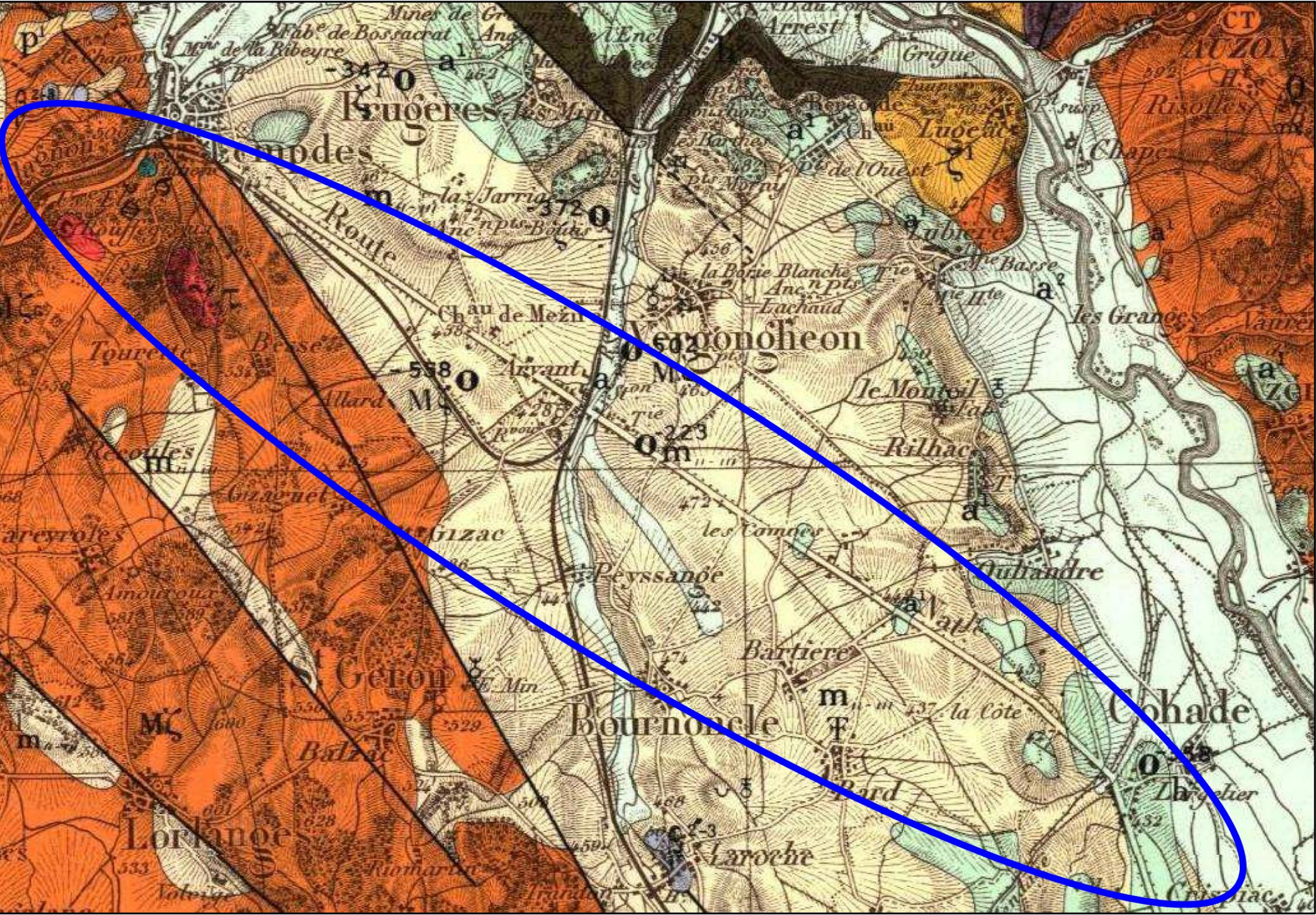
Au Sud-Ouest d'Arvant, ce sont des formations cristallophylliennes qui affleurent avec notamment du gneiss.

Les subdivisions structurales de la zone correspondent aux fossés d'effondrement appelés régionalement « Limagnes » et représentés ici par le bassin de Brioude.

Les formations affleurantes au niveau de la RN102 et de ses abords sont principalement des colluvions sablo-argileuses.

Des concessions minières de schistes couvraient jadis une grande partie du territoire mais elles sont toutes aujourd'hui annulées ou renoncées. Il faut noter que l'emprise du projet se trouve à l'aplomb d'une zone de travaux miniers située près de Cohade à environ 250 m à l'Est du lieu-dit la Vigne Grande. Tous les orifices d'accès au jour des anciennes mines sont annoncés comme fermés mais la présence de vides miniers dans cette zone n'est pas à exclure.

CARTE 5 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE BRIOUE (AU 1/80 000 D'ORIGINE) Source : BRGM



A

Eboulis

a²

Alluvions modernes

a¹

Alluvions anciennes

aGl

Alluvions glaciaires
et formations périglaciaires
de Paulhaguet

p¹

P¹ Brèches cinéritiques
et glaciaires
p¹ Sables, graviers et galets
pliocènes
p Alluvions anciennes
indéterminées

m

m^{o-c} Oligocène
m^{o-c} Sédimentaire
de Paulhaguet

Roches métamorphiques

M_g

M_g Migmatites gneissiques
M_g Migmatites schisteuses
à sillimanite
M_gc Migmatites à cordiérite

Roches éruptives

γ₁
γ₂
γ₃

γ₁ Granite à biotite
γ₂ Granite tardimigmatitique
γ₃ Granite à texture planaire

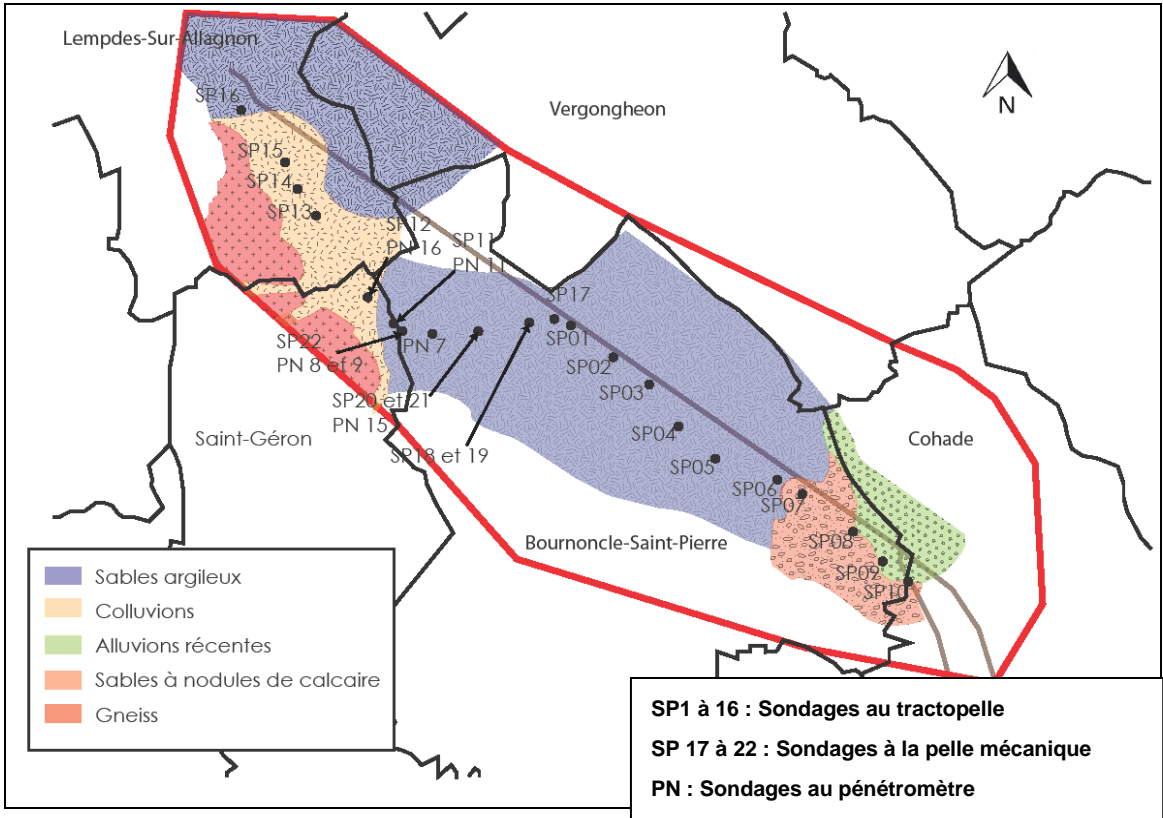
IV.3.2. Etude géologique et géotechnique

Une étude spécifique a été menée en janvier 2008 par le laboratoire des Ponts et Chaussées (LRPC) de Clermont-Ferrand. Elle comprenait : 16 sondages au tractopelle, 6 sondages à la pelle mécanique et 6 sondages au pénétromètre avec l'établissement de profils lithologiques et des analyses en laboratoire.

Il ressort de cette étude que la zone est principalement constituée de formations sédimentaires de la basse vallée de l'Allier et à l'Ouest de formations gneissiques. Le détail des principales formations rencontrées est donné ci-dessous :

- Formations sédimentaires : Sables argileux avec des lentilles alluvionnaires essentiellement présentes sur la partie Est du tracé (lentilles de graves alluvionnaires et niveaux sableux rencontrés sur la déviation de Largelier). Ces sables et argiles datent de l'oligocène et résultent des dépôts successifs de l'Allier. Ils contiennent une partie carbonatée avec un comportement de marne lié à leur consistance raide. Des niveaux gréseux compacts et cimentés de 10-20 cm peuvent être rencontrés dans ces formations sans pour autant anticiper leur géométrie (amas gréseux). On note la présence de quelques galets décimétriques dans ces sables argileux au niveau de la partie la plus au Sud.
- Formations détritiques : Ce sont des colluvions sablo-limoneuses résultant du démantèlement du socle et qui se retrouvent ainsi en bas de versant des formations cristallines sur la partie Ouest du tracé. Dans la partie Est du tracé on retrouve des colluvions sablo-argileuses issues du démantèlement des formations sédimentaires de l'Oligocène.
- Formations de bas fond : Ce sont des matériaux d'origine organique et d'éléments fins. On peut même avoir des matériaux tourbeux résultant de la décomposition de la matière organique.

La carte géologique ci-dessous est tirée de l'étude du LRPC. La localisation des sondages a été rajoutée.



CARTE 6 : CARTE GEOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE ET LOCALISATION DES SONDAGES EFFECTUES
Source : Etude LRPC 2008

➤ Etude des profils géologiques disponibles sur la zone d'étude

Une quarantaine de profils sont disponibles sur la zone d'étude. Ces profils ont 3 origines différentes :

- Profils issus de la base de données BSS¹ ;
- Profils issus de la base de données ADES² ;
- Profils issus de l'étude géotechnique de 2008.

Ils permettent d'avoir une idée fiable du sous-sol au droit de la zone d'étude.

Le long de la RN102 actuelle, de Lempdes à Cohade, et au Nord-Est vers l'A75, le sol est de type sablo-argileux ou argilo-sableux avec parfois quelques galets. Ces couches sont présentes parfois jusqu'à 6 m de profondeur. Des aquifères très localisés existent dans les poches argileuses (venues d'eau entre 1,5 et 2,5 m).

Au Sud de la commune de Bournoncle-Saint-Pierre, les profils laissent apparaître des grès et des calcaires en profondeur.

Le long de l'A75 sur la commune de Saint-Géron, les caractéristiques géologiques changent et le socle gneissique affleure.

Conclusion

La zone d'étude est principalement marquée par des formations sédimentaires. Il s'agit essentiellement de sables-argileux pouvant atteindre des épaisseurs très importantes comme à Cohade. Ces matériaux peuvent contenir des nappes très localisées. La présence de matériaux organiques autrefois exploités (houille, charbon) est fréquente. Le socle est constitué de roches métamorphiques (principalement gneiss sur la zone d'étude) mais il n'affleure que sur la partie Ouest de la zone d'étude, sur les communes de Saint-Géron et Lempdes-sur-Allagnon.

¹ Banque du Sous-Sol : Informations sur les forages en France métropolitaine et outre-mer
² Accès aux Données des Eaux Souterraines

IV.4. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

IV.4.1. Présentation générale

Etroitement liées au climat et à la géologie, les ressources en eau souterraine de la région de Brioude sont réparties dans deux entités hydrogéologiques localisées sur la Carte 7 : Les masses d'eaux souterraines au droit de la zone d'étude ci-contre. Elles sont les suivantes :

- La nappe alluviale de l'Allier à écoulement libre (en bleu ciel). Cette nappe est recensée au titre du SDAGE Loire-Bretagne en tant que masse d'eau « Alluvions Allier amont », code FRGG052 (ou « 052 ») ;
- Les nappes contenues dans les sédiments de la Limagne (en vert clair), à écoulement majoritairement captif. Ces nappes s'étendent sur une grande partie de la zone d'étude et forment la masse d'eau « Sables, argiles et calcaires du Tertiaire de la Plaine de la Limagne », code FRGG051 (ou « 051 »).

L'ensemble des reconnaissances réalisées dans le cadre de la déviation de Largelier et du projet de déviation d'Arvant n'ont pas mis en évidence de niveaux d'eau significatifs à faible profondeur. Les venues d'eau observées restent très localisées (pas de continuité des niveaux d'eau entre les sondages) et concernent les niveaux superficiels (colluvions) issus de formations sédimentaires (venues d'eau situées entre 1,4 et 2,8 m). En effet, d'après l'étude du LRPC (Laboratoire Régional des Ponts et Chaussée) de 2008, les formations sédimentaires de l'Oligocène peuvent localement être aquifères à la faveur de niveaux plus sableux ou au sein des lentilles alluvionnaires.

Plus en profondeur, le contexte hydrogéologique est marqué par une circulation des eaux empruntant le réseau de failles du substratum gneissique. Les venues d'eau indiquées dans les bases de données ADES et BSS du BRGM se situent à une dizaine de mètres de profondeur au Sud et à l'Ouest de la zone d'étude.

Il est très difficile d'identifier précisément les aquifères car ils sont très localisés. En effet, des venues d'eau ne sont pas toujours constatées malgré la proximité entre les sondages. Par exemple, le sondage SP 14 indique une venue d'eau confirmée par la présence d'un puits à proximité. Pourtant, les sondages SP 13 et 15 de part et d'autre n'indiquent aucune venue d'eau. De même, une multitude de puits a été relevée à Arvant, pourtant, les sondages 18 et 21 n'indiquent aucune venue d'eau. Les nappes phréatiques présentes semblent être des petites nappes alluvionnaires présentes dans les couches superficielles argilo-sableuses.

Un suivi piézométrique et qualitatif de certains puits et sources de la zone d'étude a été effectué dans le cadre du projet par Saunier et Associés en 2011-2012. Les informations qui en ressortent sont présentées dans les chapitres suivants.



1000 m

©IGN

Masses d'eau souterraine de niveau 01 (BRGM - MEDDTL)

Propriétaire : BRGM - MEDDTL

Information : Non renseigné

- Alluvial
- Dominante sédimentaire
- Edifice volcanique
- Imperméable localement aquifère
- Intensément plissé
- Socle

Réseau hydrographique Carthage (MEDDTL)

Propriétaire : MEDDTL

Information : Non renseigné

Pas de légende

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

CARTE 7 : LES MASSES D'EAUX SOUTERRAINES AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE

Source : Infoterre

IV.4.2. Présentation dans le secteur d'étude

➤ Suivi piézométrique

Un suivi piézométrique réalisé dans le cadre du présent projet a permis de recueillir des informations quantitatives à l'échelle de la zone d'étude. Pour cela 21 puits répartis sur l'ensemble de la zone d'étude ont été suivis mensuellement durant une année. Un piézomètre existant a également été exploité (commune de Cohade), pour l'étude et une source sur le hameau d'Ouillandre a été observée.

Ils sont localisés sur la Carte 9 : Localisation des points de mesure pour le suivi de la ressource en eau sur une année.

Les hauteurs d'eau de plusieurs puits disposés sur le même aquifère ont forcément des fluctuations similaires. Or, la variabilité observée sur les puits suivis témoigne de la pluralité des aquifères. Il est ainsi très difficile de tirer des conclusions générales sur l'ensemble de la zone d'étude. La synthèse des relevés effectués dans les puits confirme la **complexité hydrogéologique de la zone qui comporte une multitude d'aquifères peu étendus**.

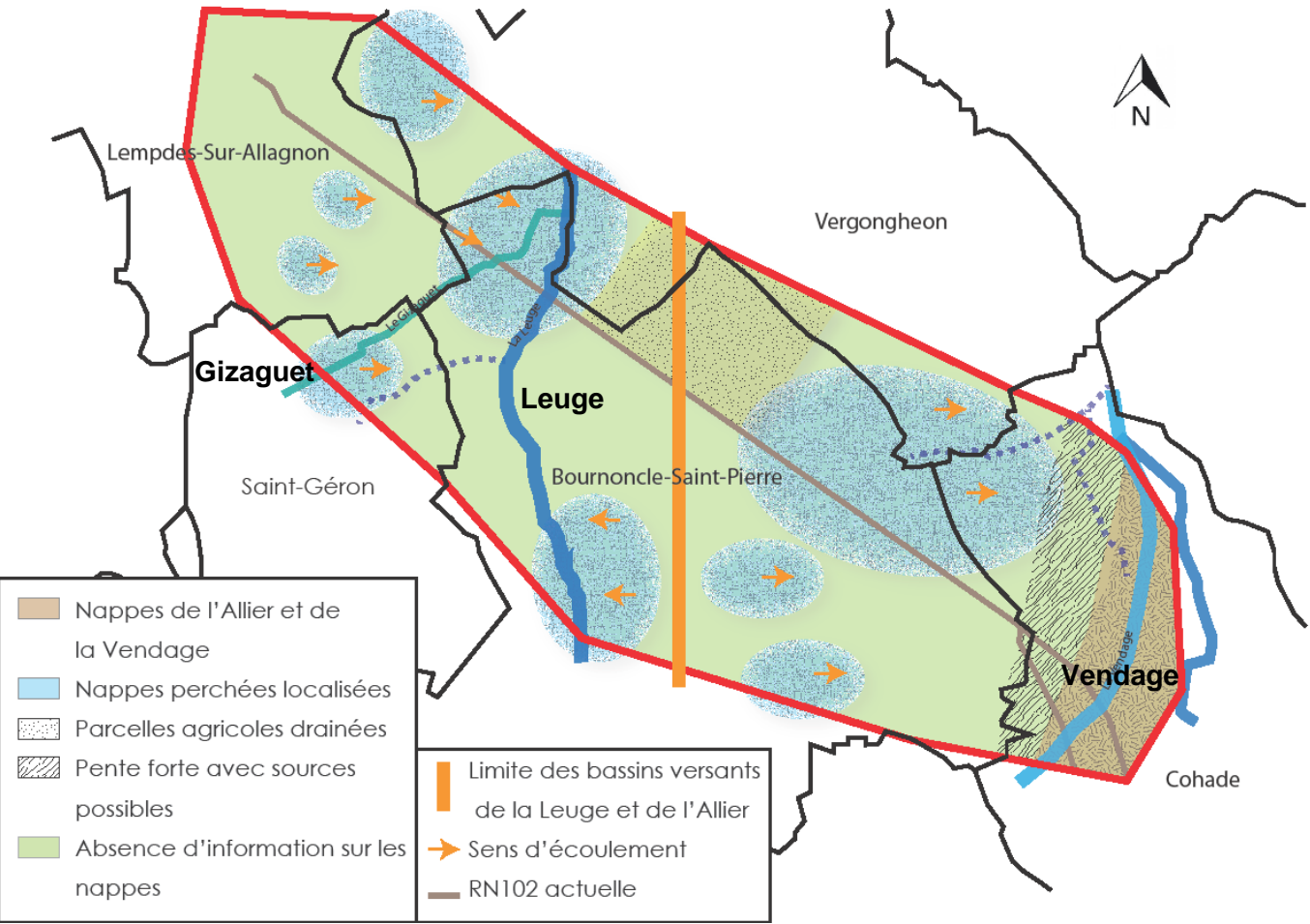
➤ Lien pluviométrie – piézométrie

L'étude réalisée a mis en relation les niveaux quotidiens du piézomètre de Cohade et la pluviométrie quotidienne. Les résultats indiquent une forte corrélation entre les deux mesures. Il en ressort bien que les précipitations alimentent directement les nappes phréatiques de la plaine alluviale de l'Allier et sont donc responsables des variations de la hauteur d'eau dans le piézomètre.

Les nappes captées par les puits se situent à faible profondeur, généralement entre 1 et 4 m et ponctuellement plus profondément à 6 et 10 m. Cette faible profondeur et une perméabilité du sol assez bonne (sols alluvionnaires) rendent **les nappes très réactives aux précipitations**.

➤ **Fonctionnement des aquifères**

Le fonctionnement des aquifères de la zone d'étude a été synthétisé sur la carte suivante :

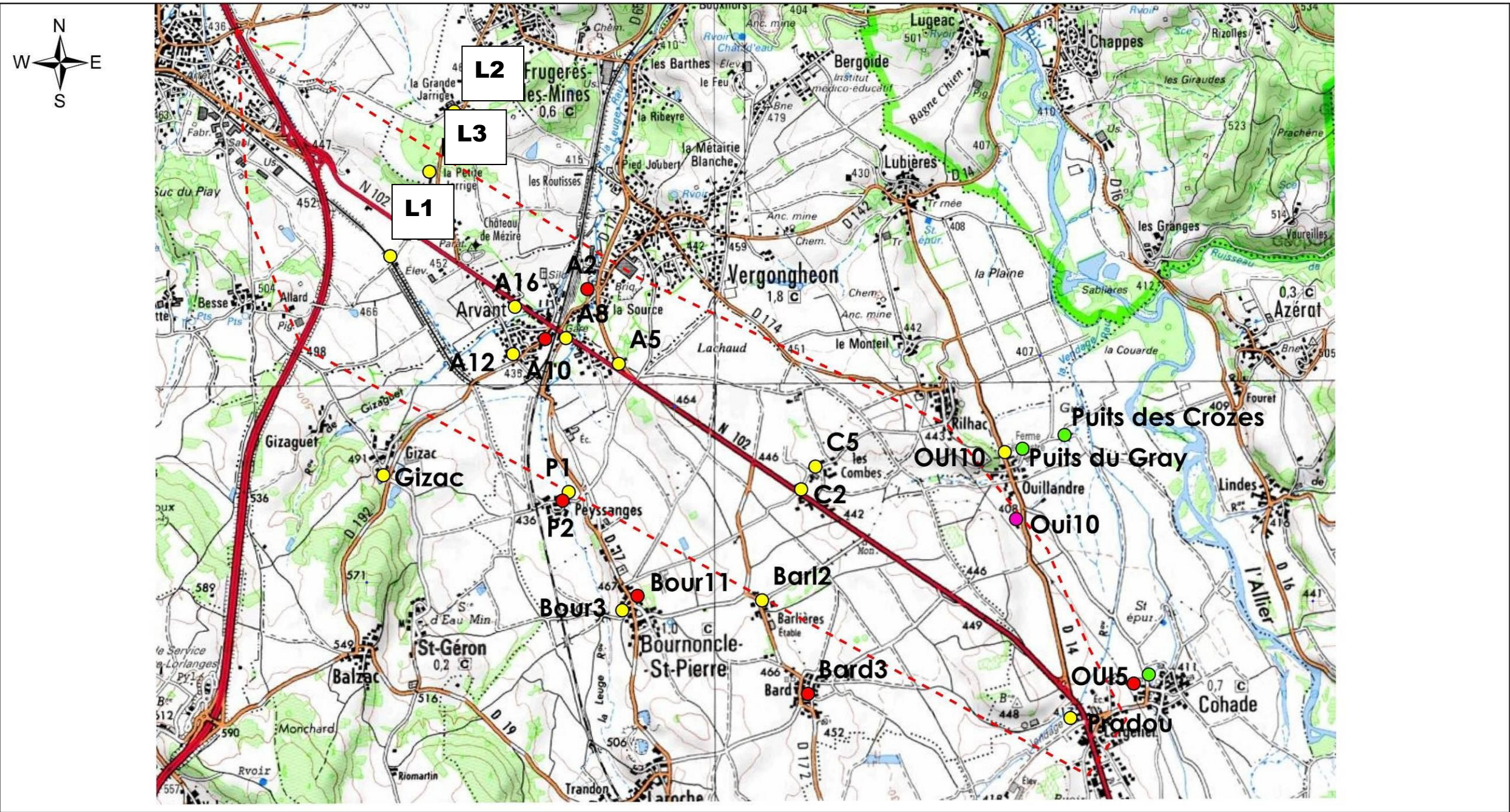


CARTE 8 : SYNTHESE DU FONCTIONNEMENT DES AQUIFERES
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

- A l'extrémité Est se trouve la nappe alluviale de la Vendage, qui traverse elle-même un aquifère contenu dans des sables à nodules de calcaires. La nappe alluviale de la Vendage rejoint celle de l'Allier en aval (au Nord) ;
- La zone Est est séparée de la zone centrale par un versant à pente forte dans laquelle des nappes perchées recoupent parfois la surface du sol, créant ainsi des sources, comme celle observée à Ouillandre ;
- La zone centrale, correspondant au plateau entre la vallée de la Vendage et la vallée de la Leuge, présente une multitude de petites nappes perchées contenues dans une matrice sablo-argileuse. Ces nappes ne sont jamais très étendues. On remarque une absence de puits dans une vaste zone au lieu-dit Lachaud, au Nord de la RN 102 entre Arvant et les Combes. Dans cette zone cultivée, un dense réseau de fossés est utilisé pour drainer les parcelles agricoles et aucune nappe ne semble être présente. Ailleurs, les nappes sont très présentes mais leurs caractéristiques très variées montrent qu'elles ne sont pas systématiquement reliées les unes aux autres ;
- Au Nord-Ouest, on retrouve les sables argileux de la zone centrale, qui contiennent des nappes localisées ;
- Au Sud-Ouest d'Arvant, la zone est constituée de colluvions dans lesquelles on trouve également des nappes localisées. Au-delà de cette zone au Sud, le socle gneissique affleure et il n'y a plus de présence de nappes sédimentaires.

Globalement, les sens d'écoulement des nappes sont orientés vers la Leuge dans la moitié Ouest de la zone d'étude, et vers la Vendage pour la moitié Est.

CARTE 9 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURE POUR LE SUIVI DE LA RESSOURCE EN EAU SUR UNE ANNEE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012



Localisation des points de mesures pour le suivi de la ressource en eau sur une année

- Source
- Puits avec suivi piézo et qualité
- Piézomètre
- Puits avec suivi piézo uniquement

Zone d'étude

IV.4.3. Qualité des eaux souterraines

➤ A l'échelle des masses d'eau du SDAGE Loire-Bretagne

Les deux masses d'eau identifiées au chapitre IV.4.1 ont les états et les objectifs suivants :

- la masse d'eau 051 « Sables , argiles et calcaires du Tertiaire de la Plaine de la Limagne » est en bon état avec pour objectif de maintenir ce bon état à l'horizon 2015,
- la masse d'eau 052 « Alluvions Allier amont » est en état médiocre (paramètre déclassant Nitrates) avec pour objectif d'accéder au bon état à l'horizon 2021.

Cependant, il faut noter que le bon état est atteint au droit du site d'étude pour les 2 masses d'eau. C'est en aval du projet, à proximité de Clermont-Ferrand, que la masse d'eau des Alluvions Allier amont est signalée en état médiocre du fait d'une pollution agricole dans la plaine de la Limagne (Source : note relative aux masses d'eau souterraines constituant un document d'accompagnement au SDAGE 2010-2015).

➤ A l'échelle de la zone d'étude

Des prélèvements ont été effectués dans les puits présents à proximité du projet, afin d'évaluer la qualité des eaux souterraines présentes.

Deux campagnes ont été réalisées, l'une en basses eaux, l'autre en hautes eaux. Les prélèvements ont portés sur 15 puits répartis sur la zone d'étude, dont 4 sont situés à moins de 50 mètres de l'actuelle RN102.

Les résultats sont présentés page suivante.

La localisation des puits est indiquée sur la carte page précédente.

																Directive n° 98/83/CE du 03/11/98 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Normes eau potable de l'OMS (2006)	Normes de qualité pour les eaux souterraines (SDAGE Loire Bretagne 2010- 2015, Note relative aux eaux souterraines)	Normes de qualité pour les eaux de surface (Arrêté du 25 janvier 2010) complétées avec les anciennes normes pour la DCO et les MES**
Id du puits	A5	A8	A12	A16	P1	Barl2	Bour3	C2	C5	L1	L2	L3	OUI10	Gizac	Pradou				
Date de prélèvement	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012				
Température	9,6	7,5	11	7,5	9,2	10,9	10,5	6,2	9,3	9,9	8,9	11,4	9,6	5,6	5,9	Non mentionné	Non mentionné	25	Non mentionné
pH	7,23	7,78	7,92	7,22	7,8	7,57	8,28	7,88	7,47	7,31	7,89	7,88	7,55	7,45	7,6	Entre 6,5 et 9,5	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné
Conductivité µS/cm	2300	538	1591	749	1141	1239	1860	744	1194	1075	910	457	1042	1010	867	2500 (à 20°C)	Non mentionné	1000	Non mentionné
Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques																			
Date de début d'analyse	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	02/03/2012	02/03/2012	01/03/2012	01/03/2012	01/03/2012				
Benzo (b) fluoranthène++++ (µg/l)	< 0,005	0,150	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,043	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	Somme = 0,003
Benzo (k) fluoranthène++++ (µg/l)	< 0,005	0,070	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,022	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	
Benzo (ghi) pérylène+++ (µg/l)	< 0,01	0,11	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	Somme = 0,002
Indéno (123-cd) pyrène++++ (µg/l)	< 0,01	0,11	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	
Total 4 molécules++++ (µg/l)	< 0,010	0,440	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,116	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,1	Non mentionné	0,1	0,005
Benzo (a) pyrène++++ (µg/l)	< 0,005	0,130	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,038	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,010	Non mentionné	0,01	0,05
Fluoranthène++++ (µg/l)	< 0,01	0,32	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	0,1
Total 6 molécules++++ (µg/l)	< 0,010	0,890	< 0,010	< 0,010	0,013	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,013	0,253	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	Non mentionné	Non mentionné	1	0,155
Analyses physico-chimiques																			
Date de début d'analyse	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012				
Demande Chimique en Oxygène++++ (mgO2/l)	10	12	< 5	< 5	8	< 5	10	8	< 5	12	10	7	< 5	10	< 5	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	30**
Matières En Suspension ++++ (mg/l)	8,6	12	3,6	< 2	8,8	6,1	11,0	2,7	3,9	28,0	< 2	12,0	150,0	< 2	17,0	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	50**
Analyses de traces inorganiques																			
Date de début d'analyse :	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012	29/02/2012				
Cadmium++++ (mg/l)	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,005	0,003	Non mentionné	0,00008
Cuivre++++ (mg/l)	0,1000	0,0200	0,0030	0,0030	0,0020	0,0500	0,0070	0,0100	0,0090	0,0007	0,0200	< 0,0005	0,0040	< 0,0005	< 0,0005	2,0	2	2	FG + 0,0014
Zinc++++ (mg/l)	0,100	0,200	0,010	0,007	0,003	0,004	0,040	0,020	0,060	0,005	0,030	0,070	0,006	0,002	0,070	Non mentionné	3	5	FG + 0,0031

TABLEAU 5 : RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU – CAMPAGNE EN HAUTES EAUX

Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Respect du seuil réglementaire (normes indiquées dans la partie grisée à droite du tableau) ; ou absence de seuil réglementaire

Dépassement du seuil réglementaire

FG : Fond Géochimique

Tous les puits respectent les normes de l'OMS pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres étudiés.

Seuls deux puits (A8 et L2) ne respectent pas les normes européennes pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HPA). Ces deux puits sont également les seuls à ne pas respecter les seuils de bon état pour les masses d'eau souterraine fixés par le S.D.A.G.E et les seuils de bon état pour les eaux de surface, également pour les HPA.

Tous les puits respectent les seuils de pH et de conductivité fixés par le S.D.A.G.E. Par ailleurs, seul le puits Bour3 a un pH supérieur à 8 (les autres puits ont un pH compris entre 7 et 8).

Seul l'un des 4 puits disposés à proximité immédiate de la RN102 présente une pollution importante en hydrocarbures (A8).

Tous les puits respectent les anciens seuils utilisés pour la DCO, et seul le puits OUI10 ne respecte pas le seuil de bon état pour les MES.

En considérant un fond géochimique nul, **seuls 4 puits ne dépassent pas** les seuils de bon état pour le cuivre et seulement 2 pour le zinc.

																Directive n° 98/83/CE du 03/11/98 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Normes eau potable de l'OMS (2006)	Normes de qualité pour les eaux souterraines (SDAGE Loire Bretagne 2010- 2015, Note relative aux eaux souterraines)	Normes de qualité pour les eaux de surface (Arrêté du 25 janvier 2010) complétées avec les anciennes normes pour la DCO et les MES**
Id du puits	A5	A8	A12	A16	P1	Barl2	Bour3	C2	C5	L1	L2	L3	OUI10	Gizac	Pradou				
Date de prélèvement	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012	19/09/2012				
Température	14,6	16,2	17,7	15,9	15,2	15,5	12,4	16	16,3	14,9	17,7	13,7	15,3	14,7	16,7	Non mentionné	Non mentionné	25	Non mentionné
pH	7,63	8	7,9	7,75	7,78	8,07	8,8	7,97	7,78	7,92	8,05	8,35	7,8	7,58	7,75	Entre 6,5 et 9,5	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné
Conductivité µS/cm	1473	525	1166	656	1014	957	1650	545	1178	639	564	328	830	1170	797	2500 (à 20°C)	Non mentionné	1000	Non mentionné
Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques																			
Date de début d'analyse	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012				
Benzo (b) fluoranthène+++ (µg/l)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0085	<0,0050	<0,0050	0,018	0,0066	0,0066	<0,0050	0,011	0,0057	0,0076	<0,0050	<0,0050	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	Somme = 0,003
Benzo (k) fluoranthène+++ (µg/l)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0076	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	
Benzo (ghi) pérylène+++ (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	Somme = 0,002
Indéno (123-cd) pyrène++++ (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	
Total 4 molécules++++ (µg/l)	0,03	0,03	0,03	0,0335	0,03	0,03	0,0456	0,0316	0,0316	0,03	0,036	0,0307	0,0326	0,03	0,03	0,1	Non mentionné	0,1	0,005
Benzo (a) pyrène++++ (µg/l)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0058	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,0071	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,010	Non mentionné	0,01	0,05
Fluoranthène+++ (µg/l)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,010	0,020	<0,010	0,011	<0,010	0,015	0,010	0,00013	<0,010	<0,010	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	0,1
Total HAP (µg/l)*	0,05	0,035	0,031	0,0535	0,076	0,053	0,1484	0,0586	0,0736	0,045	0,1021	0,0537	0,0866	0,031	0,037	Non mentionné	Non mentionné	1	0,155
Analyses physico-chimiques																			
Date de début d'analyse	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012				
Demande Chimique en Oxygène+++ (mgO2/l)	17	17	10	10	22	14	24	24	13	18	12	25	14	24	8	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	30**
Matières En Suspension++++ (mg/l)	4,5	3,6	<2,0	3,2	5,5	4,2	6,2	6,6	6,7	7,6	2,8	10,0	11,0	5,2	<2,0	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné	50**
Analyses de traces inorganiques																			
Date de début d'analyse:	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012	20/09/2012				
Cadmium++++ (mg/l)	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,005	0,003	Non mentionné	0,00008
Cuivre++++ (mg/l)	0,012	0,005	0,003	0,003	0,002	0,052	0,007	0,018	0,009	0,004	0,022	0,008	0,004	0,006	0,002	2,0	2	2	FG + 0,0014
Zinc++++ (mg/l)	0,026	0,026	0,026	0,046	0,021	0,018	0,056	0,018	0,117	0,027	0,025	0,162	0,038	0,031	0,010	Non mentionné	3	5	FG + 0,0031

TABLEAU 6 : RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU – CAMPAGNE EN BASSES EAUX
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Respect du seuil réglementaire (normes indiquées dans la partie grisée à droite du tableau) ; ou absence de seuil réglementaire

Dépassement du seuil réglementaire

FG : Fond Géochimique

Tous les puits respectent les normes de l'OMS pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres étudiés.

Les fortes valeurs pour les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HPA) observés lors de la 1^{ère} campagne pour les deux puits (A8 et L2) ne se retrouvent pas dans la seconde. En effet, les concentrations observées respectent les normes européennes pour la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et les objectifs du SDAGE. A noter que parmi les 4 puits disposés à proximité immédiate de la RN102 aucun ne montre une pollution importante en hydrocarbures.

Tous les puits respectent les seuils de pH et de conductivité fixés par le S.D.A.G.E.

Tous les puits respectent les anciens seuils utilisés pour la DCO et les MES.

En considérant un fond géochimique nul, **tous les puits dépassent** les seuils de bon état pour le cuivre et le zinc.

➤ **Interprétation des résultats**

Globalement, **la qualité des eaux souterraines est bonne sur la zone d'étude en ce qui concerne le pH, la conductivité et les HPA**. En revanche, la qualité n'est pas bonne en ce qui concerne les métaux (zinc et cuivre). Pour le cuivre, on note la présence de 3 puits (L3, Gizac et Pradou) dispersés sur la zone d'étude dont la concentration est inférieure aux seuils de détection analytique. Ceci permet de dire que le fond géochimique local pour cet élément n'est pas élevé et ne permet pas d'expliquer les concentrations relativement élevées. Il y a donc probablement une **pollution d'origine anthropique en cuivre qui atteint les nappes souterraines sur la zone d'étude**.

En revanche, pour le zinc, la concentration la plus faible observée est de 0,002 mg/l. Le fond géochimique n'est donc peut-être pas nul pour cet élément. **Il est impossible de conclure sur une pollution d'origine anthropique pour le Zinc**.

L'absence de pollution en HPA sur l'ensemble des 4 puits situés à proximité de la RN102 permet de montrer qu'il n'y a **pas de pollution spécifique liée à la RN102 sur la zone d'étude**. Par contre, la présence d'un puits présentant des concentrations importantes en HPA lors de la campagne de hautes eaux à proximité de la RN102 (A8) et d'un autre en limite Nord de la zone d'étude (L2), montre **que les nappes sont sensibles à ce type de pollution**, comme cela a été écrit dans l'analyse du contexte hydrogéologique.

Par ailleurs, l'absence de corrélation entre les résultats obtenus pour les différents puits témoigne bien du fait qu'il s'agit de **nappes très localisées** comme cela avait été envisagé précédemment. La qualité de l'eau dans ces différentes nappes peut être très différente d'un endroit à l'autre.

Conclusion

Les analyses effectuées en période de hautes eaux et de basses eaux permettent de montrer qu'il n'y a **pas de pollution des eaux souterraines spécifique à la RN102**. En revanche, **les nappes sont sensibles à la pollution d'origine routière** comme en témoigne la présence d'HPA dans deux des puits étudiés.

Par ailleurs, l'analyse de qualité semble confirmer que **les nappes d'eau souterraines présentes sur la zone d'étude sont très localisées**. Elles ont ainsi chacune leurs caractéristiques propres et il est très difficile de dégager des résultats généraux pour l'ensemble de ces nappes.

L'état initial montre une **qualité relativement bonne des eaux souterraines au droit de la zone d'étude**.

Les nappes souterraines présentent une sensibilité élevée aux pollutions de surface entraînées par les eaux pluviales, en raison d'une infiltration facilitée par la porosité et la faible épaisseur des sols.

IV.4.4. Usage des eaux souterraines

➤ **Inventaire des puits et sources privés**

Cet inventaire a été mené dans le cadre du présent projet par Saunier et Associés en 2011-2012. Il n'a pas pu être exhaustif étant donné l'abondance de puits privés non déclarés présents sur la zone d'étude, et le refus de certains propriétaires. Dans de nombreux bourgs, notamment à Arvant, la majorité des habitations possède un puits.

Les puits recensés figurent sur la Carte 9 : Localisation des points de mesure pour le suivi de la ressource en eau sur une année, page 36.

L'analyse de la sensibilité des puits recensés par rapport à la RN 102 actuelle a été réalisée par Saunier et Associés en 2012 (Cf. Tableau 7 : Sensibilité des puits étudiés par rapport à la RN102 actuelle, page 42).

Définition de la notion de vulnérabilité d'une ressource et de sensibilité d'un puits

La **vulnérabilité** d'une ressource exprime la facilité avec laquelle cette ressource peut être atteinte par une pollution. Par exemple, si la ressource en eau souterraine est physiquement protégée par une couche géologique imperméable, on dit qu'elle est peu vulnérable. Dans le cas contraire, si la ressource n'est pas protégée et qu'elle montre une grande réactivité aux pollutions de surface, on dit que cette ressource est fortement vulnérable.

La notion de **sensibilité** concerne l'usage qui est fait de cette ressource, indépendamment de sa vulnérabilité. Si aucun usage n'est fait d'une ressource, elle n'est pas sensible. En revanche, une ressource en eau souterraine très sollicitée pour plusieurs usages est très sensible, qu'elle soit vulnérable ou non.

Ici dans la suite du texte, c'est le terme de **sensibilité** qui est retenu, pour couvrir les deux aspects cumulés (vulnérabilité et sensibilité).

Globalement, de plus en plus de puits sont abandonnés ou inutilisés et leur nombre diminue constamment. De nombreux puits servent encore à des usages privés. Certains puits sont utilisés par les agriculteurs pour l'irrigation ou l'abreuvement du bétail, d'autres sont utilisés par des particuliers pour l'arrosage du potager ou du gazon avec parfois des systèmes d'arrosages automatiques, d'autres sont utilisés pour l'abreuvement des volailles, ou encore pour laver les véhicules. Un système de récupération des eaux de pluie est souvent couplé au puits.

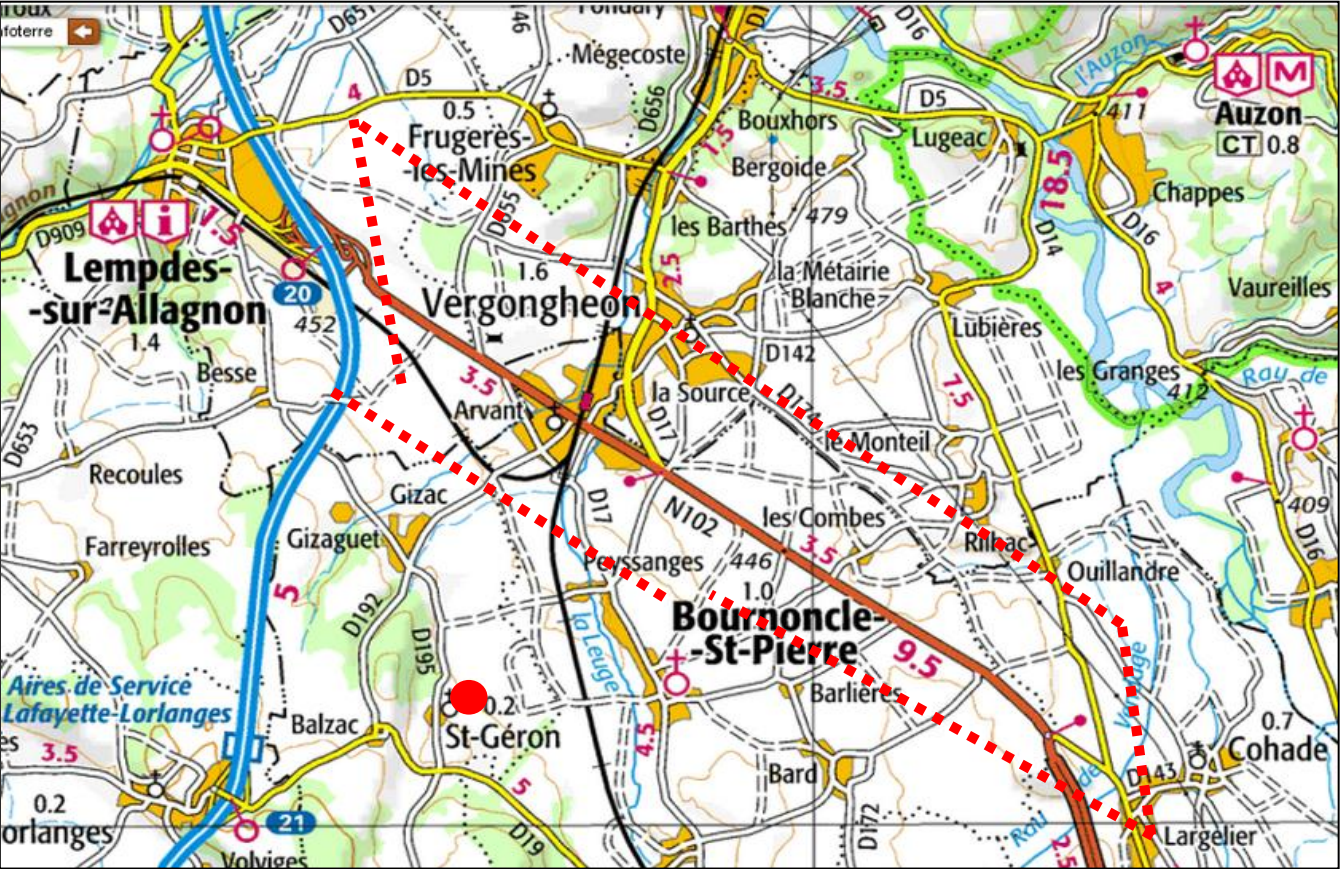
Il ressort de l'analyse que plusieurs puits présentent une sensibilité forte, en raison de l'usage, de la qualité de l'eau ou de la disponibilité de la ressource.

➤ **Alimentation en eau potable (AEP)**

D'après l'agence de l'eau Loire Bretagne (données 2008 du S.D.A.G.E disponibles sur www.eau-loire-bretagne.fr) et l'Agence Régionale de la Santé (consultée en Octobre 2011), **il n'y a aucun captage AEP référencé dans la zone d'étude**. Les services de la Police de l'eau ne gèrent pas d'autorisation de prélèvements sur la zone d'étude.

Par ailleurs, aucune nappe à proximité de la zone d'étude n'est signalée comme devant être dédiée à la consommation (cet objectif concerne seulement les nappes de la Chaîne des Puys et du Devès pour la région).

Le captage le plus proche de la zone d'étude se situe sur la commune de Saint-Géron, à environ 1 500 m de la limite de la zone d'étude (Source : BRGM), à l'amont hydraulique de la zone d'étude. Les périmètres de protection afférents ne sont pas interceptés par la zone d'étude.



CARTE 10 : LOCALISATION DU CAPTAGE D'EAU POTABLE LE PLUS PROCHE
Source : BRGM

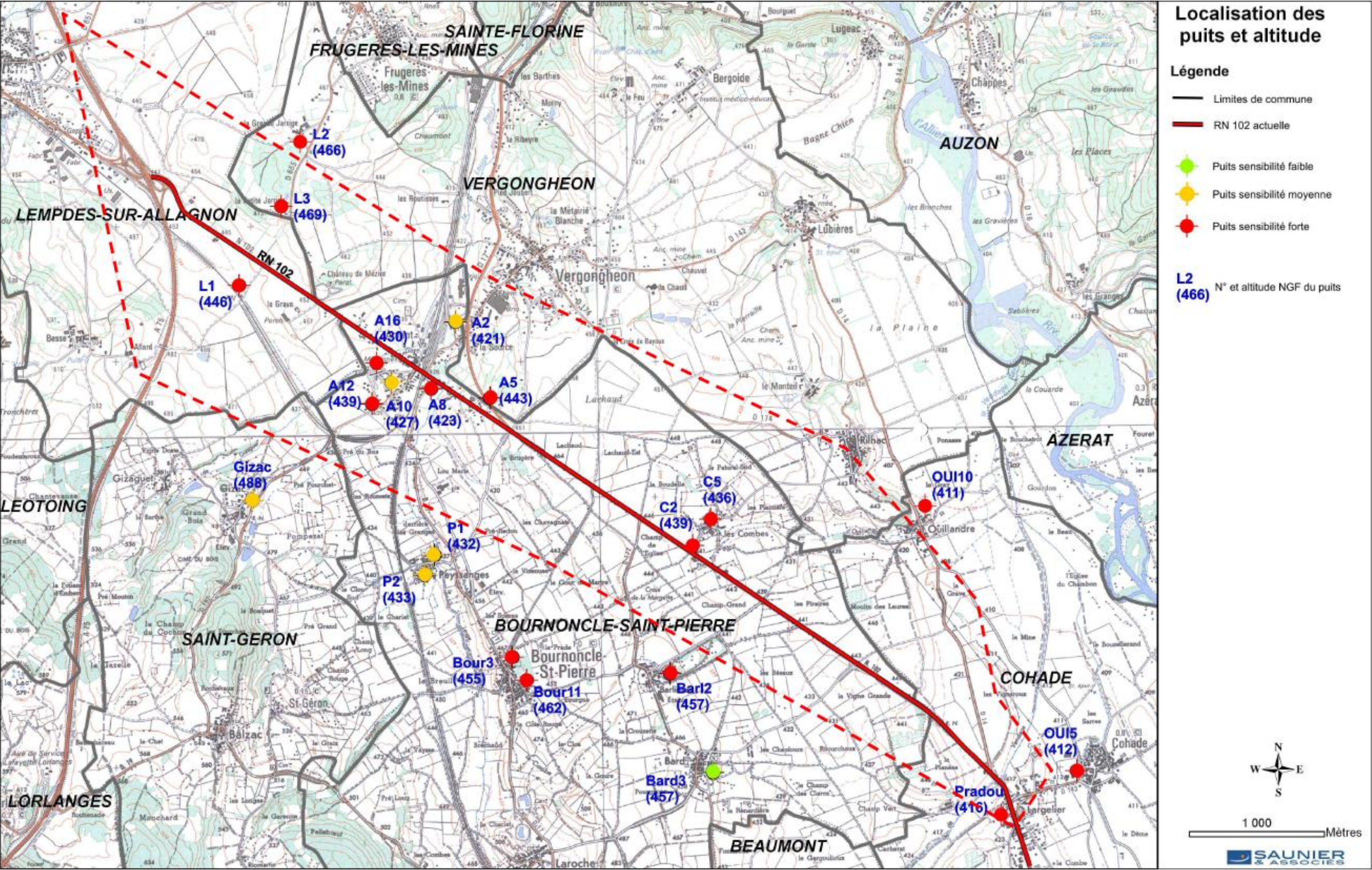
Conclusion

L'enjeu principal en termes d'usage des eaux souterraines est lié à la présence de puits (agricoles, particuliers). Ainsi, la préservation de la ressource en eau souterraine, en qualité et en quantité, est importante.

Puits	Proximité de l'actuelle RN102	Altitude NGF du puits (en m)	Pression d'usage	Variation mensuelle	Résultats des analyses physico-chimiques	Situation hydraulique des puits par rapport à la RN102	Commentaires	Sensibilité des puits
A2	390 m	421	Puits inutilisé	Moyenne (< 0,25 m)	Non analysée	Aval hydraulique	Puits protégé par une dalle métallique et se situant à proximité de la Leuge et d'une route.	Moyenne
A5	25 m	443	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (> 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Aval hydraulique	Puits se situant à proximité de la RN102, protégé par une dalle en pierre dans un jardin.	Forte
A8	30 m	423	Usage par des particuliers (jardin)	Faible (< 0,045 m)	Forte présence d'Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques et Cuivre et de Zinc	Amont hydraulique	Puits se situant à proximité de la RN102, à proximité d'un garage.	Forte
A10	130 m	427	Puits inutilisé	Moyenne (< 0,25 m)	Non analysée	Amont hydraulique	Puits se situant dans une cours, à même le sol et protégé par une dalle métallique.	Moyenne
A12	400 m	439	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (> 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Amont hydraulique	Puits se situant dans un jardin, recouvert d'une lourde dalle en béton.	Forte
A16	55 m	430	Usage par des particuliers (jardin)	Moyenne (< 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Amont hydraulique	Puits se situant dans un jardin, à proximité de la RN102.	Forte
C2	20 m	439	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (> 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Aval hydraulique	Puits se situant à l'intérieur d'une cours et à proximité de la RN102.	Forte
C5	240 m	436	Usage agricole (bétail)	Moyenne (< 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Aval hydraulique	Puits se situant à l'intérieur d'une propriété et présentant des installations de pompage.	Forte
Bard3	1320 m	457	Puits inutilisé	Faible (< 0,045 m)	Non analysée	Amont hydraulique	Puits se situant à l'intérieur du village avec un accès très restreint (porte cadénassé)	Faible
Barl2	915 m	457	Usage par des particuliers (jardin)	Moyenne (< 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Amont hydraulique	Puits se situant dans un jardin, à proximité d'une ferme avec des véhicules agricoles (moissonneuse batteuse etc...) et d'une route	Forte
P1	1090 m	432	Puits inutilisé	Faible (< 0,045 m)	Forte présence de Cuivre	Amont hydraulique	Puits se situant à grande proximité de la Leuge	Moyenne
P2	1155 m	433	Puits inutilisé	Moyenne (< 0,25 m)	Non analysée	Amont hydraulique	Puits se situant au sol, sans protection, à même le sol, au centre d'une place du village	Moyenne
Bour3	1600 m	455	Usage par des particuliers (jardin)	Moyenne (< 0,25 m)	pH élevé et forte présence de Cuivre et de Zinc	Amont hydraulique	Puits très profond (>10m) à l'intérieur d'une propriété	
Bour11	1425 m	462	Puits inutilisé	Forte (> 0,25 m)	Non analysée	Amont hydraulique	Puits se situant à l'intérieur d'une cour abandonnée, mais sans réelle protection	Forte
L1	280 m	446	Usage par des particuliers (jardin et animaux)	Forte (> 0,25 m)	Forte présence de Zinc	Amont hydraulique	Puits se situant à l'intérieur d'une propriété, dans un jardin, mais également à proximité d'une voie ferrée et présentant des installations de pompage	Forte
L2	920 m	466	Puits inutilisé	Forte (> 0,25 m)	Forte présence d'Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques et Cuivre et de Zinc	Aval hydraulique	Puits se situant à proximité d'un hangar agricole pouvant expliquer l'origine de la pollution, et d'une route	Forte
L3	465 m	469	Puits inutilisé	Forte (> 0,25 m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	Aval hydraulique	Puits profond (>5m) se situant à proximité d'une petite décharge utilisée par le voisin	Forte
OUI5	800 m	412	Usage agricole (bétail)	Forte (> 0,25 m)	Non analysée	Aval hydraulique	Puits se situant dans une exploitation agricole, mais surélevé par rapport au sol par des aménagements en béton et présentant des installations de pompage	Forte
Oui10	1210 m	411	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (> 0,25 m)	Forte présence de matière en suspension et de Cuivre et de Zinc	Aval hydraulique	Puits recouvert d'une lourde dalle en béton et se situant à proximité de champs agricole et également d'une route	Forte
Gizac	1800 m	488	Usage par des particuliers (jardin)	Moyenne (< 0,25 m)	Non polluée par rapport aux matières aux particules analysées	Amont hydraulique	Puits se situant en dessous d'une exploitation agricole, et à proximité d'une route	Moyenne
Pradou	215 m	416	Usage agricole (horticulture)	Moyenne (< 0,25 m)	Forte présence de Zinc	Amont hydraulique	Puits se situant dans un champ agricole biologique et présentant des installations de pompage	Forte

TABLEAU 7 : SENSIBILITE DES PUIITS ETUDIES PAR RAPPORT A LA RN102 ACTUELLE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

CARTE 11 : LOCALISATION DES PUIXS ET ALTITUDE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012



IV.5. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

IV.5.1. Présentation générale

La zone d'étude se situe entre deux principaux cours d'eau, l'Allagnon et l'Allier, qui appartiennent au bassin versant de la Loire. L'Allier prend sa source dans la Lozère, rejoint la Loire à Nevers et compte trois principaux affluents : la Sioule, la Dore et l'Allagnon. L'Allagnon prend sa source dans les Monts du Cantal, à une soixantaine de kilomètres au Sud-Ouest de Lempdes-sur-Allagnon et se jette dans l'Allier à Auzat-sur-Allier à environ 10 km au Nord de Lempdes-sur-Allagnon.

De nombreux cours d'eau (tous non domaniaux) parcourent la zone d'étude en direction de l'Allier à l'Est ou de l'Allagnon à l'Ouest :

- bassin versant de l'Allier :
 - o le ruisseau de Cohade, qui traverse la commune de Cohade avant de rejoindre le ruisseau de la Vendage,
 - o le ruisseau de la Vendage, qui est franchi par la RN102 au Nord de Largelier,
 - o la Leuge, qui est franchie par la RN102 dans Arvant et qui possède plusieurs affluents dont le ruisseau de Riomartin,
 - o le ruisseau de Gizaguet, qui est traversé par la RN102 à l'Ouest d'Arvant, affluent de la Leuge.
- bassin versant de l'Allagnon :
 - o le ruisseau de la Prade, qui traverse Lempdes-sur-Allagnon du Sud au Nord et qui devient le Béal après Lempdes,
 - o l'affluent rive droite du ruisseau de Béal.

Les bassins versants sont décrits ci-après et sont localisés sur la Carte 12 page suivante.

Le réseau hydrographique et les bassins versants interceptés par le projet sont illustrés sur la Carte 13 page 46.

➤ Sous-bassin versant « A »

Le bassin versant « A » est un sous bassin versant du grand bassin de « La Vendage ». Il alimente le ruisseau « d'Ouillandre » qui prend sa source à proximité des « Combes » à 435 m d'altitude, pour confluer au Nord avec « La Vendage ». L'écoulement à franchir par le projet à l'issue de ce BV-A est considéré comme cours d'eau puisqu'il apparait en traits discontinus bleus sur l'IGN. On le dénommera ruisseau de Barlières au droit du projet.

La couverture du sol est essentiellement représentée par les terres agricoles (90%) et une urbanisation estimée à environ 6% de sa surface totale, le reste étant occupé par des bois.

➤ Sous-bassin versant « B »

Le bassin versant « B » est drainé par un fossé de petite taille qui prend sa source au Nord de Bournoncle Saint-Pierre. Il rejoint la rive droite de « La Leuge » au Sud-Est d'Arvant.

De même que pour le bassin « A », la plus grande majorité de la surface de ce bassin est couverte par les terres cultivées (95%).

➤ Sous-bassin versant « C »

Il s'agit du bassin versant de « La Leuge » qui draine une surface de 13,43 km² au droit de la zone d'étude. La Leuge prend sa source à l'Est de La Barque à environ 644 m d'altitude. De sa source jusqu'au point de franchissement de la future liaison A75 - Brioude, il développe un linéaire de 7,90 km. Plus au Nord, il se jette dans l'Allier en rive gauche.

Le taux d'urbanisation de ce bassin est estimé à 2,25% et les bois représentent quant à eux 30% de la couverture totale. Les 67,65% des terres restantes sont cultivés.

➤ Sous-bassin versant « D »

Le bassin versant « D » draine les eaux situées entre les bassins versants de « La Leuge » et du « Gizaguet » au droit de la zone d'étude. Il alimente un fossé en rive gauche de « La Leuge ». Il rejoint la rive gauche de « La Leuge » au Sud-Ouest d'Arvant.

Près de 75% de la surface totale de ce bassin sont couverts de terres agricoles, et un peu moins de 22% de parcelles boisées. L'urbanisation occupe ainsi les 3% restants.

➤ Sous-bassin versant « E _ Le Gizaguet »

Le ruisseau du « Gizaguet » qui est un affluent en rive gauche de « La Leuge », draine un bassin versant naturel évalué à 4,25 km² au droit de la zone d'étude. La longueur du plus long talweg est estimée à 4,2 km pour une pente moyenne de 3,5%.

La couverture du sol se présente comme suit : 76% de terres agricoles, 20% de parcelles boisées et 4% de surfaces urbanisées.

➤ Sous-bassin versant « F »

Ce petit sous-bassin versant (surface de 1,63 km² pour une longueur de 1,46 km) qui se trouve au Nord-Ouest du projet, draine les eaux du ruisseau qui conflue en rive droite avec « Le Béal » au lieu-dit « Le Moulin de Fressat », en aval du tracé. Il est couvert à 76% par des terres agricoles, à 13% par des bois et à 11% par des zones urbanisées.

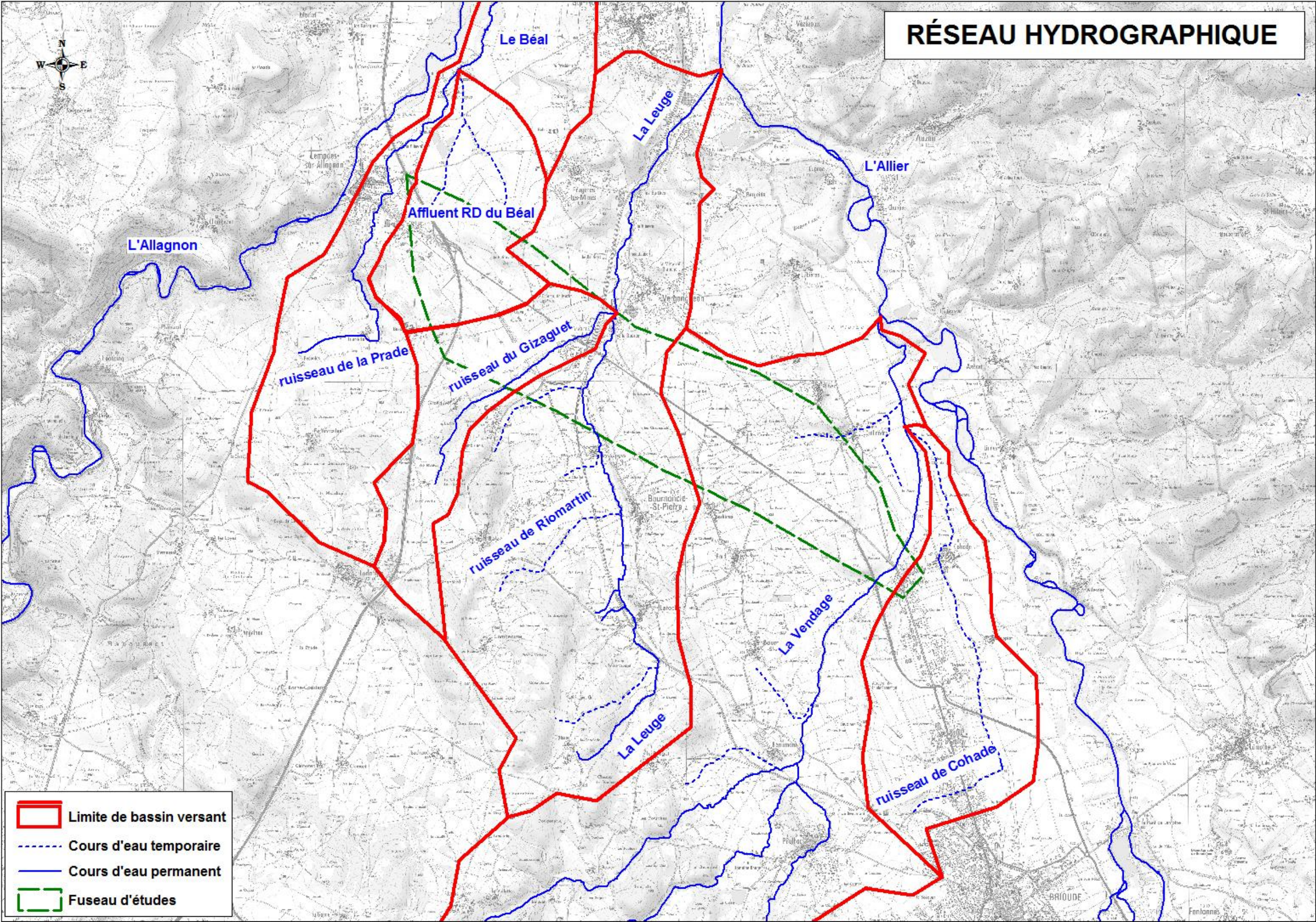
Notons que seule une petite partie de ce bassin versant est captée par le projet (à l'Est de l'autoroute A75), comme illustré sur la Carte 13 : Les bassins versants page 46.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques morphologiques de ces six sous-bassins versants :

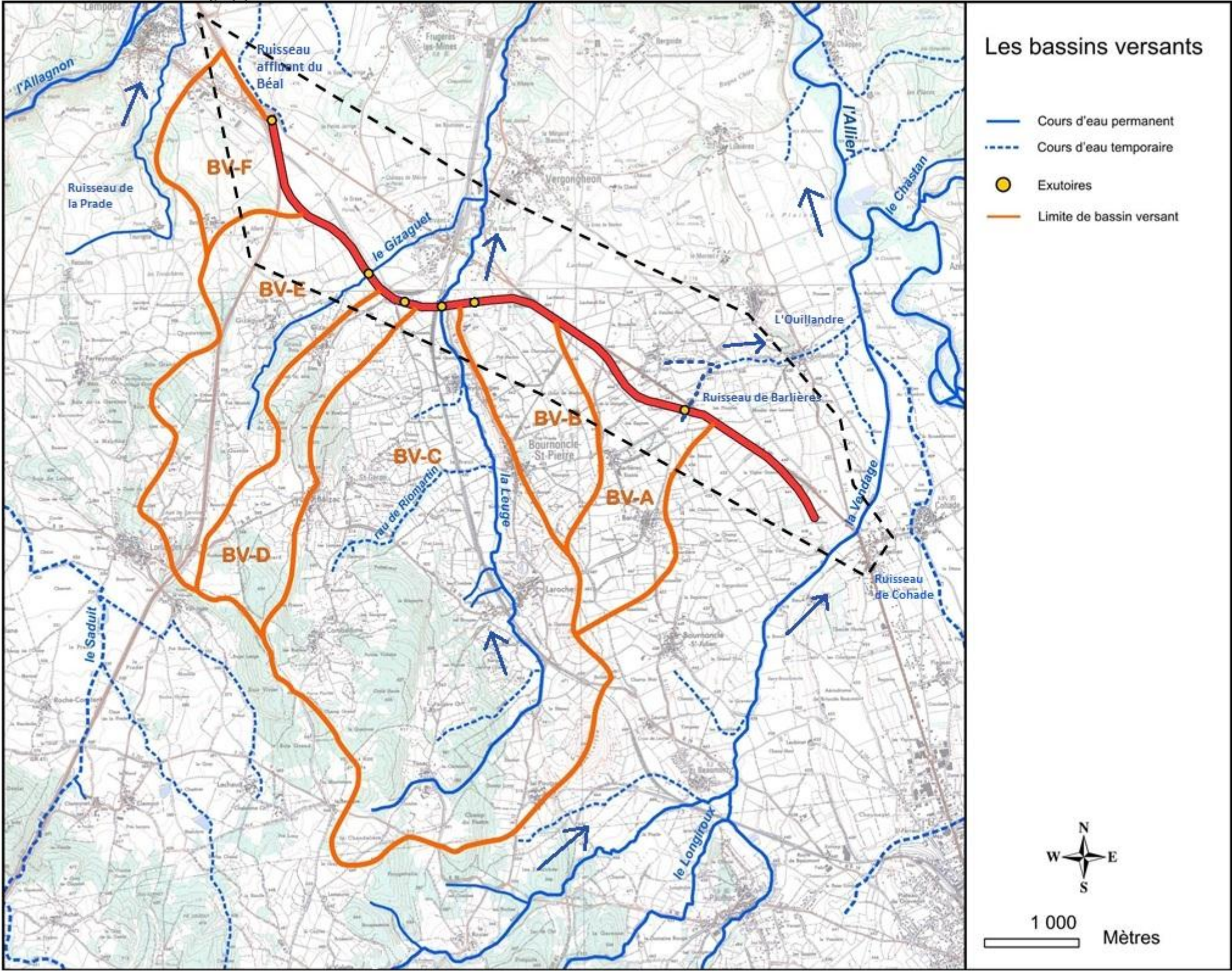
BV	Cours d'eau concerné	Surface (en km²)
A	Ruisseau de Barlières	2,34
B	Affluent rive droite de la Leuge	2,15
C	La Leuge	13,43
D	Affluent rive gauche de la Leuge	2,32
E	Le Gizaguet	4,25
F	Sous-affluent rive droite du Béal	1,63
TOTAL		26,12

TABLEAU 8 : DEFINITION DES DIFFERENTS BASSINS VERSANTS NATURELS INTERCEPTES PAR LE PROJET
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

CARTE 12 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE
DREAL Auvergne (2013)



CARTE 13 : LES BASSINS VERSANTS
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012 et Ingerop 2013



IV.5.2. Outils réglementaires de gestion et planification

➤ SDAGE Loire-Bretagne

La zone d'étude dépend du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SDAGE**) du bassin Loire-Bretagne, approuvé par le Préfet coordonnateur du bassin le 18 novembre 2009. Dans le cadre de ce schéma directeur, un bilan concernant la qualité des eaux et des milieux aquatiques a été établi afin de définir « **des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques** » présents sur l'ensemble du bassin versant. Au-delà de ces orientations fondamentales, le SDAGE identifie des unités hydrographiques cohérentes au sein desquelles ce document définit des règles spécifiques.

La zone d'étude appartient à deux unités hydrographiques superficielles intitulées « **Bassin versant de l'Allagnon** » et « **Bassin versant de l'Allier aval, de Brioude à la limite Nord du département de l'Allier** ». Les principaux enjeux identifiés pour ces unités sont :

- l'amélioration des ressources en eau potabilisables,
- l'amélioration de la qualité des eaux de surface,
- la protection des milieux,
- l'amélioration des ressources pour l'irrigation,
- la sauvegarde et la mise en valeur des zones humides,
- l'amélioration de la gestion des crues.

En application de l'article L.212-1 du code de l'environnement, qui transpose la directive n°2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 (directive cadre sur l'eau), le comité de bassin a mené à bien la révision du SDAGE. Le nouveau SDAGE adopté par le comité de bassin le 15 octobre 2009, et approuvé par le Préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne le 18 novembre 2009, intègre les objectifs environnementaux nouveaux définis par la directive cadre précitée :

- l'atteinte d'un bon état des eaux en 2015,
- la non détérioration des eaux de surface et des eaux souterraines,
- la réduction ou la suppression des rejets toxiques,
- le respect des normes et objectifs dans les zones où existe déjà un texte réglementaire ou législatif national ou européen.

Le programme pluri-annuel de mesures élaboré au titre de la loi du 21 avril 2004, a également été arrêté le 18 novembre 2009 par le Préfet coordonnateur de bassin. Les mesures identifiées sont celles nécessaires pour :

- réaliser les objectifs d'état des eaux de surface et des eaux souterraines fixés par le SDAGE en application de l'article 4 de la directive cadre,
- inverser, là où cela est nécessaire, la tendance à la dégradation de l'état des masses d'eau souterraines,
- réaliser les objectifs de réduction des substances prioritaires et dangereuses définis par le SDAGE en application de l'article 9 de l'arrêté du 17 mars 2006,
- améliorer la qualité dans les zones de protection des prélèvements d'eau de consommation définies en application de l'article 10 de l'arrêté du 17 mars 2006,
- réaliser les objectifs environnementaux en zones protégées, notamment dans les zones de protection des habitats et des espèces dans lesquelles la restauration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection.

Indépendamment du domaine couvert par la directive, il est proposé d'intégrer un certain nombre de mesures relatives à d'autres dispositions du SDAGE. Ces mesures concernent **les zones humides, la gestion des crues et des inondations** et l'ensemble des actions de communication, information, sensibilisation.

Les principales mesures sont :

- restaurer la morphologie du lit mineur, les biotopes et biocénoses pour restaurer les habitats aquatiques. Elle s'intéresse au décolmatage ou la restauration du lit de la rivière, la gestion des embâcles et atterrissements ainsi qu'à la gestion des espèces envahissantes,
- intervenir sur les berges et la ripisylve. Elle concerne la restauration par génie végétal, retalutage et stabilisation de berges, plantations et également la gestion des espèces envahissantes pour ce qui concerne les berges et la ripisylve,
- gérer, aménager ou supprimer les ouvrages existants. Elle concerne l'amélioration de la gestion hydraulique, la modification des ouvrages existants, la création éventuelle de vannes de fonds, l'aménagement de passes à poissons...,
- améliorer la connectivité latérale. Elle concerne la reconnexion et la restauration des bras morts, de prairies humides, la création de frayères à brochet...,
- restaurer la fonctionnalité des rivières et leurs annexes. Cette mesure a pu être retenue à la place d'une combinaison des mesures précédentes dans le cas de masses d'eau très altérées nécessitant une restauration globale.

Au niveau de la Vendage, de la Leuge et du Gizaguet, les mesures portent principalement sur une **diminution des pollutions d'origine agricole ainsi qu'une maîtrise du drainage des parcelles**. Concernant notre zone d'étude il s'agit de fossés agricoles entourant les parcelles.

Les objectifs de qualité définis dans le SDAGE Loire-Bretagne sont présentés avec les données relatives aux eaux superficielles au chapitre IV.7.

Ce SDAGE 2010-2015 est en cours de révision, préparant le prochain SDAGE 2016-2021. Déjà, l'état des lieux du SDAGE a été mis à jour et adopté par le comité de bassin le 12 décembre 2013.

Les prochaines étapes sont l'examen du projet de SDAGE et de programme de mesures à l'automne 2014, pour leur adoption à l'automne 2015 et l'approbation du nouveau SDAGE par arrêté du préfet coordonnateur de bassin avant le 20 décembre 2015. Le projet de SDAGE n'est pas encore disponible, mais les « questions importantes » de ce futur SDAGE sont évoquées dans le présent dossier (chapitre VIII.1.2).

➤ SAGE Allier aval et Allagnon

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est la transposition au niveau local des grandes orientations de préservation de l'eau et des milieux aquatiques.

Un **SAGE** est en phase d'élaboration sur **l'Allier aval**. Les propositions de gestion concernent essentiellement la réhabilitation de divagation de la rivière et la protection des écosystèmes les plus fragiles, tels que les frayères. L'approbation du SAGE par la CLE a eu lieu le 19 février 2014. A ce jour, ce SAGE n'est pas encore mis en œuvre, mais le projet de SAGE a été analysé au chapitre VIII.

Un autre **SAGE** concernant le **bassin versant de l'Allagnon** (ou Alagnon), à l'Ouest du projet est également en phase d'élaboration. Il fait « suite » au contrat de rivière de l'Allagnon déjà piloté par le SIGAL (Syndicat Mixte Interdépartemental de Gestion Intégrée de l'Allagnon et affluents), devenu la structure porteuse du SAGE. Le périmètre a été arrêté le 4 mars 2008 et le diagnostic a été validé le 21 février 2014.

Actuellement, l'élaboration du SAGE se poursuit par la réalisation des tendances et scénarios du SAGE.



PHOTO 1 : PONT SUR L'ALLAGNON A LEMPDES-SUR-ALLAGNON
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

IV.6. ASPECT QUANTITATIF DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

L'étude Saunier et Associés de 2012 a calculé des débits pour chacun des bassins versants interceptés par le projet (A à F). Les méthodes utilisées pour calculer ces débits sont :

- Méthode rationnelle : Elle s'applique aux petits bassins versants de moins de 1 km² (guide technique de l'assainissement routier du SETRA de 2006), pour calculer les débits de crue ;
- Méthode Crupédix : Elle s'applique aux bassins versants de taille supérieure à 10 km², pour calculer les débits de crue ;
- Méthode du Gradex : Elle permet de calculer de manière simplifiée les débits de crue extrêmes pour les bassins versants allant de 0 à 5 000 km² ;
- Méthode SOCOSE : Elle s'applique aux bassins versants ruraux non jaugés (2 km² < S < 200 km²), pour les débits de crue ;
- Méthode d'extrapolation et de corrélation avec un bassin versant similaire et jaugé : Les débits sont calculés à partir de débits jaugés sur des cours d'eau proches géographiquement, de taille comparable et de géologie et climatologie voisines.

Les résultats retenus par bassin versant sont les suivants :

BV	Q ₂ (m³/s)	Q ₅ (m³/s)	Q ₁₀ (m³/s)	Q ₂₀ (m³/s)	Q ₃₀ (m³/s)	Q ₅₀ (m³/s)	Q ₁₀₀ (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
BV-A	2,47	3,19	4,20	4,79	5,62	6,41	7,99	4,91	54,32
BV-B	2,28	2,96	3,78	4,19	4,91	5,61	6,98	4,57	50,58
BV-C (Leuge)	7,89	10,24	11,78	13,63	16,24	19,55	24,73	19,78	219,04
BV-D	2,50	3,24	4,13	4,71	6,05	6,92	9,22	4,86	53,76
BV-E (Gizaguet)	3,76	4,87	6,08	6,87	8,54	9,82	12,76	7,88	87,25
BV-F	1,96	2,53	3,57	4,28	5,11	5,82	7,36	3,66	40,53

TABLEAU 9 : DEBITS POUR LES BASSINS VERSANTS INTERCEPTES PAR LE FUSEAU D'ETUDE
(MOYENNES DES VALEURS OBTENUES POUR CHAQUE METHODE)
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Définitions des débits :
Q _x : Débit de crue de temps de retour X ans, c'est-à-dire ayant une chance sur X de se produire chaque année (X = 2, 5, 10, 20, 30, 50 ou 100 ans)
QMNA5 : Débit mensuel minimal de chaque année civile, ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé
Module : Débit moyen interannuel

Le détail des méthodes de calculs utilisés conduisant à ces résultats est présenté en annexe au chapitre X.1.

IV.7. QUALITE ET OBJECTIFS DE QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

IV.7.1. Objectifs de qualité

Les objectifs par masse d’eau superficielle définis par le SDAGE 2009, et les problèmes identifiés lors de l’état des lieux établi en décembre 2004 (analyse actualisée en 2007) sont synthétisés dans le tableau présenté ci-après.

Pour la Leuge et la Vendage, les masses d’eau superficielles concernées nécessiteront des actions supplémentaires justifiant le report de délai à 2027 pour l’atteinte de l’objectif de bon état global.

Code masse d'eau	Nom	Taille (km²)	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique	Objectif d'état global	Problèmes identifiés en 2004 (état des lieux des masses d'eau)	Risque global – motivation du choix de l'objectif	Qualité des masses d'eau
FRGR 0142b	L'allier depuis la confluence de la Sénouire jusqu'à la confluence avec l'Auzon	74,502	Bon état pour 2015	Bon état pour 2015	Bon état global pour 2015	Présence de pesticides et morphologie affectée	risque	Mauvaise (matières organique déclassantes-données 2005)
FRGR 1952	La Leuge et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec l'Allier	20,494	Bon état pour 2021	Bon état pour 2027	Bon état global pour 2027		CD. FT	Mauvaise (données 1996)
FRGR 0246	La Vendage et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec l'Allier	33,216	Bon état pour 2021	Bon état pour 2027	Bon état global pour 2027		CD. FT	Mauvaise (matières organique déclassantes-données 2011)
FRGR 0248	L'Allagnon et ses affluents depuis la confluence de l'Allanche jusqu'à sa confluence avec l'Allier	55,717	Bon état pour 2015	Bon état pour 2015	Bon état global pour 2015	Présence de macropolluants, pesticides, morphologie et hydrologie affectées, nitrates, micropolluants	respect	Assez bonne qualité (données 1996)

CD = Coûts Disproportionnés ; FT = Faisabilité Technique

TABLEAU 10 : OBJECTIFS FIXES PAR LE SDAGE 2009 POUR LES MASSES D’EAU SUPERFICIELLES
Source : SDAGE Loire-Bretagne

Le futur SDAGE 2016-2021 prévoit la révision des objectifs par masse d’eau. Dans la mesure où l’Allier et l’Allagnon ont comme objectif le bon état d’ici 2015, ce délai risque d’être reporté à 2021 si le bon état n’est pas atteint pour ces deux masses d’eau. Pour les deux autres masses d’eau (objectif 2027), il faut attendre le nouveau SDAGE pour savoir comment ces délais vont évoluer.

IV.7.2. Campagnes de prélèvements réalisées en 2012

Des analyses physico-chimiques, des macros invertébrés benthiques au travers d’IBGN (Indice Biologique Global Normalisé), une analyse de l’hydromorphologie, une prospection écrevisse et des pêches électriques ont été réalisées dans le cadre du projet en 2012, par Asconit.

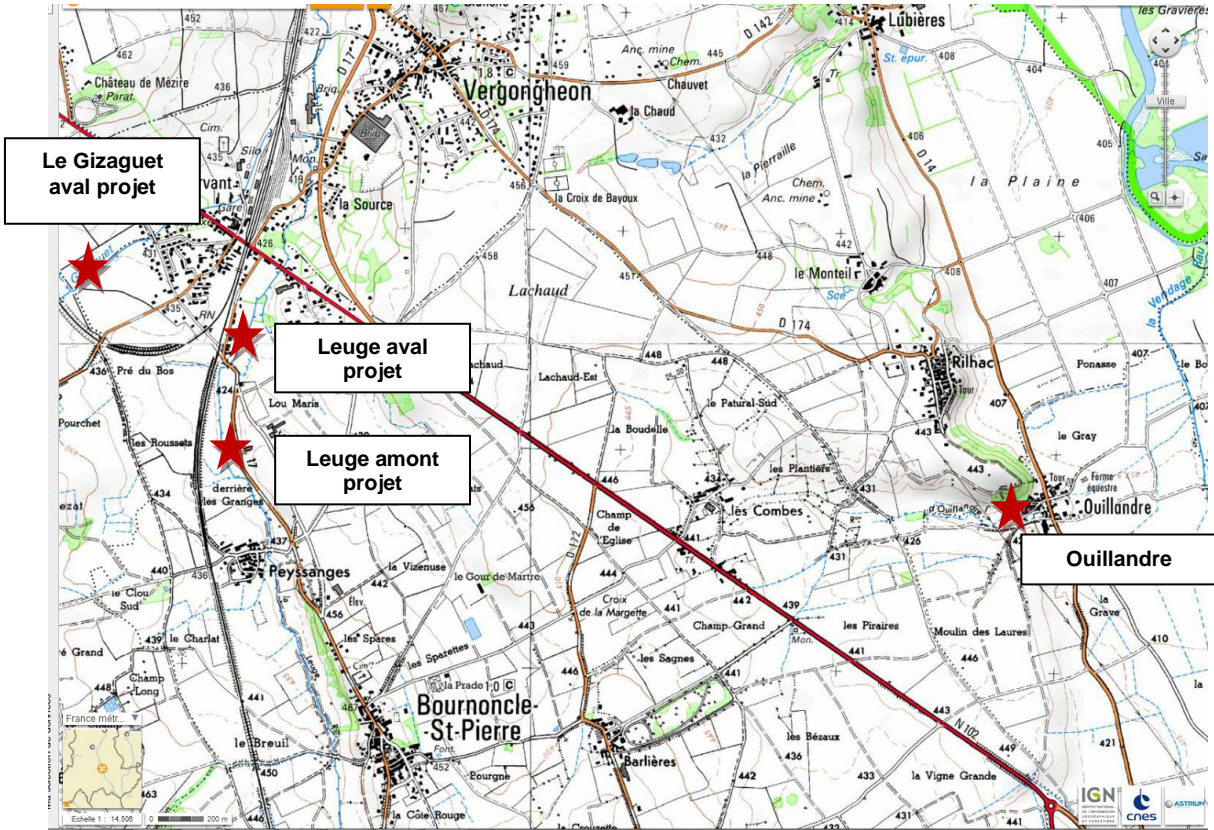
Les campagnes de mesure se sont déroulées comme suit :

CAMPAGNES D'INTERVENTION ET PRESTATIONS ASSOCIEES											
Estivale								Automnale	Hivernale	Printanière	
Physico-chimie		IBGN		Hydromorp hologie	Prospection écrevisse		Pêches électriques	Physico-chimie	Physico-chimie	Physico-chimie	IBGN
19/08/11	04/07/12	19/08/11	04/07/12	31/07/12	28/07/12	30/07/12	05/07/12	07/12/11	11/04/12	22/05/12	10/05/12
LG AM				X	X	X	X	X	X	X	X
LG AV				X	X	X	X	X	X	X	X
GZGT	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

LG AM = Leuge Amont ; LG AV = Leuge Aval ; GZGT = Gizaguet

TABLEAU 11 : CAMPAGNES D’INTERVENTION MENEES PAR ASCONIT EN 2011-2012
Source : ASCONIT, 2012

Les stations sont localisées sur la figure suivante :

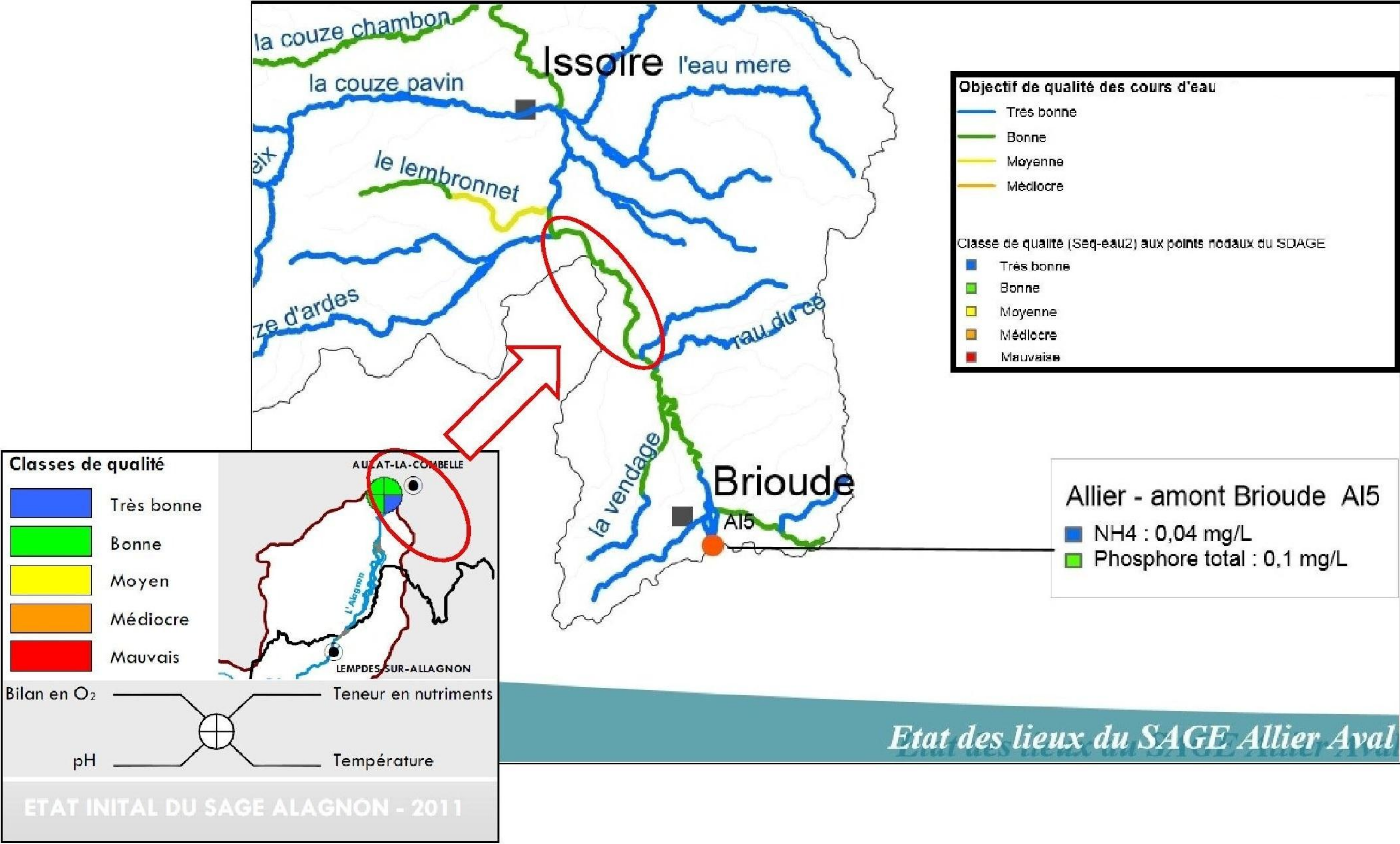


CARTE 14 : LOCALISATION DES STATIONS SUR LA LEUGE ET LE GIZAGUET
Source : Géoportail, INGEROP, 2013

Les résultats de la campagne de mesures physico-chimique et hydromorphologique sont présentés par cours d’eau dans les chapitres pages suivantes.

Les résultats IBGN et pêches électriques sont présentés au chapitre IV.12.2.3, page 83 et suivantes.

CARTE 15 : QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES
Source : Etat des lieux des SAGE Allier aval et Allagnon



IV.7.3. Etat physico-chimique et hydromorphologique des cours d'eau

➤ Données issues du SDAGE Loire-Bretagne et des SAGE Allier aval et Allagnon

La mise à jour de l'état des lieux du SDAGE 2016-2021 est réalisée à l'échelle du bassin et est peu exploitable à ce jour dans la mesure où il ne vise pas chaque masse d'eau.

Les données recueillies ne concernent que la qualité physico-chimique des cours d'eau. Elles sont indiquées sur la carte page précédente (Carte 15).

Les données des deux Etats initiaux des SAGE concernent la Vendage (2009) et l'Allagnon (2007) pour quelques paramètres, évalués selon la méthode du SEQ'Eau. Le SDAGE donne des informations sur l'Allier (2005).

Les données par cours d'eau au plus proche de la zone d'étude sont synthétisées ici :

- Allagnon : Bonne à très bonne qualité ;
- Vendage : qualité bonne à très bonne également, mais peu de paramètres disponibles ;
- Allier : qualité très variée selon les altérations considérées : très bonne pour les matières azotées, très mauvaise pour les matières organiques également, bonne pour les nitrates et le phosphore.

➤ Données issues de la campagne de mesures

Des analyses physico-chimiques sur la Leuge et le Gizaguet ont été réalisées en 2012 dans le cadre du présent projet par Asconit.

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants, selon l'arrêté du 25 janvier 2010, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état des cours d'eau.

Le Gizaguet :

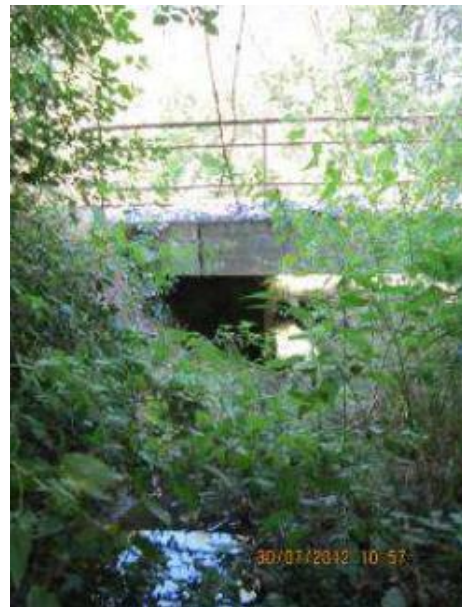
L'analyse des paramètres physico chimiques a mis en évidence :

- Par temps sec, les paramètres déclassant sont le phosphore total et l'ammonium (**qualité bonne à moyenne**) ;
- Par temps de pluie, du fait du lessivage des voies de circulation et des sols, plusieurs paramètres se dégradent en **qualité moyenne à mauvaise**. Le taux de MES (Matières En Suspension) augmente considérablement, de même pour la DCO (Demande Chimique en Oxygène), la DBO5 (Demande Biologique en Oxygène durée 5 jours), les matières azotées, les Nitrates, le Phosphore total et les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

	Campagne estivale 19/08/2011	Campagne automnale 7/12/2011	Campagne hivernale par temps de pluie 11/04/2012	Campagne printanière Physico chimie par temps de pluie 22/05/2012	Campagne estivale 4/07/2012
Paramètres mesurés					
Température eau (°C)	8,18	7,6	12,4	15,52	
pH	8,35	7,88	7,74	8,06	
Conductivité (µS/cm)	846*	806*	692*	751*	
Indice Hydrocarbures (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Matières en suspension (mg/l)	<2,0*	8,4*	804*	2,6*	
Oxygène dissous (mg/l O ₂)	11,1	9,77	9,41	7,56	
Taux de saturation en O ₂ dissous	98,3	87,4	93,2	80,4	
DBO5 (mg/l O ₂)	1,5	2,6	16	0,6	
DCO (mg/l O ₂)	<20*	41*	302*	22*	
Ammonium (mg/l NH ₄ ⁺)	<0,05	0,2	2,2	1,7	
Nitrates ((mg/l NO ₃ ⁻)	1,6	11,6	41,1	1,7	
Phosphore total (mg/lP)	0,07	0,18	1,9	0,23	
Azote Kjeldahl (mg/l N)	<1*	1,6*	12,6*	<1,0*	
Cadmium dissous	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Chrome dissous	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Cuivre dissous	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Zinc dissous	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	99*	< LQ*	
Benzo (b) fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	72*	< LQ*	
Benzo (k) fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	26,5*	< LQ*	
Benzo (a) pyrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	54,7*	< LQ*	
Benzo (ghi) pérylène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	39,2*	< LQ*	
Indéno (1,2,3 cd) pyrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	32,4*	< LQ*	
Anthracène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Acénaphthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Chrysène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	52,4*	< LQ*	
Dibenzo (a,h) anthracène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Fluorène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	10*	< LQ*	
Naphtalène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	18*	< LQ*	
Pyrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	79*	< LQ*	
Phénanthrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	61*	< LQ*	
2-méthyl naphtalène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	22*	< LQ*	
2-méthyl fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	<10	< LQ*	
Benzo (a) anthracène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	43,7*	< LQ*	
Acenaphthylène	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Classe de qualité selon l'arrêté du 25 janvier 2012	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
* classe qualité attribuée à titre indicatif selon la grille SEQ eau					

TABLEAU 12 : RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES SUR LE GIZAGUET

Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012



Vue du pont de la voie ferrée



Vue d'ensemble



Obstacle à l'écoulement (embacles)



Caractéristiques des berges



Granulométrie



Détritus

Le Gizaguet est un ruisseau qui s'écoule sur un tracé légèrement sinueux dans un environnement agricole avec quelques secteurs boisés.

Le cours d'eau, sur la zone d'étude, est traversé par un pont associé à une voie ferrée. L'impact de l'ouvrage sur les écoulements est minime.

La ripisylve est principalement constituée d'arbres et de buissons, en rive gauche comme en rive droite. Elle souffre d'un défaut d'entretien. Plusieurs embâcles de branchages sont observés. Du fait de l'abondance de la ripisylve, le couvert végétal est important et l'éclairement du lit est assez faible, inférieur à 5%.

Les berges sont faiblement pentues et relativement stables. La profondeur du lit est assez constante, sa largeur également (environ 1 m).

Seul le faciès « plat lentique » est observé. Le ruisseau coule sur un substrat majoritairement sableux, quelques « litière/branchages/racines » sont présents. Le colmatage est généralisé.

La Leuge amont et aval :

Les analyses ont porté sur deux stations : l'une en amont, l'autre en aval du projet. Dans les deux cas, l'analyse des paramètres physico-chimiques a mis en évidence :

- Un déclassement de la qualité par le phosphore total en **qualité moyenne** par temps sec ;
- Par temps de pluie et du fait du lessivage des sols, une dégradation en classe de **qualité moyenne à mauvaise** de plusieurs paramètres. Le taux de MES augmente considérablement, de même pour la DCO, les matières azotées, les nitrates, le phosphore total et les HAP.

On remarque cependant quelques différences entre les deux stations, avec des résultats légèrement moins bons voire mauvais sur la station aval lors de la campagne de mai 2012 pour certains paramètres : DBO5, phosphore total et certains HPA.

Seul le paramètre azote Kjeldahl est mieux classé sur la station aval (bonne qualité) que sur la station amont (qualité médiocre).

PHOTO 2 : VUES DU GIZAGUET
Source : Asconit, 2012

	Campagne estivale 19/08/2011	Campagne automnale 7/12/2011	Campagne hivernale par temps de pluie 11/04/2012	Campagne printanière Physico chimie par temps de pluie 22/05/2012	Campagne estivale 4/07/2012
Paramètres mesurés					
Température eau (°C)	7,77	7,7	11,6		
pH	8,23	8,03	7,78		
Conductivité (µS/cm)	857*	550*	392*		
Indice Hydrocarbures (mg/l)	<0,1	<0,1	0,4		
Matières en suspension (mg/l)	2*	30*	390*		
Oxygène dissous (mg/l O ₂)	8,57	8,53	9,41		
Taux de saturation en O ₂ dissous	75,3	84,7	92,1		
DBO5 (mg/l O ₂)	1,2	2	6		
DCO (mg/l O ₂)	24*	75*	134*		
Ammonium (mg/l NH ₄ ⁺)	0,07	0,71	0,25		
Nitrates ((mg/l NO ₃ ⁻))	7,1	9,8	40,5		
Phosphore total (mg/lP)	0,33	0,63	0,98		
Azote Kjeldahl (mg/l N)	<1*	2,9*	4,9*		
Cadmiu dissous	<0,001	<0,001	<0,001		
Chrome dissous	<0,005	<0,005	<0,005		
Cuivre dissous	<0,010	<0,010	<0,010		
Zinc dissous	<0,010	<0,010	<0,010		
Fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	13*		
Benzo (b) fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	11*		
Benzo (k) fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Benzo (a) pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Benzo (ghi) pérylène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Indéno (1,2,3 cd) pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Acénaphène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Chrysène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Dibenzo (a,h) anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Fluorène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Naphtalène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	12*		
Phénanthrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	12*		
2-méthyl naphtalène (ng/l)	< LQ	< LQ	11		
2-méthyl fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	<10		
Benzo (a) anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Acenaphthylène	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Classe de qualité selon l'arrêté du 25 janvier 2012	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
* classe qualité attribuée à titre indicatif selon la grille SEQ eau					

TABLEAU 13 : RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES SUR LA LEUGE AMONT
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012

	Campagne estivale 19/08/2011	Campagne automnale 7/12/2011	Campagne hivernale par temps de pluie 11/04/2012	Campagne printanière Physico chimie par temps de pluie 22/05/2012	Campagne estivale 4/07/2012
Paramètres mesurés					
Température eau (°C)	7,79	8,3	12,1		
pH	8,25	8,01	7,79		
Conductivité (µS/cm)	883*	552*	386*		
Indice Hydrocarbures (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1		
Matières en suspension (mg/l)	3,4*	31*	489*		
Oxygène dissous (mg/l O ₂)	8,35	10,14	9,44		
Taux de saturation en O ₂ dissous	73,1	91,6	92,2		
DBO5 (mg/l O ₂)	1	4,8	29		
DCO (mg/l O ₂)	30*	51*	144*		
Ammonium (mg/l NH ₄ ⁺)	0,07	0,53	0,19		
Nitrates ((mg/l NO ₃ ⁻))	5,7	10	42,2		
Phosphore total (mg/lP)	0,29	0,54	1,1		
Azote Kjeldahl (mg/l N)	<1*	2,3*	5,5*		
Cadmiu dissous	<0,001	<0,001	<0,001		
Chrome dissous	<0,005	<0,005	<0,005		
Cuivre dissous	<0,010	<0,010	<0,010		
Zinc dissous	<0,010	<0,010	<0,010		
Fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	23*		
Benzo (b) fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	19,3*		
Benzo (k) fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ*		
Benzo (a) pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	15,7*		
Benzo (ghi) pérylène (ng/l)	< LQ	< LQ	14,4*		
Indéno (1,2,3 cd) pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	13,1*		
Anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Acénaphène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Chrysène (ng/l)	< LQ	< LQ	12,7*		
Dibenzo (a,h) anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Fluorène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Naphtalène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	23*		
Phénanthrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	16*		
2-méthyl naphtalène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
2-méthyl fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ		
Benzo (a) anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	11*		
Acenaphthylène	< LQ*	< LQ*	< LQ*		
Classe de qualité selon l'arrêté du 25 janvier 2012	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
* classe qualité attribuée à titre indicatif selon la grille SEQ eau					

TABLEAU 14 : RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES SUR LA LEUGE AVAL
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012

*Granulométrie dominante**Berge caractéristique**Zone d'érosion des berges**Obstacles potentiels à l'écoulement**Obstacles potentiels à l'écoulement**Obstacles potentiels à l'écoulement***PHOTO 3 : DIFFERENTES PRISES DE VUE DE LA LEUGE**

Source : Asconit, 2012

Le secteur concerné par la présente étude se situe entre les communes de Peyssanges et d'Arvant. Sur cette zone, la Leuge s'écoule dans un **environnement** principalement **agricole**. Le long de ce linéaire, **deux ponts** traversent la Leuge. En amont, un premier pont dessert un chemin agricole et en aval le pont de la RD 17 au niveau d'Arvant. Ce dernier ouvrage impacte particulièrement l'écoulement du ruisseau en période d'étiage (cf. photo ci-contre).

La **ripisylve**, dominée par la présence de ligneux feuillus varie peu, aussi bien qualitativement que quantitativement. La répartition des végétations arbustive et herbacée est plus discontinue. L'état de la ripisylve souffre d'un défaut d'entretien, plusieurs arbres sont penchés ou tombés provoquant des obstacles à l'écoulement (cf. photos ci-contre).

Les **berges** sont verticales, naturelles et constituées majoritairement de terre, de racines et de limons, en rive gauche comme en rive droite. A plusieurs endroits, les berges sont érodées et instables (cf. photos ci-contre).

L'**éclairage** du lit est assez faible, entre 5 et 25%. La **profondeur** de l'eau est assez constante et l'écoulement est laminaire. Seuls deux **facies d'écoulement** sont recensés, le **plat lentique** et la **mouille**.

La **largeur moyenne du lit mineur**, plutôt homogène, est d'environ 2,5 m. Peu de substrats sont observés et le sable est le substrat dominant. Le substrat litière/branchages/racines peut être considéré comme secondaire. Quelques pierres/galets sont tout de même repérés. Le colmatage est généralisé.

L'Ouillandre :

L'analyse des paramètres physico chimiques a mis en évidence :

- Par temps sec, il n'y a pas de problème majeur à signaler,
- Par temps de pluie du fait du lessivage des voies de circulation et des sols, plusieurs paramètres se dégradent en **qualité moyenne à mauvaise**. Le taux de MES augmente considérablement, de même pour la DCO, les matières azotées et le Phosphore total. Le taux de nitrates augmente aussi mais ce paramètre reste tout de même classé en « **bonne qualité** ».

La rivière s'écoule dans un environnement agricole.

La ripisylve est abondamment fournie et est constituée principalement des strates herbacées et arbustives. Les berges sont peu pentues. Le tracé du lit est légèrement sinueux. L'écoulement est laminaire ce qui explique qu'un seul faciès est observé sur la station : le plat lentique.

	Campagne estivale 19/08/2011	Campagne automnale 7/12/2011	Campagne hivernale par temps de pluie 11/04/2012	Campagne printanière Physico chimie par temps de pluie 22/05/2012	Campagne estivale 4/07/2012
Paramètres mesurés					
Température eau (°C)	8,64	9,7	11,7	15,2	
pH	8,29	8,35	8,07	8,04	
Conductivité (µS/cm)	963*	809*	716*	834*	
Indice Hydrocarbures (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Matières en suspension (mg/l)	13*	3,6*	328*	18*	
Oxygène dissous (mg/l O ₂)	9,92	11,57	9,61	8,46	
Taux de saturation en O ₂ dissous	89,6	107,3	93,5	88,7	
DBO5 (mg/l O ₂)	2	1,6	3,3	1,1	
DCO (mg/l O ₂)	26*	<20*	107*	<20*	
Ammonium (mg/l NH ₄ ⁺)	0,06	<0,05	0,06	<0,05	
Nitrates ((mg/l NO ₃ ⁻)	6,3	7,3	29,6	21,6	
Phosphore total (mg/lP)	0,09	0,13	0,68	0,14	
Azote Kjeldahl (mg/l N)	<1*	<1*	3,7*	<1,0*	
Cadmium dissous	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Chrome dissous	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Cuivre dissous	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Zinc dissous	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Fluoranthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Benzo (b) fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Benzo (k) fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Benzo (a) pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Benzo (ghi) pérylène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Indéno (1,2,3 cd) pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Acénaphthène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Chrysène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Dibenzo (a,h) anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Fluorène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Naphtalène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Pyrène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Phénanthrène (ng/l)	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
2-méthyl naphtalène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
2-méthyl fluoranthène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Benzo (a) anthracène (ng/l)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	
Acenaphtylène	< LQ*	< LQ*	< LQ*	< LQ*	
Assec					
Classe de qualité selon l'arrêté du 25 janvier 2012	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
* classe qualité attribuée à titre indicatif selon la grille SEQ eau					

TABLEAU 15 : RESULTATS PHYSICO-CHIMIQUES SUR L'OUILLANDRE
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012



Vue sur l'Ouillandre – Campagne estivale



Campagne automnale



Campagne hivernale



Campagne printanière

PHOTO 4 : DIFFERENTES PRISES DE VUE DE L'OUILLANDRE
Source : Asconit, 2012

Conclusion

Les cours d'eau à proximité ou franchis par le projet (Leuge, Gizaguet et Ouillandre) présentent des qualités d'eau moyennes à mauvaises dues à une pollution d'origine agricole et / ou domestique. La Leuge, le Gizaguet et l'Ouillandre sont à sec plusieurs fois dans l'année, en partie en raison de prélèvements parfois effectués jusqu'à l'assèchement.

Tous ces cours d'eau doivent respecter un objectif de bon état imposé par la Directive Cadre sur l'Eau, qui est reporté à l'horizon 2027.

IV.8. ASSAINISSEMENT ROUTIER DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

IV.8.1. Généralités

Le réseau d'assainissement routier doit collecter les eaux de ruissellement provenant des bassins versants routiers et des talus pour les évacuer vers des exutoires. L'architecture d'un réseau d'assainissement est décomposée conventionnellement en :

- un réseau de collecte composé :
 - o **d'ouvrages longitudinaux** (collectant les eaux de ruissellement provenant du talus, de la chaussée et de la berme),
 - o **d'ouvrages transversaux** (assurant le transfert des écoulements d'un réseau longitudinal vers un autre),
 - o **d'ouvrages de raccordement** (tels que les regards de visite, les avaloirs, les têtes de buse, les bourrelets, ...),
- des ouvrages de contenance et de dépollution. Il s'agit de bassins de régulation qui stockent les eaux de ruissellement et diffèrent les débits à l'aval vers l'exutoire, en permettant la décantation et en constituant un moyen de lutte contre la pollution accidentelle,
- des exutoires : points de rejets des eaux hors de l'emprise routière ou extrémité aval d'un ouvrage d'assainissement.

L'ensemble du réseau d'assainissement routier de la RN102 entre le carrefour giratoire de la déviation de Largelier et l'échangeur de Lempdes-sur-Allagnon a été identifié et caractérisé dans l'étude de 2012 de Saunier et Associés, synthétisée ci-après.

La Carte 16 : Identification des ouvrages d'assainissement routiers (3 planches) page 59 illustre la description de l'assainissement routier actuel de la RN 102 étudiée.

IV.8.2. Réseau de collecte

➤ Ouvrages longitudinaux

Ce type d'ouvrage est principalement constitué par des **fossés enherbés** (environ **8,5 km** au total sur la portion étudiée). Ceux-ci sont perméables et engendrent deux types de rejets :

- Des **rejets diffus** sur toute la longueur de l'ouvrage, par infiltration ;
- Des **rejets concentrés** par écoulement gravitaire vers les points bas.

Les fossés enherbés permettent un **abattement de la pollution** chronique avant rejet au milieu naturel de l'ordre de 60%.

En effet, les fossés enherbés piégeant les MES (près de 80% d'abattement pour un fossé de 60m), la pollution fixée sur les colloïdes ne parvient pas totalement au milieu récepteur. Une bonne part de cette pollution est consommée par les végétaux et/ou les microorganismes décomposeurs du sol et par photochimie directement dans le fossé.

Des **fossés en U bétonnés** complètent le réseau (environ 2 500 m de fossés bétonnés). Ils ne sont pas perméables et ne participent pas à l'épuration de l'eau. Ils acheminent l'eau vers des points de rejets concentrés qui sont les cours d'eau locaux (principalement la Leuge et le Gizaguet).

Dans la traversée d'Arvant, le **réseau est enterré** (environ 2 000 m de réseau souterrain). Des avaloirs collectent l'eau qui est conduite vers les cours d'eau. Là encore, les rejets sont concentrés et l'eau n'est pas épurée avant de rejoindre les exutoires.

Environ 700 m de bordure de la RN102 ne possèdent pas de système d'assainissement à l'heure actuelle sur la portion étudiée. On note 3 cas distincts :

- Cas où le talus de remblais abouti directement dans un champ cultivé ;
- Cas où le fossé enherbé ainsi que les buses assurant les écoulements au droit des accès riverains sont bouchés (c'est le cas dans Arvant côté Nord) ;



PHOTO 5 : EXEMPLE DE BUSES ET DE FOSSES ENTIÈREMENT BOUCHÉS DANS LA TRAVERSEE D'ARVANT

Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

- Cas où aucun fossé n'est présent en pied de talus dans Arvant et où l'eau s'écoule jusqu'à la Leuge au pied des habitations.



PHOTO 6 : ABSENCE DE FOSSE EN PIED DE TALUS DANS ARVANT

Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

➤ **Ouvrages transversaux**

Sur la portion étudiée, un seul ouvrage transversal a été recensé. Il s'agit d'une **buse carrée** de 1,2 m de côté qui traverse la RN102 du Nord vers le Sud au droit de l'échangeur de Lempdes-sur-Allagnon.



PHOTO 7 : OUVRAGE TRANSVERSAL PRES DE L'ECHANGEUR DE LEMPDES-SUR-ALLAGNON
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

La rareté des ouvrages transversaux s'explique par le fait que la RN102 traverse de nombreux cours d'eau. Les rejets peuvent ainsi s'effectuer des deux côtés de la voie.

➤ **Ouvrages de raccordement**

Les ouvrages de raccordement n'ont pas été recensés de manière exhaustive. Ils sont principalement présents et en bon état dans la traversée d'Arvant où le réseau longitudinal est enterré (avaloirs).



PHOTO 8 : EXEMPLE DE GRILLE AVALOIR UTILISEE POUR L'ASSAINISSEMENT ROUTIER SUR LA ZONE D'ETUDE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Remarque : Les têtes de buses, bétonnées, sont également en bon état sur l'ensemble de la zone d'étude.

➤ **Ouvrages de contenance et de dépollution**

Aucun ouvrage de ce type n'est présent aux abords de la RN 102 entre le carrefour giratoire de la déviation de Largelier et l'échangeur de Lempdes-sur-Allagnon. **Le milieu récepteur de la RN102 n'est pas protégé contre le risque de pollution accidentelle.**

En revanche, deux bassins sont présents sous le viaduc de la déviation de Largelier de part et d'autre de la Vendage. Le bassin est situé en rive gauche du cours d'eau et côté aval par rapport à la déviation actuelle. Il est illustré ci-dessous et a les caractéristiques suivantes :

Surface collectée	Surface active collectée	Volume disponible
8 000 m ²	7 600 m ²	300 m ³

TABLEAU 16 : CARACTERISTIQUES DU BASSIN EXISTANT EN RIVE GAUCHE DE LA VENDAGE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012



PHOTO 9 : OUVRAGE DE CONTENANCE ET DE DEPOLLUTION
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Ce bassin a un objectif de traitement qualitatif puisque sa très grande surface au sol favorise la décantation des matières polluantes.

Néanmoins, sa capacité d'écêtement (rôle quantitatif) est assurée aussi car avec un volume de 300 m³, il écrête les surfaces collectées **au-delà d'une occurrence décennale**, nécessitant un volume de 180 m³ seulement.

IV.8.3. Exutoire

Le profil en long de cette portion de la RN102 est globalement proche du terrain naturel, ce qui permet d'avoir de **multiples points de rejets**. Le réseau d'assainissement possède ainsi **six exutoires** localisés en bleu sur la Carte 16 page 59.

Deux de ces exutoires sont des cours d'eau identifiés (le Gizaguet et la Leuge). Les autres sont des fossés drainant les parcelles cultivées qui rejoignent ensuite des cours d'eau. Ces fossés sont à sec en période estivale.

Les points de rejets sont ainsi répartis le long de cette portion de la RN102. Cette dispersion permet de limiter l'influence hydraulique et l'impact sur la qualité des eaux.

Au droit des points de rejets à **Arvant, l'eau collectée présente un aspect trouble** témoignant de l'inefficacité du réseau d'assainissement bétonné à épurer l'eau avant qu'elle ne rejoigne la Leuge ou le Gizaguet. A noter que la situation est particulière à cet endroit puisqu'on se trouve en **milieu urbain**. Les eaux pluviales recueillies ne sont pas uniquement issues de la RN102, mais proviennent également d'autres surfaces imperméabilisées urbaines.



PHOTO 10 : ASPECT TROUBLE DE L'EAU REJETEE SOUS LE PONT D'ARVANT SUR LA LEUGE

Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Il faut également noter la présence de **rejets directs d'eaux usées** et il est possible que les eaux pluviales soient mélangées avec des eaux usées avant rejet dans le milieu naturel (réseau unitaire).

Au droit de l'échangeur de Lempdes-sur-Allagnon, le point de rejet est contaminé par du lisier provenant d'une ferme riveraine (élevage bovin) et l'eau collectée est très sale. Les fossés bétonnés qui constituent le réseau d'assainissement à cet endroit ne contribuent pas à améliorer la qualité des eaux rejetées.

Au droit des autres exutoires, l'eau rejetée a un aspect plus clair. Ceci est dû au fait que l'on se situe en milieu plus rural (les surfaces imperméabilisées sont uniquement celles de la RN102) et que les fossés enherbés jouent leur rôle d'épuration de l'eau.

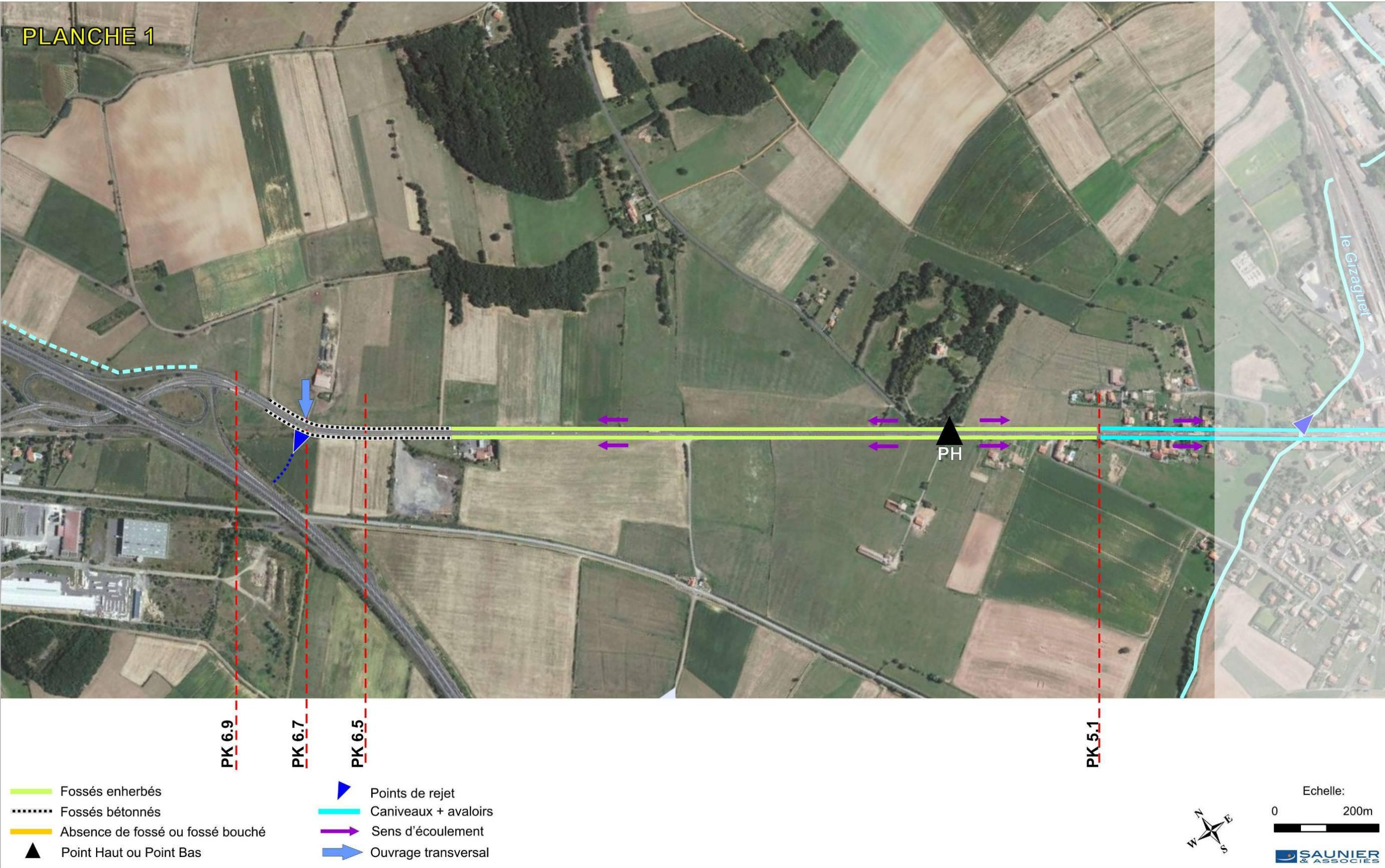
Conclusion

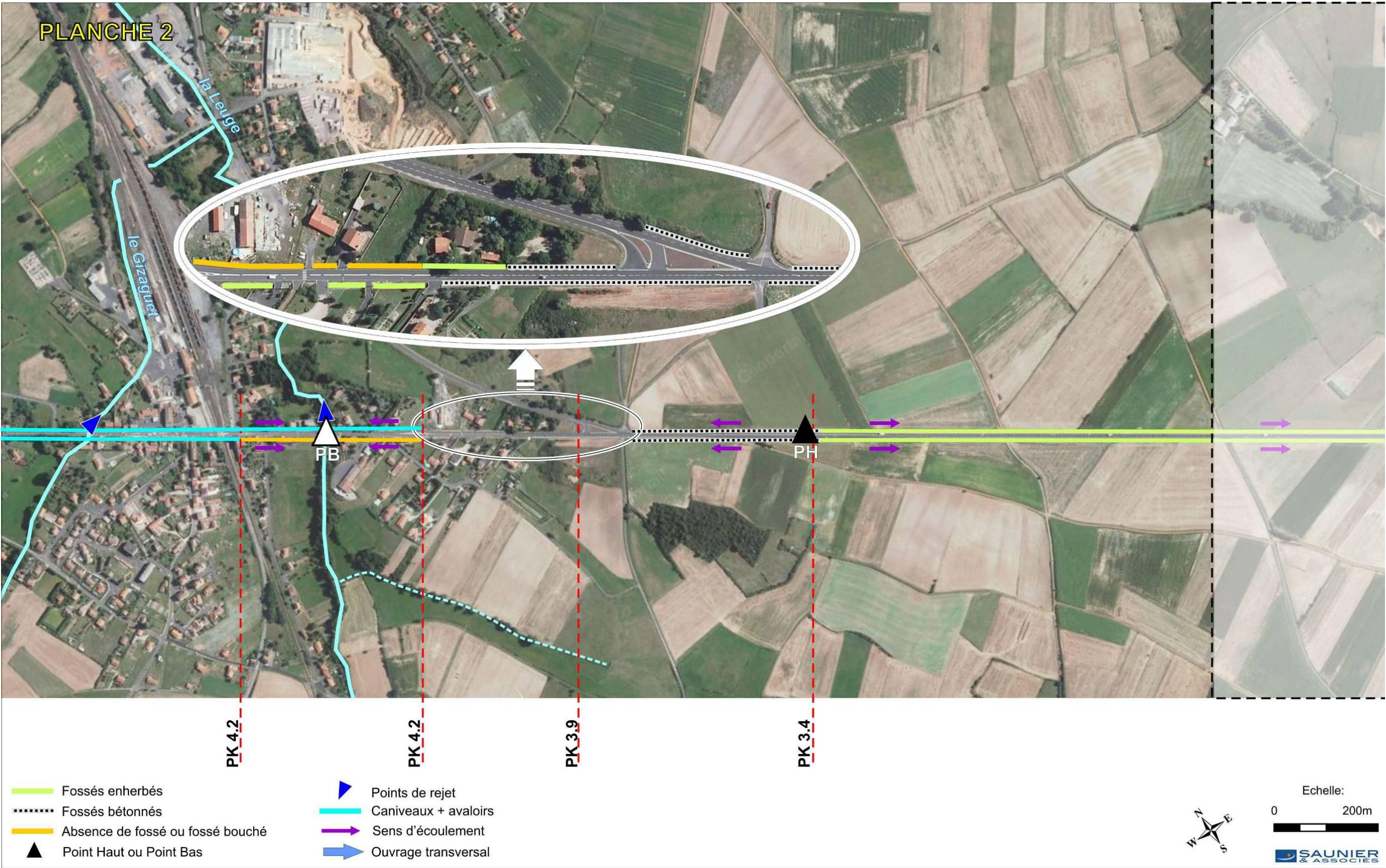
Globalement, le réseau longitudinal est en bon état et bien entretenu. Un seul ouvrage transversal est présent du fait que la RN102 traverse de nombreux cours d'eau dans lesquels les rejets sont effectués des deux côtés de la voie.

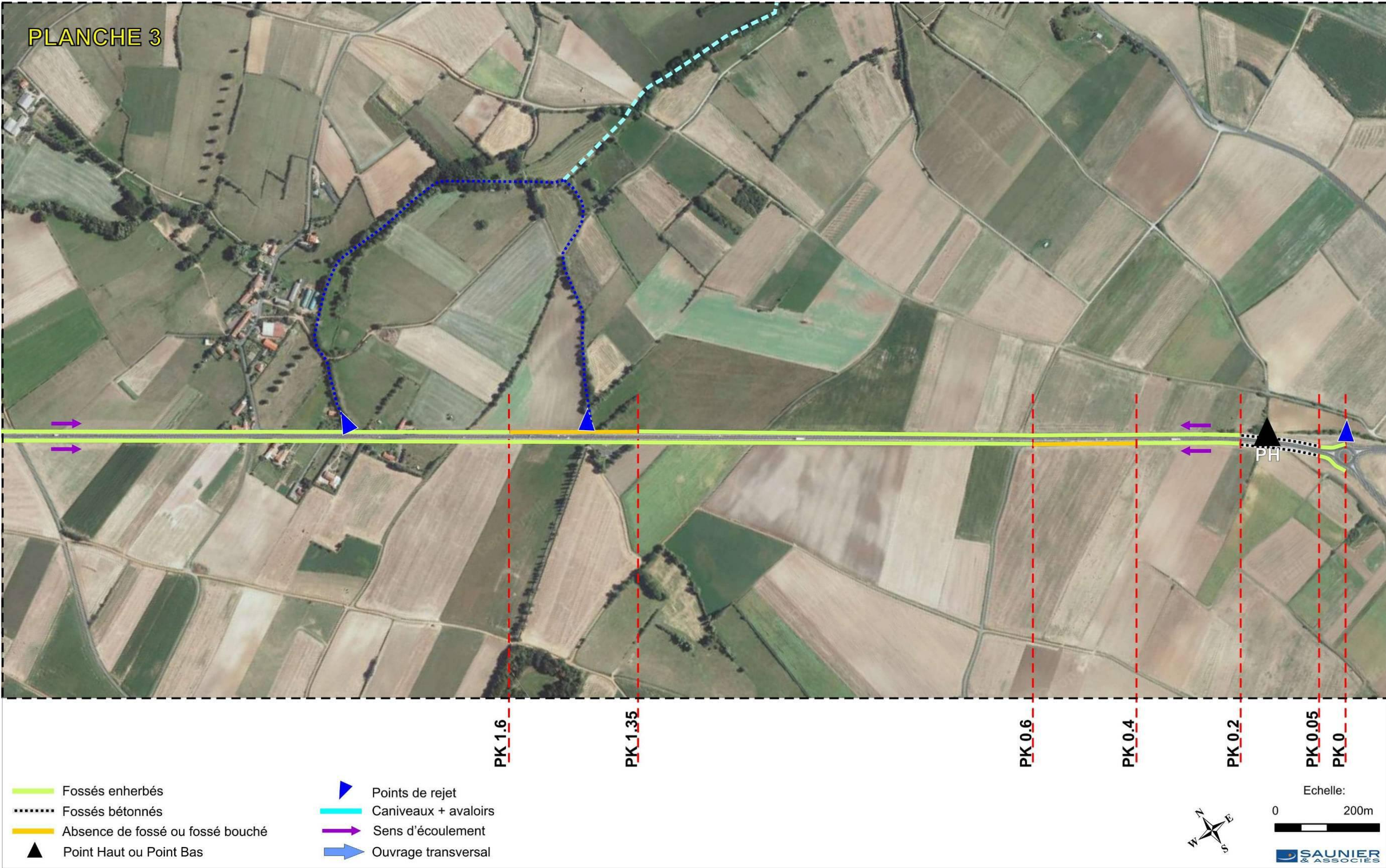
Aucun ouvrage hydraulique n'est présent sur la section de la RN102 étudiée pour traiter les pollutions accidentelles. Les deux seuls bassins présents sont localisés sous le viaduc de la Vendage pour traiter les eaux issues de la déviation de Largelier.

Le bassin situé en rive gauche de la Vendage présente un volume supérieur à celui nécessaire pour l'occurrence décennale. Il offre ainsi une possibilité d'écrêtement pour d'éventuelles surfaces supplémentaires.

CARTE 16 : IDENTIFICATION DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT ROUTIERS (3 PLANCHES)
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012







IV.9. OUVRAGES HYDRAULIQUES SUR LES COURS D'EAU

Les ouvrages hydrauliques sur les cours d'eau peuvent constituer des obstacles à l'écoulement des crues et/ou à la circulation de la faune.

Une étude sur l'état initial des ouvrages hydrauliques sur la zone d'étude a été menée par Saunier et Associés en 2012 avec pour objectif de qualifier leur état et leur impact sur les cours d'eau franchis et les continuités écologiques.

Ces ouvrages sont localisés sur la carte page suivante et caractérisés dans le tableau suivant :

N° de l'ouvrage	Ecoulement	Voie rétablie	Nature de l'ouvrage	Dimension (L = largeur h = hauteur)	Commentaires particuliers
1	Canal	-	Canal bétonné trapézoïdal	L au fond : 1,5 m h : 1,2 m L en miroir : 2 m	Bon état – envasement et végétation
2	Canal	Chemin agricole	Ouvrage bétonné d'ouverture rectangulaire	L = 2 m h = 2,5 m	Bon état – envasement
3	Canal	Autoroute A75	Ouvrage bétonné d'ouverture rectangulaire	L = 2,5 m h = 2 m	Bon état
4	Fossé	Autoroute A75	Ouvrage bétonné d'ouverture rectangulaire	L = 1,2 m h = 1,2 m	Bon état – envasement
5	Cours d'eau le Gizaguet	Voie ferrée	Pont à poutres de section rectangulaire	L = 4,8m h = 1,1 m	Bon état – forte réduction de la section d'écoulement par manque d'entretien (envasement et végétation importants)
6	Cours d'eau affluent du Gizaguet	Chemin agricole	Ouvrage bétonné d'ouverture rectangulaire	L = 1,1 m h = 1,1 m	Bon état – Quasi obstruction de l'ouvrage par manque d'entretien (branchages)
7	Cours d'eau le Gizaguet	Rue du Gizaguet à Arvant	Pont à poutres à double ouverture rectangulaire	2 ouvertures L = 1,1 m h = 1,35 m	Bon état
8	Cours d'eau le Gizaguet	RN 102	Voûte en pierres	L = 1,8 m h = 3 à 3,5 m	Bon état – Rejet d'eaux usées dans le cours d'eau
9	Cours d'eau le Gizaguet	Route privée proche gare	Voûte en pierres	L = 3,5 m h = 0,65 à 1,5 m	Vétuste – Grilles et grillages faisant obstacle à l'écoulement
10	Cours d'eau le Gizaguet	Route privée proche gare	Ouvrage bétonné d'ouverture rectangulaire	L = 3 m h = 1,55 m	Bon état – Grilles et grillage faisant obstacle à l'écoulement
11	Cours d'eau le Gizaguet	Route privée proche gare	Ouvrage bétonné d'ouverture trapézoïdale	L = 3,5 à 3,9 m en haut h = 1 m	Bon état
12	Cours d'eau le Gizaguet	Chemin du pont	Voûte en pierres	L = 4,1 m h = 1,3 à 1,9 m	Bon état
13	Cours d'eau le Gizaguet	Voie ferrée	Voûte en béton et pierres	L = 3,1 m h = 1,6 à 4 m	Bon état - envasement
14	Cours d'eau intermittent	Voie ferrée	Ouvrage bétonné de section circulaire	L = 0,4 m h = 0,4 m	Bon état – alimente une zone humide
15	Cours d'eau affluent de la Leuge	Voie ferrée	Voûte en béton et pierres	L = 0,8 m h = 1,3 à 1,75 m	Bon état
16	Cours d'eau la Leuge	RD 17	Voûte en pierres	L = 5,1 m h = 1,9 à 2,85 m	Mauvais état, affouillements à l'aval, érosion des berges avec chute blocs

N° de l'ouvrage	Ecoulement	Voie rétablie	Nature de l'ouvrage	Dimension (L = largeur h = hauteur)	Commentaires particuliers
17	Cours d'eau la Leuge	RN 102	Voûte en béton et pierres	L = 6 m h = 2,3 à 4,5 m	Bon état – envasement, berges mal entretenues – rejets d'eau sale non identifiés
18	Cours d'eau la Leuge	Route vers habitations	Voûte en pierres	L = 4 m h = 1,8 à 2,6 m	Bon état
19	Cours d'eau la Leuge	Route de Vergongheon	Voûte en béton	L = 4 m h = 2,5 à 2,8 m	Bon état - envasement
20	Cours d'eau intermittent	RN 102	Voûte en béton	L = 2 m h = 0,8 à 1,4 m	Bon état - végétation
21	Cours d'eau intermittent Ru de Barlières	RN 102	Voûte en béton	L = 1,2 m h = 0,8 m	Bon état - envasement
22	Cours d'eau ruisseau l'Ouillandre	Chemin agricole	Voûte en pierres	L = 6,6 m h = 3 m	Etat moyen – radier érodé et envasement
23	Cours d'eau la Vendage	RN 102	Double voûte en béton	L = 5m h = 1,9 m	Bon état - envasement

TABEAU 17 : CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE COURS D'EAU

Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

Ces différents ouvrages montrent un bon état général, à l'exception des ouvrages 9, 16 et 22 sur différents cours d'eau.

Ces ouvrages se caractérisent en effet par :

- Un défaut d'entretien dommageable pour l'ouvrage 6 (affluent du Gizaguet),
- Une succession d'ouvrages de dimensions et de formes différentes sur le Gizaguet (ouvrages 5 et 7 à 13) avec une section en ouverture pouvant varier du simple au double en un court linéaire (inférieur à 500 m) ; présence de grilles et grillages aux abords de certains ouvrages, constituant un obstacle pour l'écoulement,
- Une érosion du fond du cours d'eau en sortie de l'ouvrage 16, dû au changement de régime d'écoulement dans l'ouvrage, provoquant la dégradation du radier en sortie.

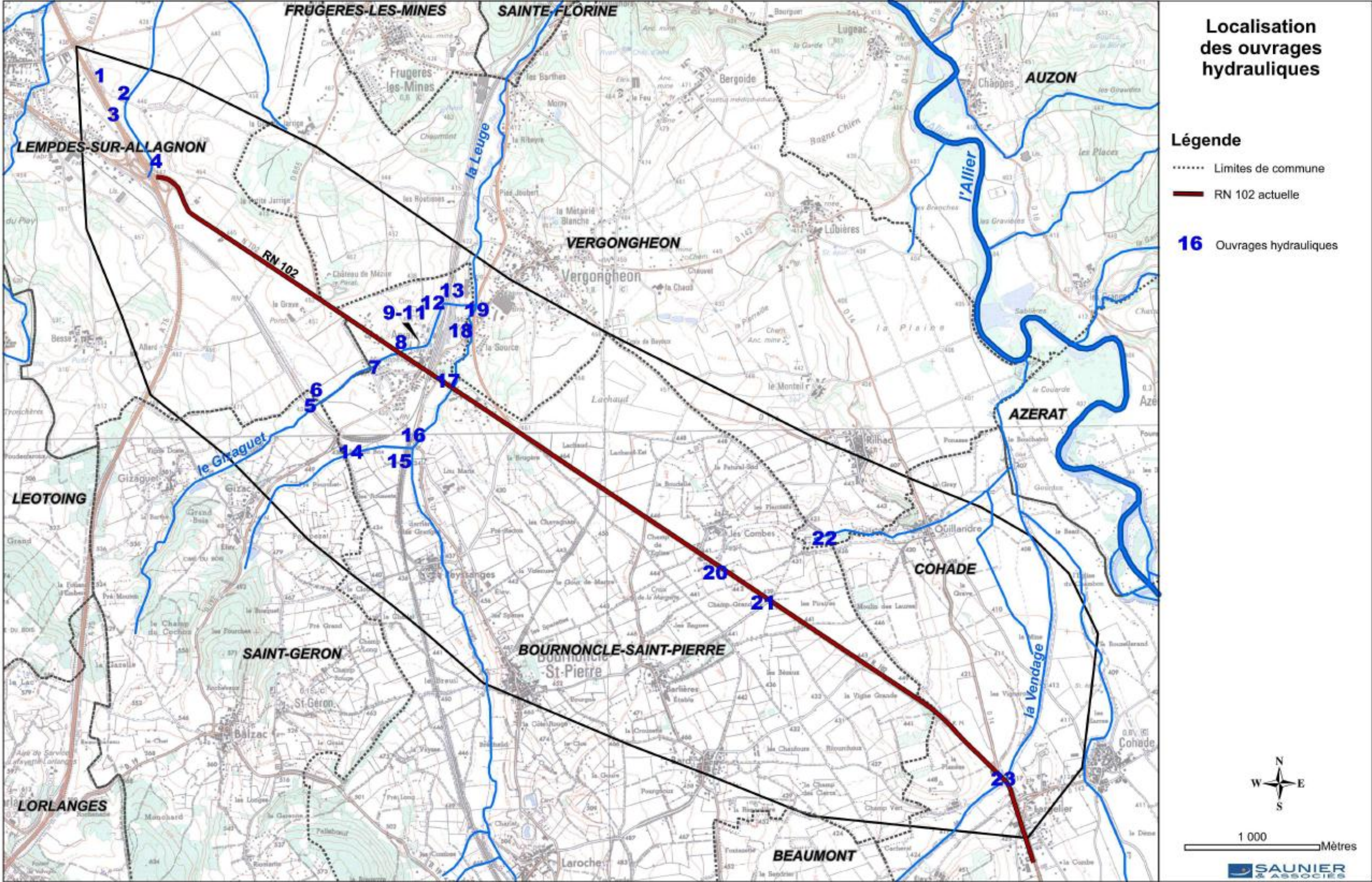
Les longueurs des ouvrages sont faibles, à l'exception de l'ouvrage 13, long de 80 m sous la voie ferrée.

Conclusion

Ainsi, le projet devra prendre en compte le rétablissement des écoulements y compris en cas de crue, sans amplifier les incidences sur l'habitat riverain.

Le projet devra également permettre de maintenir la continuité écologique le long de ces cours d'eau.

CARTE 17 : LOCALISATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES SUR LA ZONE D'ETUDE – FOND DE PLAN GEOPORTAIL
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012



IV.10. LE RISQUE INONDATION

Plusieurs documents réglementaires existent concernant les zones inondables. Ils sont répertoriés pour les communes concernées dans le tableau suivant :

Communes	Risque inondation	Prise en compte dans l’aménagement Documents existants
Cohade	Oui	PLU ¹ PPRI ² « Allier aval » approuvé le 22/07/03 PCS ³ notifié le 16/11/10
Vergongheon	Oui	PLU PPRI approuvé en 2004 sur l’Allier et la Leuge PCS notifié le 02/10/08
Bournoncle-Saint-Pierre	Oui	PPRI approuvé en 2011 sur la Leuge PCS notifié le 14/09/07
Lempdes-sur-Allagnon	Oui	POS ⁴ avec carte des aléas PPRI « Allagnon et ruisseau de la Prade » approuvé le 12/04/11 PCS notifié le 15/10/07
Saint-Géron	Non	/

TABLEAU 18 : DOCUMENTS MENTIONNANT LE RISQUE INONDATION
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012

D’autres documents ne sont pas spécifiques aux communes concernées mais couvrent un territoire plus large :

- Atlas des zones inondables d’Auvergne (DIREN, 2005) ;
- Etude hydrologique de la Leuge (BRL, 2008).

Les documents cartographiques des différents PPRI ont été regroupés afin de localiser le risque inondation au droit de la zone d’étude entière, sur la carte page suivante. Seules les zones inondables liées à la Leuge sur la commune de Bournoncle-Saint-Pierre concernent le projet.

Ainsi pour ce PPRI en particulier, le zonage réglementaire est présenté à l’échelle du cours d’eau au droit du projet en Carte 19 page 66. On remarque que le projet se situe dans toutes les zones, c’est-à-dire R0, R1, B0, B1 et B2.

Les zones R correspondent au risque fort à très fort, et sont constituées par le lit mineur (R0) et la rive droite au droit du projet (R1). Les zones B sont déclinées en B0, B1 et B2 en fonction de l’urbanisation existante ou non et du risque au risque moyen ou modéré. Elles se trouvent en extrémité droite et gauche de la zone inondable de la Leuge au droit du projet.

Les plus hautes eaux de référence indiquées dans le PPRI correspondent à une crue centennale de la Leuge.

Le projet de franchissement se situe entre les profils 14 et 15.

Les cotes des plus Hautes eaux sont de

- En amont du projet : 429,80 m NGF au profil 13-4 ; et 427,60 m NGF au profil 14 ;
- En aval du projet : 427,00 m NGF au profil 15 ;
- En amont immédiat du pont RD17 actuel : 427,00 m NGF, profil 16 « amont » ;
- En aval immédiat du pont RD17 : 425,6 m NGF profil 16 « aval » ;
- En aval du projet et de la RD17 actuelle : 424,60 m NGF au profil 17.

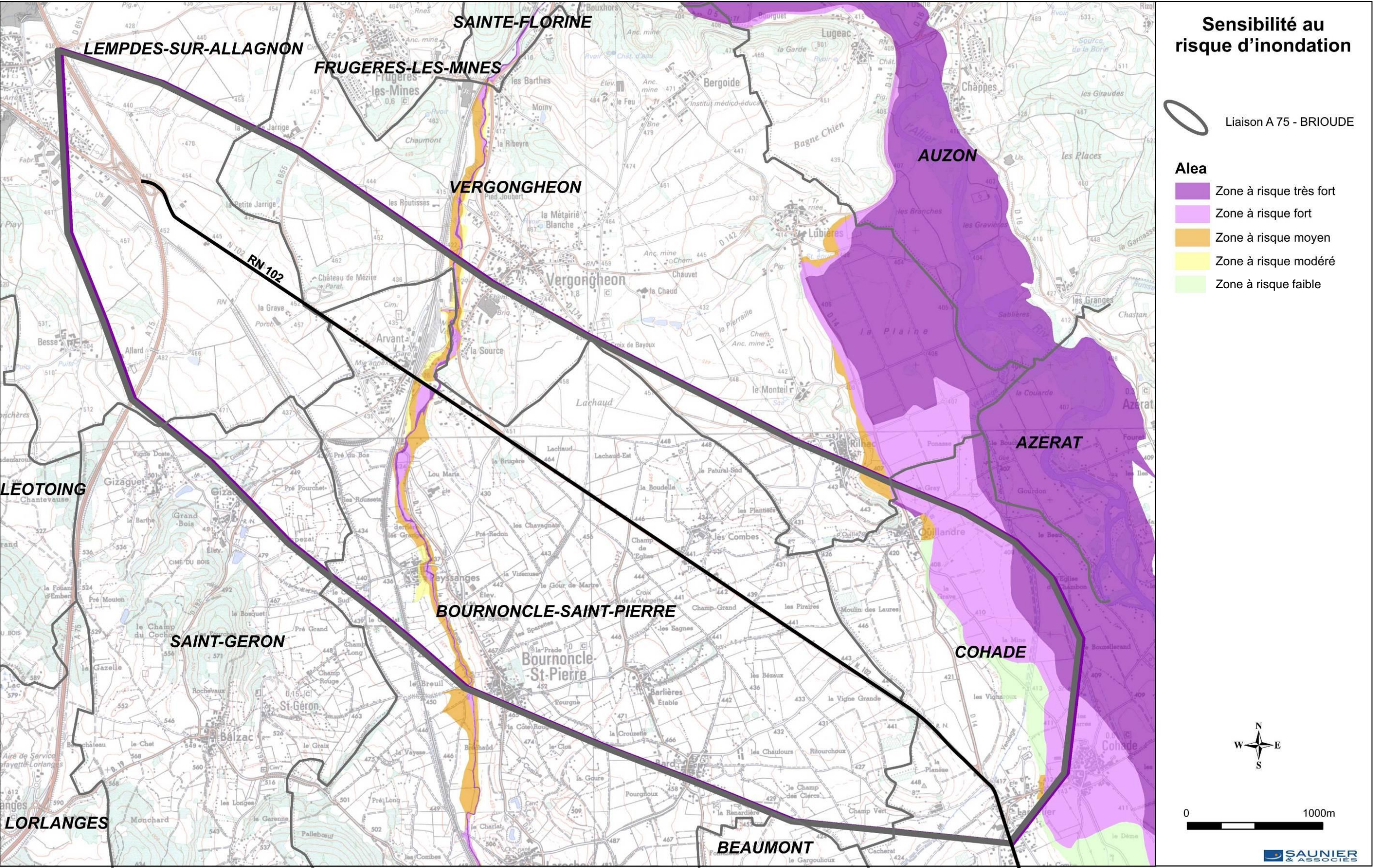
Conclusion

La zone d’étude est concernée par le risque inondation liée à la Leuge et à l’Allier au Sud-Est (cf. cartes ci-après).

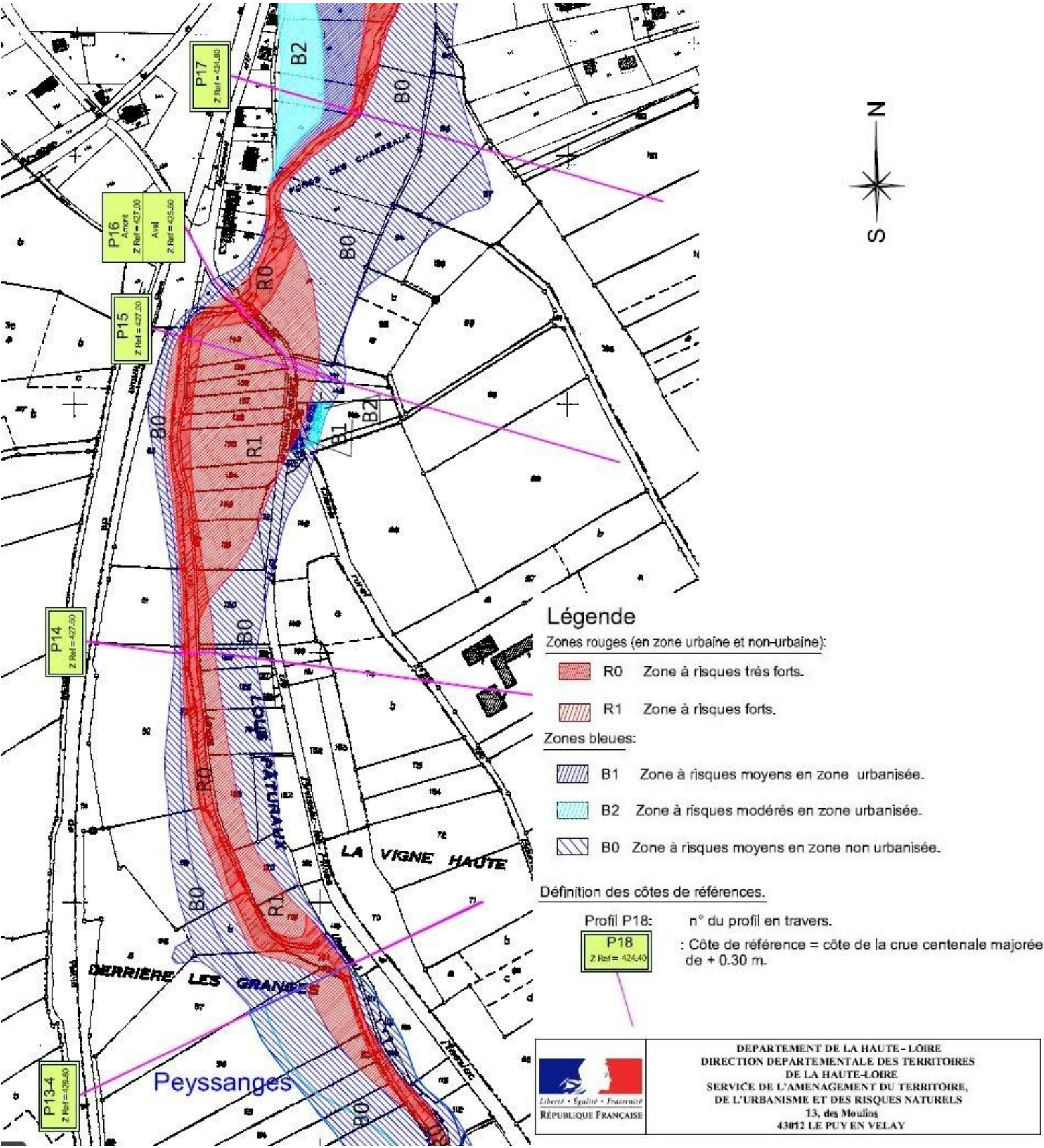
Le projet devra respecter le règlement du PPRI de la Leuge et prévoir des mesures visant à respecter l’écoulement des eaux et l’expansion des crues.

¹ Plan Local d’Urbanisme
² Plan de Prévention des Risques Inondation
³ Plan Communal de Sauvegarde
⁴ Plan d’Occupation des Sols

CARTE 18 : ZONES INONDABLES SUR LA ZONE D'ETUDE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2012



CARTE 19 : EXTRAIT CARTOGRAPHIQUE DU PPRI DE LA LEUGE AU DROIT DU PROJET
Source : DDT 43 (Ingerop)



IV.11. AUTRES USAGES LIES AUX EAUX SUPERFICIELLES

IV.11.1. Assainissement des eaux usées

Le réseau hydrographique sert d'exutoire aux stations de traitement collectives des eaux usées.

➤ Assainissement collectif

Les 7 stations d'épuration qui concernent les communes de la zone d'étude se localisent (cf. Carte 20) toutes en dehors de la zone d'étude. Ces stations représentent une capacité totale de traitement de 1 660 EH¹.

En ne comptant pas Lempdes-sur-Allagnon qui possède sa propre station éloignée de la zone d'étude et en comptant la commune de Frugères-les-Mines qui n'a pas de station, le secteur traité par ces stations comprend 4 367 habitants (*Populations légales 2009, source INSEE*). Il en résulte un déficit de 2 707 EH pour que la totalité des habitations puissent être traitées en assainissement collectif. Le taux de raccordement à l'assainissement collectif est faible avec environ 38%, contre 80% pour la moyenne nationale. De nombreuses habitations sont ainsi concernées par un système d'assainissement non collectif.

Les stations de traitement ont des fonctionnements variés (boues activées, filtre biologique, lagunage naturel).

Le réseau collectif couvre environ 13% du territoire de la zone d'étude. Un projet d'assainissement collectif existe pour le hameau « Les Combes » qui n'est pour le moment pas raccordé (cf. Carte 21).

➤ Assainissement non collectif

L'article R.214-14 du code de l'environnement a redéfini le cadre réglementaire applicable aux dispositifs d'assainissement non collectif. Il est à noter en particulier :

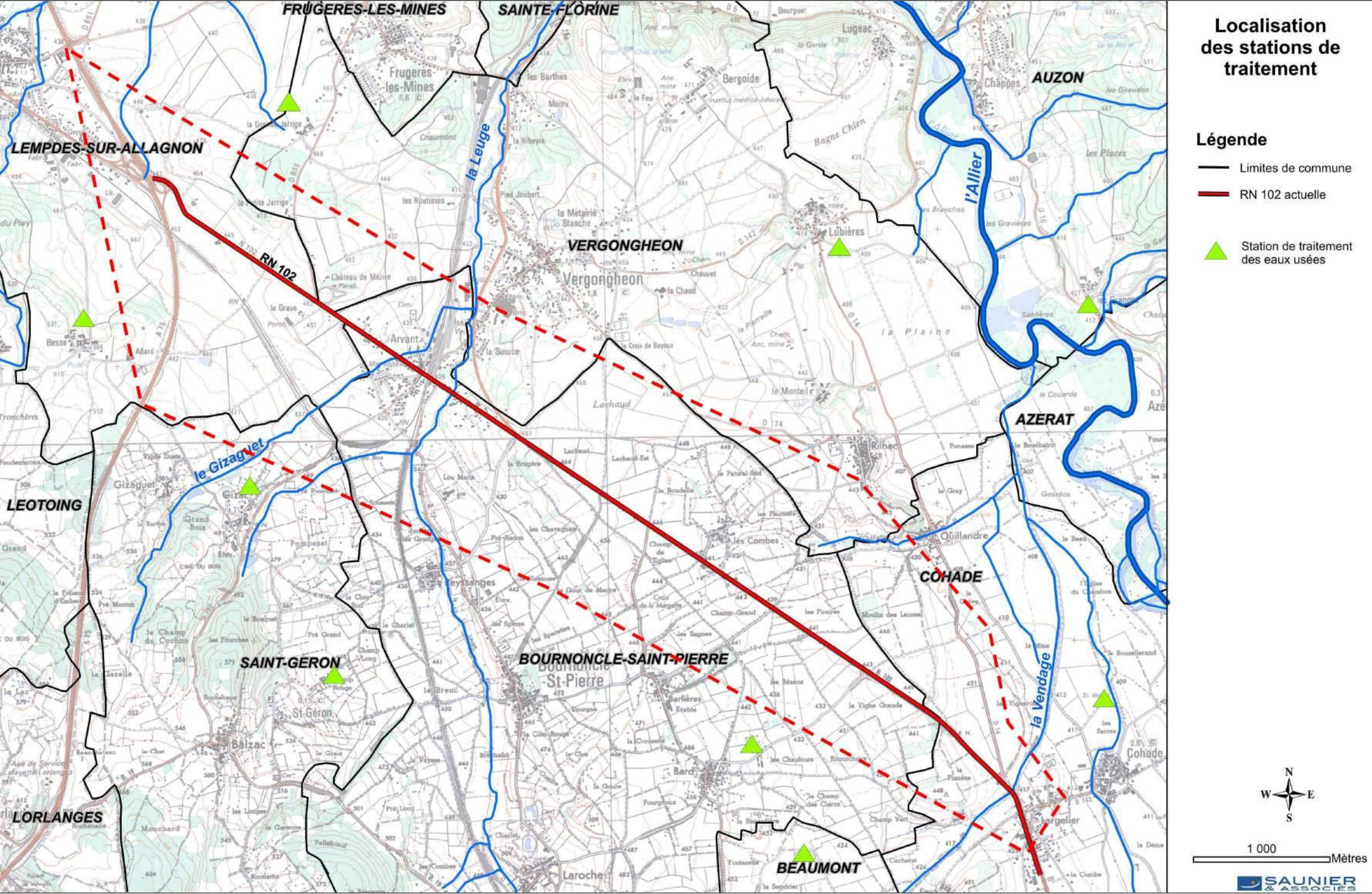
- L'obligation pour les particuliers dont les habitations ne sont pas raccordables à un réseau public d'assainissement de disposer d'installations en bon état de fonctionnement ;
- L'obligation pour les communes, ou les regroupement de communes, de mettre en place un service public d'assainissement non collectif (SPANC) assurant le contrôle de conception, de réalisation et de bon fonctionnement des installations nouvelles et existantes.

La zone d'étude fait partie du SPANC « Syndicat de Gestion des Eaux du Brivadois » (SGEB). Le SGEB gère 75 communes pour plus de 25 000 abonnés.

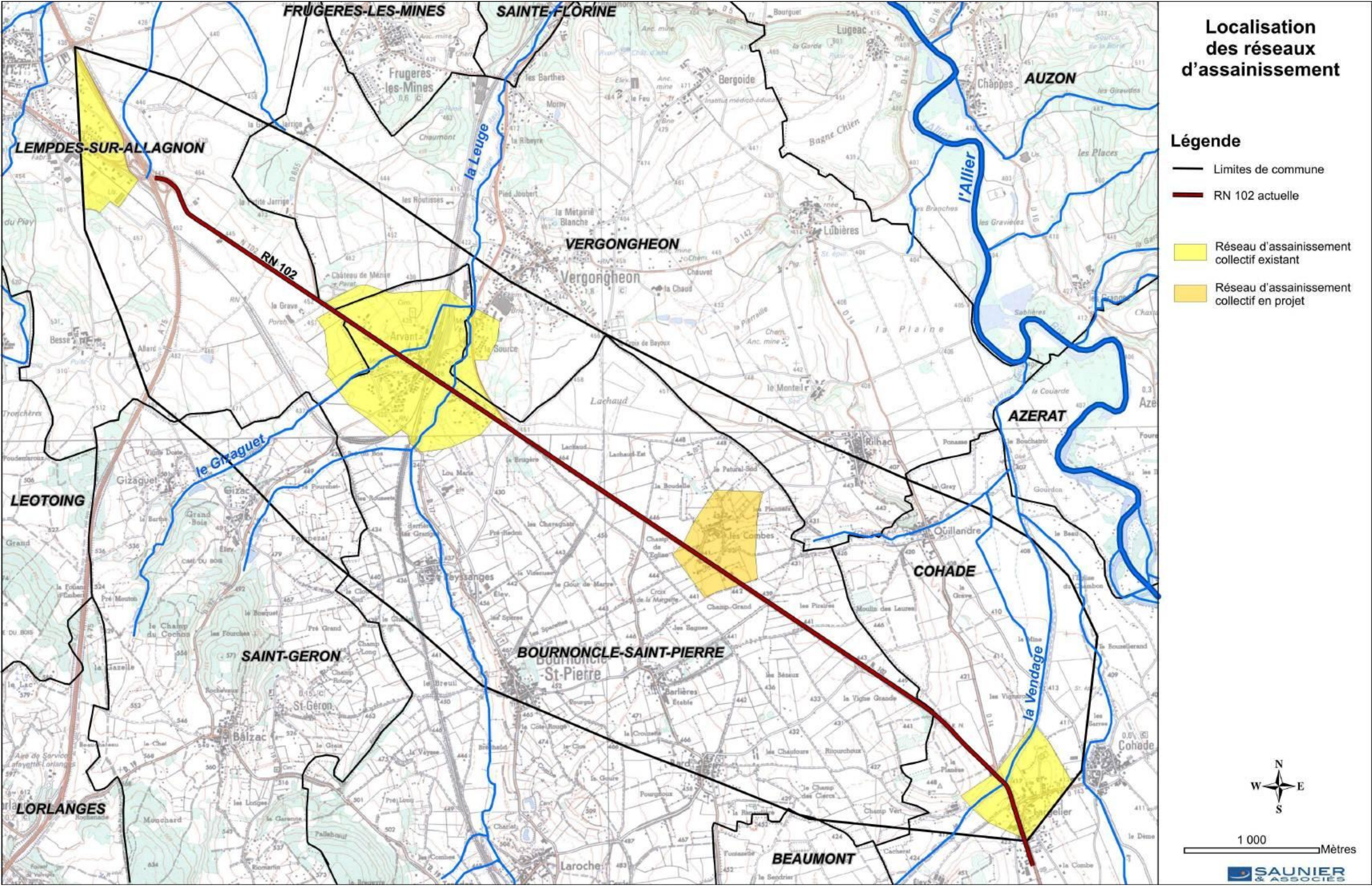
Le SGEB ne dispose à l'heure actuelle d'aucune information statistique concernant l'assainissement non collectif sur les communes de la zone d'étude.

¹ Equivalent Habitant

CARTE 20 : LOCALISATION DES STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES SUR LA ZONE D'ETUDE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2013



CARTE 21 : LOCALISATION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT SUR LA ZONE D'ETUDE
Source : Milieu physique, Saunier et associés, 2013



IV.11.2. Surfaces drainées et irriguées

La pratique de l'irrigation est réalisée par quelques exploitants (2 à Lempdes-sur- Allagnon, 2 à Saint-Géron, 1 à Bournoncle-Saint-Pierre) (cf. Carte 22 et Carte 23 pages suivantes) mais il n'existe pas de réseau d'irrigation collectif dans ces communes. On notera que l'irrigation est également pratiquée sur les communes de Cohade et à la limite entre Bournoncle et Beaumont mais sur des parcelles situées à la limite de la zone d'étude. Le réseau de Cohade est collectif et celui provenant d'un exploitant de Beaumont est privé.

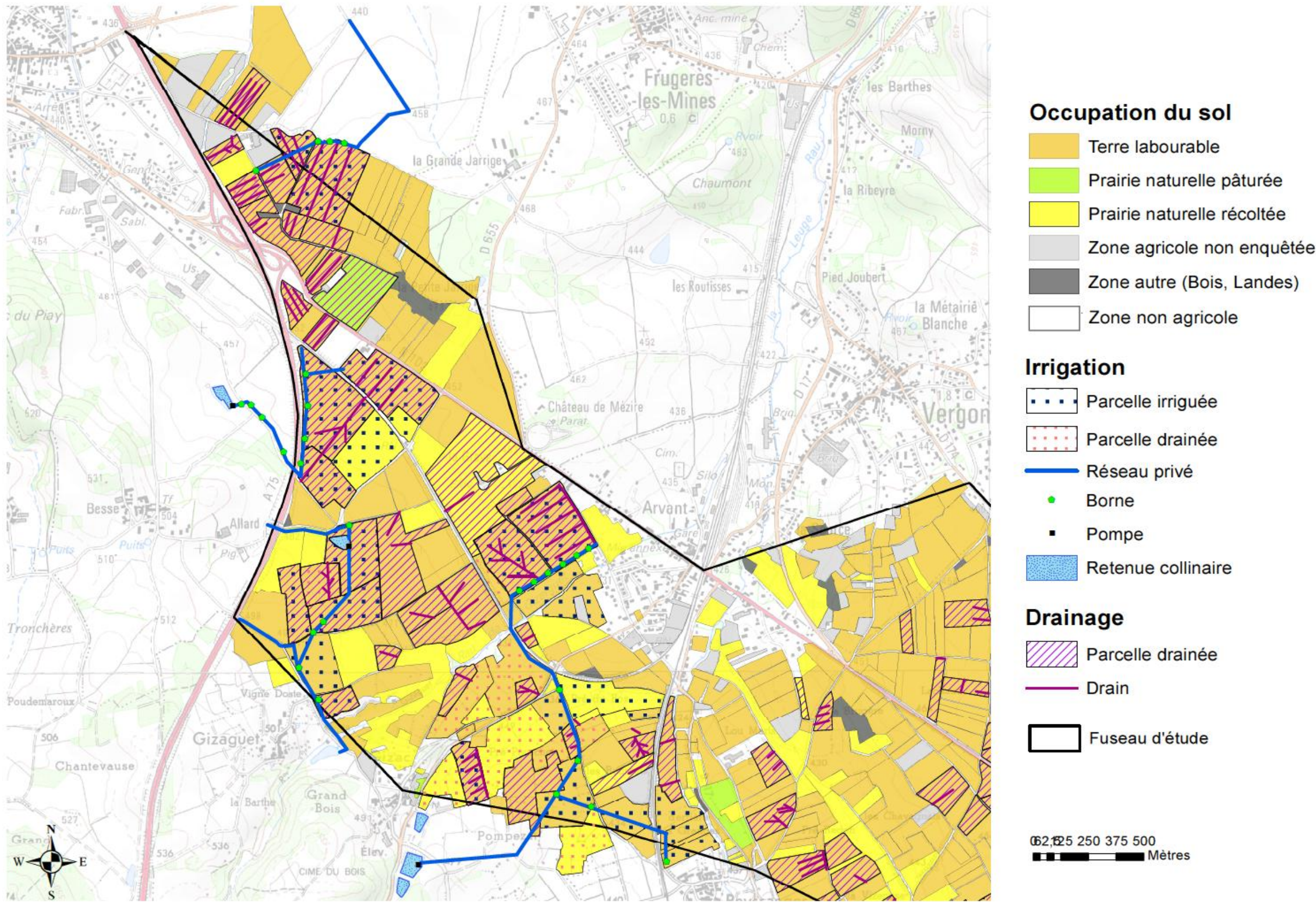
Dans la zone d'étude, on note une retenue collinaire sur la commune de Lempdes utilisée par un exploitant de Saint-Géron et une en bordure de zone d'étude à Bournoncle-Saint Pierre utilisée par l'exploitant irrigant de Bournoncle qui a un projet de réseau au niveau des Combes.

Sur les 1060 ha enquêtés, on compte 156,5 ha irrigués soit environ 15%, 192,5 ha soit 18,40% irrigables.

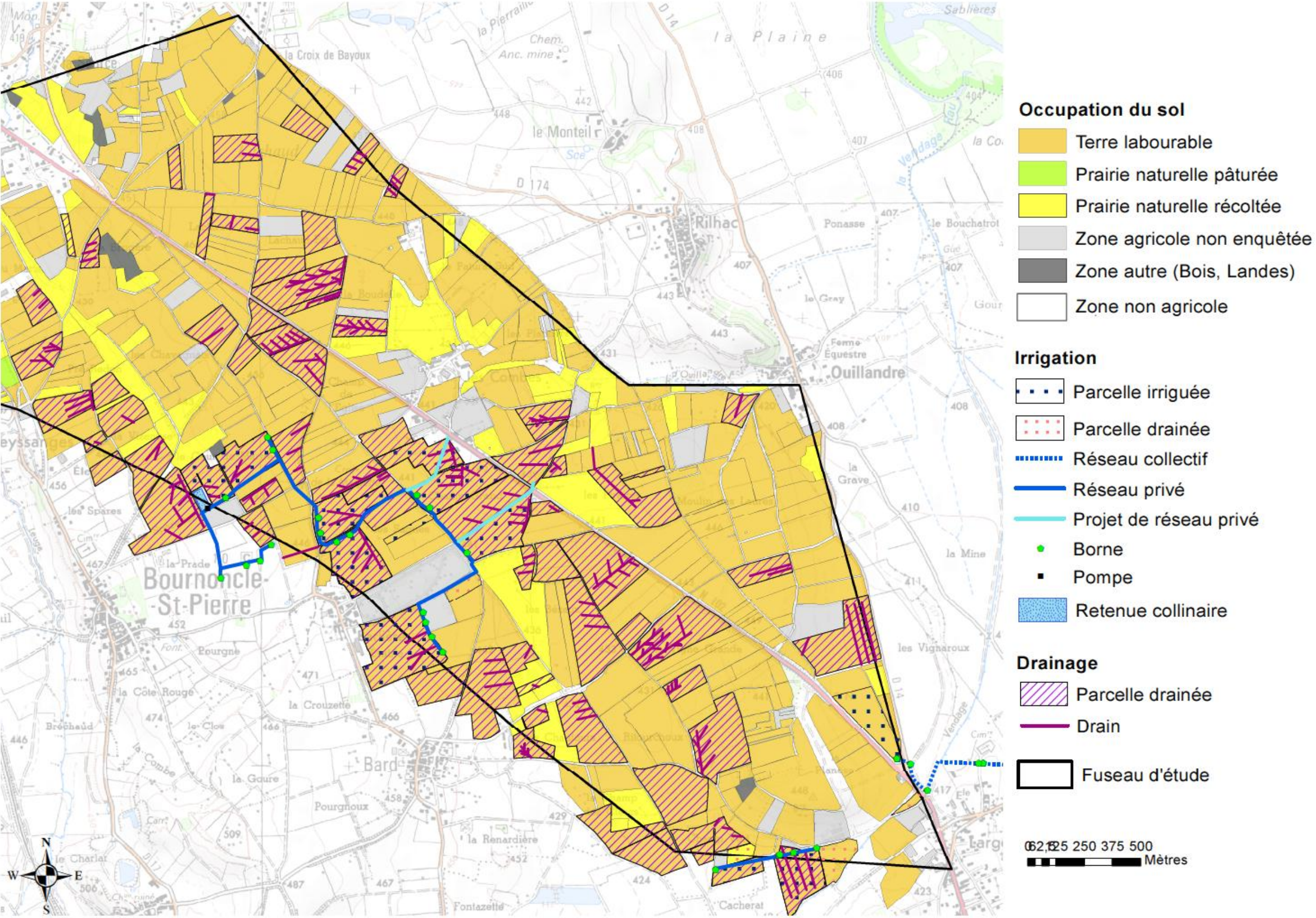
On entend par irrigable, les parcelles pouvant être reliées à un réseau d'irrigation ou comme c'est le cas d'un exploitant de Gizac, commune de Saint-Géron, des parcelles potentiellement irrigables car celui-ci possède une retenue collinaire, mais pas de réseau d'irrigation.

Par ailleurs, on compte 360 ha drainés (34%). Certains drains n'ont pas été localisés sur la carte, les exploitants ne sachant pas où ceux-ci se trouvaient. Cependant, les parcelles ont tout de même été notifiées sur la carte comme parcelles drainées. Plusieurs drains de parcelles sur la commune de Lempdes et de Bournoncle (pour celles situées le long de la RN102) seront probablement touchés par le projet routier.

CARTE 22 : OCCUPATION DU SOL ET AMENAGEMENT HYDRAULIQUES 1/2
Source : Etude agricole, Agricultures et Territoires, 2012



CARTE 23 : OCCUPATION DU SOL ET AMENAGEMENT HYDRAULIQUES 2/2
Source : Etude agricole, Agricultures et Territoires, 2012



IV.12. LES MILIEUX NATURELS LIES A L'EAU

IV.12.1. Protection et inventaires existants

Située entre la vallée de l'Allier à l'Est et celle de l'Allagnon à l'Ouest, la zone d'étude n'est directement concernée par aucun zonage réglementaire, Espace Naturel Sensible (ENS) ou Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB). Cependant, la richesse écologique du secteur étudié est attestée par la présence de plusieurs zonages d'inventaire ou de protection du milieu naturel répertoriés par la DREAL Auvergne à proximité du site.

➤ Natura 2000

Natura 2000 est un réseau écologique européen formé de Zones de Protection Spéciale (ZPS) et de Zones Spéciales de Conservation (ZSC), dans le but de conserver les habitats naturels et les espèces patrimoniales au titre des directives Habitat et Oiseaux.

Aucune zone Natura 2000 ne concerne directement la zone d'étude, on citera cependant la proximité des 5 zones suivantes, localisées sur la Carte 25 :

- SIC « Vallée de la Sianne et du Bas Allagnon » (n° 8301067) et « Val d'Allier Limagne brivadoise » (n° 8301072) : zone alluviale de plaine composée d'une grande diversité de milieux (rivière, forêt alluviale, pelouses pionnières, prairies maigres, dunes intérieures,...), mosaïque favorable à l'installation d'une grande diversité d'espèces animales telle que la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), les chauve-souris avec la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et un insecte avec le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).
- SIC « Coteaux de Montlaison/La Garenne, Prés salés de Beaumont » (n° 8301073) : petits coteaux calcaires situés dans la plaine brivadoise (sur les communes de Bournoncle-Saint-Pierre et Beaumont) ; sites propices à l'établissement de pelouses sèches où se développent certaines orchidées. A noter que les milieux identifiés sur ces coteaux ne sont globalement pas présents sur la zone d'étude.
- SIC « Lacs et rivières à loutres » (n° 8301095) : espace linéaire de 579 ha englobant l'Allagnon, s'inscrivant à l'Ouest de la zone d'étude (commune de Lempdes). La rivière et ses abords sont en effet favorables à l'établissement de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*). Bien que la zone d'étude se situe à plus d'1 km de ce milieu, la Loutre d'Europe est susceptible de fréquenter les cours d'eau de la zone d'étude (Gizaguet et Leuge).
- SIC « Lacs d'Espalem et de Lorlanges » (n° 8301082) : plusieurs marais à berges douces situés dans les dépressions d'un plateau volcanique et présentant de belles ceintures de végétation. Ce site est à plus de 2 km de la zone d'étude au Sud-Ouest.

➤ ZNIEFF

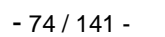
Une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est un secteur du territoire national pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments remarquables du patrimoine naturel. L'inventaire ZNIEFF est un outil de connaissance. Il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe. La classification en zone type I ou II a été établie selon le type d'intérêt, de conservation et d'artificialisation :

- les zones de type I, secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations même limitées ;
- les zones de type II, grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire, etc.) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte, notamment, du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

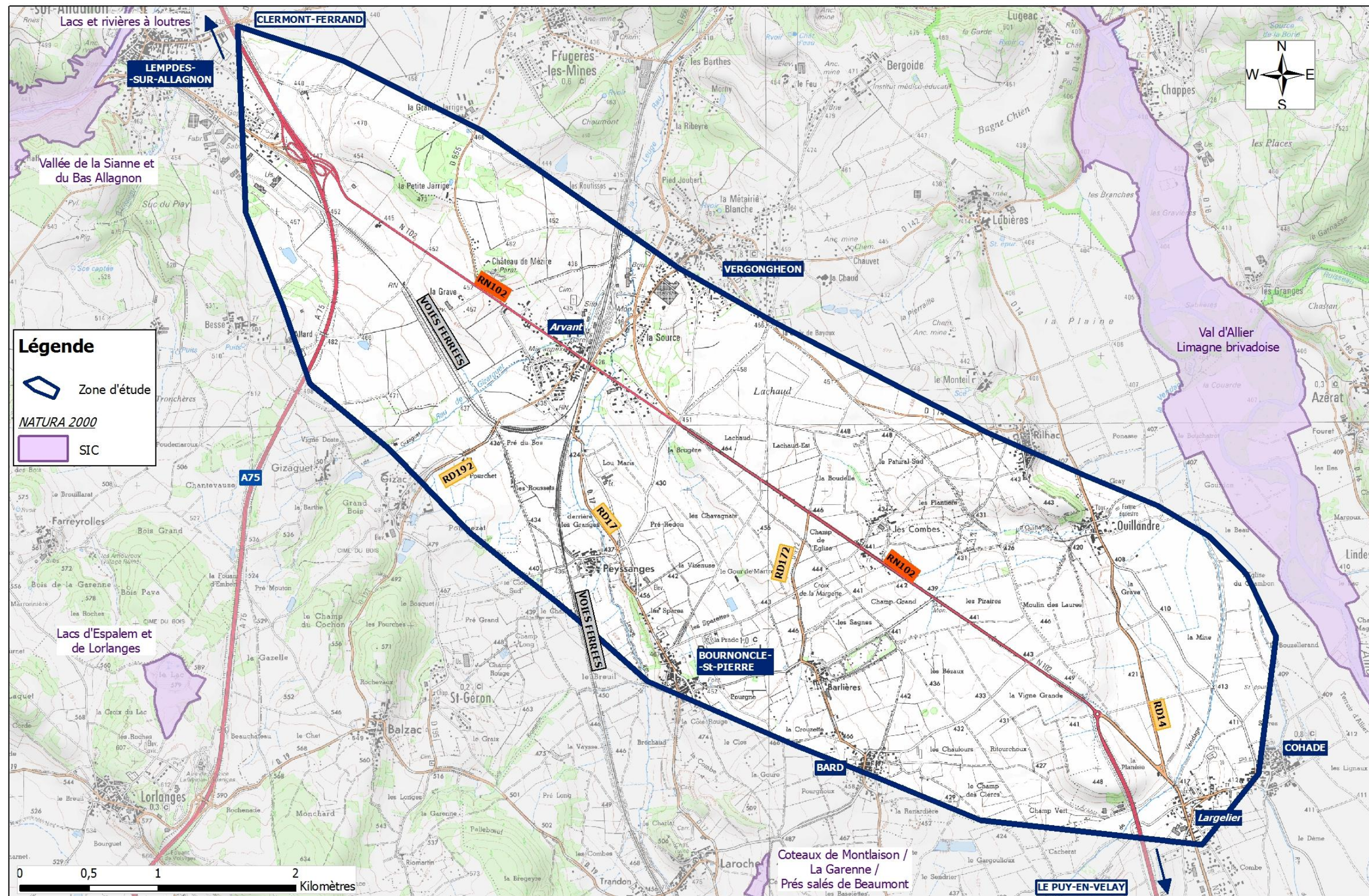
Dans la zone d'étude, seule la ZNIEFF 1 « Mare de Bard » est présente. Notons que le tracé ne l'intercepte pas. On peut citer également la proximité de 6 autres ZNIEFF, localisées sur la Carte 24 page suivante.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I « Mare de Bard »** (n°00008067) : roselière abritant notamment le Leste barbare (*Lestes barbarus*) et le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*), deux odonates (libellules).
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type II « Lit majeur de l'Allier moyen »** (n°830007463) : espace composé de nombreux habitats naturels en lien avec la dynamique du cours de l'Allier : (prés salés continentaux, bancs de sable des cours d'eau, pelouses rupicoles basiphiles...) abritant une flore (Adonis annua, Allium flavum, *Anemone ranunculoides*,...) et une faune particulière :
 - Oiseaux : Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*), Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*), Pic mar (*Dendrocopos medius*),
 - Amphibien : Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*),
 - Chauve-souris : Barbastelle (*Barbastella barbastellus*).
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II « Pays coupés »** (n°830020589) : nombreux habitats naturels caractéristiques de milieux liés à l'eau avec pas moins de 974 espèces déterminantes.
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I « Gorges de l'Allagnon »** (n°830009023) : habitats naturels composés d'une rivière accompagnée d'une ripisylve imposante abritant de nombreuses espèces animales patrimoniales, telles que des :
 - Oiseaux : Milan noir (*Milvus migrans*), Milan royal (*Milvus milvus*), Huppe fasciée (*Upupa epops*), Pie grièche-écorcheur (*Lanius collurio*),...
 - Poissons : Saumon atlantique (*Salmo salar*), Chabot commun (*Cottus gobio*),...
 - chauves-souris : Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*),...
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I « Coteaux de Montlaison La Garenne Rochefaute »** (n°00008044) : grande variété d'espèces végétales, notamment du fait d'un milieu particulier (milieu sablonneux).
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I « Sablières de Laroche »** (n°00008066) : espace anthropisé utilisé pour l'exploitaiton de sables et qui constitue un milieu favorable au développement des amphibiens, notamment le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) et le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*).
- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I « L'Allier entre Brioude et Brassac »** (n°830020018) : Grande ZNIEFF dont l'intérêt réside dans la présence de ripisylves : chênaies-ormaies, peupleraies noires, saulaies blanches et saulaies à Saule pourpre. D'importantes surfaces de bancs de galets s'exondant en fin d'été sont également représentatives des végétations alluviales.

Source : DREAL Auvergne (INGEROP, 2013)



Source : DREAL Auvergne (INGEROP, 2013)



IV.12.2. Les milieux naturels liés à l'eau dans la zone d'étude

IV.12.2.1. Habitats liés à l'eau

La zone d'étude est essentiellement composée de terrains agricoles. Quelques boisements de faible surface sont reliés à un réseau de haies en général basses et interrompues. Des petits cours d'eau irriguent la plaine, notamment le Gizaguet et la Leuge. Des plans d'eau sont également disposés à des fins agricoles principalement.

Les habitats naturels identifiés sont essentiellement agricoles, avec des cultures plus ou moins intensives, des vergers et des pâtures mésophiles. A la faveur d'un écoulement ou d'un tassement, certaines prairies de fauche et certaines pâtures revêtent un caractère humide, avec un cortège végétal plus particulier.

➤ Milieux ouverts semi-humides à humides

Les prairies de fauche et pâtures mésophiles peuvent, à la faveur d'un microrelief ou de la proximité avec un cours d'eau, se décliner en habitats humides. Ainsi, le cortège végétal est composé d'espèces inféodées aux milieux semi-humides à humides, telles que : Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Renoncule ficaire (*Ranunculus ficaria*), Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Oseilles (*Rumex sp.*), Joncs (*Juncus sp.*)... Quelques massettes sont localisées entre l'autoroute A75 et la voie ferrée côté Nord-ouest.

A l'Ouest de la zone d'étude, quelques prairies de fauche méso-hygrophile sont présentes en bas de pente. Il s'agit de milieux ouverts gérés par une fauche tardive. Sur la zone d'étude, ce sont les espaces gérés de façon la plus extensive. La diversité spécifique et le degré de conservation y est plus important que dans les autres parcelles. Les espèces caractéristiques observées sont le Lychnis fleur de coucou (*Lychnis flos-cuculi*), la Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), la Succise des prés (*Succisa pratensis*), la Spirée Filipendule (*Filipendula vulgaris*), la Colchique d'Automne (*Colchicum autumnalis*), etc.

Végétation rivulaire :

Au Sud-Ouest de la zone d'étude, le plan d'eau est bordé d'une végétation rivulaire. Ces habitats sont cependant présents en surfaces très réduites et en mauvais état de conservation. Les espèces caractéristiques observées sont la Massette (*Typha latifolia*), le Lycopode d'Europe (*Lycopodium europaeus*), les Joncs (*Juncus spp.*).

➤ Milieux fermés

Forêt riveraine et boisement humide :

Deux boisements humides sont présents sur la zone d'étude. Ils bordent les deux cours d'eau. D'une manière générale, ces boisements sont dans un mauvais état de conservation. Ils sont très réduits en surface et bordés d'espaces agricoles ou de milieux anthropiques. Cependant, ils jouent également un rôle de « zone tampon » entre les cours d'eau et les espaces agricoles. Bien que l'on retrouve les espèces arborées caractéristiques des Ripisylves (Frêne, Saule), ces boisements sont également constitués par des espèces plus ubiquistes (Chêne pédonculé) ou invasives (Robinier faux acacia). Seul le boisement situé en bordure du Gizaguet présente une surface assez importante pour permettre le développement d'une végétation de sous-bois. Les espèces caractéristiques sont la Ficaire (*Ranunculus ficaria*), les Ronciers (*Rubus sp.*), les Violettes (*Viola spp.*), etc.

IV.12.2.2. Zones humides

Les zones humides sont des milieux naturels à fort intérêt écologique. Elles sont définies par l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

Une zone humide est identifiée en tant que telle si elle présente au moins l'un ou l'autre des deux critères suivants :

- Le critère pédologique :

Les sols sont classés selon plusieurs types pédologiques, et notamment selon leur hydromorphie. Parmi les types de sols classés en zone humide, on compte par exemple tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées.

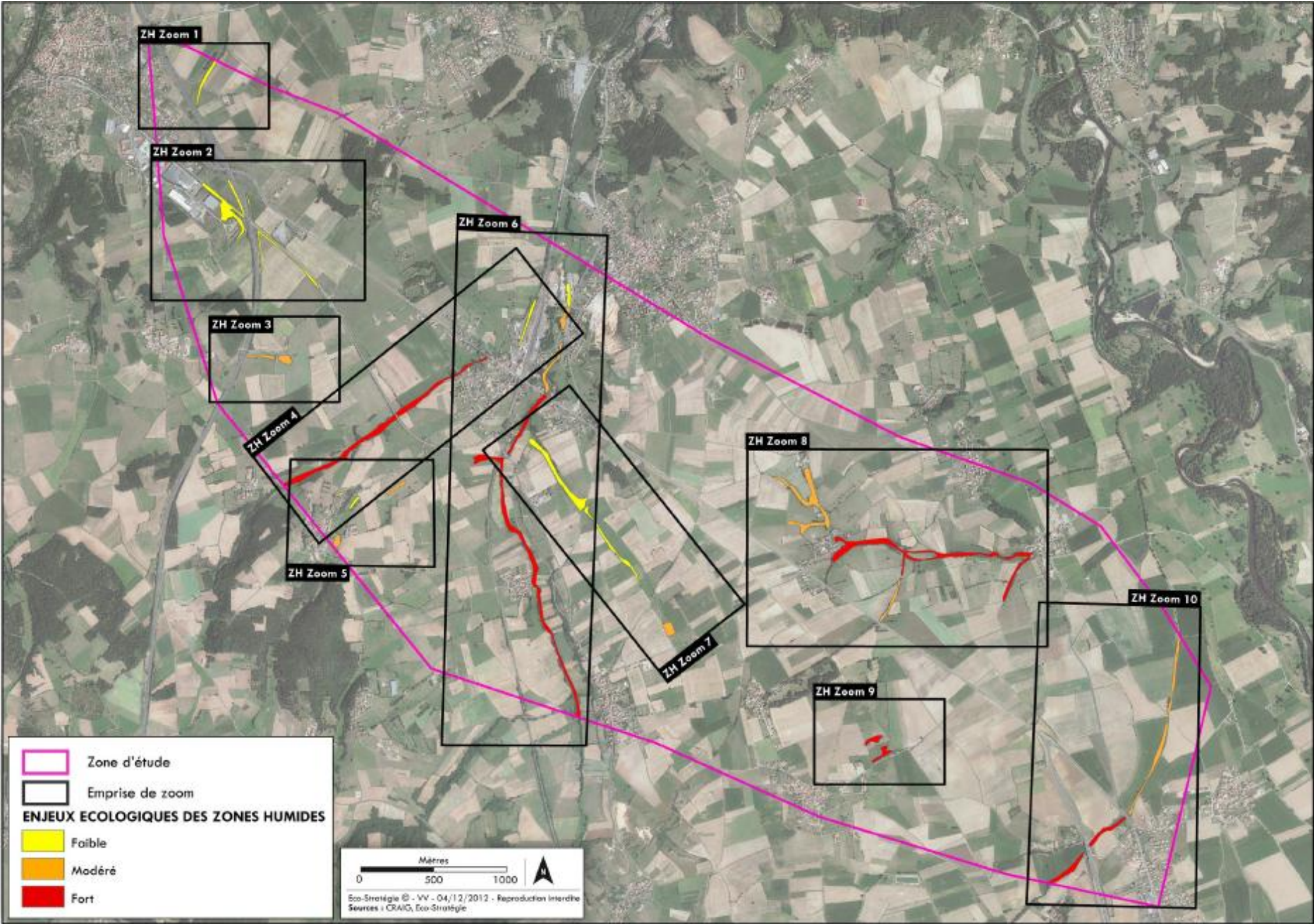
- Le critère botanique :

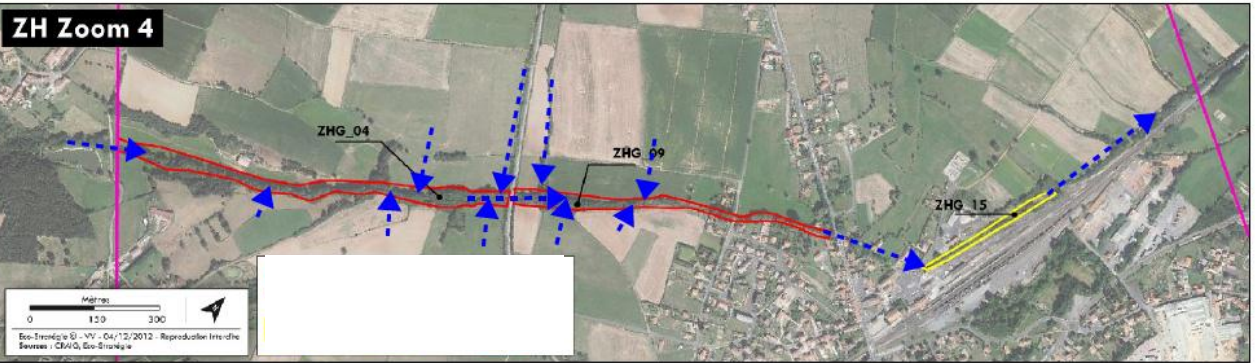
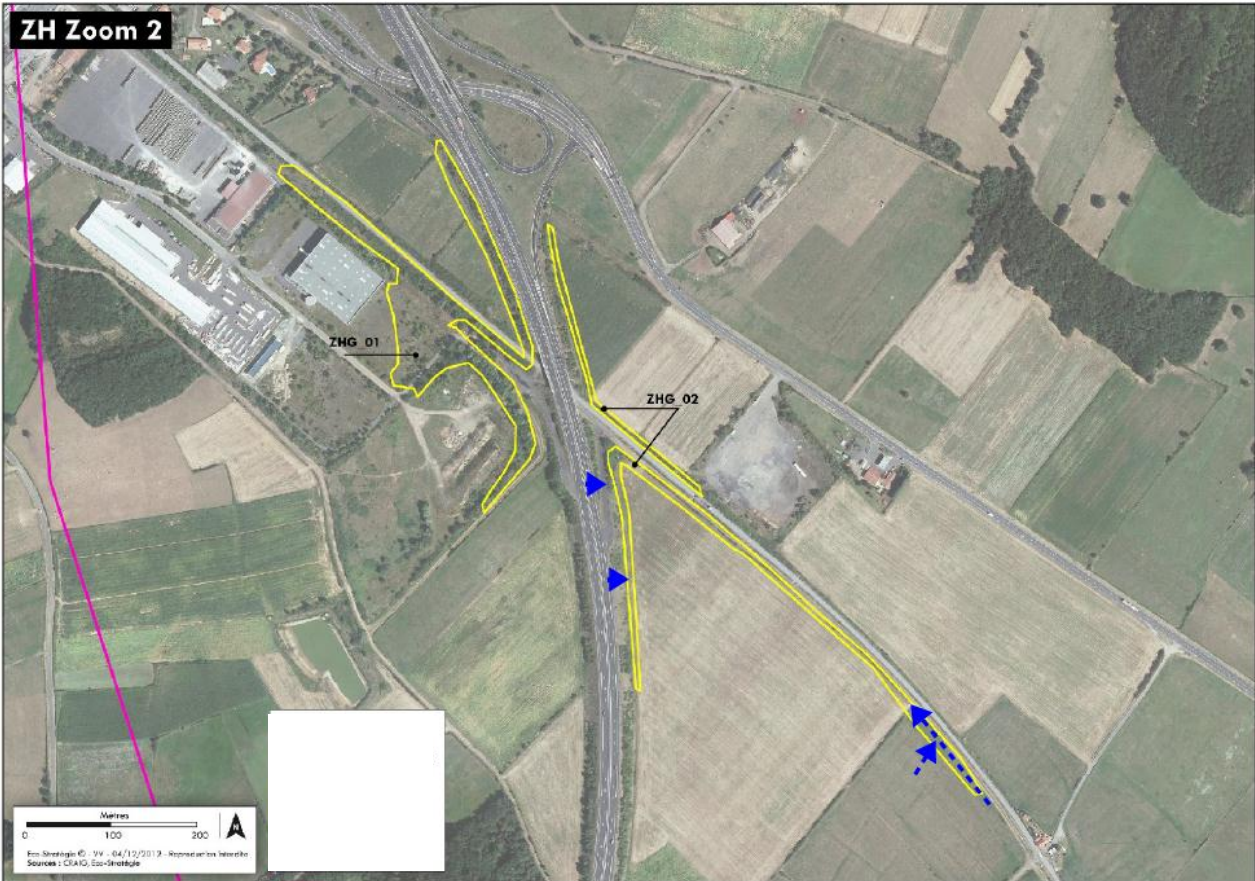
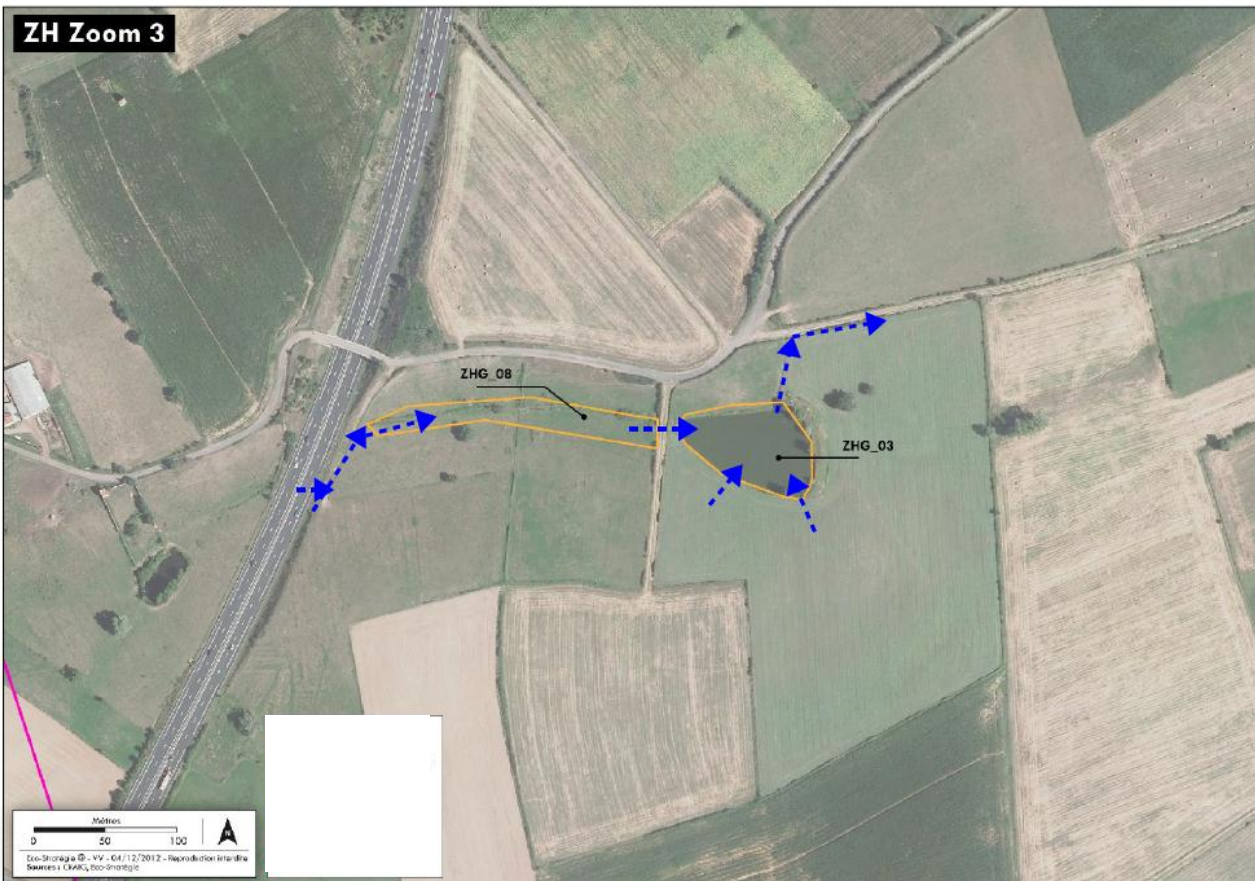
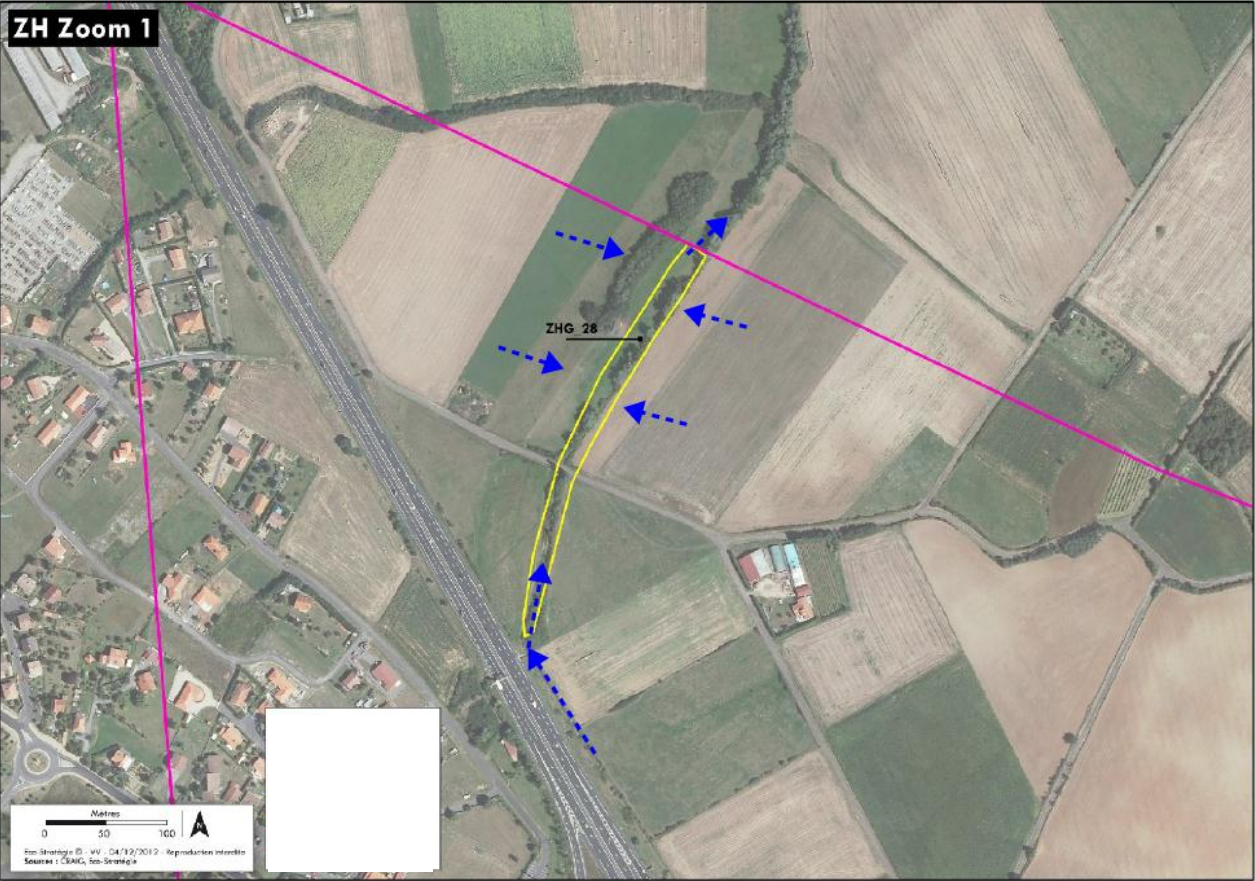
L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile (forts besoins en eau). La détermination des espèces présentes doit être réalisée à une période de l'année durant laquelle les espèces sont à un stade de développement permettant leur identification.

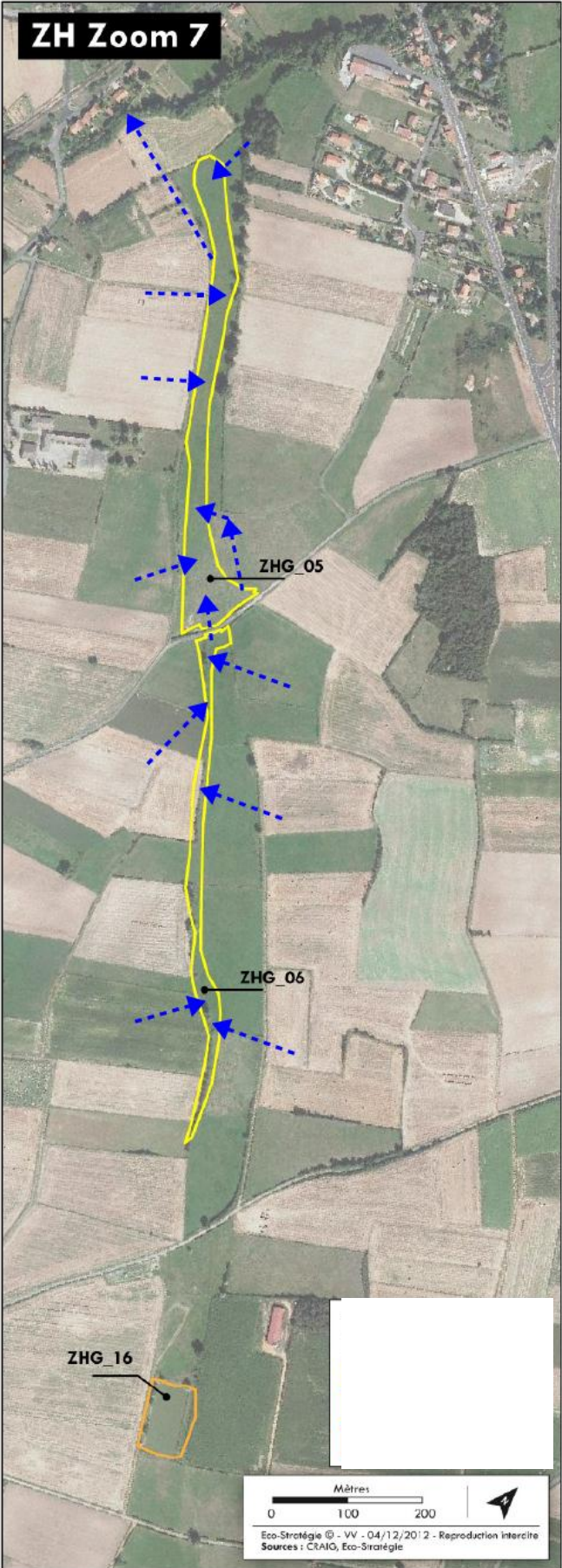
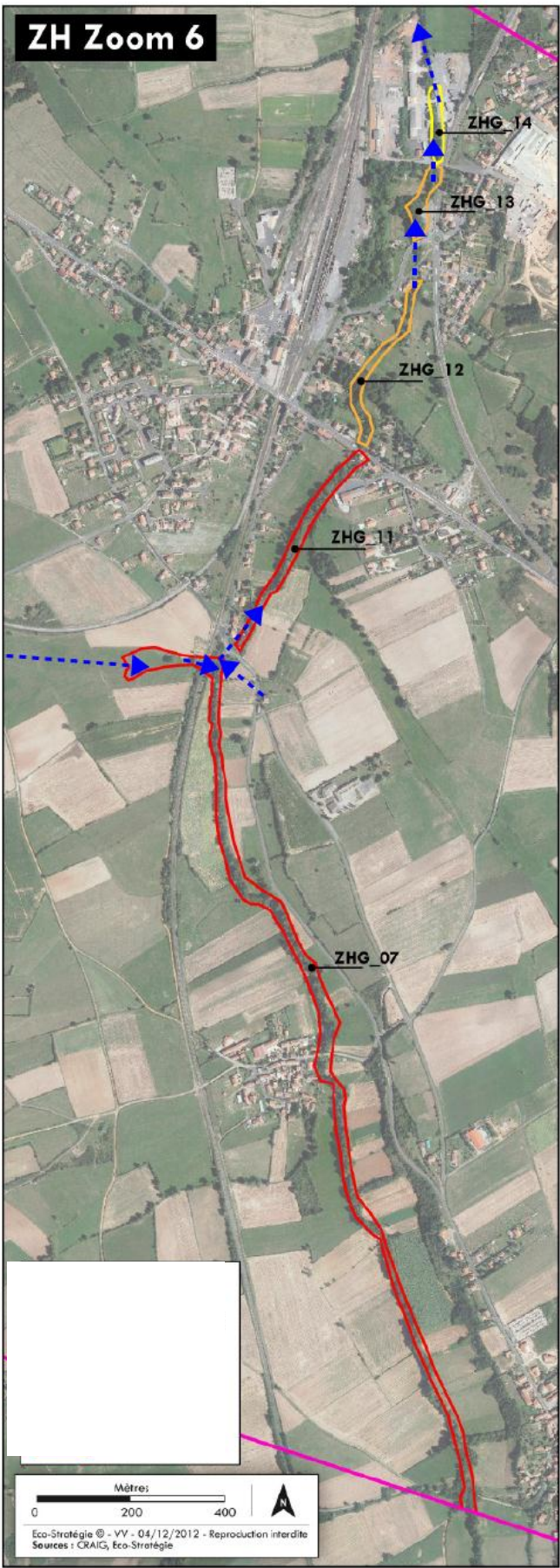
Au droit du projet, les zones humides ont été identifiées sur la base du critère pédologique et botanique, tel que défini par les arrêtés cités précédemment.

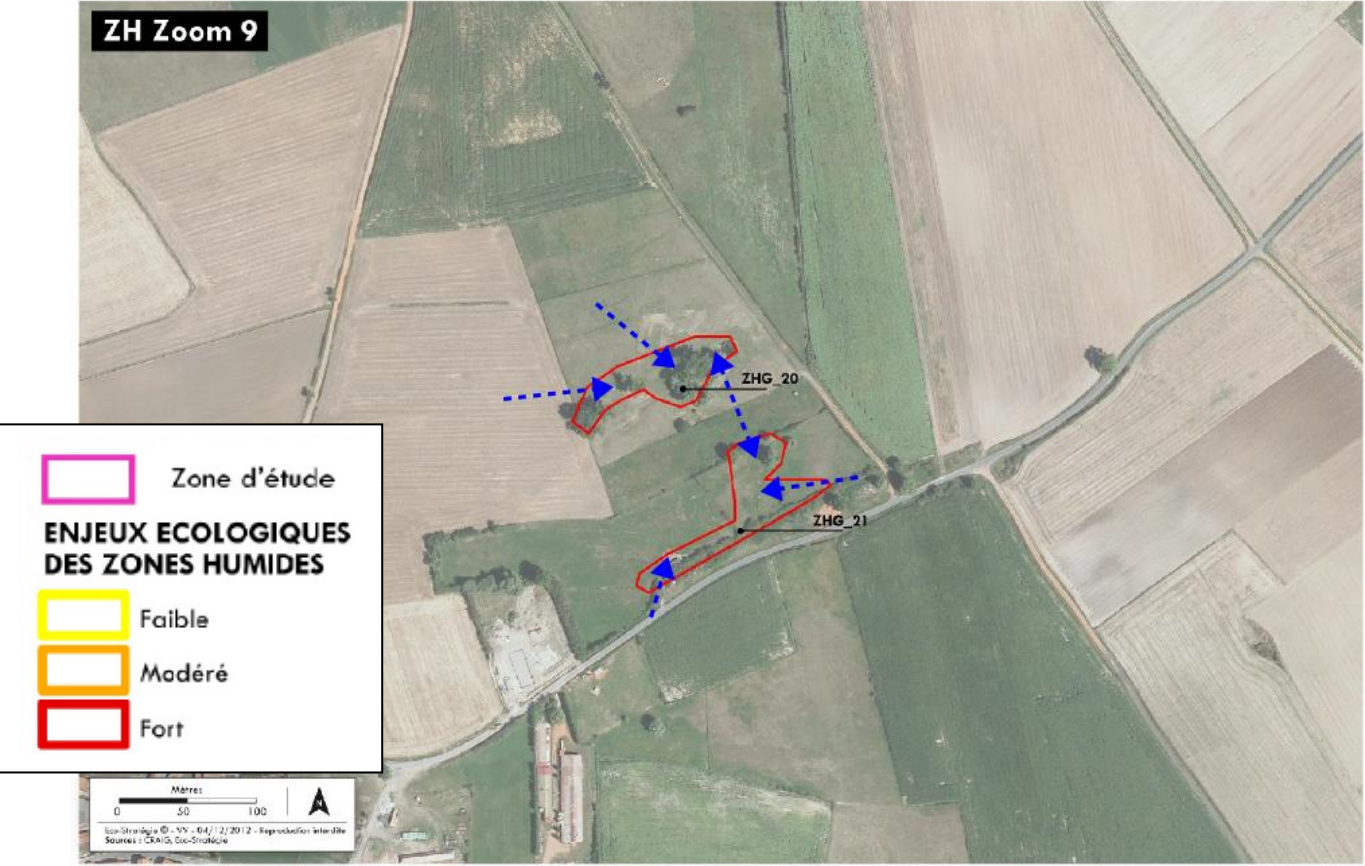
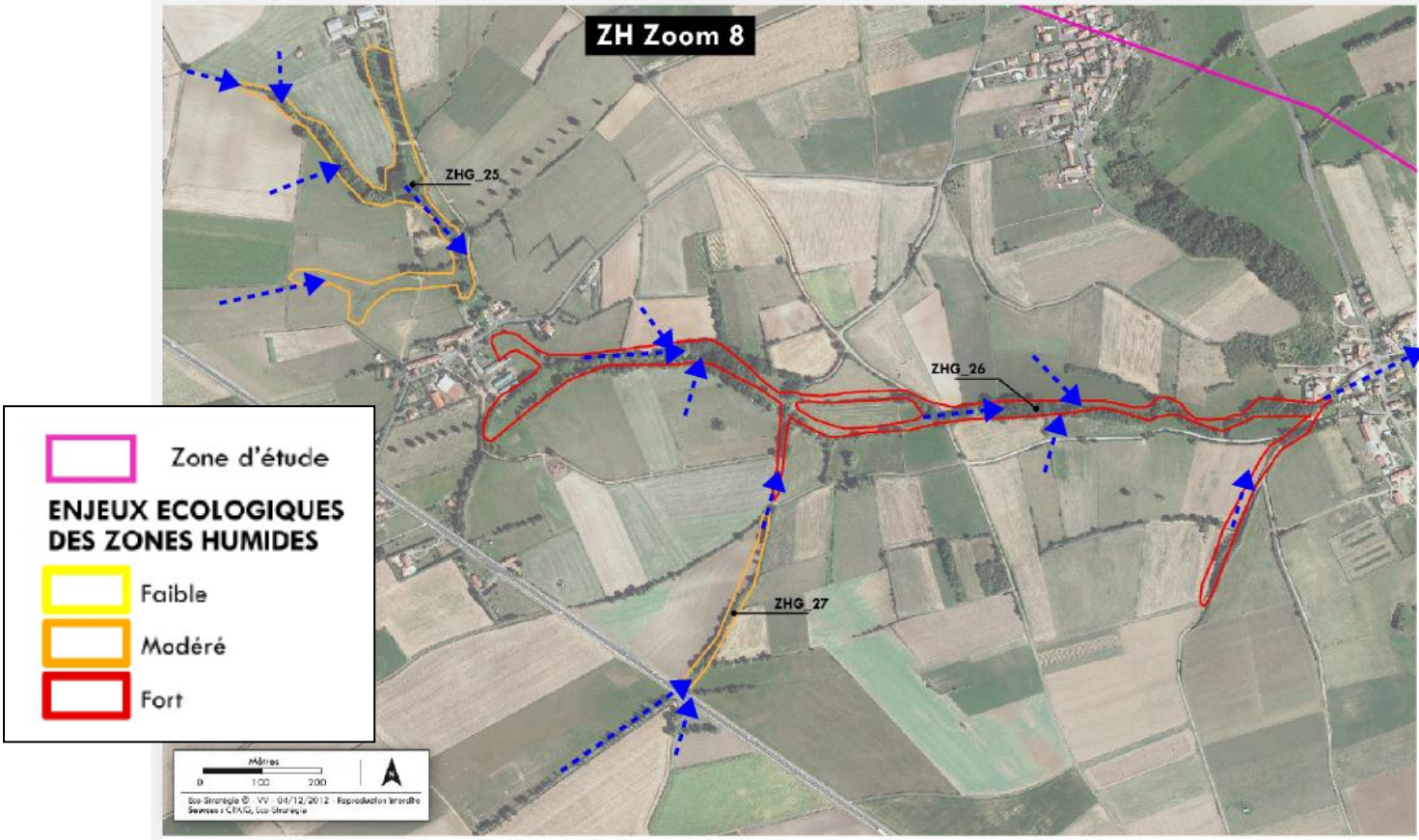
Plusieurs zones humides sont présentes dans la zone d'étude. Elles sont présentées sur les cartes pages suivantes.

CARTE 26 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES ZONES HUMIDES
Source : Milieu naturel, Eco stratégie, 2012

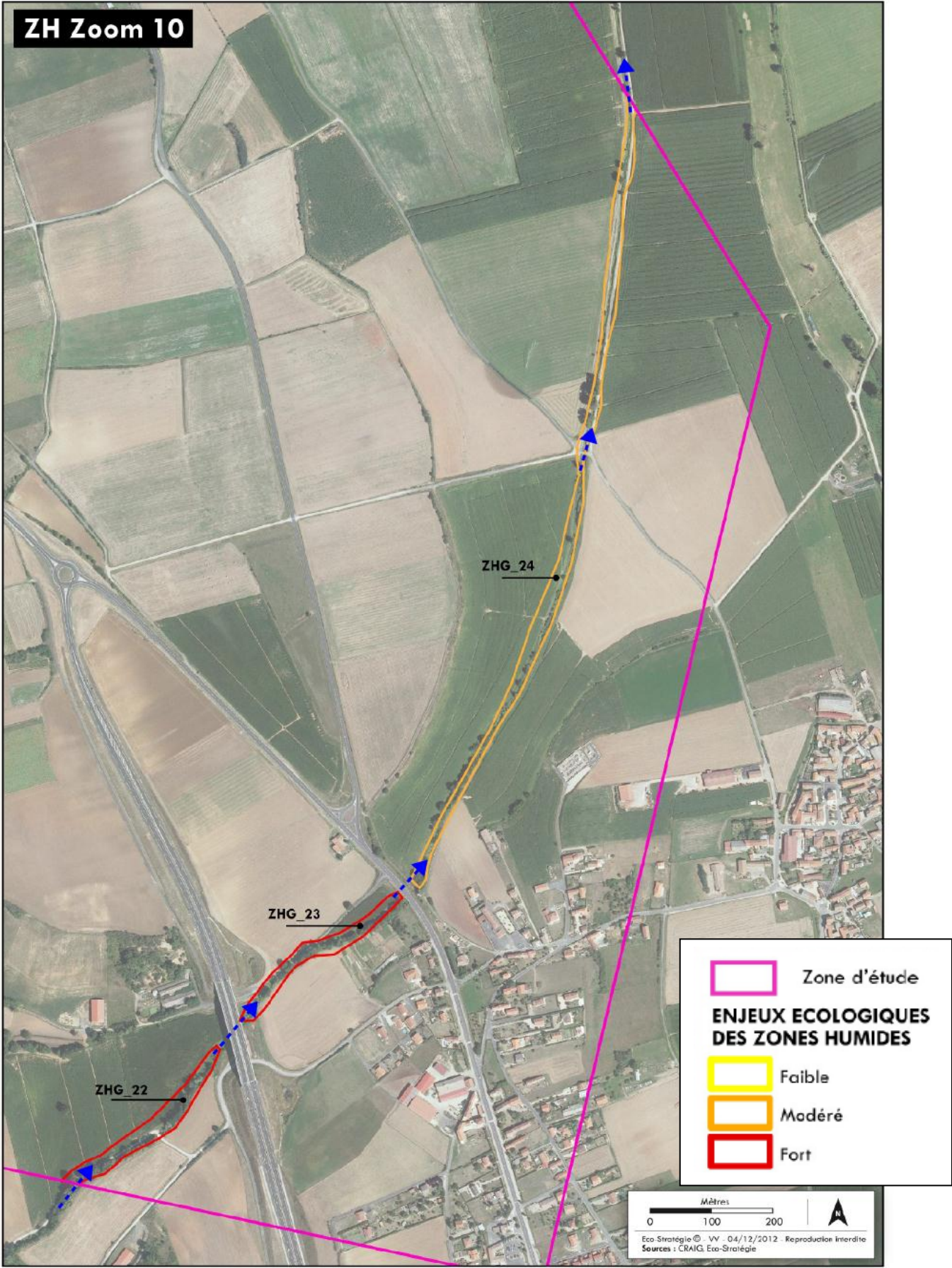








... Sens
d'écoulement



Le fonctionnement écologique des zones humides est synthétisé dans les tableaux ci-dessous
(* correspond aux sondages à la tarière)

TABLEAUX 19 : ENJEUX PAR ZONE HUMIDE REPERTORIEE A PROXIMITE DU PROJET

Source Milieux naturels, Eco stratégie, 2012

Zoom/ Nom ZH	Surface (ha)	Fonctionnement	Menaces, dégradations	Enjeu écologique
1/ZHG_28	0,61	Provient des drains agricoles et de l'autoroute ; une partie des eaux vient directement du ruissellement depuis les parcelles agricoles (sens Sud/Nord) ; déconnexion totale.	Agriculture, urbanisation	Faible
2/ZHG_01*	2,26	Eaux de ruissellement issues des milieux agricoles ou anthropiques et longeant les différentes voies de communication (autoroute, voie ferrée, routes, ...). Zone humide totalement isolée dont les fonctionnalités écologiques sont très limitées. La présence de la zone humide est très probablement due à la création des aménagements anthropiques qui constituent des barrières à la circulation de l'eau et créent des zones de stagnations non naturelles ; ZHG_02 se rejette dans un fossé bétonné qui part vers l'habitation côté Nord.	Agriculture, urbanisation	Faible
2/ZHG_02*	1,04			
3/ZHG_03*	0,44	Eaux de ruissellement issues des milieux agricoles se dirigeant de l'Ouest vers l'Est puis présence d'un étang de rétention d'origine anthropique. Zone humide totalement isolée dont les fonctionnalités écologiques sont modérées. La présence de cette zone humide est liée à l'activité agricole et ne s'inscrit pas dans un complexe d'écosystèmes humides. Elle possède cependant un rôle important pour la faune locale ; le plan d'eau récolte les eaux en provenance de l'autoroute qui s'écoulent dans le petit fossé à l'Ouest. L'exutoire de l'étang est situé au Nord et rejoint la voie communale. Les eaux s'écoulent alors le long jusqu'à la voie ferrée.	Agriculture, urbanisation	Modéré
3/ZHG_08	0,34			
4/ZHG_04	2,97	Présence d'un cours d'eau et de ses milieux annexes (ripisylve) se dirigeant du Sud vers le Nord. La zone d'influence a été fortement réduite et n'est plus localisée qu'au cours d'eau lui-même ainsi qu'une faible surface de boisement qui le longe. Il n'y a plus de liaisons entre le CE et d'autres ZH annexes. La zone humide constitue cependant un linéaire uniforme très important dans le cadre de la conservation du cours d'eau. Les eaux proviennent essentiellement du cours d'eau du Gizaguet mais quelques écoulements provenant des fossés de collecte des parcelles agricoles et directement des parcelles viennent alimenter le cours d'eau. L'étang en partie Sud se rejette aussi dans le Gizaguet.	Agriculture, urbanisation	Fort
4/ZHG_09	1,65			Faible
4/ZHG_15	0,53			

Zoom/ Nom ZH	Surface (ha)	Fonctionnement	Menaces, dégradations	Enjeu écologique
5/ZHG_10*	0,31	Sur ce secteur, les écoulements vont du Sud vers le Nord-Est. Cependant, il n'existe pas de véritables écoulements ou de forte stagnation d'eau. Les secteurs de prairies humides cartographiés sont principalement des points bas de la prairie où les eaux de ruissellement stagnent plus longtemps.	Agriculture, urbanisation et pollutions	Modéré
5/ZHG_17*	0,04	Zone humide totalement isolée dont les fonctionnalités écologiques sont très limitées. La présence de la zone humide est principalement d'origine anthropique et n'inclue pas de fonctionnements hydrologiques ou d'écoulements particuliers. La ZHG_17 est totalement déconnectée (station d'épuration sans rejet).	Artificiel	Faible
5/ZHG_18	0,18	Point bas de la prairie où les eaux de ruissellement stagnent plus longtemps.	Agriculture, urbanisation et pollutions	Faible
5/ZHG_19	0,31	Ce point d'eau est d'origine agricole et abrite quelques espèces de faune/flore liées aux milieux aquatiques. L'eau provient du boisement et passe dans deux bassins épurateurs qui se rejettent ensuite dans la ZHG_19. Les ZHG_19, 18 et 10 sont connectés et les eaux de pluie s'écoulent du sud au Nord-Est. Elles se rassemblent dans le fossé le long de la voie communale jusqu'à la voie ferrée au Nord qui dévie ces eaux en direction de la Leuge (cf. zoom 6).		Modéré
6/ZHG_07*	5,04	Présence d'un cours d'eau et de ses milieux annexes (ripisylve) se dirigeant du Sud vers le Nord. La zone d'influence a été fortement réduite et n'est plus localisée qu'au cours d'eau lui-même ainsi qu'une faible surface de boisement qui le longe. Il n'y a plus de liaisons entre le CE et d'autres ZH annexes.		Fort
6/ZHG_11	1,09			Modéré
6/ZHG_12	0,71			Modéré
6/ZHG_13	0,48			Faible
6/ZHG_14	0,37	La zone humide constitue cependant un linéaire uniforme très important dans le cadre de la conservation du cours d'eau. Un ouvrage sous la voie ferrée permet la connexion des eaux de ruissellement et de la Leuge rive gauche. Les eaux proviennent du ruisseau.		

Zoom/Nom ZH	Surface (ha)	Fonctionnement	Menaces, dégradations	Enjeu écologique
7/ZHG_05*	2,04	Zone humide assez isolée dont les fonctionnalités écologiques sont limitées.	Agriculture, urbanisation	Faible
7/ZHG_06*	1,02	Il s'agit d'écoulements superficiels dans les points bas des prairies. Cependant, il n'existe pas de véritables écoulements ou de forte stagnation d'eau. Compte tenu du contexte écologique et topographique du site, il est probable que la zone humide était plus étendue autrefois. Les travaux agricoles l'ont probablement réduite à de simples linéaires. Les ZHG_05 et 06 sont connectées et collectent, à la faveur du relief, les eaux des parcelles agricoles.		
7/ZHG_16*	0,57	Elle n'est constituée que des eaux de ruissellement et présente une lame d'eau plus fine que les autres plans d'eau de l'Ouest. Elle est déconnectée de la ZHG_06.	Agriculture, urbanisation	Modéré
8/ZHG_25	3,04	Eaux de ruissellement notamment de la partie Nord, la pente étant plus importante. La ZHG_27 récolte les eaux des drains agricoles pour alimenter l'Ouillandre qui se jette ensuite dans la Vendage côté Est. Toutes les ZHG de ce secteur sont connectées entre elles. La zone d'influence a été fortement réduite et n'est plus localisée qu'au cours d'eau lui-même ainsi que de faibles surfaces de milieux annexes (ripisylves, quelques zones de prairies et cultures). La zone humide constitue cependant un linéaire uniforme très important dans le cadre de la conservation du cours d'eau.	Agriculture, urbanisation	Modéré
8/ZHG_26	5,16			Fort
8/ZHG_27	0,52			Modéré
9/ZHG_20*	0,37	Pas d'écoulements particuliers. Stagnation de l'eau dans les points bas des parcelles (mares de pâtures). Secteur en eau sur la quasi-totalité de l'année. Récolte les eaux de ruissellement des parcelles alentours. Surcreusement ancien pour l'abreuvement du bétail. Interconnexions multiples entre les deux zones humides et le fossé de bordure de voirie. Infiltration probable au droit de la plus grosse mare.	Agriculture	Fort
9/ZHG_21*	0,44			
10/ZHG_22	0,89	Cours d'eau de la Vendage très déconnecté des environs avec absence de prairies humides. La continuité est rétablie par une succession d'ouvrages d'art. Quelques rejets liés à la route sont présents.	Agriculture, urbanisation	Fort
10/ZHG_23	0,75			Modéré
10/ZHG_24	2,26			

La plupart de ces zones humides sont des milieux agricoles ouverts (prairies, cultures) de faible surface. Bien qu'aucun milieu très humide n'ait été observé, la présence de traces d'hygromorphie et d'une végétation typique au sein de certaines parcelles a permis le classement en zone humide. D'autres sont rattachées aux cours d'eau pour celles présentes en bordure de la Leuge et du Gizaguet, et de zones humides artificielles.

L'intérêt des zones humides présentes s'évalue sur :

- la superficie identifiée ;
- la richesse spécifique qu'elle abrite ;
- le degré de rareté des habitats dont elle se compose ;
- les services rendus aux activités en place.

Au regard des superficies en jeu et du contexte très agricole dans lequel elles se situent, les zones humides identifiées semblent jouer un rôle essentiellement épurateur et de tampon permettant ainsi aux cours d'eau et aux sols d'être moins pollués. L'espace de fonctionnalité de ces zones humides intègre néanmoins une grande partie des cultures et/ou des pâturages.

Les zones humides rattachées aux cours d'eau ont également un rôle de stockage et d'alimentation en eau en période d'étiage. Nous noterons que l'intérêt patrimonial est globalement faible pour la plupart des zones humides, sauf celles rattachées aux cours d'eau. Enfin, aucun habitat d'intérêt patrimonial et/ou rare n'est en jeu ici.

Ces zones humides revêtent également un intérêt d'usage car elles offrent aux agriculteurs une certaine ressource en eau permettant aux élevages et aux cultures de prospérer (notamment pour la zone humide artificielle située à l'Ouest).

IV.12.2.3. Les cours d'eau

➤ Le Gizaguet

Le Gizaguet est un ruisseau qui s'écoule sur un tracé légèrement sinueux dans un environnement agricole avec quelques secteurs boisés.

La ripisylve est principalement constituée d'arbres et de buissons, en rive gauche comme en rive droite. Elle souffre d'un défaut d'entretien. Plusieurs embâcles de branchages sont observés. Du fait de l'abondance de la ripisylve, le couvert végétal est important et l'éclairement du lit est assez faible, inférieur à 5%.

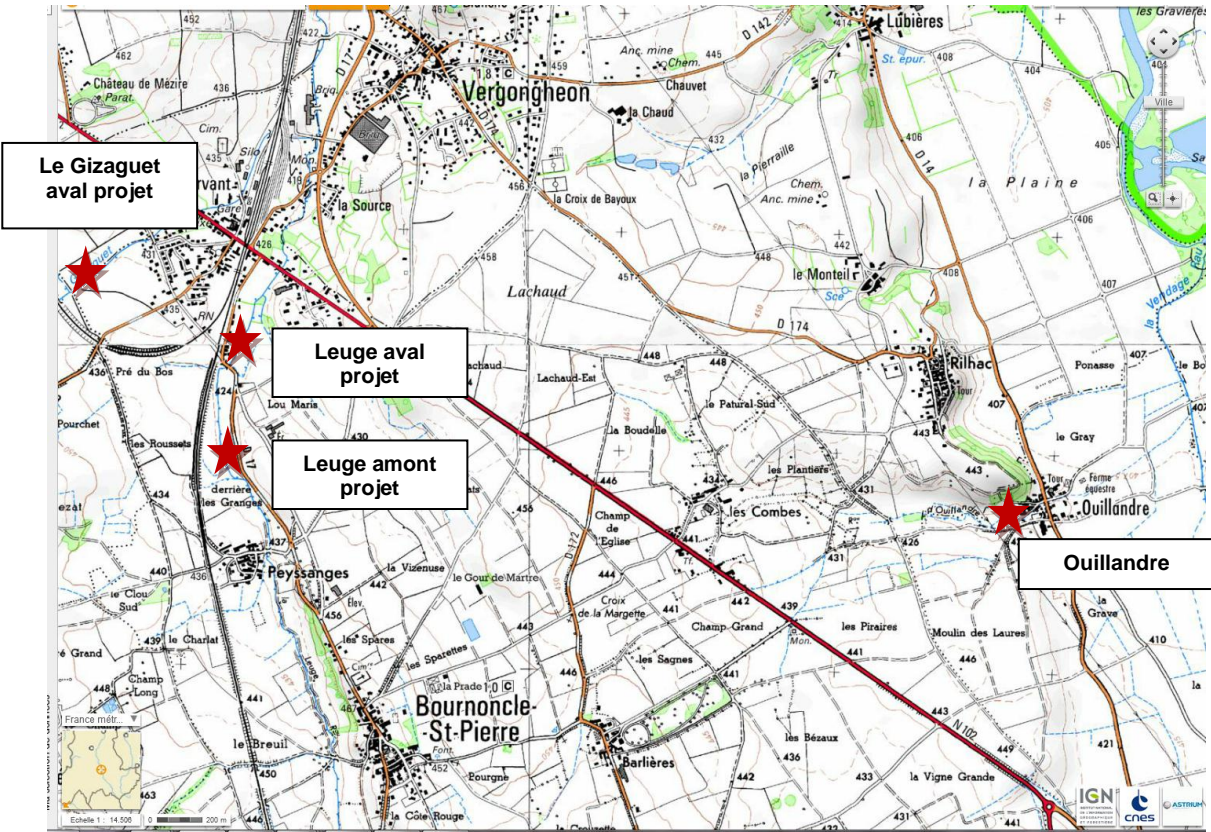
Les berges, faiblement inclinées et relativement stables, sont constituées de terre et de racines. La profondeur de l'eau est assez constante et un seul faciès d'écoulement est recensé : le plat lentique.

Les résultats de l'IBGN sur le Gizaguet montrent une faible diversité des taxons et une classe de qualité « **médiocre** » lors des deux campagnes. Ils indiquent ainsi une **très mauvaise capacité d'accueil** pour la faune invertébrée benthique.

Le lecteur pourra se reporter au chapitre X.2 pour plus de détails sur la méthode.

Paramètres	Campagne printanière	Campagne estivale
	GZGT	GZGT
Evaluation de l'IBGN		
Groupe indicateur	9	2
Taxon indicateur	Perlodidae	Elmidae
Note IBGN	14	6
Classe de qualité	MOYENNE	MEDIOCRE
Evaluation de la robustesse de l'IBGN		
Note robustesse	7	6
Classe de qualité	MEDIOCRE	MEDIOCRE

TABLEAU 20 : RESULTATS DES IBGN SUR LE GIZAGUET
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012



CARTE 27 : LOCALISATION DES STATIONS
Source : Géoportail, INGEROP, 2013

Un inventaire piscicole par la méthode de Lury (cf. méthode chapitre X.2) a été réalisé sur le Gizaguet le 5 juillet 2012. Aucune espèce n'a été recensée. Le Gizaguet subit de fréquents assèchs ce qui est peu compatible avec l'implantation d'une faune piscicole pérenne.

En date du 26 juin et du 30 juillet 2012, des prospections de peuplements astacicoles n'ont recensé aucune écrevisse.

➤ La Leuge

Les analyses des IBGN classent la qualité hydrobiologique de la Leuge en **qualité « moyenne »**. La robustesse est jugée « médiocre » sur les 2 stations.

A noter que les résultats obtenus sur les deux stations (LG AMT et LG AV) en termes de qualité physico chimique étaient de « moyenne » à « mauvaise ».

Pour plus de détails sur la méthode, le lecteur pourra se reporter au chapitre X.2.

Paramètres	Campagne printanière	
	LG AMT	LG AV
Evaluation de l'IBGN		
Groupe indicateur	7	7
Taxon indicateur	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae
Note IBGN	12	11
Classe de qualité	MOYENNE	MOYENNE
Evaluation de la robustesse de l'IBGN		
Note robustesse	7	6
Classe de qualité	MEDIOCRE	MEDIOCRE

TABLEAU 21 : RESULTATS DES IBGN SUR LA LEUGE
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012

L'analyse de l'Indice Poisson Rivière a mis en évidence une classe de qualité jugée « très mauvaise » (IPR=46.44) vis-à-vis des communautés piscicoles.

Classes de qualité de l'IPR	≤ 7	Excellente	[7-16]	Bonne
[16-25]	Médiocre	[25-36]	Mauvaise	> 36
				Très mauvaise

TABLEAU 22 : CLASSES DE QUALITE DE L'IPR
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012

La diversité piscicole est faible puisque seulement trois espèces ont été inventoriées (Gardon, Loche franche et Vairon). De plus, le peuplement spécifique contient 2/3 d'espèces tolérantes aux pollutions. On notera particulièrement l'absence d'espèce patrimoniale et/ou emblématique des cours d'eau de première catégorie telles que le Chabot, le Goujon et la Truite fario ; ce qui marque une différence profonde (et donc de profondes perturbations) du peuplement piscicole réel de la Leuge par rapport au peuplement théorique attendu dans des conditions de référence.

Par ailleurs, l'inventaire astacicole (écrevisses) n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'espèce patrimoniale sur le secteur d'étude (ni d'espèce endogène).

L'environnement agricole, les capacités d'accueil réduites (cours d'eau recalibré, colmatage des substrats), les conditions hydrologiques (ruptures régulières d'écoulement en période estivale) ainsi que la qualité physico chimique sont autant de paramètres défavorables au développement d'une macro faune benthique ou d'un peuplement piscicole diversifié et astacicole.

➤ L'Ouillandre

Seule la campagne printanière a pu être réalisée, l'Ouillandre était à sec lors de la campagne estivale.

Les analyses IBGN classent la qualité hydrobiologique de l'Ouillandre en **qualité « moyenne »**. La robustesse est jugée « médiocre ».

Pour plus de détails sur la méthode, le lecteur pourra se reporter au chapitre X.2.

Paramètres	Campagne printanière
	LL NDR
Evaluation de l'IBGN	
Groupe indicateur	7
Taxon indicateur	Leptophlebiidae
Note IBGN	14
Classe de qualité	MOYENNE
Evaluation de la robustesse de l'IBGN	
Note robustesse	10
Classe de qualité	MEDIOCRE

TABLEAU 23 : RESULTATS DES IBGN SUR L'OUILLANDRE
Source : Campagne de mesures Asconit 2011-2012

IV.12.2.4. La faune et la flore liées à l'eau

➤ Flore

Au total, 404 taxons de flore ont été inventoriés sur la zone d'étude, ce qui correspond à environ 10% de la flore régionale. En tenant compte de surface d'étude, il s'agit d'une **diversité modérée**.

D'une manière générale, les espèces observées sont bien représentatives des écosystèmes présents. Il s'agit essentiellement d'espèces communes des milieux agro-pastoraux ouverts de plaine.

Quelques espèces patrimoniales ont également été observées. La présence de ces taxons indique probablement un passé d'agriculture extensive sur la zone d'étude. Aujourd'hui, ces espèces sont essentiellement confinées à quelques micro-habitats de faible surface.

On notera la présence d'espèces liées à l'eau remarquables :

- La Potentille anserine (*Potentilla anserina*) est une espèce assez répandue et commune en France. En Auvergne elle est essentiellement localisée à la moitié Nord de la région. Sur la zone d'étude, elle fréquente une prairie méso-hygrophile. Six pieds ont été observés.
- Le Silaus des prés (*Silaum silaus*) est une espèce régulièrement présente en France. En Auvergne, elle est largement disséminée mais assez rare. Sur la zone d'étude, une station d'une dizaine de pieds a été observée dans une prairie méso-hygrophile.

Seule l'Herbe de la Pampa est invasive sur le secteur où elle se localise au sein des zones agricoles à l'Ouest. A noter le développement des Renouées du Japon au droit de la ripisylve du Gizaguet, mais en dehors de la zone d'étude. Enfin, notons également la présence de deux espèces introduites : la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) et la Grande pervenche (*Vinca major*).

Conclusion

Aucune espèce protégée à l'échelle nationale ou régionale n'a été observée.

➤ Faune liée à l'eau

Les inventaires faune ont couvert l'ensemble de la zone d'étude susceptible d'être impactée par le projet avec une pression d'inventaires plus importante sur une bande d'étude plus restreinte autour des emprises du projet.

Mammifères

En ce qui concerne les espèces caractéristiques des milieux aquatiques, les observations suivantes ont été faites :

- Des pièges pour les micromammifères ont été posés afin d'identifier la présence éventuelle de Musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*) ou Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*). Après vérification, seule la **Musaraigne (ou Crossope) aquatique** est présente le long du Gizaguet. En Auvergne, la situation de cette espèce semble mal connue ;
- Le **Rat musqué** (*Ondatra zibethicus*) et le **Ragondin** (*Myocastor coypus*) sont deux espèces invasives. Des indices ont été observés à proximité des cours d'eau.

Description des cortèges d'oiseaux

Limicoles :

La faible présence de zones humides sur la zone d'étude est peu favorable aux limicoles. Seules quelques espèces communes telles que le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) ou le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) sont observées de passage sur le fuseau d'étude.

La présence de l'Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), espèce protégée au niveau européen, est à souligner. Il s'agit d'une espèce assez localisée et en régression sur le territoire national (Dubois et. Al, 2008). Il est également assez rare en Auvergne puisque seulement 400 à 700 individus ont été recensés dans les années 2000 (LPO Auvergne, 2010). Un mâle chanteur a été régulièrement entendu au sein des cultures à l'Ouest de la zone d'étude. L'espèce y est probablement nicheuse.

Les abords Sud de la zone d'étude sont un secteur favorable à l'installation de l'Œdicnème criard.

Oiseaux d'eau et apparentés :

La faible présence de zones humides sur la zone d'étude est peu favorable aux oiseaux d'eau. Seules quelques espèces communes telles que la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) ou le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) sont présents sur les zones humides.

On note également la présence chez les rapaces du Milan noir (*Milvus migrans*) dont deux couples nichent le long des ripisylves. Pour cette dernière espèce, l'Auvergne possède une responsabilité importante pour la conservation de l'espèce puisqu'elle héberge près de 10% de la population française (LPO Auvergne, 2010).

Amphibiens

Cinq espèces ont été recensées :

- **Crapaud commun** (*Bufo bufo*), espèce protégée au niveau national. Présent en différents endroits de la zone d'étude, plusieurs mâles chanteurs ont été localisés ;
- **Triton palmé** (*Lissotriton helveticus*), espèce protégée au niveau national et déterminante ZNIEFF en Auvergne. Localisé au droit des Barlières, il semble prioritairement fréquenter ce fossé frais ;
- **Grenouille verte** (*Pelophylax kl. Esculenta*), espèce protégée au niveau national, inscrite à l'annexe V de la directive Habitats. Cette espèce a été localisée au droit de la mare de Bard et de l'étang en partie Ouest ;
- **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*), espèce protégée au niveau national et inscrite à l'annexe IV de la directive Habitats. Cette espèce a été identifiée en reproduction dans la mare de Bard ;
- **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*), espèce protégée au niveau national et dont des larves ont été identifiées à proximité de la mare de Bard.

Le secteur des Barlières semble être le plus favorable aux amphibiens. Les cours d'eau ne présentent pas d'intérêt particulier pour ce groupe faunistique.

Reptiles

Les espèces protégées au niveau national et liées à l'eau recensées au droit de la zone d'étude sont :

- **Couleuvre à collier** (*Natrix natrix*), espèce protégée au niveau national **et européen** (annexe IV de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, « Habitats, faune, flore »). Elle est présente au niveau de l'étang en partie Ouest ;
- **Vipère aspic** (*Vipera aspis*), espèce protégée au niveau national **et européen** (annexe IV de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, « Habitats, faune, flore »). Elle est présente au niveau de l'étang en partie Ouest. Elle est présente en faible population dans la partie Ouest du fuseau. Vacher et al. (2010) considère la Vipère aspic comme sensible à la dégradation de ses habitats, notamment la « destruction du bocage » ;

Insectes liés à l'eau

Les inventaires ont révélé la présence de différents insectes.

Parmi les orthoptères, la présence de la Courtilière ou Taupe grillon (*Gryllotalpa gryllotalpa*) est à souligner. Il s'agit d'une espèce en forte régression à l'échelle nationale due à la destruction des zones humides. Elle est déterminante ZNIEFF en Auvergne. Sur la zone d'étude, un individu a été entendu au sein d'un fossé humide en bordure de la voie ferrée. L'habitat favorable à l'espèce semble cependant très limité et il n'a pas été possible de statuer sur la présence d'une population viable.

Aucune espèce protégée ou à enjeu majeur n'a été identifiée pour l'instant. A noter cependant la présence de deux espèces déterminantes ZNIEFF, *Donacia* sp. et *Gryllotalpa gryllotalpa*, toutes deux présentes au droit de l'étang en partie Ouest.

La carte de synthèse des enjeux faune-flore liés à l'eau est présentée page suivante (Carte 28).

SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL DU MILIEU NATUREL LIE A L'EAU

Les principaux enjeux liés aux milieux naturels rencontrés au droit du site d'étude concernent les **espaces rivulaires** qui couvrent les ripisylves en bordure de **la Leuge et du Gizaguet** (et de leurs affluents).

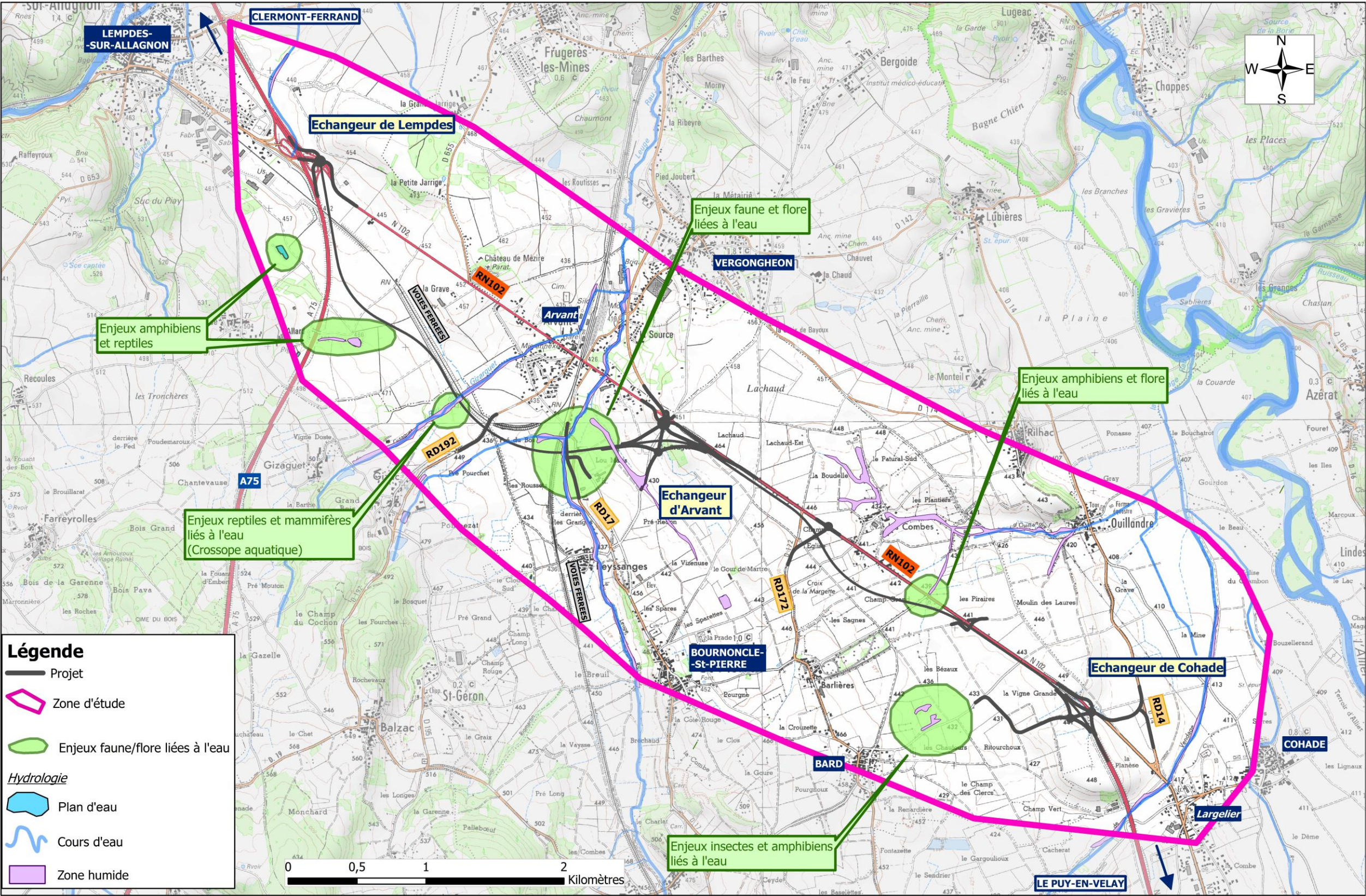
La diversité floristique est modérée et aucune plante protégée n'a été rencontrée.

Les **fortes sensibilités faunistiques** de la zone d'étude se situent près du lieu-dit "Les Combes", au niveau du ruisseau proche du lieu-dit « Barlières » et au niveau du cours d'eau le Gizaguet, dont la ripisylve est dense et fonctionnelle. Plusieurs zones de plus fortes sensibilités sont à noter, notamment au droit du plan d'eau situé à l'Ouest et au niveau de l'Ouillandre.

Les enjeux faunistiques vis-à-vis de la RN 102 concernent principalement la problématique des **corridors écologiques et des traversées de faune**. Du fait d'une circulation importante, la RN 102 exerce **un effet de coupure** avec des collisions avec la petite et moyenne faune qui traversent la RN102. Un seul ouvrage perméable pour la faune est recensé au droit du viaduc de la déviation de Largelier pour le franchissement de la vallée de la Vendage. Cependant, l'ex RN102 située dans le même axe en aval se caractérise par une faible ouverture (5 m) sur cette vallée, constituant un entonnoir pour les déplacements de la faune.

CARTE 28 : IDENTIFICATION DES ENJEUX FAUNE ET FLORE LIEES A L'EAU SUR LA ZONE D'ETUDE
Source : Milieu naturel Eco Stratégie 2012, Ingerop

ENJEUX ESPECES LIEES A L'EAU



V. INCIDENCES DE L'OPERATION ET MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES EN PHASE TRAVAUX

V.1. LES EAUX SUPERFICIELLES

V.1.1. Incidences en phase travaux sur les eaux superficielles

Le projet est susceptible d'émettre différents types de pollution vers les eaux superficielles.

➤ La pollution par les matières en suspension

La pollution engendrée par la mise en suspension de particules fines va constituer l'une des principales nuisances de ce projet vis-à-vis des cours d'eau pendant la phase de travaux. Elle intervient lors des travaux directs sur le lit des cours d'eau ou les berges, ou bien par le ruissellement des boues de chantier lors des épisodes pluvieux.

La réalisation des travaux va générer un excédent de matériaux. Une (ou des) aire(s) de stockage devra(ont) être définie(s). Le stockage des matériaux de déblais représente un danger important pour le milieu récepteur car il peut être emporté lors de fortes pluies vers le réseau hydrographique.

Les effets nuisibles des matières en suspension à moindre concentration sont indirects mais indéniables. Ils se manifestent sur les cours d'eau et leurs habitants par deux mécanismes principaux :

- elles colmatent les interstices entre les graviers et les cailloux, plages dans lesquelles se reproduisent certains poissons et où vivent les invertébrés benthiques ; Les matières en suspension (MES) contenues dans l'eau ont un effet létal direct sur les poissons dans la mesure où leur teneur dépasse 200 mg/l ; on enregistre alors une mortalité piscicole par colmatage des branchies entraînant l'asphyxie.
- la turbidité induite par ces MES, en réduisant la pénétration de la lumière, freine la photosynthèse. De plus, elle limite l'auto-épuration en entraînant un déficit en oxygène dissous. Enfin, elle provoque l'augmentation sensible de la température. Les conditions physico-chimiques s'aggravent pendant les étiages d'été où une meilleure auto-épuration ne suffit pas à compenser une moins forte dilution. Une augmentation de la turbidité au-delà de 80 mg/l de matières en suspension est reconnue fortement nuisible à la production piscicole.

➤ L'usage de liants hydrauliques

Les liants hydrauliques utilisés peuvent affecter le milieu naturel aquatique par :

- le relargage des fleurs de ciment (poussières fines) qui constituent une grande source de MES s'ajoutant à celles exposées ci-dessus ;
- une importante consommation d'oxygène provoquée par le ciment dans l'eau, jamais souhaitable en étiage lorsque la rivière est déjà en sous saturation ;
- des brûlures des ouïes des poissons occasionnées par l'acidité du ciment lorsque celui-ci est en forte concentration.

➤ La pollution accidentelle

Le relargage de polluants chimiques peut être issu des engins de travaux intervenant sur le site.

La circulation et le travail des engins de chantier entraînent la libération de polluants chimiques dans le milieu et notamment des hydrocarbures sous forme d'huile et de carburant (fuites, percement de durit, entretien du matériel, ...).

Si les risques d'aboutir à une pollution accidentelle sont faibles, l'effet des polluants libérés sur la qualité des eaux est par contre, durable.

V.1.2. Mesures en phase travaux sur les eaux superficielles

Pour maîtriser ces différentes pollutions, diverses mesures sont mises en place.

➤ Sensibilisation des entreprises et contractualisation

La première mesure à mettre en œuvre vis-à-vis des impacts temporaires liés à la phase de chantier consistera à sensibiliser et à responsabiliser les entreprises qui sont appelées à intervenir sur le chantier. Il sera ainsi nécessaire que ces engagements des entreprises soient contractuels. C'est pourquoi les contraintes et les engagements en matière de protection du milieu naturel seront inscrits dans les marchés de travaux signés avec les entreprises. Un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement sera exigé lors de la remise des offres. Ces prescriptions seront définies puis présentées aux adjudicataires avec le concours des services concernés, notamment les services chargés de la police des eaux.

➤ Contre la pollution par les matières en suspension et par les liants hydrauliques :

- Des **bassins temporaires** seront installés au droit des rejets du chantier avant apport aux cours d'eau,
- Les fines particules accumulées dans chaque bassin temporaire devront être évacuées régulièrement.



FIGURE 16 : EXEMPLE DE FILTRE A PAILLE
Source : Scéteauroute

- **S'assurer** de l'engagement des entreprises travaillant sur le chantier et de l'identification, par chacune d'entre elles, d'un **interlocuteur « environnement »**,
- Les surfaces mises à nu devront être recouvertes le plus rapidement possible (géotextile ou ensemencement),
- **Limiter** au strict nécessaire **l'emprise du chantier** par des clôtures temporaires,
- Commencer le terrassement dès que le décapage est fini afin d'éviter les ruissellements répétitifs avant le terrassement,
- Stocker la terre végétale, en plusieurs andains et ensemencer pour ne pas la rendre stérile (par disparition totale de la faune du sol),
- Retirer la couche arable des parcelles concernées, et la remettre lorsque les travaux seront terminés. Les matériaux impropres à la réutilisation en remblai pourront servir à l'aménagement paysager ou être mis en dépôt définitif.
- Interdire l'installation de chantier et les entretiens des engins à proximité des zones sensibles :
A proximité et aux abords de tous les cours d'eau (Gizaguet, affluents rive gauche et droit de la Leuge, la Leuge, ruisseau de Barlières),
- Nettoyer soigneusement le chantier régulièrement à chaque fin de journée (remise en place des clôtures, enlèvement des déchets, ...),
- A partir d'un plan de gestion des déchets, assurer la collecte, le tri et l'élimination de tous les déchets et débris par des filières adaptées et agréées, notamment en fin de chantier.

La mise hors d'eau du chantier (dérivation provisoire ou pose de batardeaux) se fera hors période de reproduction des salmonidés (située du 15 octobre au 15 avril). Les travaux sur les ouvrages hydrauliques mis à sec pourront se faire durant cette période, sans dérangement pour la faune aquatique.

➤ Contre une pollution accidentelle

Les risques proviendront essentiellement d'une pollution accidentelle de type fuite d'huile ou d'hydrocarbures d'où l'intérêt de :

- créer une aire spécifique imperméable, dédiée au stockage des produits polluants (hydrocarbures, etc.) et à l'entretien des engins, et ceinturée de fossés raccordés à un système de rétention des polluants (bassin étanche) afin de limiter les déversements accidentels,
- éloigner cette aire le plus possible des zones sensibles (puits, zones inondables, zone humide, cours d'eau),
- faire **évacuer en décharge agréée** les **bidons d'huile vides et autres produits usagés** au fur et à mesure de leur utilisation,
- l'installation de systèmes d'assainissement autonomes destinés à recueillir les eaux usées,
- mettre en place une procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle.

Les mesures prises en phase chantier permettent de limiter fortement les incidences sur les eaux superficielles

V.2. LES EAUX SOUTERRAINES

V.2.1. Incidences en phase travaux sur les eaux souterraines

Les incidences se déclinent sur différents aspects :

➤ Pollution

La qualité des eaux souterraines est tributaire du contexte anthropique sur le secteur d'étude. Le projet se situe principalement en zone agricole. Les nappes superficielles sont confrontées aux pollutions liées à ce type d'exploitation (intrants et produits phytosanitaires) et les couches superficielles sableuses ne protègent pas les eaux souterraines.

De par la nature perméable des couches superficielles et de la faible profondeur des nappes par endroit dans la zone d'étude, celles-ci sont très sensibles à la pollution (d'origine routière). Il convient donc de prendre des mesures pour limiter ce type de pollution en phase travaux.

➤ Perturbation des écoulements

En phase travaux, les déblais et les remblais peuvent modifier les écoulements souterrains. Ce risque est d'autant plus envisageable que les nappes sont peu profondes au droit de la zone d'étude et que les aquifères sont compressibles (sable-argileux). Par ailleurs, nous avons vu que le projet est perpendiculaire à l'écoulement des nappes et peut donc intercepter les eaux souterraines.

Un déblai peut intercepter une nappe et provoquer un abaissement localisé du niveau piézométrique (rabattement), avec des conséquences plus ou moins importantes pour les utilisateurs de l'eau souterraine (particuliers et agriculteurs) et pour la biodiversité.

Un remblai peut quant à lui exercer un compactage des aquifères. Ce compactage peut conduire à une modification de l'écoulement des nappes.

Le risque encouru est la réduction du volume de la ressource en eau, voire l'assèchement de certains puits pour les particuliers comme pour les agriculteurs.

➤ Impacts sur les puits privés

La Carte 29 page suivante rappelle la position des puits recensés et montre la proximité avec le tracé routier projeté.

Le suivi des puits réalisé a permis de dresser la potentialité de l'impact du projet sur chacun. Elle est présentée dans le Tableau 24 : Analyse des impacts potentiels du projet puits par puits.

Les risques d'impact sont recensés sur 5 puits, répertoriés dans un rayon de 500 m autour du projet. Parmi eux, seuls les deux puits suivants pourraient être impactés de manière significative par le projet :

- A5 : risque faible de drainage par le déblai routier (proximité de la bretelle nord de l'échangeur d'Arvant)
- A12 : idem (proximité projet)

CARTE 29 : PROXIMITE DU PROJET AVEC LES PUIITS RECENSES
(SAUNIER ASSOCIEES, INGEROP 2014)

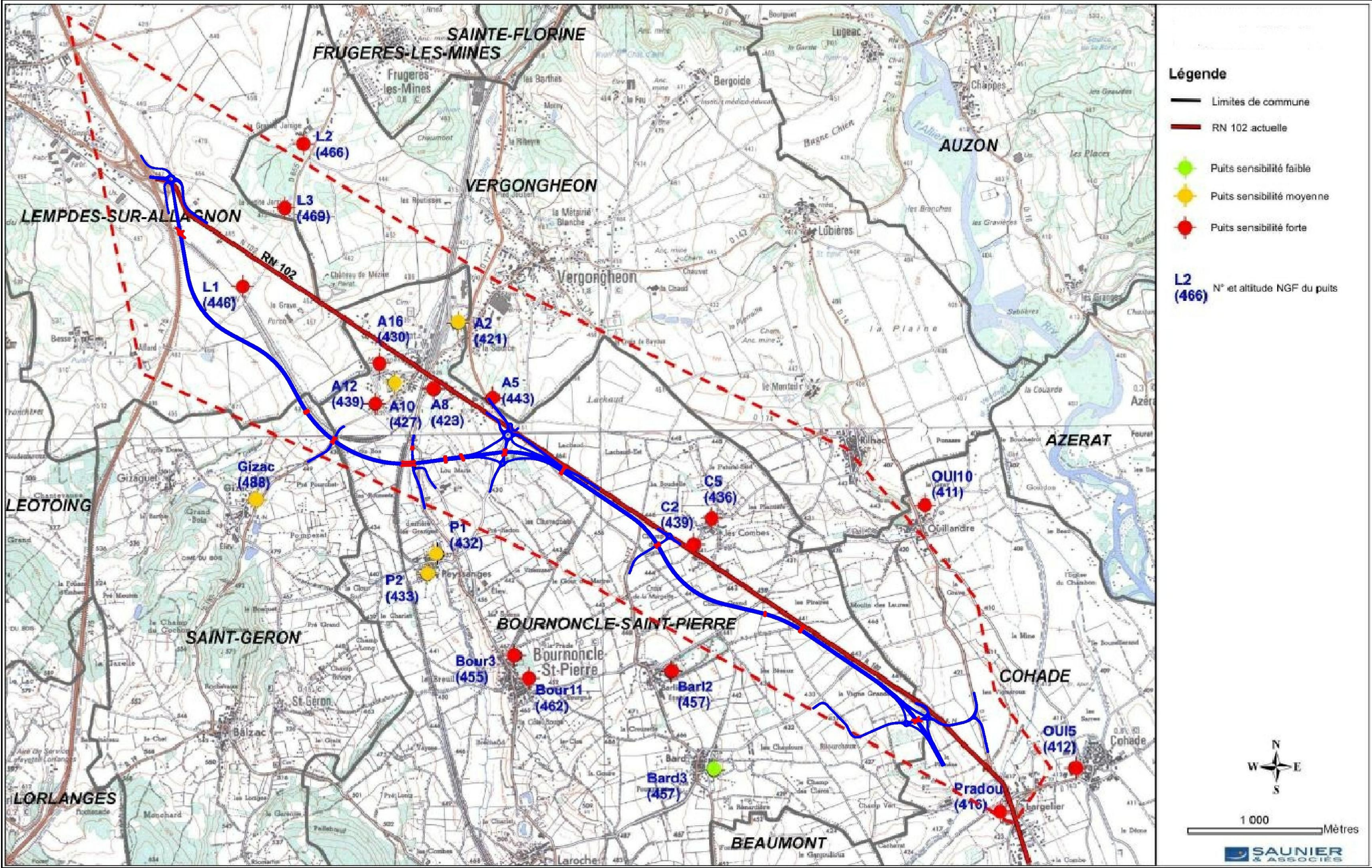


TABLEAU 24 : ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET PUIITS PAR PUIITS
Source : Saunier et associés, Milieu physique, 2012

Puits	Distance par rapport au nouveau tracé	Pression d'usage	Variation mensuelle	Résultats des analyses physico-chimiques	Piézométrie de la nappe mesurée (NGF)		déblais / remblais du projet à l'amont / aval hydraulique du puits	Cote projet	Profondeur / hauteur de terrain	Potentialité de l'Impact du projet sur les puits
					max	min				
A5	372 m	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (>0.25m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	440,27	439,3	Déblais	450-454	- 6 mètres	Nappe en dessous du déblai (faible risque de drainage)
A12	389 m	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (>0.25m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	431,15	432,2	Déblais	433-437	- 4 mètres	Risque d'une moindre alimentation de la nappe - Tendence à la baisse de la piézométrie
C2	261 m	Usage par des particuliers (jardin)	Forte (>0.25m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	438,79	437,45	Remblais	440-442	+ 1 mètre	Remblais faible, risque très faible
C5	477 m	Usage agricole (bétail)	Moyenne (<0.25m)	Forte présence de Cuivre et de Zinc	435,45	433,55	Remblais	440-442	+ 1 mètre	Remblais faible, risque très faible
L1	336 m	Usage par des particuliers (jardin et animaux)	Forte (>0.25m)	Forte présence de Zinc	445,1	444,1	Remblais	450-452	+ 7 mètres	Remblais fort, puits éloigné, risque très faible

En vert : impact faible à nul
En jaune : Impact significatif possible

V.2.2. Mesures en phase travaux sur les eaux souterraines

➤ Pollution

Vis-à-vis du risque de pollution des eaux souterraines, les mesures prises pour protéger les eaux superficielles sont identiques à celles protégeant les eaux souterraines.

On peut rappeler simplement que des **bassins provisoires** seront réalisés en premier et permettront une décantation des eaux pluviales issues des surfaces terrassées, avant rejet au milieu naturel.

On peut rappeler aussi que le risque de pollution accidentelle des eaux souterraines sera très limité par l'installation d'une **aire spécifique imperméable**, dédiée au stockage des produits polluants (hydrocarbures, etc.) et à l'entretien des engins, et dotée d'un système de rétention des polluants (bassin étanche).

En cas de pollution accidentelle suspectée ou avérée, des analyses d'eau pourront être réalisées dans les puits pour infirmer ou confirmer celle-ci.

Pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur vers le chapitre V.1.2.

➤ Perturbation des écoulements et impacts sur les puits privés

Les puits pouvant subir potentiellement un impact lié au projet sont les 5 suivants : A5, A12, C2, C5 et L1, localisés sur la Carte 29.

Afin de connaître l'impact réel du projet sur les nappes phréatiques et sur ces 5 puits, il sera réalisé **un suivi piézométrique** de ces puits qui ont déjà eu une première campagne de mesure. Ce suivi sera mensuel au début des travaux, puis annuel. Il s'arrêtera un an après la mise en service de l'axe routier. Il permettra de comparer les relevés avec le suivi d'avant-projet effectué par Saunier & Associés, d'Octobre à Septembre 2012.

A partir des constatations, des mesures correctives pourront être prises si nécessaires (drainages au droit des remblais et/ou déblais, restitution de la ressource par un puits de substitution, raccordement au réseau public d'eau potable ou encore indemnisation).

Les mesures prises en phase chantier permettent de limiter fortement les incidences sur les eaux souterraines

V.3. LES MILIEUX NATURELS LIES A L'EAU

V.3.1. Incidences en phase travaux sur les milieux naturels liés à l'eau

Les impacts sur les milieux naturels liés à l'eau en phase de travaux se traduiront essentiellement par des risques :

- d'atteinte à des espaces naturels non directement compris dans les emprises du projet, suite à la circulation des engins ou au stockage de matériaux en dehors de ces dernières,
- d'exposition à plusieurs perturbations pour les arbres à conserver en bordure d'emprise : blessures des troncs par les engins de chantier, coupure de racines, tassement des sols, déversement de produits nocifs (fuel...), remblaiement du collet et de la base du tronc,
- de dispersion de germes d'espèces végétales exogènes envahissantes favorisée par la circulation des engins,
- de transport de fines avec risque de colmatage des lits des cours d'eau et altération de la qualité des eaux, ainsi qu'une modification du pH du fait de l'utilisation de bétons (laitances) ou de chaux,
- de perturbation de la faune aquatique et piscicole lors des travaux réalisés au droit des ruisseaux du Gizaguet et de la Leuge, qui présentent cependant une faible potentialité écologique,
- de mortalité (écrasement, ensevelissement, etc.) de la faune.

V.3.2. Mesures en phase travaux sur les milieux naturels liés à l'eau

Les mesures suivantes seront prises :

- Délimiter strictement les emprises du projet afin d'éviter toute pénétration des engins de travaux publics et toute implantation des installations de chantier au droit des espaces naturels extérieurs à l'emprise du projet ou à proximité des zones sensibles (cours d'eau principalement) ; ceci en appliquant une réglementation stricte vis à vis des risques de pollution, notamment des eaux ;
- La délimitation permettra aussi de conserver des arbres et arbustes situés en dehors des emprises du projet. Par ailleurs, on veillera à ne pas stocker de matériaux aux pieds de ces derniers et à préserver, si nécessaire, leurs troncs par la mise en place de protection (caissons en bois...) ;
- Nettoyer les engins afin de ne pas apporter de germes d'espèces végétales envahissantes. L'Herbe de la Pampa et l'Ambroisie étant présentes sur le territoire, les destructions des pieds de ces espèces seront favorisées. De même, la Renouée du Japon, plante envahissante aussi, est présente le long du Gizaguet et fera l'objet d'une attention particulière ;
- Les travaux en rivière seront réalisés à sec à l'aide d'une dérivation provisoire ou de batardeaux et canalisation. Dans les deux cas, ces travaux de mise hors d'eau de tronçons seront réalisés hors période de reproduction des salmonidés, c'est-à-dire hors de la période du 15 octobre au 15 avril. Les travaux de réalisation d'ouvrage sur le(s) lit(s) mis à sec temporairement pourront se faire durant cette période, sans dérangement. Ainsi, les **ripisylves des cours d'eau concernés devront être coupées à l'hiver précédent** pour éviter toute nidification pendant les chantiers d'été ;

- Respect des périodes sensibles pour la faune : les travaux devront s'effectuer en dehors des périodes les plus sensibles pour la faune (tableau ci-dessous).

Ainsi par exemple, le débroussaillage du bois de le Brugère devra être réalisé entre octobre et février pour limiter l'impact sur la nidification des oiseaux et sur les chiroptères.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Chiroptères												
Oiseaux												
Amphibiens												
Reptiles												
Mammifères												

TABLEAU 25 : PERIODES DE SENSIBILITE DES ESPECES VIS-A-VIS DES TRAVAUX

En ce qui concerne les mesures prises pour protéger les eaux superficielles, nous renvoyons le lecteur vers le chapitre V.1.2.

Enfin, il sera réalisé un suivi scientifique visant à vérifier l'efficacité des travaux entrepris et à s'assurer du bon déroulement des chantiers vis-à-vis des espèces animales protégées. Pour cela, un coordonnateur environnemental se rendra régulièrement sur le site au cours du chantier. Il vérifiera le respect des bonnes pratiques environnementales par les acteurs du chantier et rédigera un rapport à chaque intervention pour rendre compte auprès de la maîtrise d'ouvrage. Ce suivi sera assuré par une structure indépendante spécialisée. Il s'effectuera sous forme de passages répétés.

Les mesures prises en phase chantier permettent de limiter fortement les incidences sur les milieux naturels liés à l'eau

VI. INCIDENCES DE L'OPERATION ET MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES EN PHASE DEFINITIVE

VI.1. LES EAUX SUPERFICIELLES

VI.1.1. Aspect qualitatif

La pollution d'origine routière se manifeste selon trois mécanismes principaux :

- La pollution chronique en fonction de la densité de la circulation automobile observable sur la voirie concernée ;
- La pollution saisonnière résultant du maintien de la viabilité hivernale par salage ;
- Une pollution accidentelle éventuelle en liaison notamment avec les flux de transport de matières dangereuses.

VI.1.1.1. Les incidences sur l'aspect qualitatif des eaux superficielles

- La pollution chronique

Les atteintes chroniques sont causées par deux catégories de produits :

- d'une part, les hydrocarbures, huiles, caoutchoucs, phénols, benzopyrènes, etc.,
- d'autre part, les métaux lourds, surtout le plomb utilisé comme antidétonant dans les carburants, le cadmium provenant des impuretés contenues dans les additifs à base de zinc ou entrant dans la composition des huiles et des pneus et le zinc issu de l'érosion des glissières par les composés acides.

Mais ces deux catégories de produits (hydrocarbures et métaux lourds) sont la plupart du temps piégées par les matières en suspension.

Ce type de pollution (chronique) est proportionnel au trafic à l'exception des rejets de zinc liés à l'importance du linéaire de glissière.

D'une manière générale, on retiendra les charges annuelles fournies par le SETRA par hectare de voirie pour une infrastructure routière en milieu restreint (déblai) ou en milieu ouvert (remblai) et pour un trafic de 1 000 à 10 000 véhicules par jour :

Paramètres	Concentrations en milieu restreint	Concentrations en milieu ouvert
Matières en suspension (MES)	60 kg	40 kg
Demande chimique en oxygène (DCO)	60 kg	40 kg
Zinc (Zn)	0,02 kg	0,4 kg
Cuivre (Cu)	0,02 kg	0,02 kg
Cadmium (Cd)	0,001 kg	0,002 kg
Hydrocarbures totaux (Hc totaux)	0,9 kg	0,6 kg
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	0,00015 kg	0,00008 kg

TABLEAU 26 : CONCENTRATIONS POLLUANTES EMISES PAR UNE INFRASTRUCTURE ROUTIERE
Source SETRA-Pollution d'origine routière Août 2007

En période sèche, du fait de l'existence d'un effet latéral (projection et vent) et de la mise en suspension dans l'atmosphère, la plate-forme routière ne stocke plus les polluants au-delà d'une certaine durée de temps sec et d'un certain niveau de trafic. Par exemple, en 5 jours de temps sec, la chaussée atteint 50 % de sa valeur maximale d'accumulation. En 15 jours, elle atteint 80 % de cette valeur. Les analyses montrent que, lors d'un épisode pluvieux, les premières eaux sont très chargées, puis que les concentrations de polluants diminuent généralement assez rapidement et le plus souvent plus vite que les débits.

La pollution chronique est donc liée à deux types d'évènements :

- **l'évènement de pointe** : le plus pénalisant et correspondant à une pluie de 10 mm de durée 15 min après 15 jours de temps sec,
- **l'évènement moyen annuel** : il correspond aux précipitations moyennes annuelles qui entraînent la pollution accumulée durant une année d'exploitation.

- La pollution saisonnière

Deux types de pollution saisonnière peuvent intervenir. La première concerne le **salage de la route**. D'une manière générale, les quantités utilisées, suivant les traitements (préventif ou curatif) varient entre 4 et 100 g/m². Une grande partie se retrouve dans le sol aux alentours de la voirie salée à cause du vent, de la circulation, ..., le reste est récupéré dans les eaux de ruissellement.

La seconde concerne **l'épandage de produits phytosanitaires**, en particulier au droit des trottoirs, espaces verts, etc. Des risques de contamination des milieux récepteurs existent, notamment lorsqu'une pluie imprévue intervient quelques heures seulement après l'épandage des pesticides.

Ce second type de pollution n'est pas concerné par le projet, puisque l'entretien sera **exclusivement réalisé de façon mécanique**, sans produits phytosanitaires.

- La pollution accidentelle

La réalisation de voies est source de risque de pollution accidentelle telle 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.

VI.1.1.2. Les mesures sur l'aspect qualitatif des eaux superficielles

➤ Contre la pollution chronique

Toutes les eaux de voiries seront collectées dans un réseau conduisant à des bassins de rétention.

Il est prévu 6 bassins de rétention répartis le long du tracé. Ces dispositifs jouent un rôle quantitatif mais aussi qualitatif. Ces ouvrages de contrôle, de par leur conception (grande superficie) permettent la décantation des particules selon une vitesse de sédimentation maximale de 1 m/h. Ils permettent de retenir :

Paramètres	Taux d'abattement
MES	85 %
DCO	75 %
Cu, Cd, Zn	80 %
Hc et HAP	65 %

TABLEAU 27 : TAUX D'ABATTEMENT DES BASSINS DE RETENTION
(Source SETRA-Pollution d'origine routière Août 2007)

Les six ouvrages sont dimensionnés 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). 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.

Les tableaux présentés ci-après indiquent les concentrations rejetées à la sortie des ouvrages de dépollution puis une fois diluées dans le milieu récepteur, en moyenne dans l'année et pour un événement de pointe. Pour plus de détail sur les calculs, le lecteur se reportera au chapitre X.3.1.6.

Les hypothèses considérées correspondent à l'horizon 2020, pour lequel le trafic estimé est de 14 400 véhicules/jour, dont 13 % de poids lourds. La méthode utilisée est celle du SETRA Pollution d'origine routière d'Août 2007.

En comparaison avec les limites de qualité du « bon état » imposé par la Directive Cadre sur l'Eau au travers de l'arrêté du 25 janvier 2010, seule la concentration en Cuivre pour les deux événements pluvieux dépasse la limite du bon état.

Ce constat est à nuancer dans le sens où :

- les eaux écrêtées dans les bassins seront soumises à l'évaporation dans l'atmosphère, ce qui concourra à réduire le débit réellement rejeté,
- quand il pleuvra sur le projet, il pleuvra aussi sur les bassins versants des exutoires, qui les alimenteront. Le débit d'étiage alors utilisé dans les calculs étant de seulement 3 à 50 l/s selon les exutoires, les résultats sont très pessimistes et correspondent à une situation peu fréquente, même en « concentration moyenne annuelle ».

		Cr (concentration dans le milieu récepteur en mg/l)					
		Milieu récepteur du BR1 : BV-F (QMNA = 3,66 l/s)	Milieu récepteur du BR2 : BV-E (QMNA = 7,88 l/s)	Milieu récepteur du BR3 : BV-C (QMNA = 19,78 l/s)	Milieu récepteur du BR 4 BV-B (QMNA = 4,57 l/s)	Milieu récepteur du BR5 : BV-A (QMNA = 4,91 l/s)	Milieu récepteur du BR 6: BV-Vendage (QMNA = 49,20 l/s)
MES (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	1.39E+01	1.51E+01	1.75E+01	1.41E+01	1.43E+01	1.98E+01
	Concentration finale événement de pointe	1.66E+01	1.75E+01	1.91E+01	1.67E+01	1.69E+01	2.08E+01
DCO (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	1.96E+01	2.00E+01	2.09E+01	1.96E+01	1.97E+01	2.18E+01
	Concentration finale événement de pointe	2.38E+01	2.37E+01	2.35E+01	2.38E+01	2.38E+01	2.33E+01
Zn (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	2.22E-01	2.75E-01	3.72E-01	2.31E-01	2.38E-01	4.69E-01
	Concentration finale événement de pointe	2.55E-01	3.03E-01	3.92E-01	2.63E-01	2.70E-01	4.80E-01
Cu (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	7.99E-03	7.29E-03	6.01E-03	7.87E-03	7.77E-03	4.73E-03
	Concentration finale événement de pointe	1.00E-02	9.05E-03	7.24E-03	9.86E-03	9.72E-03	5.44E-03
Cd (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	1.14E-03	1.40E-03	1.88E-03	1.18E-03	1.22E-03	2.35E-03
	Concentration finale événement de pointe	1.32E-03	1.55E-03	1.98E-03	1.36E-03	1.39E-03	2.42E-03
Hc totaux (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	9.07E-01	1.20E+00	1.74E+00	9.57E-01	9.98E-01	2.27E+00
	Concentration finale événement de pointe	1.02E+00	1.30E+00	1.80E+00	1.07E+00	1.10E+00	2.31E+00
HAP (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	4.27E-04	6.81E-04	1.15E-03	4.70E-04	5.06E-04	1.62E-03
	Concentration finale événement de pointe	4.42E-04	6.94E-04	1.16E-03	4.85E-04	5.20E-04	1.62E-03

TABLEAU 28 : RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN POLLUANTS DES EAUX PLUVIALES REJETEES
Source Saunier et associés

Polluant	MES	DCO	Zn	Cu	Cd	Hc Totaux	HAP
Limite objectif de qualité « bonne qualité » en mg/l	2.50E+01	2.50E+01	7.50E-01	5.00E-03	5.00E-03	5.00E+00	3.29E-03

TABLEAU 29 : LIMITE DE QUALITE DU BON ETAT DES COURS D'EAU

➤ Contre la pollution saisonnière

La quantité maximale émise en cas de traitement curatif (100 g/m²) est de 22 T environ répartis sur 22 ha de voies.

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 déclenchés en fonction des prévisions météorologiques locales,
- utilisation de sels en solution sous forme de saumure.

➤ Contre la pollution accidentelle

Afin de limiter le risque de pollution accidentelle de la ressource en eau, le traitement de la pollution sera assuré par le système de traitement de la pollution chronique des eaux de voiries :

- Collecte des eaux de voirie par un réseau étanche ;
- Mise en place de bassins de plus de 50 m³ assurant le stockage d'un éventuel déversement accidentel ;
- Possibilité d'obturation des bassins par une vanne à fermeture manuelle.

Les moyens mis en œuvre en cas de déversement accidentel consistent notamment :

Pour un accident sur la chaussée :

- confiner le maximum de produit sur la chaussée au droit même de l'accident,
- fermeture des vannes martelières,
- absorption et pompage des effluents répandus,
- récupération de l'effluent non déversé,
- récupération des éventuels fûts, bidons...dispersés sur la chaussée.

Ces différentes phases seront assurées, si nécessaire, par des entreprises spécialisées.

Pour une intervention hors chaussée :

- mise en œuvre des dispositifs de confinement,
- piégeage de la pollution et récupération par pompage notamment,
- extraction des terres éventuellement contaminées,
- injection d'eau sous pression sur la chaussée puis aspiration,
- dispositifs spécifiques si nécessaire en fonction du polluant déversé.

Les mesures prises en phase définitive permettent de limiter fortement les incidences sur les exutoires superficiels du projet routier, que ce soit vis-à-vis des pollutions chronique, saisonnière, ou accidentelle.

VI.1.2. Aspect quantitatif

VI.1.2.1. Les incidences sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles

➤ Effet de barrière lié au passage de l'infrastructure

Plusieurs franchissements sont créés dans le cadre du projet routier. Ces franchissements sont susceptibles d'entraîner des modifications des écoulements.

En effet, la création d'un ouvrage hydraulique peut entraîner une élévation des niveaux de crue en amont et une augmentation des débits en aval.

Ce phénomène peut encore être accentué en cas de suppression du champ d'inondation (remblai en zone inondable). En particulier la Leuge, cours d'eau franchi par le projet et par la RD17, possède une zone inondable à forts enjeux et réglementée par un Plan de Prévention du Risque Inondation.

A l'exception de la présence d'une maison sur le passage même du tracé qui sera donc supprimée, les premiers enjeux amont se situent à environ 700 m à Peyssanges, et les premiers enjeux aval sont à 180 m et correspondent aux premières habitations d'Arvant le long de la RD17.

Sans mesure de réduction, le projet peut être de nature à causer des aggravations des inondations au droit de ces enjeux.

➤ Effet de l'imperméabilisation des surfaces

La réalisation de la plate-forme routière tantôt en remblai, tantôt en déblai génère des impacts quantitatifs sur les eaux superficielles. En effet, la création de l'infrastructure est susceptible de provoquer une augmentation ou une diminution des débits de pointe au niveau des exutoires superficiels en aval immédiat du tracé en raison :

- de l'augmentation de l'imperméabilisation des terrains,
- de la concentration des écoulements par modification des cheminements hydrauliques,
- de l'accélération des écoulements (réseau étanche).

Ainsi, afin de ne pas aggraver les conditions actuelles d'écoulement, des mesures de réduction sont nécessaires.

VI.1.2.2. Les mesures sur l'aspect quantitatif des eaux superficielles

➤ Les mesures concernant les rétablissements d'écoulements superficiels

Les cours d'eau et écoulements

Sur tout le linéaire du projet, six écoulements sont interceptés. Le débit de projet retenu pour chacun de ces six écoulements est centennal.

Parmi ces six ouvrages, trois sont des cours d'eau : le Gizaguet, la Leuge et le ruisseau de Barlières.

En amont et en aval immédiat de chaque ouvrage de leurs franchissements, des enrochements seront mis en place, évitant l'érosion.

Précisons également qu'à l'intérieur des ouvrages sur le Gizaguet et le ruisseau de Barlières, des aménagements seront installés afin de garantir la franchissabilité de la petite faune (voir chapitre VI.3.2).

La problématique zone inondable ne concerne que le cours d'eau de la Leuge, sur tout le linéaire du tracé.

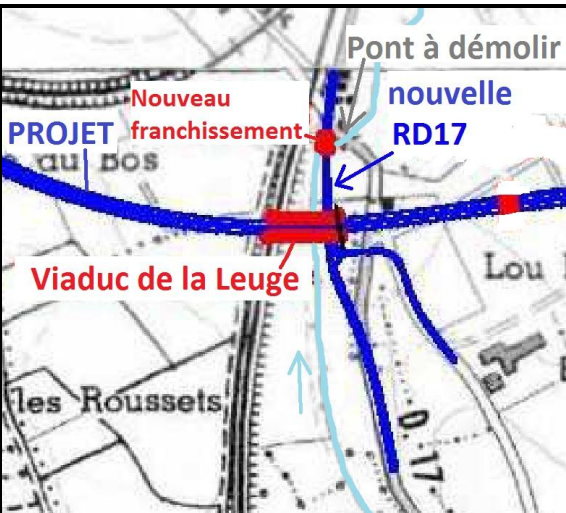
Les franchissements de la Leuge

Le projet a fait l'objet d'une étude hydraulique sur la Leuge en Juin 2013, afin de quantifier l'impact du remblai routier de la RN 102 et du nouveau franchissement par la RD17 sur les niveaux d'eau et les vitesses d'écoulement en crue. Elle a également servi à définir les mesures compensatoires nécessaires à la transparence hydraulique.

Cette étude hydraulique a été réalisée avec le logiciel HEC-RAS en régime permanent et a réutilisé les débits de la Leuge du PPRI. Les résultats détaillés extraits de cette étude hydraulique sont présentés au chapitre X.4 ainsi que le plan de localisation des profils en travers utilisés (PF 0 à 6).

Le projet concerne la recreation du pont de la RD17 à environ 20 m en amont de l'actuel ; la création d'un viaduc enjambant la voie ferrée et le cours d'eau ; le remblai routier en zone inondable de la Leuge en rive droite, tel qu'illustré sur l'extrait suivant :

FIGURE 17 : MODIFICATION AU DROIT DE LA RD 17 ET DES FRANCHISSEMENTS DE LA LEUGE



Le contour de la zone inondable en crue centennale à l'état actuel et projet sont superposés ci-dessous. La zone inondable est quasiment inchangée : la Leuge déborde naturellement de son lit mineur. La largeur inondable augmente de 18 m maximum en amont du viaduc et diminue de 47 m au maximum en aval du nouveau pont de la RD17.

Le remous occasionné par le remblai disparaît à moins de 200 m à l'amont du projet.



FIGURE 18 : ZONE INONDABLE CENTENNALE A L'ETAT PROJET (SOMIVAL)

Le remblai routier occupe **4 440 m² de surface inondable, pour un volume de 2 100 m³**.

Pour la neutralité du projet, cette surface remblayée sera compensée par un **décaissement équivalent en surface et volume**. La localisation de cette mesure compensatoire est illustrée sur la Figure 21.

Notons que pour les occurrences de crues inférieures, les modifications vont toujours dans le sens d'un léger rétrécissement de la zone inondable en amont de la RD17 et vers un léger élargissement en amont du viaduc.

La RD 17 étant déplacée de façon à être rétablie sous le viaduc au niveau du terrain naturel, elle se trouve inondable sur un linéaire plus conséquent qu'actuellement. Aussi, les hauteurs d'eau sur chaussée seront rehaussées de 5 à 25 cm pour la crue de temps de retour 10 ans.

Les résultats comparés des niveaux d'eau actuels et projetés en crues décennale, trentennale et centennale sont illustrés sur le profil en long ci-contre (: Profil en long à l'état projeté (Somival)Figure 19). L'abscisse démarre au droit du pont de la RD 17 actuel (démoli).

L'incidence est synthétisée dans le tableau suivant d'amont en aval, à partir des écarts maximums obtenus parmi tous les profils en travers utilisés, entre l'état actuel et projeté, sans mesure compensatoire.

Amont ↓ Aval	10 ans		30 ans		100 ans	
	N	V	N	V	N	V
	+ 7 cm	- 0,1 m/s	+ 26 cm	- 0,6 m/s	+ 31 cm	- 0,6 m/s
	Viaduc					
	- 13 cm	- 0,4 m/s à + 0,4 m/s	- 34 cm	+ 0,6 m/s	- 31 cm	+ 0,4 m/s
	Pont RD17					
	- 49 cm	- 0,7 à + 0,8 m/s	- 97 cm	+ 1,5 m/s	- 1 m	+ 1,6 m/s

N = Différence de Niveau d'eau actuel-projet

V = Différence de Vitesse d'écoulement actuel-projet

TABLEAU 30 : INCIDENCE HYDRAULIQUE DU PROJET SANS MESURE DE REDUCTION (SOMIVAL)

De façon à permettre une transparence maximale du projet, il est prévu un ouvrage de décharge dans le remblai créé, en rive droite de la Leuge. Cet ouvrage rétablira une continuité hydraulique de la zone inondable de la Leuge, au plus près de l'actuelle. Il entrera en fonctionnement pour un débit de crue de temps de retour supérieur à 10 ans. Ses dimensions sont de 4 m de largeur par 1 m de hauteur (forme rectangulaire).

Tenant compte de cet ouvrage de décharge, les niveaux d'eau projetés sont illustrés sur le profil en long de la Figure 20 ci-contre.

Comme précédemment, l'incidence du projet, avec l'ouvrage de décharge cette fois, est synthétisée dans le tableau suivant d'amont en aval, à partir des écarts maximums obtenus parmi tous les profils en travers utilisés, entre l'état actuel et projeté avec mesure.

Amont ↓ Aval	10 ans		30 ans		100 ans	
	N	V	N	V	N	V
	+ 5 cm	- 0,3 m/s	- 12 cm	- 0,6 m/s	- 13 cm	- 0,7 m/s
	Viaduc					
	- 7 cm	- 0,4 m/s à + 0,15 m/s	- 35 cm	+ 1 m/s	- 30 cm	+ 1 m/s
	Pont RD17					
	- 49 cm	- 0,7 à + 0,8 m/s	- 97 cm	- 0,4 à + 0,9 m/s	- 1 m	- 0,6 à + 0,8 m/s

TABLEAU 31 : INCIDENCE HYDRAULIQUE DU PROJET AVEC MESURE DE REDUCTION (SOMIVAL)

Les résultats montrent l'atténuation de toute incidence sur les niveaux d'eau aux extrémités du modèle, c'est-à-dire avant les premiers enjeux pour les crues modélisées 10, 30 et 100 ans. En termes de vitesse, le projet génère une baisse des vitesses aux extrémités amont et aval du modèle de l'ordre de 0,7 à 0,5 m/s.

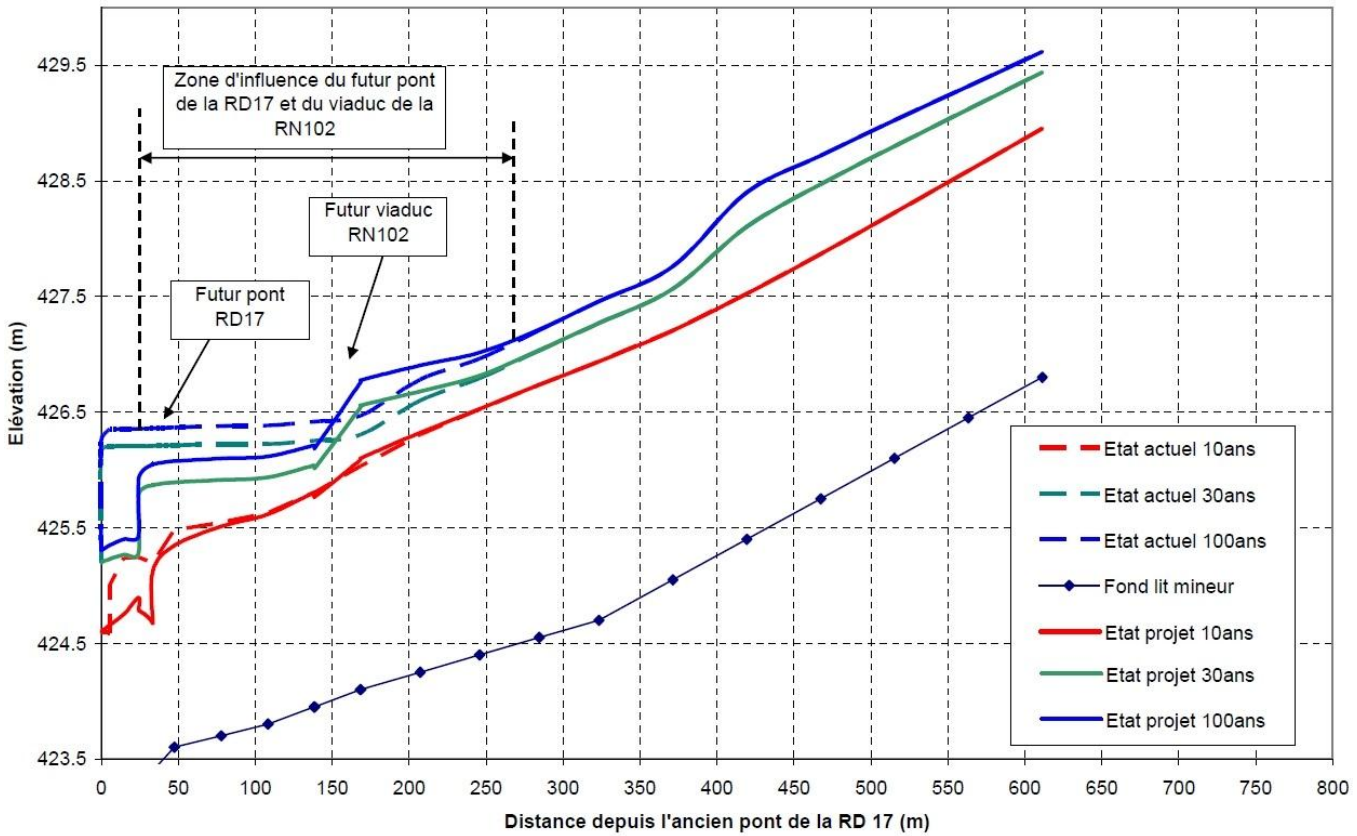


FIGURE 19 : PROFIL EN LONG A L'ETAT PROJETE (SOMIVAL)

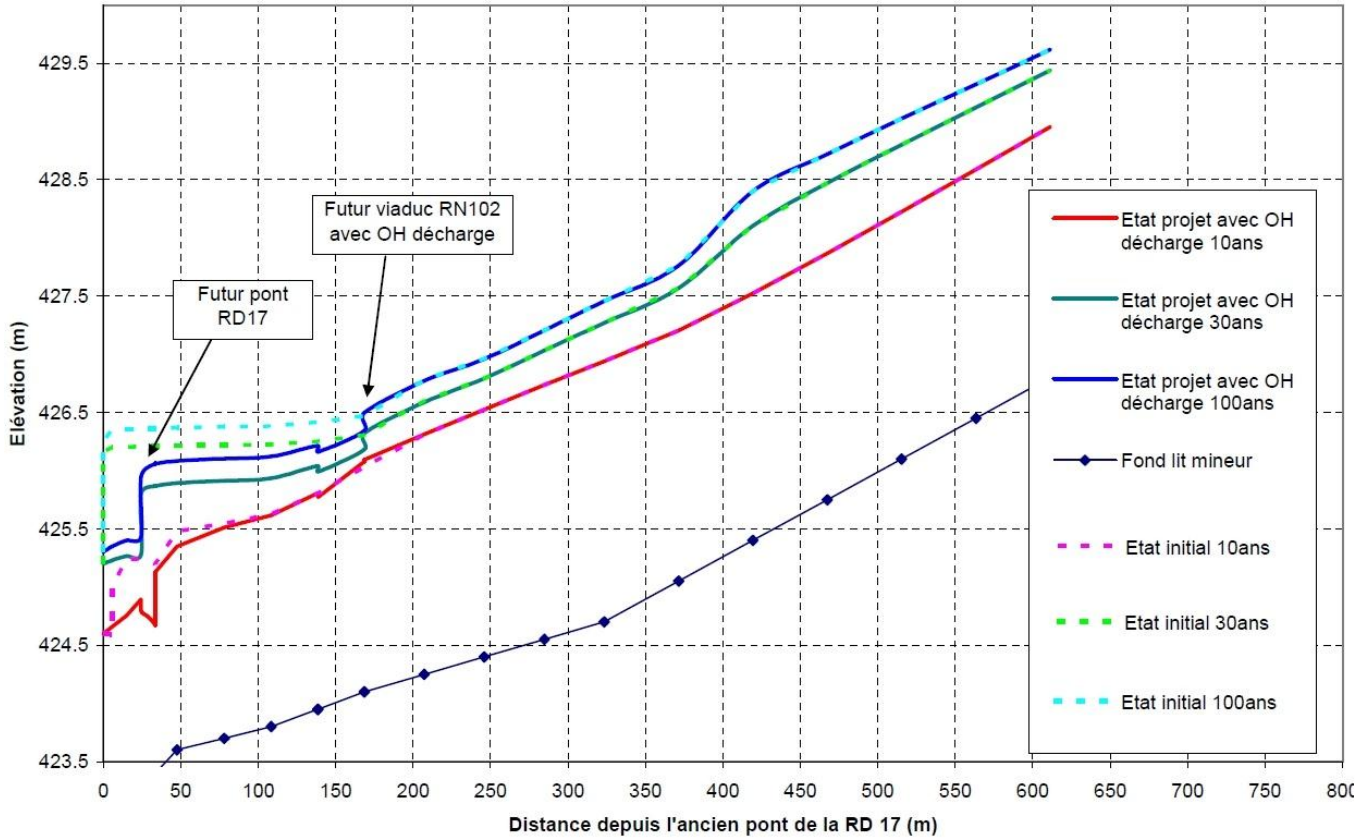


FIGURE 20 : PROFIL EN LONG A L'ETAT PROJETE AVEC MESURES COMPENSATOIRES (SOMIVAL)



FIGURE 21 : MESURES DE REDUCTION HYDRAULIQUES (SOMIVAL)

Au final, la transparence hydraulique de la Leuge est assurée :

- Pour le temps de retour 10 ans dans l'ouvrage de franchissement de la RD 17 tel qu'actuellement. Ses dimensions s'en trouvent quasi-équivalentes (arche actuelle de 5 m de largeur x 2,5 m de hauteur contre un cadre projeté de 5 m x 3 m),
- Pour les temps de retour 30 ans et 100 ans vis-à-vis du champ d'expansion des crues,
- Pour le temps de retour 100 ans sous le viaduc de la RN102.

De plus, le projet est compatible avec les exigences de transparence liées au remblai en zone inondable.

➤ **Les mesures concernant la gestion des eaux pluviales**

Afin de ne pas aggraver les conditions actuelles d'écoulement, il est systématiquement mis en place des dispositifs d'écêtement en aval des réseaux de collecte des eaux pluviales.

Ces ouvrages sont dimensionnés pour stocker une pluie d'occurrence **10 ans** et sont munis de **débits de fuite limités**, respectant le SDAGE Loire Bretagne selon un rejet de :

- 20 l/s si la surface collectée est inférieure à 7 ha ;
- 3 l/s/ha si la surface collectée est supérieure à 7 ha.

Ces dispositifs correspondent aux 6 bassins d'assainissement multifonction (traitement, rétention). A noter que la petite surface de plateforme située à l'Est de l'échangeur de Cohade sera dirigée vers le bassin existant en rive gauche de la Vendage. Le dimensionnement de ce dernier a été vérifié pour accueillir la surface supplémentaire.

Au vu des impacts du projet sur les inondations et les rejets quantitatifs d'eaux pluviales, les mesures prises assurent une incidence résiduelle faible et acceptable vis-à-vis des enjeux.

VI.2. LES EAUX SOUTERRAINES

VI.2.1. Aspect qualitatif

VI.2.1.1. Les incidences qualitatives sur les eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines est tributaire du contexte anthropique sur le secteur d'étude. Le projet se situe principalement en zone agricole. Les nappes superficielles sont confrontées aux pollutions liées à ce type d'exploitation (intrants et produits phytosanitaires) et les couches superficielles sableuses ne protègent pas les eaux souterraines. En phase d'exploitation, le projet peut également engendrer des pollutions liées aux effluents routiers par infiltration des eaux de ruissellement entraînant les polluants depuis la surface du sol.

De par la nature perméable des couches superficielles et de la faible profondeur des nappes par endroit dans la zone d'étude, celles-ci sont très sensibles à la pollution d'origine routière. Il convient donc de prendre des mesures pour limiter ce type de pollution, qu'elle soit chronique, accidentelle ou saisonnière.

Certains puits privés situés à proximité du projet sont potentiellement vulnérables aux pollutions. On recense en particulier les puits L1, A5, A12, C2 et C5 situés d'Ouest en Est à moins de 500 m du tracé. Ces puits sont localisés sur la Carte 30 page suivante.

Cependant, ces puits, bien que situés plus ou moins près du tracé, se situent tous derrière une infrastructure déjà existante, créant plus ou moins un effet de « barrière protectrice » aux effets du projet.

Il s'agit pour les puits L1 et A12 de la voie ferrée (en déblai ou rasante) et pour les autres de la RN 102 actuelle (profil rasant). Les effets du projet attendus sur ces puits sont donc très limités en phase définitive.

VI.2.1.2. Les mesures qualitatives sur les eaux souterraines

Le réseau de collecte est prévu imperméable sur la totalité du linéaire, ne permettant à aucune pollution de traverser les premières couches du sol.

Les autres mesures sont identiques à celles prises au regard des eaux superficielles décrites au chapitre VI.1.1.2.

Il s'agit en particulier de mettre en place des bassins de traitement des eaux pluviales, permettant une décantation maximale de la pollution chronique ($V < 1$ m/h) et donc les abattements des polluants les plus performants. Les rejets se font vers le milieu superficiel.

Contre la pollution accidentelle : ces mêmes bassins de traitement des eaux pluviales seront équipés d'un volume mort et d'une vanne en sortie, permettant le piégeage d'une éventuelle pollution de 50 m^3 et y compris par temps de pluie.

Contre la pollution saisonnière, les sels de déverglacage seront utilisés prioritairement en préventif, seulement en cas d'évènement météorologique dangereux pour les usagers. L'entretien du réseau d'assainissement, des talus, etc, ..., se fera exclusivement mécaniquement (pas d'usage de produits phytosanitaires).

CARTE 30 : PROXIMITE DU PROJET AVEC LES PUIITS RECENSES
(SAUNIER ASSOCIEES, INGEROP 2014)

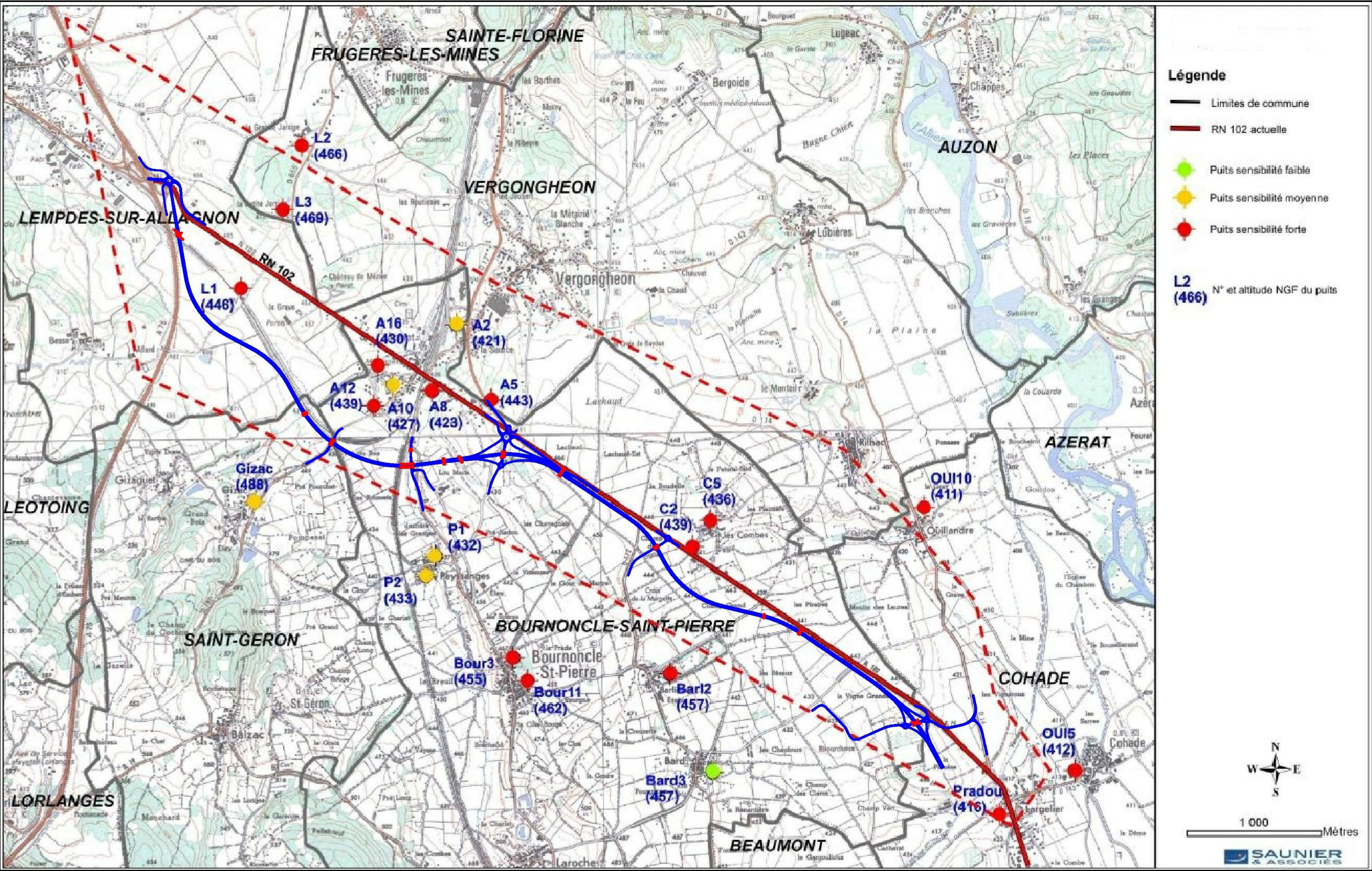
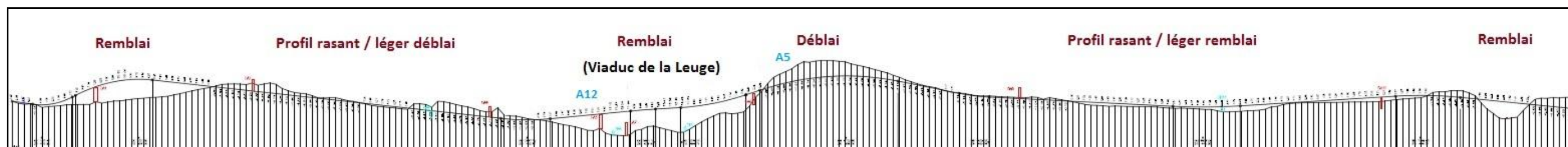


FIGURE 22 : PROFIL EN LONG DU TRACÉ – POSITION REMBLAI/DEBLAI D'OUEST EN EST (SIR, INGEROP 2014)

VI.2.2. Aspect quantitatif

VI.2.2.1. Les incidences quantitatives sur les eaux souterraines

Quantitativement, l'imperméabilisation partielle des terrains va réduire la part de l'eau pluviale infiltrée sur le site. Ce phénomène pourra avoir pour effet d'abaisser légèrement les niveaux des nappes sous-jacentes.

Cependant, cet effet sera de fait, très limité puisque cette surface est linéaire. L'imperméabilisation des terrains se partagera entre les nappes rencontrées, qui de surcroît, sont isolées et ne concernent pas la totalité du tracé.

D'autre part, les déblais et les remblais peuvent modifier les écoulements souterrains sur le long terme. Ce risque est d'autant plus envisageable que les nappes sont peu profondes au droit de la zone d'étude et que les aquifères sont compressibles (sables argileux). De plus, le projet est perpendiculaire à l'écoulement des nappes et peut donc intercepter les eaux souterraines.

Un déblai peut intercepter une nappe et provoquer un abaissement localisé du niveau piézométrique (rabattement), avec des conséquences plus ou moins importantes pour les utilisateurs de l'eau souterraine (particuliers et agriculteurs) et pour la biodiversité.

Un remblai peut quant à lui exercer un compactage des aquifères. Ce compactage peut conduire à une modification de l'écoulement des nappes.

Le risque encouru dans les deux cas (déblai ou remblai) est la réduction du volume de la ressource en eau, voire l'assèchement de certains puits pour les particuliers comme pour les agriculteurs.

Parmi les 5 puits répertoriés dans un rayon de 500 m autour du projet, deux pourraient être impactés de manière significative par le projet :

- A5 : risque faible de drainage par le déblai routier (proximité de la bretelle nord de l'échangeur d'Arvant)
- A12 : idem (proximité projet)

Ils sont localisés sur le profil en long ci-dessus.

VI.2.2.2. Les mesures quantitatives sur les eaux souterraines

Les remblais et déblais du projet sont marqués sur 4 zones comme illustré ci-dessus :

- Zone de remblai près de l'extrémité Ouest, le long de l'autoroute A75 ;
- Zone de remblai au droit de la vallée de la Leuge et du franchissement de la voie ferrée ;
- Zone de déblai à Arvant ;
- Zone de remblai au droit du raccordement Est.

Mais globalement, sur la totalité du linéaire du projet, le profil rasant est majoritaire, limitant les incidences.

Comme indiqué dans le chapitre sur la phase travaux, selon les observations constatées lors de la phase travaux par le suivi piézométrique des puits privés, des mesures correctives pourront être prises.

Elles correspondent par exemple si nécessaire, à la réalisation de drainages au droit des remblais et/ou déblais, à la restitution de la ressource par un puits de substitution, au raccordement au réseau public d'eau potable ou encore à une indemnisation.

Les mesures prises contre les incidences du projet sur les eaux souterraines apparaissent adaptées pour répondre aux sensibilités de la zone d'étude.

FIGURE 23 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES IMPACTEES ET RECONSTITUEES A L'ECHELLE DU PROJET
Source : Ecostratégie 2013



VI.3. LES MILIEUX NATURELS LIES A L'EAU

VI.3.1. Incidences en phase définitive sur les milieux naturels liés à l'eau

VI.3.1.1. Destruction de milieux naturels liés à l'eau

Le calcul des surfaces impactées par le projet par type d'habitats présents a été réalisé par Ecostratégie en 2013. Il en résulte environ 35,7 ha de surfaces impactées, avec en majorité des surfaces actuelles occupées par des cultures représentant 60 % de la surface.

Certains habitats sont présents uniquement en mosaïque. C'est par exemple le cas des prairies humides eutrophes que l'on retrouve sur l'emprise du projet uniquement en mixité avec les pâtures mésophiles. Aussi, ces habitats ont fait l'objet d'une recherche plus approfondie à l'aide de sondage pédologique pour préciser la nature humide de l'habitat.

Ainsi, le calcul des impacts sur les **zones humides** montre qu'une **surface de 5253 m² est détruite** par le projet.

Le secteur d'implantation du projet ne présente pas de zone humide vaste et d'intérêt écologique majeur, même au niveau local. Les zones humides présentes sont importantes pour la nidification des oiseaux essentiellement.

Notons toutefois la présence de Triton palmé dans un fossé en eau au niveau des Barlières. De plus, le Gizaguet constitue une zone favorable au Crossope aquatique.

VI.3.1.2. Effet de coupure de la continuité écologique des cours d'eau

Le projet peut produire un isolement géographique des populations animales aquatiques, par la barrière qu'il représente.

La fragmentation est importante pour les groupes suivants :

- amphibiens et reptiles, au droit des Barlières et au niveau du plan d'eau à l'Ouest d'Arvant et dont les voies de déplacement potentielles seront coupées. A noter que le projet ne supprimera pas de lien physique entre les sites de reproduction et les sites d'hivernage dans la mesure où il évite les plans d'eau et les mares propices à la reproduction ;
- oiseaux et chauves-souris, notamment au niveau du profil en long situé en remblai, où le projet induira des risques de collision plus importants, principalement au droit des cours d'eau. A noter que sur la partie Ouest, la plus sensible (bocage et plan d'eau), le projet est en déblais et occasionnera un risque de collision moindre.

VI.3.2. Mesures en phase définitive sur les milieux naturels liés à l'eau

Pour compenser la perte de cette surface de 5253 m² de zones humides, il est prévu la reconstitution d'une zone humide de surface équivalente sur un affluent de la Leuge, ainsi que la reconstitution de la ripisylve sur le Gizaguet.

Ces deux zones de compensation devront remplir les objectifs fonctionnels et écologiques suivants :

- Rôle dans l'expansion des crues ;
- Régulation des débits à l'étiage ;
- Recharge des nappes ;
- Recharge du débit solide des cours d'eau ;
- Régulation des nutriments ;
- Rétention des toxiques (micropolluants) ;
- Interception des matières en suspension ;
- Abriter une flore riche mais pas forcément patrimoniale ;
- Permettre l'accueil d'une population de Triton palmé au besoin.

Précisons que l'individu de Triton palmé a été observé dans un fossé humide végétalisé à eau semi-courante. Ce fossé sera d'ailleurs simplement franchi et non détruit par le projet. L'espèce affectionne les zones de ralentissement des cours d'eau de la zone. Aussi, la recomposition d'une zone humide associée à un petit cours d'eau semble plus appropriée que la création d'une mare.

Les deux zones humides seront parfaitement connectées aux corridors biologiques dans la mesure où elles en constitueront une bande élargie.

➤ Reconstitution de la zone humide sur le fossé en rive droite de la Leuge

Le Maître d'ouvrage prévoit la **reconstitution des 5 253 m² de zones humides** dans le même bassin versant, tel qu'imposé par le SDAGE Loire Bretagne : « dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. ».

La compensation de cette surface est prévue le long du fossé rejoignant la rive droite de la Leuge, aujourd'hui en zone humide très dégradée et principalement reconnaissable par la présence d'une ripisylve relictuelle. Cette zone humide est aujourd'hui alimentée par les drains agricoles et les eaux de ruissellement provenant des parcelles cultivées. Un sondage pédologique a permis la mise en évidence de traces d'oxydoréduction dans les 40 premiers centimètres du sol.

Les figures et schémas suivants illustrent la zone et la mise en œuvre de la zone humide reconstituée.

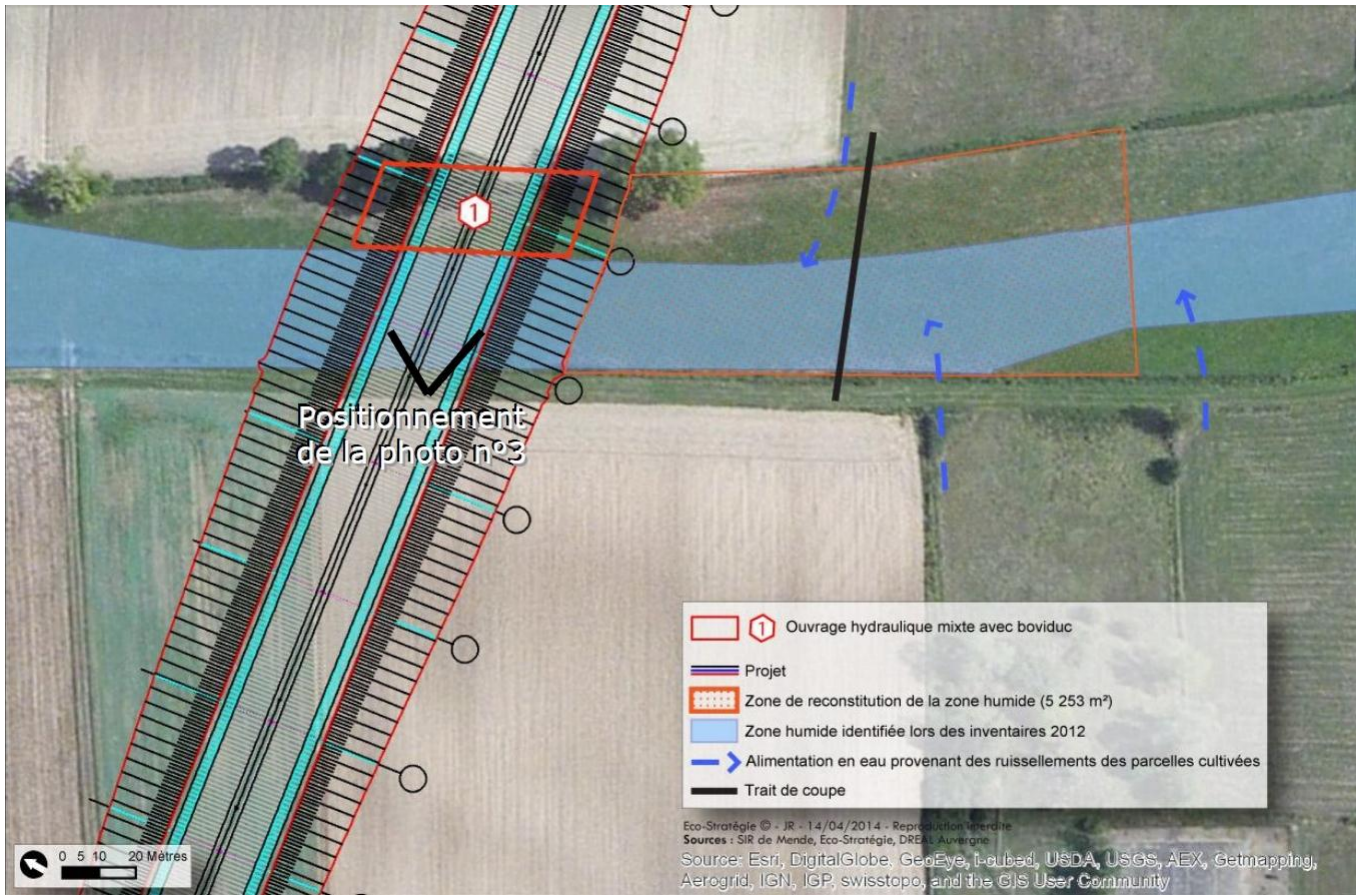
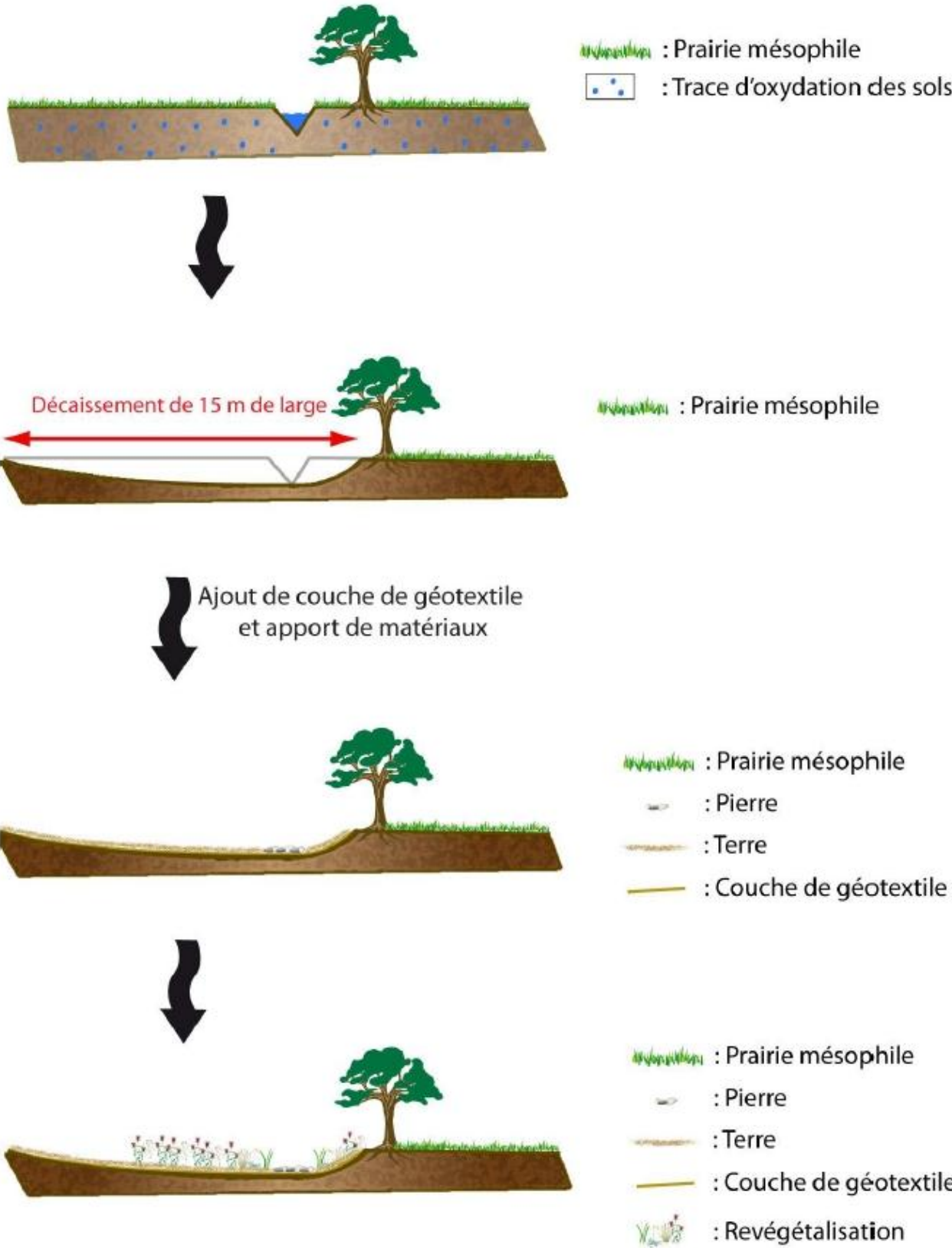


FIGURE 24 : VUE AERIENNE DE LA ZONE HUMIDE A RECONSTITUER
Source : Ecostratégie, 2013

Calendrier

Le décaissement de la zone de reconstitution de la zone humide **s'effectuera en fin d'été** de sorte à éviter les plus hautes eaux et à limiter les impacts sur la faune et la flore. Puis, la pose de la membrane et la remise en place des matériaux se dérouleront **à l'automne**.
Le réensemencement aura lieu **au printemps** de sorte à disposer d'une zone humide fonctionnelle sur le plan écologique un an après le début des travaux de reconstitution.

FIGURE 25 : MISE EN ŒUVRE POUR LA RECONSTITUTION DE LA ZONE HUMIDE
Source : Ecostratégie, 2013



Mise en œuvre de la zone humide reconstituée

La connexion entre la zone humide reconstituée et le fossé rejoignant la rive droite de la Leuge devra être rétablie en décaissant le terrain. Les matériaux décaissés seront stockés sur les espaces agricoles alentours en attendant d'être réinstallés par la suite, soit au niveau de la zone humide (jusqu'à 30 cm de terre végétale), soit au niveau des modelés paysagers prévus sur l'ensemble du projet. Aucun export de cette matière n'est envisagé.

Il sera procédé à un retalutage progressif des berges du ruisseau afin de permettre à une végétation hygrophile de se développer. Le fond du cours d'eau et ses abords modifiés seront tassés et lissés pour augmenter l'imperméabilisation. Des micro-seuils seront implantés afin d'augmenter la sinuosité de l'écoulement du cours d'eau et de diversifier les habitats aquatiques.

Une membrane géotextile imperméable (ou géomembrane) sera posée sur l'ensemble de la surface. Selon la nature du sol, une épaisseur d'argile locale pourra également jouer le même rôle : bien maintenir la zone en eau.

Les matériaux enlevés seront ensuite remis en place afin de créer une couche de 20 à 30 centimètres de terre végétale.

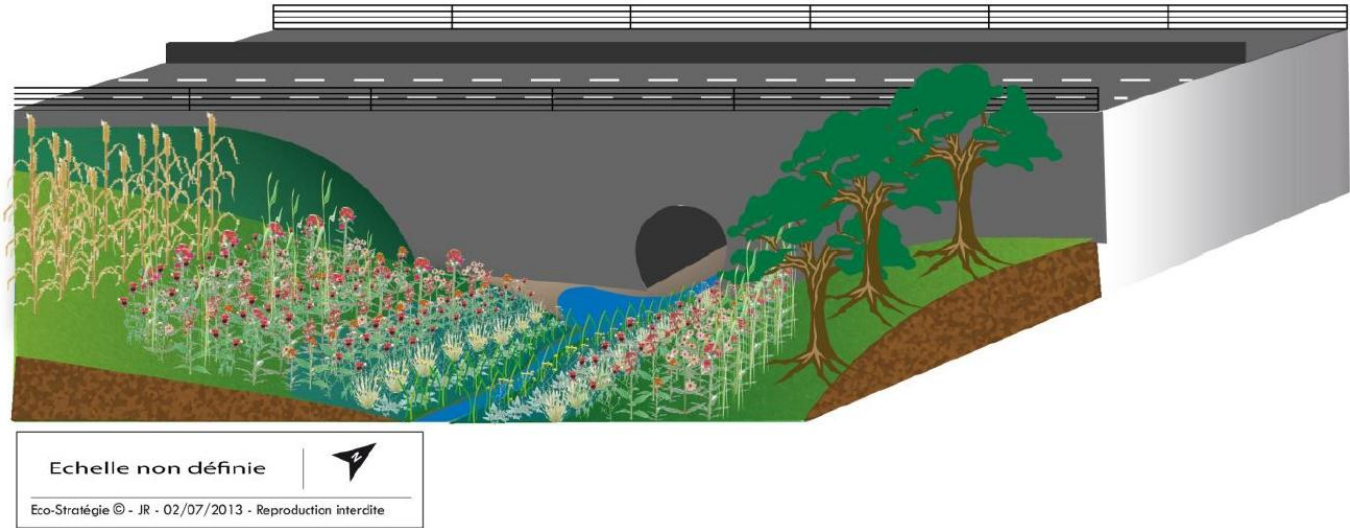
Gestion, entretien de la zone humide

Dans le but de maintenir en bon état de conservation les milieux recréés, un entretien sous forme d'une fauche tardive avec exportation de matière sera mis en œuvre 1 an après la fin de la reconstitution. Les végétaux devront être coupés jusqu'à 20 cm maximum pour maintenir une bonne dynamique végétale. Cette fauche devra avoir lieu fin juin. Selon les années, une seconde fauche pourra être programmée à l'automne.

La mise en pâturage de cette zone humide peut également être envisagée, avec un maximum de 0,8 UGB1/ha (Unité Gros Bétail : 1 brebis = 0,15 UGB).

En revanche, une clôture sera implantée afin que les animaux ne piétinent pas la totalité de la zone.

FIGURE 26 : SCHEMA DE PRINCIPE DE RECONSTITUTION DE LA ZONE HUMIDE (PRAIRIE MESO-HYGROPHILE)
Source : Ecostratégie, 2013



Maîtrise foncière

La zone de compensation de la zone humide sera sous maîtrise foncière : les terrains seront acquis par l'Etat (parcelles incluses dans le fuseau de la Déclaration d'Utilité Publique). La gestion patrimoniale de ces surfaces sera assurée par une structure qualifiée, désignée après procédure d'appel d'offres.

FIGURE 27 : ILLUSTRATION DES VEGETAUX DE ZONES HUMIDES A PLANTER (ECOSTRATEGIE 2013)

Les deux talus seront donc réensemencés à l'aide d'espèces adaptées, illustrées ci-contre :

- Jonc acutiflore (Juncus acutiflorus) ;
- Cirse des marais (Cirsium palustre) ;
- Jonc spiralé (Juncus effusus) ;
- Epilobe hérissée (Epilobium hirsutum) ;
- Canche cespiteuse (Deschampsia cespitosa) ;
- Valériane officinale (Valeriana officinalis) ;
- Reine des prés (Filipendula ulmaria) ;
- Renoncule rampante (Ranunculus repens) ;
- Silène fleur de coucou (Silene flos-cuculi) ;
- Géreranium des marais (Geranium palustre) ;
- Brome à grappes (Bromus racemosus).



➤ Reconstitution de la ripisylve du Gizaguet

Pour compléter la compensation de la surface de zone humide détruite, il est apparu opportun dans le cadre du projet de reconstituer la ripisylve du Gizaguet.

Ce cours d'eau présente aujourd'hui une ripisylve très dégradée et très banalisée par la Renouée du Japon.

La reprise de la ripisylve sera réalisée sur **465 ml** afin de recréer des banquettes favorables à l'installation du Crossope aquatique, par exemple.

Calendrier

La reconstitution se fera sur 10 jours environ selon les conditions pluviométriques, soit à l'automne, soit en fin d'hiver, de façon à respecter le cycle naturel de la végétation.

Mise en œuvre de la restauration de la ripisylve

Compte tenu de la présence du Crossope aquatique, un petit espace d'1 à 1,50 m sera laissé libre (pas d'arbres plantés densément) au droit de la jonction berge/rive.

Une revégétalisation progressive sera mise en place en haut de berges, sur la base d'un réensemencement d'un mélange de graminées/Laïches/Joncacées/annuelles. Ce mélange d'herbacées sera complété par une strate arbustive (Aubépine monogyne, Cornouiller sanguin, Troène et Chèvrefeuille), ainsi qu'une strate arborée (Frêne élevé, Aulne glutineux et Saule blanc notamment). Au besoin, une couche de coco sera posée pour stabiliser les berges.

On veillera à respecter la gradation des hauteurs de végétation pour obtenir toutes les fonctionnalités écologiques d'une ripisylve naturelle.

Enfin, on maintiendra une continuité écologique du cours d'eau, notamment au niveau des berges avec la mise en place de banquettes sous l'ouvrage de rétablissement. Ainsi, les enrochements des berges seront limités au strict minimum.

Gestion, entretien de la ripisylve

L'entretien consistera à vérifier l'état sanitaire des arbres et enlever les embâcles éventuels dans le lit du Gizaguet. De même, une vérification du maintien des berges sera effectuée. Une fauche tardive pourra être entreprise au besoin pour maintenir l'ouverture des berges du ruisseau.

PHOTO 11 : EXEMPLE DE COURS D'EAU RESTAURE A L'AIDE D'UNE MEMBRANE COCO (ECO-STRATEGIE)



Maîtrise foncière

La zone de compensation de la zone humide sera sous maîtrise foncière : les terrains seront acquis par l'Etat (parcelles incluses dans le fuseau de la Déclaration d'Utilité Publique). La gestion patrimoniale de ces surfaces sera assurée par une structure qualifiée, désignée après procédure d'appel d'offres.

FIGURE 28 : ZONE DE RECONSTITUTION DE LA RIPISYLVE SUR LE GIZAGUET

Source : Ecostratégie, 2013



➤ **Suivi scientifique écologique des mesures compensatoires sur les zones humides**

Il sera réalisé un suivi scientifique, visant à :

- Vérifier l'efficacité des travaux entrepris : pour cela, un intervenant extérieur se rendra régulièrement sur le site afin de constater l'évolution des secteurs recréés. L'intervenant rédigera un rapport à chaque intervention pour rendre compte auprès de la maîtrise d'ouvrage ;
- Définir les mesures à prendre pour améliorer la situation au besoin ;
- Evaluer la valeur écologique de la zone sur le plan des habitats naturels, de la flore, de la faune et des équilibres biologiques. Pour cela, des indicateurs seront choisis dès le premier passage.

Ce suivi sera assuré par une structure indépendante spécialisée. Il s'effectuera sous forme de passages répétés (1 tous les 15 jours entre mars et août) pendant la phase travaux. Le suivi sera ensuite annuel sur une durée de 5 ans post-travaux.

➤ **Mesures destinées à assurer la continuité écologique des cours d'eau**

De l'Ouest à l'Est du projet, au vu des différents cours d'eau à franchir, les aménagements prévus pour assurer leur continuité écologique sont :

- Des banquettes en encorbellement sur chaque côté de l'ouvrage (rive droite et rive gauche) sur le **Gizaguet**. Ce cours d'eau constitue un axe de déplacement privilégié notamment pour la petite faune (lièvres, mustélidés,...). L'ouvrage présentera une large ouverture et une hauteur généreuse (4 x 1,5 m minimum). Ce gabarit sera plus confortable que l'ouvrage de la voie ferrée présent en aval, même si la voie ferrée reste franchissable.
- Un ouvrage hydraulique mixte pour la petite faune sera réalisé au niveau du fossé rejoignant en rive gauche la Leuge. Compte tenu des faibles potentialités écologiques en aval (territoire morcelé, pression urbaine,...), cet ouvrage sera un dalot de 2,25 m x 2,25 m. Cet ouvrage s'accompagnera de reconstitution de haies basses favorables aux déplacements de la faune terrestres mais également à la nidification de la Pie-grièche écorcheur, très présente sur ce secteur.
- Un viaduc incluant la voie ferrée, la RD 17, **la Leuge** et sa ripisylve sera réalisé. Cet ouvrage assurera donc une transparence écologique optimale pour le cours d'eau de la Leuge et pour le corridor écologique qu'il représente.
- Un ouvrage hydraulique rectangulaire sous la RD 17 à son nouvel emplacement, rétablissant la Leuge. Cet ouvrage sera équipé sur ses deux côtés de banquettes en encorbellement, permettant le passage de la faune en cas de crue.
- Un boviduc situé à l'emplacement du rétablissement hydraulique au niveau du fossé rejoignant en rive droite la Leuge. Cet ouvrage « ouvert » assurera une bonne continuité écologique vis-à-vis de cet écoulement, bien qu'il possède de faibles potentialités écologiques en aval (territoire morcelé, pression urbaine,...).
- Un ouvrage hydraulique mixte pour la petite faune (lièvres, perdrix, mustélidés,...) sera réalisé au niveau du **ruisseau de Barlières**. Cet ouvrage s'inscrit sur un axe de déplacement privilégié. L'ouvrage doit présenter une large ouverture et une hauteur généreuse (3 x 1,7 m d'ouverture). Ce gabarit est au moins aussi confortable que l'ouvrage présent en aval et permettra à la petite faune (renards) un passage occasionnel. Compte tenu des faibles débits, le modelage du lit reconstitué dans l'ouvrage permettra de maintenir des cheminements hors d'eau sans banquettes minérales. Concernant le traitement des abords, la renaturation des berges permettra de valoriser ce corridor écologique.

Les banquettes et encorbellements cités seront calés au-dessus de **l'occurrence décennale** (10 ans) des crues du cours d'eau rétabli. Ceci à l'exception des banquettes de l'ouvrage sur la Leuge sous la RD17 déviée, la route étant elle-même déjà inondée pour cette occurrence.

Afin d'assurer la fonctionnalité de ces différents ouvrages, certaines de leurs caractéristiques seront à adapter pour répondre aux enjeux aquatiques, qui sont forts en particulier au niveau de la Leuge et du Gizaguet.

- le lit naturel sera rétabli de façon à permettre le transit des poissons (absence de seuil) ; On peut rappeler que les radiers des ouvrages de rétablissement des cours d'eau seront enterrés de 30 cm par rapport aux fonds des cours d'eau en amont et en aval immédiat. Le fond des ouvrages sera garni sur cette hauteur (30 cm) d'un substrat naturel reconstitué, de façon à assurer la continuité sédimentaire et écologique tout au long des ouvrages ;
- une adaptation du profil en travers des linéaires de cours d'eau dérivés définitivement sera réalisée de sorte à maintenir une lame d'eau minimale (section en « V ») ;
- un traitement des berges en technique végétale ou mixte (végétale et enrochements) ;
- un calage des têtes amont et aval afin d'assurer le franchissement de la faune terrestre.

Les mesures prises en phase définitive permettent de compenser la perte de zones humides, même si ces dernières présentent peu d'intérêt à ce jour.

Le projet permettra de réhabiliter la ripisylve du Gizaguet sur un linéaire conséquent.

Enfin, le franchissement du projet par la petite faune terrestre sera permis par des aménagements spécifiques dans les ouvrages de rétablissements de cours d'eau, lesquels seront franchissables par la faune aquatique (absence de seuil).

VII. INCIDENCES DE L'OPERATION SUR NATURA 2000

Aucune zone Natura 2000 ne concerne directement la zone d'étude. Cependant cinq zones sont présentes à proximité (carte page suivante) :

- Site d'Intérêt Communautaire (SIC) « Vallée de la Sianne et Bas Allagnon » (n° 8301067) et « Val d'Allier Limagne brivadoise » (n° 8301072) : zone alluviale de plaine composée d'une grande diversité de milieux (rivière, forêt alluviale, pelouses pionnières, prairies maigres, dunes intérieures,...), mosaïque favorable à l'installation d'une grande diversité d'espèces animales telle que la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), les chauve-souris avec la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et un insecte avec le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).
- SIC « Coteaux de Montlaison/La Garenne, Prés salés de Beaumont » (n° 8301073) : petits coteaux calcaires situés dans la plaine brivadoise (sur les communes de Bournoncle-Saint-Pierre et Beaumont) ; sites propices à l'établissement de pelouses sèches où se développent certaines orchidées. A noter que les milieux identifiés sur ces coteaux ne sont globalement pas présents sur la zone d'étude.
- SIC « Lacs et rivières à loutres » (n° 8301095) : espace linéaire de 579 ha englobant l'Allagnon, s'inscrivant à l'Ouest de la zone d'étude (commune de Lempdes). La rivière et ses abords sont en effet favorables à l'établissement de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*). Bien que la zone d'étude se situe à plus d'1 km de ce milieu, la Loutre d'Europe est susceptible de fréquenter les cours d'eau de la zone d'étude (Gizaguet et Leuge).
- SIC « Lacs d'Espalem et de Lorlanges » (n° 8301082) : plusieurs marais à berges douces situés dans les dépressions d'un plateau volcanique et présentant de belles ceintures de végétation. Ce site est à plus de 2 km de la zone d'étude au Sud-Ouest.

Le projet ne s'inscrit pas directement dans une zone Natura 2000 et n'intercepte pas non plus le réseau écologique européen Natura 2000.

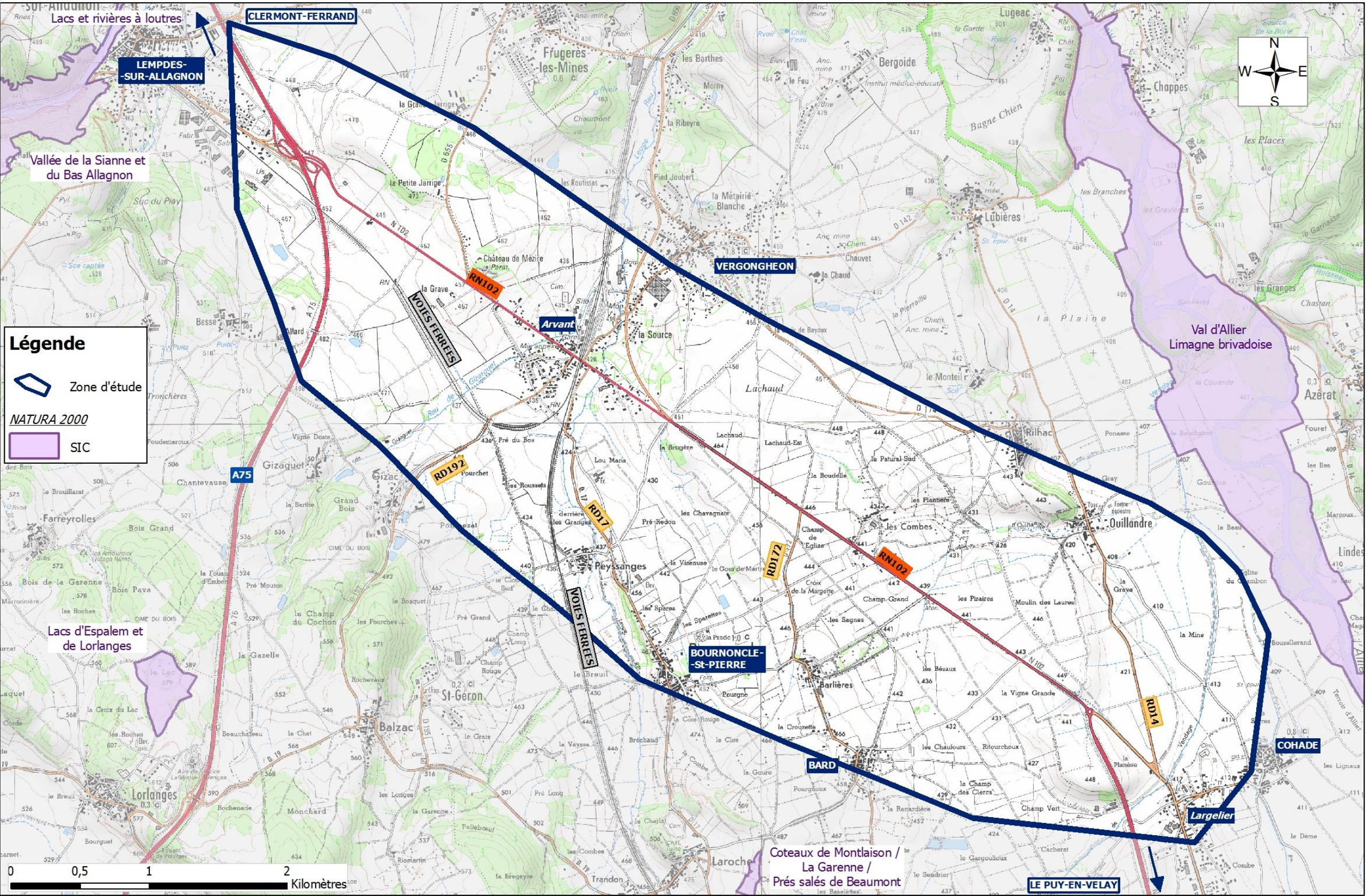
En effet, le projet s'inscrit à au moins 2 km de toute Zone Spéciale de Conservation ou Zone de Protection Spéciale.

Précisons que la RN102 actuelle et l'autoroute A75 constituent les principales barrières physiques actuelles aux déplacements de la faune terrestre. Le tracé s'inscrit en dehors des réserves de chasse afin de préserver les zones réservoirs de grande faune. Seules les connexions entre les différentes réserves seront susceptibles d'être dégradées, notamment par un renforcement de la fragmentation (doublement RN102 actuelle-projet).

Pour plus de précisions, le lecteur pourra se reporter à l'étude d'incidences Natura 2000 placée en annexe au chapitre X.4, pages 136 et suivantes.

En l'absence d'incidence sur les sites Natura 2000, le projet ne requiert pas de mesure spécifique liée à la conservation des sites.

CARTE 31 : ZONES NATURA 2000
Source : DREAL Auvergne (INGEROP, 2013)



VIII. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

VIII.1. LE SDAGE LOIRE BRETAGNE

VIII.1.1. Présentation

Le S.D.A.G.E prévoit d'obtenir les 2/3 des eaux en bon état en 2015 et pour 2021 le bon état de toutes les eaux. Ce qualificatif de bon état consiste à assurer une eau qui permet une vie animale et végétale riche et variée, une eau exempte de produits toxiques, une eau disponible en quantité suffisante pour satisfaire tous les usages.

Plus techniquement, l'état d'une eau de surface (cours d'eau, plan d'eau, littoral et estuaire) se définit par son état écologique et son état chimique. Il faut que les deux soient au moins « bons » pour qu'elle puisse être déclarée en bon état. Pour une eau souterraine, le bon état est atteint lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins « bons ». De ce fait, les deux grands axes principaux du S.D.A.G.E pour améliorer l'état des eaux sont la restauration du caractère naturel des rivières et la lutte contre les pollutions diffuses.

Le SDAGE préconise également des mesures pour préserver les zones humides et la prise en compte du risque d'inondation.

VIII.1.2. Compatibilité du projet avec le SDAGE 2010-2015

Le projet prévoit plusieurs mesures de préservation de la qualité des eaux vis-à-vis des pollutions chroniques, accidentelles et saisonnières.

Les principes de gestion des eaux pluviales en phase d'exploitation sont les suivants :

- Séparer les eaux « naturelles » provenant des bassins versants interceptés et les eaux de ruissellement sur la plate-forme,
- Permettre une décantation des eaux pluviales avant rejet ;
- Réduire le débit de pointe de chaque rejet afin de perturber le moins possible les milieux, en adéquation avec les prescriptions du SDAGE.

Le dispositif d'assainissement de la plate-forme routière sera dimensionné de manière à permettre l'évacuation d'un événement pluvieux de fréquence décennale.

La collecte des eaux de ruissellement de la plate-forme routière sera assurée par un réseau étanche constitué de cunettes béton et caniveaux à fentes.

Les eaux pluviales seront acheminées vers 6 bassins d'assainissement multifonction (pré-traitement, rétention) et d'un réaménagement du bassin de la rive gauche de la Vendage.

Les bassins créés auront un volume mort qui pourra stocker un déversement accidentel, le temps que les services de maintenance puissent intervenir afin d'effectuer une opération de pompage.

Ces bassins permettront le traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales recueillies. Les rejets au milieu seront limités à raison de :

- 20 l/s si la surface du bassin versant routier collecté est inférieure à 7 ha ;
- 3 l/s/ha si la surface du bassin versant routier collecté est supérieure à 7 ha.

Les bassins seront munis d'une lame siphonide en sortie afin de piéger les hydrocarbures et d'une vanne à fermeture manuelle. Les volumes seront suffisants pour permettre une décantation lente.

Vis-à-vis des zones humides, le projet a un impact sur environ 0,5 ha de zones humides qui seront compensés à 100% par la création d'une zone humide au droit de la vallée de la Leuge.

De plus, la ripisylve du Gizaguet, cours d'eau franchi par le projet, sera réhabilitée sur 465 m linéaires en amont du franchissement.

Le risque d'inondation, seulement observé sur la Leuge, a été pris en compte afin de ne pas aggraver le risque. L'ouvrage de franchissement de ce cours d'eau est un viaduc enjambant toute la zone inondable en rive gauche. Il sera accompagné d'un ouvrage de décharge en rive droite, pour limiter l'impact du remblai créé dans la zone inondable en cas de crue. De plus, le décaissement d'un volume équivalent à celui remblayé par le projet (2100 m³ répartis sur 4440 m²) en rive droite permet d'annuler ses impacts sur la zone inondable de la Leuge.

VIII.1.3. Le projet vis-à-vis des questions importantes du SDAGE 2016-2021

La première version du SDAGE 2016-2021 ne sera disponible qu'au 2^{ème} semestre 2014. Ce nouveau SDAGE restera dans la continuité du SDAGE 2010-2015, et consistera plutôt en un réajustement qu'en une refonte totale du document.

Dans la volonté de prise en compte de ce futur SDAGE, et en l'état actuel des connaissances de son contenu, il est présenté les « questions importantes » approuvées par le comité de bassin. Ces questions importantes sont les grands axes du nouveau SDAGE. Pour chacune, les pistes de solution que pourrait apporter le nouveau SDAGE sont indiquées. Seuls les thèmes pouvant concerner les caractéristiques du projet sont repris ici, pour tenter de confronter celles-ci à l'esprit du nouveau SDAGE.

➤ Qualité

Que faire pour garantir des eaux de qualité pour la santé des hommes, la vie des milieux aquatiques et les différents usages, aujourd'hui, demain et pour les générations futures ?

Les pistes de réponse que pourraient apporter le nouveau SDAGE sont :

- Pollutions diffuses : encourager la maîtrise et la réduction de l'usage des pesticides et des fertilisants en vue d'en diminuer l'impact

Le projet ne prévoit aucun usage de produits phytosanitaires / pesticides. Leur usage sera interdit.

- Pollutions ponctuelles des agglomérations et des industries :
 - Améliorer davantage la gestion des eaux pluviales
 - Améliorer la lutte contre les pollutions accidentelles

Vis-à-vis des rejets d'eaux pluviales, le projet est conforme en tout point avec le SDAGE actuel : écrêtement des débits selon les limites fixées, décantation des eaux collectées, équipement des bassins de traitement contre le risque de pollution accidentelle, etc.

➤ Milieux aquatiques

Comment préserver et restaurer des milieux aquatiques vivants et diversifiés, des sources à la mer ?

- Empêcher toute dégradation et restaurer le fonctionnement des milieux dégradés
- Zones humides : des milieux à sauvegarder, à restaurer et à gérer

La restauration de la ripisylve du Gizaguet aux abords du projet et la reconstitution de la zone humide sur l'affluent en rive droite de la Leuge vont dans ce sens. La gestion, l'entretien et le suivi de ces espaces garantira leur pérennité, et ce davantage qu'en l'état actuel.

➤ Quantité

Comment partager la ressource disponible et réguler ses usages ? Comment adapter les activités humaines et les territoires aux inondations et aux sécheresses ?

- Réduire les risques liés aux inondations
- Gérer les ruissellements à travers l'aménagement du territoire pour ne pas aggraver les inondations

Le projet enjambe la quasi-totalité de la vallée de la Leuge par un viaduc, ce cours d'eau faisant l'objet d'un PPRI. Ce franchissement est accompagné d'un ouvrage de décharge en rive droite pour diminuer l'impact en crue. La surface de zone inondable remblayée en rive droite est également compensée sur place par décaissement du terrain en amont immédiat du projet.

Pour ce qui est des eaux pluviales, comme expliqué précédemment, les bassins de rétention vont tamponner les rejets vers l'aval.

Au vu des dispositions prises dans le cadre du projet, ce dernier s'articule correctement selon le SDAGE Loire Bretagne.

VIII.1. LE SAGE ALLIER AVAL

Le SAGE Allier aval a été approuvé par la CLE le 19 février 2014. Ce SAGE n'est encore pas mis en œuvre, mais la compatibilité du projet avec ce document déjà disponible a été vérifiée, pour une prise en compte au plus récent, des documents de planification s'appliquant potentiellement au projet.

➤ Règle n°1 : Limiter et encadrer les nouveaux plans d'eau

1. En sus des obligations du SDAGE Loire Bretagne, la **création de nouveaux plans d'eau** à la date de publication de l'arrêté inter-préfectoral approuvant le SAGE Allier aval :

- est interdite en travers du lit mineur d'un cours d'eau,
- et doit respecter de façon cumulative les prescriptions suivantes :
 - La distance entre le pied de digue du plan d'eau et le sommet de la berge du cours d'eau est au minimum de 35 mètres pour les cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur, et de 10 mètres pour les autres cours d'eau,
 - Un dispositif de piégeage des espèces piscicoles et astacicoles invasives et indésirables est implanté en permanence en aval du dispositif de vidange et de trop-plein.
 - En cas d'alimentation en eau de l'ouvrage à partir d'un cours d'eau :
 - la prise d'eau ne crée pas de chute artificielle de plus de 0,2 m pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage,
 - Le débit minimal à respecter au titre de l'article L.214-18 du Code de l'environnement n'est pas modulable dans l'année,
 - Le débit et le volume prélevés dans le cours d'eau correspondent aux stricts débit et volume nécessaires à son usage.

2. La règle n°1 s'applique :

Aux nouveaux plans d'eau qui relèvent de la rubrique 3.2.3.0. de la nomenclature annexée sous l'article R.214-1 du code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté inter-préfectoral approuvant le SAGE), qu'ils soient instruits au titre de la législation IOTA ou de la législation ICPE.

Le projet prévoit des bassins d'eaux pluviales, qui ne sont pas exclus par cette règle. La rubrique 3.2.3.0 étant visée dans le présent dossier, le projet est concerné.

Ces nouveaux plans d'eau ne sont pas alimentés par un cours d'eau, mais aléatoirement par les eaux pluviales. La distance entre le pied de digue et le sommet de la berge de cours d'eau est respecté, les bassins se rejetant dans les cours d'eau étant le BR3 et BR5 respectivement vers la Leuge et le ruisseau de Barlières.

Les bassins ne prévoient pas de dispositif de piégeage particulier pour les espèces piscicoles et astacicoles invasives, car n'étant pas situés ni alimentés par un cours d'eau, leur présence dans les bassins est très improbable, d'autant que les bassins de traitement seront temporairement à sec, selon les conditions météorologiques.

CARTE 32 : ESPACE DE MOBILITE OPTIMAL DE L'ALLIER A PROXIMITE DU PROJET

➤ Règle n°2 : Encadrer les plans d'eau existants

Non concernée

➤ Règle n°3 : Encadrer les nouveaux ouvrages, travaux, et aménagements dans l'espace de mobilité optimal de l'Allier

1. Dans l'espace de mobilité optimal de l'Allier tel que défini par le SAGE (cf. annexe cartographique « Espaces de mobilité optimal et maximal »), **les nouveaux ouvrages, travaux, aménagements qui créent un obstacle au déplacement naturel de l'Allier sont interdits.**

2. La règle n°3 s'applique aux nouveaux projets visés par l'une des rubriques suivantes de l'article R.214-1 du code de l'environnement (nomenclature en vigueur au jour de la publication de l'arrêté inter-préfectoral approuvant le SAGE) et **qui créent un obstacle au déplacement naturel** de l'Allier :

- 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 ;
- 3.1.4.0. : Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes ;
- 3.2.2.0. : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau ;
- 3.2.6.0. : Digue à l'exception de celles visées à la rubrique 3.2.5.0.

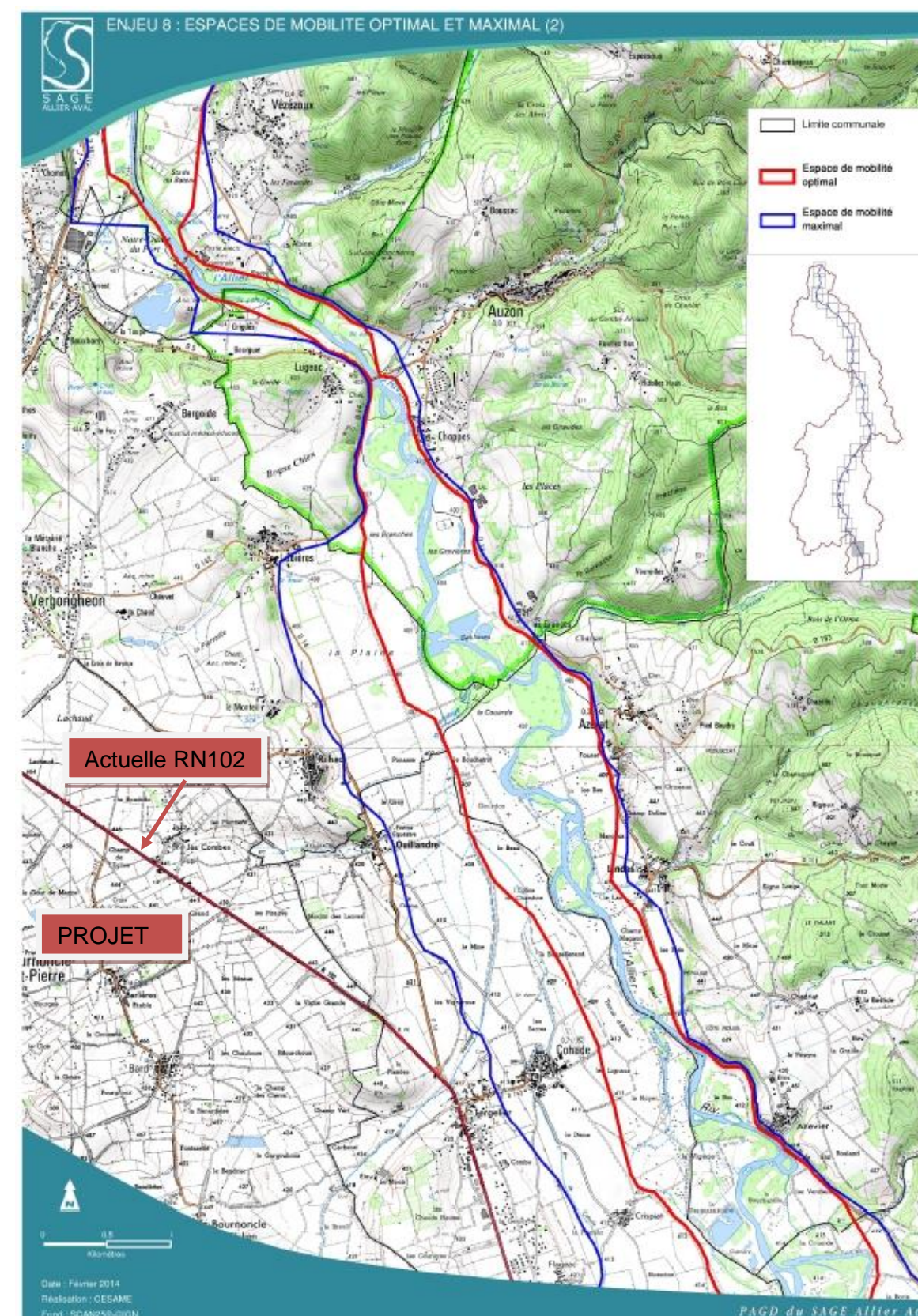
Que ces projets soient instruits au titre de la législation IOTA ou ICPE.

Le projet se situe en dehors de cet espace de mobilité, tel que défini sur la carte suivante.

Le projet n'est pas concerné.

Parmi les règles fixées par le SAGE, seule la prescription concernant le dispositif piégeage pour les espèces piscicoles et astacicoles invasives n'est pas mis en place en aval des bassins. Etant donné leur rôle (traitement des eaux pluviales/piégeage de la pollution accidentelle, etc.) et leur mode d'alimentation en eau (exclusivement par les eaux pluviales), cette prescription ne paraît pas adaptée à leur situation.

A partir de ce SAGE approuvé par la CLE, et encore non mis en œuvre, le projet paraît compatible avec ce document.



VIII.2. LE PPRI DE LA LEUGE

VIII.2.1. Présentation

Du fait du fort aléa inondation présent sur la Leuge, les communes traversées par le cours d'eau se sont dotées, comme le prévoit les articles L.562-1 à L.562-9 du code de l'environnement, d'un Plan de Protection des Risques Inondation (PPRI) délimitant et classifiant les zones constructibles sur la commune vis-à-vis de ce risque.

Le PPRI de Bournoncle-Saint-Pierre a été approuvé par arrêté préfectoral du 8 mars 2011 alors que celui de Vergongheon a été approuvé le 12 décembre 2003. Ces PPRI réglementent donc les zones constructibles et inconstructibles par rapport à la Leuge.

L'ouvrage traverse une zone dont les crues dites décennales, trentennales et centennales s'étendent de manière importante. De ce fait les zones à fort risque et donc les plus restrictives (R0-R1) sont importantes, où seuls les aménagements légers sont autorisés sous réserve qu'ils ne perturbent pas l'écoulement des eaux en cas de crues. Quant aux zones à risque dit « moyen » ou « modéré » (B1-B2) elles sont moins importantes que les précédentes zones et acceptent une liste plus large de construction.

VIII.2.2. Compatibilité du projet avec le PPRI

L'ouvrage franchissant la Leuge est un viaduc afin de permettre la transparence hydraulique du projet. Ce viaduc enjambe la majeure partie de la largeur inondable, à l'exception d'une bande en rive droite du cours d'eau : 60 m côté amont et 80 m côté aval, la largeur inondable totale variant le long du cours d'eau. Sur cette rive droite partiellement obstruée, la transparence hydraulique sera assurée par la création d'un **ouvrage de décharge** dans le remblai routier. Cet ouvrage sera sollicité à partir des crues supérieures à l'occurrence décennale. Enfin, le remblai routier installé en zone inondable de la Leuge (en rive droite) **sera compensé sur place**, en amont immédiat du tracé, sur la même berge de part et d'autre de la RD17. Ainsi le volume remblayé est décaissé sur une surface équivalente (4 440 m² pour 2 100 m³).

Pour plus de détails sur les incidences et mesures du projet sur le thème de la zone inondable, nous renvoyons le lecteur vers le chapitre VI.1.2.1 pages 97 et suivantes.

Les dimensions de ces ouvrages permettent de respecter la zone d'expansion de la crue centennale pour ne pas interférer dans l'écoulement des eaux. Il s'agit d'un ouvrage d'ouverture rectangulaire de 4 m de large par 1 m de hauteur.

Le projet s'articule correctement avec le PPRI de la Leuge qui autorise dans son règlement les travaux d'infrastructures routières.

IX. MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN ET D'INTERVENTION

IX.1. ENTRETIEN DES OUVRAGES

La Direction Interdépartementale des Routes Massif Central aura en charge l'entretien des ouvrages d'assainissement des eaux pluviales (collecte et traitement) disposés le long de la RN102. Ces missions seront placées sous la responsabilité du District Centre, basé au Puy-en-Velay. L'organisation opérationnelle du District est basée sur le Centre d'Entretien et d'Intervention de Brioude qui exploitera et entretiendra la RN102 depuis Coubladour (RD906) jusqu'à l'autoroute A75.

L'ensemble des réseaux d'assainissement enterrés et des ouvrages de traitement est conçu visible.

Les opérations de surveillance et de vérification du bon fonctionnement du réseau de collecte sont régulières.

L'entretien des ouvrages commencera par une information du personnel afin que ce dernier puisse connaître et comprendre le fonctionnement du réseau de collecte et de traitement des eaux de ruissellement de la plateforme.

Ensuite, un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes sera fixé pour les différentes opérations d'entretien.

IX.1.1. Les opérations d'entretien systématiques :

Celles-ci comporteront :

- le nettoyage des ouvrages d'écoulement des eaux pluviales (traversées d'assainissement, fossés, collecteurs, caniveaux, etc.). Les déchets seront ensuite acheminés vers la déchetterie la plus proche,
- La vérification et la maintenance des équipements (vannes de fermeture, orifices de sortie des bassins, etc.).

La fréquence de ces interventions doit être régulière et est adaptée en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance lors de la première année de fonctionnement.

En première approche, le guide technique du Sétra « pollution d'origine routière, conception des ouvrages de traitement des eaux » d'août 2007 donne les fréquences d'entretien et de contrôle suivantes pour les différents composants d'un bassin :

Domaine d'action	Bassin	Équipements			
		By pass	Grille à barreaux	Dispositifs d'obturation	Ouvrage de sortie
Végétation	Fauchage 1 à 2 fois par an Faucardage tous les 2 à 3 ans				
Nettoyage	Enlèvement des déchets 2 à 4 fois par an	Enlèvement des déchets et végétaux 2 fois par an	2 à 4 fois par an	2 à 4 fois par an	2 à 4 fois par an
Entretien spécifique		Tous les 3 ans		2 fois par an	
Étanchéité	Contrôle tous les 2 à 5 ans			1 fois par an	
Capacité hydraulique	Contrôle des caractéristiques après 1,3,6 et 10 ans de mise en service puis tous les 3 à 5 ans				
Curage	Si la capacité hydraulique est insuffisante, si le volume mort est insuffisant, après une pollution accidentelle	Du fossé si la capacité hydraulique est insuffisante			Du fossé aval si la capacité hydraulique est insuffisante

TABLEAU 32 : OPERATIONS D'ENTRETIEN ET DE CONTROLE A REALISER SUR LES BASSINS (SETRA)

Pour ce qui concerne les boues des bassins, le curage doit être envisagé dès que :

- les quantités de boues stockées dans les bassins sont susceptibles d'être mobilisées lors d'un événement pluvieux,
- le volume utile de l'ouvrage ne correspond plus à celui initialement prévu dans le projet.

En pratique, il faudra périodiquement (annuellement en principe) mesurer les hauteurs de boues dans les bassins. Si les boues occupent plus du quart du volume mort du bassin, le curage devient nécessaire. Ensuite, il faudra prélever des échantillons de ces boues afin de les faire analyser pour pouvoir ensuite déterminer leur caractère inerte ou non et donc leur devenir.

Les boues extraites des bassins devront être mises à sécher sur des plates formes imperméables dont les jus et lixiviats seront récupérés et renvoyés dans les bassins de traitement. Après séchage, les boues pourront être dirigées dans plusieurs filières selon leur qualité :

- ❧ si elles peuvent être utilisées comme matériaux inertes, elles pourront servir comme remblai paysager dans les emprises routières. Elles pourront également être employées mélangées à des composts en épandage sur des sites entretenus par l'exploitant routier. Pour ce faire, un plan d'épandage est nécessaire,
- ❧ si elles ne peuvent pas être utilisées comme matériaux inertes, elles devront être mises en décharge. Le choix du site tiendra compte de sa proximité et de sa compatibilité avec la nature des boues. Des analyses complémentaires de la qualité de ces boues pourront s'avérer nécessaires selon le type de décharge envisagée.

IX.1.2. Les opérations d'entretien exceptionnelles :

Ces opérations sont liées à des événements particuliers, tels que les orages violents, etc. qui nécessitent le nettoyage et le curage de tout ou partie des ouvrages d'assainissement.

IX.3. ENTRETIEN DES ESPACES VERTS

Les espaces verts seront entretenus exclusivement par des moyens mécaniques. L'utilisation de produits phytosanitaires, pesticides sera interdite.

IX.2. MESURES DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

La surveillance des ouvrages sera également de la responsabilité de la **Direction Interdépartementale des Routes Massif Central**, dont dépend le Centre d'Entretien et d'Intervention de Brioude, pour le tronçon depuis Coubladour (RD906) jusqu'à l'autoroute A75.

Le personnel du CEI de Brioude assurera la visite des ouvrages de traitement, détectera également les éventuels dysfonctionnements et pourra intervenir directement ou appeler les services spécialisés compétents.

Dans le cas d'une pollution accidentelle, la procédure d'intervention mise en place par l'exploitant sera suivie.

Le service de la police de l'eau en sera informé immédiatement. Des mesures seront prises pour éviter la propagation de la pollution, telles que :

- Identifier la nature du produit déversé ;
- Confiner le maximum de produit sur le lieu du déversement et colmater si possible la fuite ;
- Prévenir le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) ;
- Si le produit s'est répandu dans le réseau de collecte, fermeture de la vanne correspondante en aval, et ce d'autant plus vite s'il y a concomitance de la pollution avec une pluie ;
- Faire appel à une entreprise spécialisée pour évacuer le produit déversé, organiser le nettoyage des surfaces polluées et évacuer les éventuelles terres souillées dans des lieux légalement autorisés.

Une remise en état de tous les ouvrages de collecte et de stockage/traitement concernés par la pollution sera effectuée. Les parties bétonnées seront vérifiées et éventuellement remplacées dans l'hypothèse où celles-ci aient subi de forts dommages.

X. ELEMENTS TECHNIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DU DOSSIER

X.1. METHODE DE CALCUL ET RESULTATS DES DEBITS DES BASSINS VERSANTS A - F.

Source : Etude 2012 de Saunier et Associés

X.1.1. 1 – PRESENTATION DES DIFFERENTES METHODES HYDROLOGIQUES D’ESTIMATION DES DEBITS

➤ Méthode rationnelle :

Selon le **guide technique de l’assainissement routier du SETRA de 2006**, la méthode rationnelle s’applique en théorie aux petits bassins versants (S < 1 km²).

La formule de calcul du débit de pointe s’écrit de la façon suivante : à

Q_{RT} = C x I_T x A/3,6

Avec:

- Q_{R(T)} : débit de période de retour T retenue en m³/s ;
- C : coefficient de ruissellement pondéré sur l’ensemble du bassin versant (terres agricoles : 0, 10 ; habitations : 0, 65 ; bois : 0, 30) ;
- A : superficie du bassin versant en km² ;
- I_T : intensité de la pluie de période de retour T retenue en mm/h.

Le tableau ci-dessous donne les pourcentages de ruissellement (coefficients de ruissellement pondérés) retenus pour les différents bassins versants en fonction des périodes de retour de 10 ans et 100 ans.

TABLEAU 33: POURCENTAGES DE RUISSLEMENT RETENUS POUR LES DIFFERENTS BASSINS VERSANTS

Bassin Versant	Coefficient de ruissellement pondéré (%)	
	T=10ans	T=100ans
BV-A	0,27	0,31
BV-B	0,26	0,31
BV-C (Leuge)	0,21	0,39
BV-D	0,23	0,37
BV-E (Gizaguet)	0,24	0,36
BV-F	0,28	0,34

L’intensité de la pluie est définie à partir de la formule de Montana pour des coefficients locaux issus des statistiques sur la pluviométrie locale. Après consultation des services de Météo-France, la station la plus proche qui possède suffisamment de données fiables pour l’estimation de ces paramètres est la station de Clermont-Ferrand. Ainsi, nous utiliserons dans cette étude les valeurs de cette station pour l’estimation des débits des crues (Cf. Annexe 8 : Données Météo France – Statistiques sur la période 1957 - 2010).

L’intensité de la pluie estimée à l’aide de la **formule de Montana**, donnée ci-après, est fonction de la durée de l’averse. Cette dernière est prise égale au temps de concentration d’une goutte d’eau à l’intérieur du bassin versant.

I_T = a x T_c^{-b}

Avec:

- I_T : intensité de la pluie en mm/h ;
- a et b : paramètre de Montana ;
- T_c : temps de concentration en min.

Le temps de concentration a été évalué à l’aide de formules empiriques présentées ci-dessous. Ces formules donnent généralement des valeurs différentes, c’est pourquoi nous avons choisi d’utiliser leur moyenne dans les calculs qui suivent.

TABLEAU 34 : FORMULES UTILISEES POUR LE CALCUL DU TEMPS DE CONCENTRATION

Formule	Temps de concentration (heures)
GIANDOTTI	T _c = (4 * √A * 1,5 * L / 0,8 * √D)
KIRPICH 2	T _c = 3,08 * 10 ⁻⁵ * L / P ^{0,5}
KIRPICH 3	T _c = (25 * 10 ⁻⁵ * L / P ^{0,5}) ^{0,8}
VENTURA	T _c = 0,1272 * √A / P

Où :

- A : superficie du bassin en km² ;
- L : longueur du plus long talweg en m ;
- P : pente du bassin versant en m/m ;
- D : dénivelée maximale du plus long talweg en m.

Méthode de Crupédix :

La méthode CRUPEDIX est développée par le Cemagref et s’applique aux bassins versants dont la superficie est supérieure à 10 km².

Q₁₀ = A^{0,8} * (P₁₀(24h) / 80)² * R

Avec:

- Q₁₀ : débit décennal instantané en m³/s ;
- A : superficie du bassin en km² ;
- P₁₀ (24h) : précipitation journalière de fréquence décennale, prise égale à 60, 8 mm pour la région d’étude (Cf. Annexe 10 : Données Météo France – Statistiques sur la période : 1991-2010, Durée de retour de fortes précipitations) ;
- R : coefficient régional égal à 1 pour la région d’étude.

La valeur du débit de crue décennale estimée à l’aide de cette méthode a 80% de chances de se trouver dans l’intervalle [2*Q10, Q10/2].

Le débit centennal peut s'obtenir à partir du résultat suivant par la corrélation :

$$Q_{c(100)} = \lambda * Q_{c(10)}$$

Avec :

$$\lambda = Q_{R(100)} / Q_{R(10)}$$

L'évaluation du débit de la période de retour **T > 10** ans peut être obtenue par la formule suivante :

$$Q_T = Q_{10} + \Delta Q * \left(\frac{y}{2,3} - 1 \right)$$

Et où :

- $\Delta Q = Q_{100} - Q_{10}$;
- $y = \left(-\ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right) \right)$.

➤ **Méthode de transition :**

Pour les bassins versant d'une superficie **1km² < S < 10km²**, le guide SETRA recommande l'utilisation de la méthode de transition. Cette dernière reprend les deux méthodes citées précédemment et donne le débit par la relation suivante :

$$Q_{(T)} = \alpha \times Q_{R(T)} + \beta \times Q_{C(T)}$$

Avec :

- **Q_(T)** : débit de projet de période de retour T en m³/s ;
- **QR_(T)** : débit fourni par la formule rationnelle, période de retour T en m³/s ;
- **QC_(T)** : débit fourni par la formule de Crupédix, période de retour T en m³/s ;
- **α, β** : coefficients de pondération ;
- **α** varie linéairement de 1 à 0 lorsque la superficie (S) croît de 1 à 10 km², d'où :

$$\alpha = (10 - S) / 9$$
$$\beta = 1 - \alpha$$

➤ **Méthode du Gradex :**

Le GRADEX est une méthode simplifiée qui permet d'estimer les débits de crues extrêmes. Elle est développée par EDF depuis 1966 et est applicable aux bassins versants de 0 à 5 000 km².

D'après Prudhomme (1995), il est possible de reconstituer la plupart des régimes de crue à partir de seulement trois modèles QdF (Débit durée Fréquence) régionaux calés respectivement sur les sites de Vandenesse, Florac et Soyans. Chaque modèle est représentatif d'une famille de bassin versants : continental, océanique et méditerranéen.

- ❖ Pour **0,5 < T (an) < 20** : généralisation d'une loi exponentielle adaptée aux valeurs supérieures à un seuil, avec :

$$Q(T, d) = (A * Ln(T) + B) * Q_{IXA10}$$

Où :

- **Q(T,d)** : débit de projet de période de retour T en m³/s ;
- **A** et **B** sont des paramètres d'ajustement :

$$A = \frac{1}{x_1 * \frac{d}{D} + x_2} + x_3$$
$$B = \frac{1}{x_4 * \frac{d}{D} + x_5} + x_6$$

- **Q_{IXA10}** : débit instantané maximal annuel décennal (estimé à l'aide des méthodes citées précédemment) en m³/s ;

- ❖ Pour **20 < T (an) < 1 000** : généralisation de la forme d'extrapolation esthétique des débits par le Gradex des pluies maximales (Cf. Annexe 10 : Données Météo France – Statistiques sur la période : 1991-2010, Durée de retour de fortes précipitations):

$$Q(T, d) = Q(10, d) + \left[C * Ln \left(1 + \frac{A}{C} * \frac{T - 10}{10} \right) \right] * Q_{IXA10}$$

Où :

- **Q(10,d)** : débit de projet de période de retour 10 ans fourni par la relation précédente, en m³/s ;
- **Q_{IXA10}** : débit instantané maximal annuel décennal (estimé à l'aide des méthodes citées précédemment) en m³/s ;
- **C** : paramètre d'ajustement :

$$C = \frac{1}{x_7 * \frac{d}{D} + x_8} + x_9$$

- **d** : durée de l'averse en h ;
- **D (ou Ds)** : durée caractéristique de crue du bassin versant en heure (voir méthode de SOCOSE).

Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres « x_i » relatifs à chacun des trois modèles QdF de référence :

TABLEAU 35: PARAMETRES RELATIFS A CHACUN DES 3 MODELES QdF

Modèle régional	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Vandenesse	3,970	6,480	0,010	1,910	1,910	0,097	3,674	1,774	0,013
Florac	3,050	3,530	0,000	2,130	2,960	0,010	2,780	1,770	0,040
Soyans	2,570	4,860	0,000	2,100	2,100	0,050	1,490	0,660	0,017

Le choix d'un des trois modèles régionaux de référence s'effectue en comparant, pour différentes durées d, le rapport « **Gradient des pluies maximales/débit instantané maximal annuel décennal** » à deux limites **L1(d/D)** et **L2(d/D)** :

$$\begin{aligned} L_1(d/D) &= 1/(2,332 + 0,768 * d/D) \\ L_2(d/D) &= 1/(1,580 + 0,419 * d/D) \end{aligned}$$

Suivant la position de ce rapport (inférieur à L1 ; compris entre L1 et L2 ; supérieur à L2), on choisira respectivement le modèle de Vandenesse, Florac ou Soyans.

➤ Méthode SOCOSE :

Cette méthode a également été développée par le Cemagref pour l'estimation des crues sur les bassins versants ruraux non jaugés (2km² < S < 200km²). Elle s'intéresse à plusieurs variables pour décrire la crue:

$$Q_{10} = [K_s / (1,25 * D_s) * b] * [r^2 / (15 - 12 * r)]$$

L'intervalle de confiance à 70% est [Q/2, 2*Q].

Avec :

- ❖ Ds : La durée caractéristique de crue du bassin versant en heure (valeur médiane des durées pour lesquelles on dépasse la moitié du débit de pointe) et est estimée par la formule suivante :

$$\ln(D_s) = -0,69 + 0,32 * \ln(A) + 2,2 * (Pa / (P_{10(24h)} * Ta))^{1/2}$$

Où :

- A : superficie du bassin (km²) ;
- L : longueur du chemin hydraulique le plus long (km) ;
- P10 (24h) : pluie journalière maximale annuelle décennale, prise égale à 60,8 mm (Cf. Annexe 10 : Données Météo France – Statistiques sur la période : 1991-2010, Durée de retour de fortes précipitations) ;
- Pa : pluie moyenne annuelle, prise égale à 614,8 mm (Cf. Annexe 11 : Données Météo France – Statistiques sur la période : 1992-2011, statistiques interannuelles) ;
- Ta : température moyenne annuelle, prise égale à 11,2°C (Cf. Annexe 11: Données Météo France – Statistiques sur la période : 1992-2011, statistiques interannuelles) ;

- ❖ r : nombre intermédiaire. Il est déterminé grâce à la formule suivante :

$$r = 1 - J/5 * K * (1,25 * D_s)^{3-b}$$

Où :

- J : interception potentielle (mm)

$$J = 260 + 21 * \ln(A/L) - 54 * (Pa / P_{10(24h)})$$

- K : indice volumétrique

$$K = 24^b * P_{10(24h)} / 21 * (1 + A^{1/2} / 30 * D_s^{1/3})$$

Et où « b » représente le paramètre de Montana.

➤ Méthode d'extrapolation et de corrélation avec un bassin versant de géologie et climatologie voisin :

Cette méthode est basée sur l'extrapolation des valeurs mesurées par des jaugeages ponctuels en d'autres lieux (stations hydrométriques les plus proches géographiquement de la zone d'étude).

Pour notre zone d'étude, il existe deux stations de ce type sur la rivière de la Sénouire gérées par « la DREAL » :

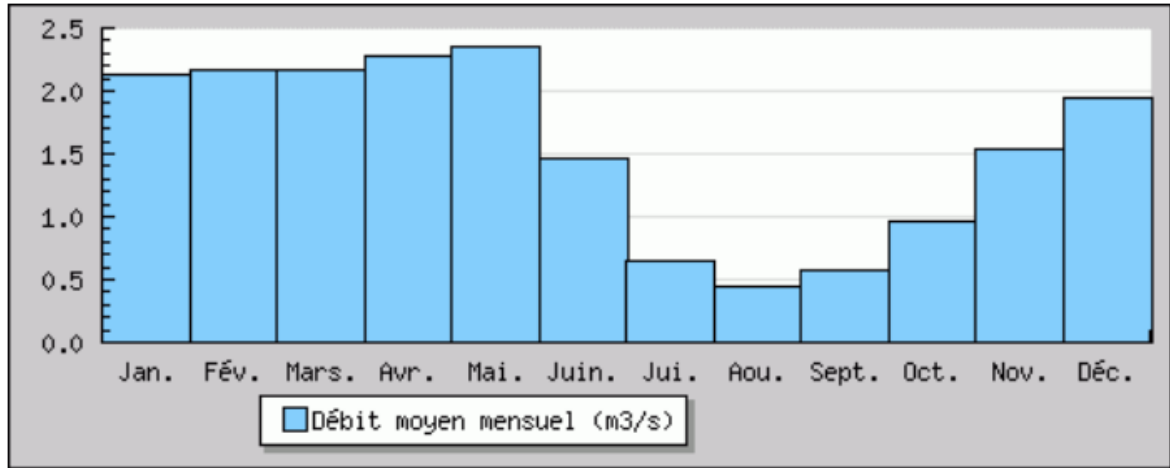
- La Sénouire à Paulhaguet (La Fridière), code : K2363010
- La Sénouire à Salzuit, code : K2363020

La station de « Paulhaguet » est la plus fournie en données d'observation. Les données de débits maxims annuels sont disponibles pour une cinquantaine d'années. Ces valeurs couvrent un bassin versant de 155 km² de surface, soit tout l'amont du bassin versant de la Sénouire, de la commune de Simabdel jusqu'à celle de Paulhaguet.

L'ajustement de Gumbel à cette station est donné par la Banque HYDRO. Les données de débits correspondants ainsi que l'intervalle de confiance à 95 % sont rassemblées dans les tableaux ci-après:

FIGURE 29 : DEBITS MENSUELS, DEBITS SPECIFIQUES ET LAMES D’EAU RUISSELEES « STATION DE PAULHAGUET »
Source : Banque Hydro

écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 51 ans													
	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	année
débits (m3/s)	2.130	2.170	2.160	2.280	2.350	1.470	0.641	0.437	0.583	0.962	1.540 #	1.950	1.550
Qsp (l/s/km2)	13.8	14.0	14.0	14.7	15.1	9.5	4.1	2.8	3.8	6.2	10.0 #	12.6	10.0
lame d'eau (mm)	36	35	37	38	40	24	11	7	9	16	25 #	33	317



N.B : les valeurs suivies du signe «#» correspondent aux valeurs reconstituée que le gestionnaire juge incertaine.

A la lecture de la chronique des débits de la figure ci-dessous, la période d’étiage correspond aux mois de juillet, août et septembre.

TABLEAU 36 : DEBITS DE CRUES ET PERIODE DE RETOUR – STATION DE PAULHAGUET
Source : Banque Hydro

crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 49 ans	
fréquence	QIX (m3/s)
biennale	23.00 [20.00;26.00]
quinquennale	37.00 [33.00;44.00]
décennale	47.00 [42.00;56.00]
vicennale	56.00 [49.00;68.00]
cinquantennale	69.00 [60.00;84.00]
centennale	non calculé

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

QIX : TERME QUI FAIT REFERENCE AU DEBIT INSTANTANE MAXIMAL SUR UNE PERIODE DONNEE.

TABLEAU 37 : DEBITS D’ETIAGE ET PERIODE DE RETOUR – STATION DE PAULHAGUET
Source : Banque Hydro

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 51 ans	
fréquence	QMNA (m3/s)
biennale	0.230 [0.200;0.270]
quinquennale sèche	0.140 [0.120;0.170]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

QMNA : terme qui fait référence au débit instantané maximal sur une période donnée.

TABLEAU 38 : DEBITS INTERANNUEL – STATION DE PAULHAGUET
Source : Banque Hydro

modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août) - données calculées sur 51 ans	
module (moyenne)	
	1.550 [1.420;1.690]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

L’utilisation de la formule ci-après permet d’extrapoler les valeurs de cette station vers l’ensemble du bassin versant de la Sénouire et d’en déduire les valeurs des débits des périodes de crue, d’étiage et le module interannuel. Pour les autres bassins versants, elle n’est utilisée que pour estimer les débits d’étiages et les modules interannuels.

$$Q_{(T,BV2)} = \alpha * \left(\frac{S_{BV2}}{S_{BV1}} \right)^{0.8} * Q_{(T,BV1)}$$

Avec :

- **Q(T,BV1) et Q(T,BV2)** : respectivement débit du bassin versant de la station hydrométrique et débit à estimer du bassin versant dépourvu de données en (m³/s) ;
- **α** : paramètre d’ajustement, pris égal à 1 (bassins versants identiques) ;
- **S(BV1) et Q(BV2)** : respectivement surface du bassin versant de la station hydrométrique (S(BV1) =155 km²) et surface du bassin versant dépourvu de données en (km²).

X.1.2. RESULTATS PAR METHODE

BV-A	Méthode	Q2 (m³/s)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q20 (m³/s)	Q30 (m³/s)	Q50 (m³/s)	Q100 (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
	Rationnelle	-	-	4,99	5,73	6,66	7,23	8,63	-	-
	Crupédix	-	-	2,28	2,76	3,06	3,44	3,94	-	-
	Transition	-	-	4,59	5,29	6,12	6,67	7,93	-	-
	Gradex	2,47	3,19	3,75	4,30	5,11	6,16	8,05	-	-
	Sogreah	-	-	2,10	-	-	-	-	-	-
	Socose	-	-	4,27	-	-	-	-	-	-
	Extrapolation	-	-	-	-	-	-	-	4,91	54,32
BV-B	Méthode	Q2 (m³/s)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q20 (m³/s)	Q30 (m³/s)	Q50 (m³/s)	Q100 (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
	Rationnelle	-	-	4,08	4,66	5,40	5,85	6,96	-	-
	Crupédix	-	-	2,13	2,57	2,84	3,18	3,64	-	-
	Transition	-	-	3,83	4,39	5,07	5,51	6,53	-	-
	Gradex	2,28	2,96	3,47	3,99	4,74	5,71	7,43	-	-
	Sogreah	-	-	2,10	-	-	-	-	-	-
	Socose	-	-	4,05	-	-	-	-	-	-
	Extrapolation	-	-	-	-	-	-	-	4,57	50,58
BV-C (Leuge)	Méthode	Q2 (m³/s)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q20 (m³/s)	Q30 (m³/s)	Q50 (m³/s)	Q100 (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
	Rationnelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Crupédix	-	-	9,23	13,46	16,08	19,35	23,77	-	-
	Transition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gradex	7,89	10,24	12,02	13,80	16,40	19,74	25,69	-	-
	Sogreah	-	-	6,60	-	-	-	-	-	-
	Socose	-	-	14,09	-	-	-	-	-	-
	Extrapolation	-	-	-	-	-	-	-	19,78	219,04
BV-D	Méthode	Q2 (m³/s)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q20 (m³/s)	Q30 (m³/s)	Q50 (m³/s)	Q100 (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
	Rationnelle	-	-	4,69	5,39	7,48	8,14	11,08	-	-
	Crupédix	-	-	2,26	3,17	3,72	4,42	5,36	-	-
	Transition	-	-	4,33	5,06	6,93	7,59	10,24	-	-
	Gradex	2,50	3,24	3,80	4,36	5,18	6,25	8,19	-	-
	Sogreah	-	-	2,30	-	-	-	-	-	-
	Socose	-	-	4,27	-	-	-	-	-	-
	Extrapolation	-	-	-	-	-	-	-	4,86	53,76
BV-E (Gizaguet)	Méthode	Q2 (m³/s)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q20 (m³/s)	Q30 (m³/s)	Q50 (m³/s)	Q100 (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
	Rationnelle	-	-	7,42	8,48	11,30	12,25	16,19	-	-
	Crupédix	-	-	3,68	4,94	5,73	6,70	8,02	-	-
	Transition	-	-	6,07	7,20	9,29	10,25	13,24	-	-
	Gradex	3,76	4,87	5,70	6,54	7,78	9,39	12,28	-	-
	Sogreah	-	-	2,75	-	-	-	-	-	-
	Socose	-	-	6,46	-	-	-	-	-	-
	Extrapolation	-	-	-	-	-	-	-	7,88	87,25
BV-F	Méthode	Q2 (m³/s)	Q5 (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q20 (m³/s)	Q30 (m³/s)	Q50 (m³/s)	Q100 (m³/s)	QMNA5 (l/s)	Module (l/s)
	Rationnelle	-	-	4,66	5,38	6,46	7,06	8,70	-	-
	Crupédix	-	-	1,71	2,14	2,41	2,74	3,19	-	-
	Transition	-	-	4,45	5,15	6,18	6,76	8,31	-	-
	Gradex	1,96	2,53	2,97	3,40	4,05	4,89	6,41	-	-
	Sogreah	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-
	Socose	-	-	3,29	-	-	-	-	-	-
	Extrapolation	0,60	0,97	1,23	1,46	-	1,80	-	3,66	40,53

X.1.3. ANALYSE DES RESULTATS

Les valeurs retenues dans ce tableau sont les moyennes des différentes méthodes utilisées, à l'exception de celles données par la méthode de Sogreah qui a tendance à sous estimer les débits comparativement aux autres méthodes.

Aussi, ces moyennes ne tiennent pas compte des résultats estimés par les formules lors du dépassement de leurs domaines d'application (surfaces des bassins plus petites ou plus grandes).

Remarques sur les résultats discordants :

L'étude sur les zones inondables du bassin de la Leuge, DDE Haute Loire, BRLi de août 2000 avait conclut sur les débits suivants $Q_{10}=15\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{30}=30\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{100}=45\text{m}^3/\text{s}$ pour le bassin versant de la Leuge.

De cette étude, il en ressort les débits suivants : $Q_{10}=11,78\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{30}=16,24\text{m}^3/\text{s}$, $Q_{100}=24,73\text{m}^3/\text{s}$. Ce dernier, calculé avec des valeurs récentes des paramètres pluviométriques (station Météo-France de Clermont Ferrand), correspond à une moyenne de quatre valeurs issues de quatre méthodes différentes (exemple du $Q_{10}=[\text{min}=6,60\text{m}^3/\text{s} ; \text{max}=14,09\text{m}^3/\text{s}]$).

Ces écarts entre les deux résultats pourraient donc s'expliquer par l'actualisation des paramètres pluviométriques et aussi par la différence entre les méthodes hydrologiques utilisées dans les deux cas.

X.2. METHODES DE DETERMINATION DE L’IBGN ET IPR

X.2.1. Qualité hydrobiologique

➤ Stations d’études et dates des campagnes

En accord avec la DREAL Auvergne, quatre stations ont été sélectionnées :

- « **LG AMT** » : la Leuge en amont du projet du tracé ;
- « **LG AV** » : la Leuge en aval du projet ;
- « **GZGT** » : le Gizaguet en aval du projet ;
- « **LLNDR** » : une station sur l’Ouillandre, cours d’eau pas directement concerné par le tracé routier mais situé sur la zone d’étude.

Le tableau ci-dessous synthétise, pour chaque station, les prestations réalisées et leur répartition au sein des différentes campagnes d’intervention.

	Campagnes d’intervention et prestations associées									
	Estivale					Automnale	Hivernale	Printanière		
	Physico-chimie	IBGN	Hydro morphologie	Prospection écrevisse	Pêches électriques	Physico-chimie	Physico-chimie	Physico-chimie	IBGN	
	04/07/12	04/07/12	31/07/12	28/07/12	30/07/12	05/07/12	07/12/11	11/04/12	22/05/12	10/05/12
LGAMT			X	X	X	X	X	X	X	X
LGAV			X	X	X	X	X	X	X	X
GZGT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LLNDR	X						X	X	X	X

TABLEAU 39 : SYNTHESE DES PRESTATIONS HYDROBIOLOGIQUES REALISEES

Source : Suivi hydrobiologique des cours d’eau concernés par la liaison A75 – Brioude, ASCONIT, 2012

➤ Définition et principe de détermination de l’IBGN

Un I.B.G.N. (Indice Biologique Global Normalisé) a été réalisé sur quatre stations d’études, et ce lors des campagnes « estivale » et « printanière ».



L'Indice Biologique Global Normalisé est basé sur les caractéristiques du peuplement des macros invertébrés benthiques (présence ou non d’organismes dits polluosensibles). C’est une **méthode normalisée** (Norme AFNOR NF T-90-350, mars 2004) utilisée pour compléter les techniques habituelles de qualification et de détection des sources de perturbation (analyses physicochimiques des eaux par exemple) par une indication ayant une signification différente, puisque visant à **caractériser les perturbations par leurs effets** et non par leurs causes, et plus globale puisque **traduisant à la fois les caractéristiques de l’eau et du substrat**.

Dans la norme de calcul de l’IBGN, 152 taxa entrent en ligne de compte et sont susceptibles de participer à la variété totale. Parmi ceux-ci, 38 indicateurs répertoriés en neuf groupes faunistiques permettent de calculer cet indice. La valeur de l’indice est donnée sous forme d’une note allant de 0 à 20.

Evaluation de la robustesse des notes

Certaines familles polluosensibles peuvent présenter un genre ou une espèce plus résistante que les autres aux perturbations. La note indicielle peut alors être surestimée. On évalue la robustesse des résultats, c'est-à-dire la pertinence des notes, en supprimant le premier groupe indicateur de la liste faunistique et en déterminant l’IBGN avec le groupe indicateur suivant. Si l’écart entre les deux valeurs est important, c’est que l’IBGN est probablement surestimé. On tient également compte de la diminution d’une unité systématique correspondant à la suppression du groupe indicateur le plus élevé afin d’apprécier l’impact de la disparition d’un taxon sur la note (diminution lorsque la variété est en limite inférieure de classe).

Les indices de Shannon et d’Equitabilité

Par ailleurs, des indices structuraux ont aussi été calculés. Ils apportent des informations complémentaires sur la biodiversité et l’état d’équilibre des peuplements en place : l’indice de Shannon et l’indice d’Equitabilité.

- **L’indice de Shannon** : exprime l’importance relative du nombre des espèces abondantes dans un milieu donné. Ainsi, plus la proportion des espèces rares est forte et celle des espèces abondantes réduite, plus l’indice de diversité est grand. L’indice est minimum quand tous les individus appartiennent à la même espèce ; il est maximum (> 3) quand chaque individu représente une espèce distincte. Bien que la détermination des taxons ne soit pas poussée jusqu’à l’espèce, cet indice est utilisé au niveau taxonomique imposé par la norme IBGN NF-T 90-350 (mars 2004) car il permet toutefois une bonne approche de la diversité taxonomique de l’échantillon considéré. Un peuplement est généralement considéré comme diversifié lorsque l’indice de Shannon est supérieur ou égal à 3.
- **L’indice d’Equitabilité** : exprime la régularité d’occupation des niches écologiques, par conséquent l’état d’équilibre d’un peuplement. Si l’indice est voisin de 1, l’état d’équilibre de la station est bon. S’il tend vers 0 alors la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce donc l’état d’équilibre est mauvais.

Le coefficient morphodynamique

L’influence de la diversité de la mosaïque d’habitats sur la richesse taxonomique est « quantifiée » à l’aide du **coefficient morphodynamique** (« m »). Ce coefficient caractérise la notion d’habitat indépendamment de la qualité physico-chimique de l’eau.

$$m = \sqrt{N} + \sqrt{H} + \sqrt{H'}$$

où N est l’hospitalité globale: $N = n \times n'$

n : nombre de supports échantillonnés

n' : nombre de classes de vitesses échantillonnées

H le couple S/V dominant : $H = cv \times cs$

H' le couple S/V le plus élevé : $H' = cv' \times cs'$

L’indice « m » varie de 1 à 20. L’hospitalité est déterminée selon la valeur du coefficient morphodynamique.

m	> 16	14 à 16	12 à 14	10 à 12	< 10
Hospitalité	Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise

TABLEAU 40 : CLASSES DE QUALITE DU COEFFICIENT MORPHODYNAMIQUE ET CODE COULEUR ASSOCIE

Source : Suivi hydrobiologique des cours d’eau concernés par la liaison A75 – Brioude, ASCONIT, 2012

Présentation et interprétation des résultats

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et graphiques commentés donnant :

- la note obtenue (/20) ;
- le groupe indicateur1 (déterminant la valeur de l'IBGN) ;
- la richesse taxonomique (nombre de taxa) ;
- la classe de qualité hydrobiologique (donnée selon l'arrêté du 25 janvier 2010) ;
- la robustesse de la note ;
- les indices structuraux (indice de Shannon et Weaver, indice d'Equitabilité) ;
- le coefficient morphodynamique ;
- l'abondance relative numérique des différents taxa ;
- l'affinité aux vitesses de courant des taxa identifiés ;
- les modes de nutrition des taxa identifiés ;

Les différentes notes sont interprétées par rapport aux conditions physicochimiques et aux conditions habitationnelles (hétérogénéité de la mosaïque d'habitats, vitesses d'écoulement, contexte environnemental, etc...). De façon schématique, on considère que le groupe indicateur (GI) renseigne sur la qualité physico-chimique pour les paramètres de pollution classique à dominante organique. La richesse faunistique (ou variété taxonomique) est quant à elle plus liée à la nature des habitats.

La qualité biologique (macro invertébrés) est déterminée à partir des classes de qualité établies selon l'Arrêté du 25 janvier 2012 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Cinq classes de qualité sont définies à partir des valeurs d'IBGN et affectées d'une couleur conventionnelle. Les seuils de chacune des classes sont définis suivant l'hydroécocorégion considérée (ici **HER 3, Massif Central Sud**).

IBGN	≥ 18	15 à 17	11 à 14	6 à 10	< 6
Hospitalité	Très bonne	Bonne	Passable	Médiocre	Mauvaise

TABLEAU 41 : CLASSES DE QUALITE DE L'IBGN ET CODE COULEUR ASSOCIE

Source : Suivi hydrobiologique des cours d'eau concernés par la liaison A75 – Brioude, ASCONIT, 2012

➤ Principe de détermination de l'IPR

Une campagne de pêche électrique a été réalisée le 05 juillet 2012 sur les stations d'études précédemment définies, à savoir, sur la Leuge et le Gizagnet.

Les poissons sont également de bons indicateurs de la qualité physico-chimique des cours d'eau ainsi que de l'intégrité de l'habitat physique, à des échelles de temps et d'espace très diverses.

L'IPR mesure l'écart entre la composition du peuplement piscicole d'une station observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique et la composition du peuplement correspondant à une situation dite de référence c'est-à-dire pas ou très peu impactée par les activités humaines.

L'écart entre le peuplement présent et celui estimé comme le plus probable par les modèles statistiques en un point, est mesuré pour sept composantes descriptives des peuplements de poissons appelées « métriques ». Celles-ci prennent en compte la présence et/ou l'abondance des espèces classées en plusieurs catégories en fonction de la richesse spécifique (nombre total d'espèces), des conditions d'habitats (rhéophytes ou non), la sensibilité aux polluants, le régime alimentaire (insectivore ou omnivore), et l'abondance.

Méthode par épuisement de De Lury

Concernant nos stations d'étude, la largeur moyenne du **Gizagnet** et de la **Leuge** ne dépasse pas 2 m et la hauteur moyenne de la lame d'eau sur toute la largeur de la rivière est largement inférieure à 0,5 m, une progression à pied, de l'aval vers l'amont, sur tout le lit de la rivière a été possible. Notre choix s'est donc porté sur l'échantillonnage par pêche électrique par prospection complète, avec deux passages successifs, selon la méthode de De Lury (1947).

La méthode de De Lury est basée sur le fait que le nombre d'individus capturés diminue à chaque passage tout en restant proportionnel au nombre obtenu au passage précédent. La population piscicole la plus probable est obtenue à partir de deux pêches successives (C1 et C2).

Pour pouvoir appliquer la formule de calcul, il faut vérifier d'une part que C1 soit supérieur à C2 et que, d'autre part, nous ayons :

$$[C_1^2 (C_1 - C_2)^2] / [C_2^2 (C_1 + C_2)] > 16$$

La formule de De Lury peut alors être appliquée :

$$PP = C12 / (C1 + C2)$$

Où:

PP= peuplement le plus probable

C₁ = effectif capturés au 1^{er} passage

C₂ = effectif capturés au 2^{ème} passage

Calcul et interprétation de l'indice

Un score est attribué à chaque métrique en fonction d'un écart par rapport à la valeur attendue en situation de référence. La somme des scores obtenus par les 7 métriques donne la valeur de l'IPR, qui varie potentiellement de 0 (conforme à la référence) à l'infini. Sa valeur augmente d'autant plus que les caractéristiques du peuplement piscicole échantillonné sont éloignées de celles du peuplement référentiel. L'IPR dépasse rarement une valeur de 150 dans les situations les plus altérées (source CSP, 2006). Le barème d'interprétation utilisé pour les notes de l'indice, déclinées en cinq classes, est le suivant :

Score IPR	Classe	Signification
≤ 7	Excellente	Situation comparable à la meilleure situation attendue. Toutes les espèces typiques du lieu y sont représentées y compris les plus intolérantes. La composition trophique est stable.
[7 – 16 [Bonne	La richesse est légèrement inférieure à celle attendue du fait de la disparition des espèces les plus intolérantes. Quelques espèces ont une abondance réduite. La structure trophique montre des signes de déséquilibre.
[16 – 25 [Médiocre	Peuplement ayant perdu ses espèces intolérantes et montrant des signes d'instabilité (abondance excessive d'espèces généralistes, structure trophique déséquilibrée).
[25 – 36 [Mauvaise	Peuplement dominé par les espèces tolérantes et / ou omnivores. Peu d'espèces piscivores et / ou invertivores. Richesse spécifiques faible. Abondance généralement réduite.
> 36	Très mauvaise	Peu d'espèces présentes pour la plupart tolérantes. Abondance réduite ou échantillonnage sans capture de poisson. Stade de dégradation ultime.

TABLEAU 42 : GRILLE D'INTERPRETATION DE L'INDICE

Source : Suivi hydrobiologique des cours d'eau concernés par la liaison A75 – Brioude, ASCONIT, 2012

X.3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

X.3.1. Dimensionnement des ouvrages de rétention des eaux pluviales

Le nombre et l'emplacement des bassins de rétention/traitement des eaux ruissellement sur la plate-forme routière sont fonctions du profil en long de cette dernière. Ils ont la charge de garantir la compensation quantitative et qualitative de l'ensemble des voiries projetées.

Leur dimensionnement est réalisé en suivant les recommandations du guide SETRA relatif à la pollution routière et à la conception des ouvrages de traitement des eaux, d'août 2007. Ces bassins, dits multifonctions, auront la charge d'assurer le traitement de la pollution chronique, de piéger les éventuelles pollutions accidentelles, de jouer le rôle de tampon hydraulique et de présenter une fonction écologique et paysagère.

Les dimensions finales retenues pour ces bassins sont les plus contraignantes.

Les recommandations du guide SETRA sur les dispositions constructives à respecter sont les suivantes :

- hauteur d'eau utile dans le bassin (hauteur de marnage) $\leq 1,50\text{m}$;
- profondeur du volume mort comprise en 0,40 et 0,60 m ;
- diamètre de l'orifice de fuite $\geq 100\text{ mm}$;
- rapport longueur sur largeur du bassin au miroir du volume mort ≥ 6 ;
- pente des berges à 3H/1V sans étude de retenue des sols sur la zone du projet.

Dans notre cas, compte tenu du profil en long du projet, le nombre de bassins de rétention/traitement à prévoir est de six, ils seront de type multifonction « lutte contre les pollutions chronique et accidentelle et écrêtement des débits de pointe », et dotés d'un volume mort.

Les données de base générales nécessaires aux calculs des dimensions de ces bassins sont les suivantes :

- les surfaces des impluviums (plate-forme routière) ;
- les taux des imperméabilisations ;
- le profil en long de la plate-forme routière pour la détermination des points bas et hauts nécessaires à la connaissance des sens des écoulements ;
- l'intensité de la pluviométrie locale pour la période de retour retenue ;
- le temps d'intervention en cas de pollution accidentelle pour la fermeture de l'orifice de sortie (fixé à 1 heure) ;
- le débit de fuite maximum autorisé de 20 l/s ;
- le volume de pollution accidentelle à retenir 50 m³ (une lame d'eau d'une hauteur minimum de 0,40m est recommandée).

Le dimensionnement est basé sur une gestion des eaux pluviales routières d'une crue de type décennale.

X.3.1.1. Dimensionnement des bassins vis-à-vis de la pollution accidentelle

Notations :

- g : accélération de la pesanteur, $g = 9,81\text{ m/s}^2$;
- $h(T,t)$: hauteur de la pluie de période de retour de 10 ans et de durée « t ». En fonction des paramètres décennaux de la pluviométrie locale (Station pluviométrique de Clermont-Ferrand), « a = 9,272 » et « b = 0,716 », la formule de Montana permet d'estimer cette lame d'eau tombée en l'espace d'un temps « t » :

$$h_{(T,t)} = 9,272 * t^{(1-0,716)}$$

- t : durée de l'averse en minute, $t = 2\text{h}$;
- h_u : hauteur d'eau utile du bassin (hauteur de marnage) ;
- h_m : hauteur d'eau du volume mort, $h_m = 0,40\text{m}$;
- L : longueur du bassin au miroir du volume mort, en m ;
- l : largeur du bassin au miroir du volume mort, en m ;
- m : pente des berges du bassin, $m = 3$;
- Φ : diamètre de l'orifice de fuite du bassin, en mm ;
- Q_f : débit de fuite du bassin, (**$Q_f = 20\text{l/s maximum}$**) ;
- S : surface de l'orifice de fuite, en m² ;
- S_a : surface active de l'impluvium, $S_a = ST * C$, en m² ;
- ST : surface totale de l'impluvium, en m² ;
- C : coefficient d'imperméabilisation de l'impluvium, $C = 0,95$;
- T_p : temps de propagation de la pollution, $T_p = 1\text{h}$ (correspond au temps d'intervention) ;
- V_m : volume mort du bassin, en m³ ;
- VPA : volume de la pollution accidentelle, $VPA = 50\text{m}^3$;
- V_u : volume utile du bassin pour contenir la pollution accidentelle pour la pluie $h(T,t)$, en m³ ;
- x : rapport longueur sur largeur du bassin au miroir du volume mort.

Les volumes utiles des bassins sont calculés avec des orifices de sortie fermés. Dans ces conditions, les bassins doivent pouvoir contenir les volumes d'eau générés par la pluie d'occurrence décennale de durées équivalentes au temps de concentration de leurs impluviums respectifs, auxquels sont ajoutés les volumes de la pollution accidentelle routière.

L'équation suivante permet l'estimation de ces volumes utiles :

$$V_u = S_a * h_{(T,t)} + V_{PA}$$

➤ Caractéristiques géométriques des bassins en fonction des volumes utiles

En fonction des valeurs des volumes utiles déterminés au chapitre précédent, il est possible de déterminer les dimensions géométriques des bassins. Ici, la forme rectangulaire est retenue pour sa facilité de réalisation ainsi que pour le respect du rapport longueur sur largeur « x~10 ».

FIGURE 30 : COUPE TYPE D'UN BASSIN DE RETENTION
(Source : Guide SETRA)



Selon la figure présentée ci-dessus, les volumes utiles des bassins peuvent aussi s'écrire comme suit :

$$V_u = L * l * h_u + (L + l) * m * h_u^2 + \frac{4}{3} * m^2 * h_u^3$$

Sachant que « L=x*l », l'équation ci-dessus devient :

$$l = \frac{\left[-(1+x) * m * h_u^2 \right] + \sqrt{\left[(1+x) * m * h_u^2 \right]^2 - \left[4 * x * h_u * \left(\frac{4}{3} * m^2 * h_u^3 - V_u \right) \right]}}{2 * x * h_u}$$

Le volume mort correspondant est fourni par la relation suivante :

$$V_m = L * l * h_m$$

« Vm » en m³, « L, l et hm » en m.

➤ Temps de propagation d'une pollution miscible

Le temps de propagation d'une pollution miscible dans un bassin est estimé à l'aide de la formule suivante :

$$T_p = \frac{V_m}{2 * Q_f}$$

« Tp » en s, « Vm » en m³ et « Qf » en m³/s.

« Qf » est le débit de fuite maximal autorisé (20 L/s)

➤ Débit de fuite « Qf » pour assurer le temps d'intervention

Connaissant le volume mort et le temps d'intervention en cas de pollution (1h), la ré-estimation du débit de fuite maximal assurant une protection maximale en cas de pollution, se fait grâce à la formule suivante :

$$Q_f = \frac{V_m}{7,2 * T_p}$$

« Qf » en l/s, « Tp= 1heure » en h et « Vm » en m³

La valeur du débit de fuite donnée par cette formule correspond à une hauteur de « hu/2 »

TABLEAU 43 : SYNTHESE DES RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT VIS-A-VIS DE LA POLLUTION ACCIDENTELLE

Dimensionnement vis-à-vis de la pollution accidentelle																
Bassin	ST [m²]	C	Sa [m²]	V _{PA} [m³]	h (10ans,2h) [m]	Vu [m³]	l [m]	L [m]	S _b [m²]	V _m [m³]	Q _f (SDAGE) [l/s]	Q _f (Tp=1h) [l/s]	Φ (hu) [m]	Q _f (Φ; hu) [l/s]	Q _f (Φ; hu/2) [l/s]	T _p (Φ) [h]
1	18029	0.95	17128	50	0.036	669	10	91	927	371	20	51.5	0.120	18	12.3	4.20
2	64435	0.95	61213	50	0.036	2261	18	160	2850	1140	20	158.3	0.120	20	13.5	11.74
3	26200	0.95	24890	50	0.036	949	11	100	1116	446	20	62.0	0.120	20	13.5	4.60
4	18257	0.95	17344	50	0.036	676	9	83	767	307	20	42.6	0.120	20	13.5	3.16
5	66979	0.95	63630	50	0.036	2348	22	198	4362	1745	20	242.4	0.130	19	12.6	19.17
6	22460	0.95	21337	50	0.036	821	10	92	951	380	20	52.8	0.120	20	13.5	3.91

➤ Dimensionnement de l’orifice de sortie

La section de l’orifice de fuite doit vérifier les deux conditions suivantes :

- à hauteur de remplissage utile égale à « hu », le débit de fuite doit être inférieur ou égal au débit de fuite maximal autorisé par le SDAGE (20 l/s) ;
- à mi-hauteur de « hu », le débit de fuite doit être inférieur ou égal au débit assuré pour le temps d’intervention.

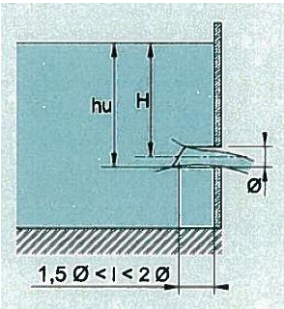
➤ Calcul de l’orifice de fuite à hauteur utile

$$Q_f = 500 * S * \sqrt{2 * g * H}$$

Avec : $H = h_u - \frac{\Phi}{2}$

¹⁰

« Qf » en l/s, « H, hu et Φ » en m et « S » en m²



➤ Calcul de l’orifice de fuite à mi-hauteur utile

$$Q_f = 500 * S * \sqrt{2 * g * H}$$

Avec : $H = \frac{h_u}{2} - \frac{\Phi}{2}$

X.3.1.2. Dimensionnement des bassins vis-à-vis de la pollution chronique

Notations :

- hm : hauteur d’eau du volume mort, hm = 0,50m ;
- l : largeur du bassin au miroir du volume mort, en m ;
- Qf : débit de fuite du bassin à mi-hauteur utile, en l/s ;
- Q10 : débit de pointe à l’entrée du bassin, pour une période de retour de 10ans, en m3/s. La formule de Montana suivante permet l’estimation de ce débit :

$$Q_{10} = \frac{C * S_T * I_{10}}{3,6}$$

Où : $I_{10} = 556 * t^{-0,716}$

- C : coefficient d’imperméabilisation de l’impluvium, C=0,95;
- ST : surface totale de l’impluvium, en Km² ;
- t: durée de l’averse, prise égale à 2h;
- Sb : surface du bassin au niveau de l’orifice de fuite au miroir du volume mort), en m² ;
- VH : vitesse horizontale des écoulements, VH < 0,15 m/s ;
- Vs : vitesse de sédimentation du bassin, Vs ≤ 1 m/h (permet l’abattement de 85% de la MES) ;

La surface du bassin est déterminée par la relation suivante :

$$S_b = \frac{0,8 * Q_{10} - Q_f}{V_s * Ln \left(\frac{0,8 * Q_{10}}{Q_f} \right)}$$

Avec « Vs =1m/h ».

➤ Vérification de la vitesse horizontale dans l’ouvrage

Une fois le calcul de la surface est fait, une vérification de la valeur de la vitesse horizontale des écoulements dans le bassin est faite grâce à l’équation suivante :

$$V_H \leq \frac{Q_f}{l * h_m}$$

TABLEAU 44 : SYNTHESE DES RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT VIS-A-VIS DE LA POLLUTION CHRONIQUE

Dimensionnement vis-à-vis de la pollution chronique								
Bassin	ST [km²]	C	Sa [km²]	Q10 [m³/s]	Qf (Φ; hu/2) [m³/s]	Sb [m²]	l [m]	VH [m/s]
1	1.80E-02	0.95	1.71E-02	8.59E-02	1.2E-02	118	10	0.0030
2	6.44E-02	0.95	6.12E-02	3.07E-01	1.3E-02	288	18	0.0019
3	2.62E-02	0.95	2.49E-02	1.25E-01	1.3E-02	155	11	0.0030
4	1.83E-02	0.95	1.73E-02	8.70E-02	1.3E-02	123	9	0.0037
5	6.70E-02	0.95	6.36E-02	3.19E-01	1.3E-02	291	22	0.0014
6	2.25E-02	0.95	2.13E-02	1.07E-01	1.3E-02	141	10	0.0033

¹⁰ Cette formule est applicable pour un orifice entant (ajutage)

X.3.1.3. Dimensionnement des bassins en tant que bassins de retenue

Le but recherché de ce paragraphe est la vérification des dimensions calculées dans les chapitres : « dimensionnement vis-à-vis des pollution accidentelle et chronique » par rapport aux volumes drainés en cas de la crue du projet (Période de retour de 10 ans).

Les calculs se font en fonctionnement normal (orifice ouvert).

Notations :

- Qf : débit de fuite du bassin, en m³/s ;
- Qs : débit de fuite spécifique du bassin, en mm/h ;

$$Q_s = \frac{360 * Q_f}{S_a}$$

- Sa : surface active de l'impluvium, en ha ;
- Vr : volume de rétention du bassin, en m³ ;

La méthode des pluies permet l'estimation de ce volume avec une hypothèse d'un débit de du bassin constant :

$$V_r = \frac{Q_s * S_a}{6} * \left(\frac{b}{1-b} \right) * \left(\frac{Q_s}{a * (1-b)} \right)^{-1/b}$$

Avec « a =556 et b=0,716 » correspondant aux paramètres de Montana (Source : Météo-France-station pluviométrique de Clermont-Ferrand).

La variation du débit de fuite en fonction de la hauteur de la lame d'eau à l'intérieur du bassin impose l'application d'un coefficient correcteur « Ω » au volume estimé par la relation ci-dessous :

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

La forme de l'orifice de fuite (circulaire sous forme d'ajutage) fixe « α =0,5 ».

TABLEAU 45 : SYNTHESE DES RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT EN TANT QUE BASSINS DE RETENUE

Dimensionnement en tant que bassin de retenue								
Bassin	S _T [ha]	C	S _a [ha]	Q _f [m³/s]	Q _s [mm/h]	V _r [m³]	Ω	V _{r rect.} [m³]
1	1.80E+00	0.95	1.71E+00	1.84E-02	3.869	495	1.17	582
2	6.44E+00	0.95	6.12E+00	2.00E-02	1.178	2836	1.17	3331
3	2.62E+00	0.95	2.49E+00	2.00E-02	2.898	807	1.17	948
4	1.83E+00	0.95	1.73E+00	2.00E-02	4.159	487	1.17	572
5	6.70E+00	0.95	6.36E+00	1.94E-02	1.097	3033	1.17	3562
6	2.25E+00	0.95	2.13E+00	2.00E-02	3.381	651	1.17	764
Vendage (voirie existante)	7.99E-01	0.95	7.59E-01	2.00E-02	9.500	154	1.17	181
Vendage (projet)	5.86E-01	0.95	5.57E-01	2.00E-02	12.958	100	1.17	117

X.3.1.4. Récapitulatif des caractéristiques retenues :

Le tableau ci-dessous récapitule les caractéristiques dimensionnelles retenues pour les bassins de rétention. Ces valeurs correspondent aux dimensions les plus contraignantes entre les valeurs des conceptions vis-à-vis de la pollution accidentelle, de la pollution chronique et en tant que bassin de retenue.

TABLEAU 46 : SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES RETENUES POUR LES BASSINS DE RETENTION

Caractéristiques du bassin	Valeurs retenues (T=10ans)					
	Bassin n°1	Bassin n°2	Bassin n°3	Bassin n°4	Bassin n°5	Bassin n°6
Longueur au miroir du volume mort [m]	91	160	100	83	198	92
Largeur au miroir du volume mort [m]	10	18	11	9	22	10
Pente des berges	3H/1V	3H/1V	3H/1V	3H/1V	3H/1V	3H/1V
Hauteur du volume utile [m]	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5	0.7
Hauteur du volume mort [m]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Revanche [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Hauteur totale [m]	1.2	1.3	1.3	1.3	1.1	1.3
Volume utile [m3]	669	3331	949	676	3562	821
Volume mort [m3]	371	1140	446	307	1745	380
Surface au miroir du volume mort [m2]	927	2850	1116	767	4362	951
Diamètre de l'orifice de fuite [mm]	120	120	120	120	130	120
Débit de fuite maximal (sous hu) [l/s]	18.4	20.0	20.0	20.0	19.4	20.0
Débit de fuite maximal (sous hu/2) [l/s]	12.3	13.5	13.5	13.5	12.6	13.5
Temps de propagation de la pollution [h]	4.20	11.74	4.60	3.16	19.17	3.91
Rendement du bassin pour les MES	85%	85%	85%	85%	85%	85%

X.3.1.5. Cas du bassin de rétention rive gauche de la Vendage

Pour ce bassin qui gère une partie des eaux de la plate-forme existante (déviation de Largelier), il est demandé de vérifier ses dimensions actuelles en vue d'une intégration d'une surface de 5 860 m² « Profil 255 à Profil 264 » de la nouvelle route.

Les plans DWG de ce bassin indiquent après estimation que le volume utile disponible est de **300 m³**. Il recueille les eaux d'un impluvium dont la superficie totale atteint les **7993 m²**.

En application de la méthode de dimensionnement en tant que bassin de retenue (Guide SETRA), cet impluvium, avec ses **7593 m²** (=0,95*7993 m²) de surface active, totaliserait, en cas d'une crue décennale :

- un volume de stockage nécessaire estimé avec le débit de fuite maximum du SDAGE (20 l/s) à **181 m³**;

La portion Sud-Est de la nouvelle route fait **5 860 m²** de surface totale, soit **5 567 m²** de surface active. Toujours en application de la méthode SETRA, cet impluvium nécessite l'aménagement d'un bassin de rétention d'un volume de **117 m³** :

Le bassin de rétention en rive gauche de la Vendage, avec ses 300 m³ de capacité de stockage disponible, en plus de la gestion des eaux pluviales de la voirie existante actuellement, est capable d'intégrer dans cette même gestion les eaux drainées par les 5 860 m² de surface de la nouvelle plate-forme routière.

N.B : le résultat présenté ci-dessus ne tient compte que d'une vérification des dimensions du bassin en tant que bassin de retenue ; ne sont donc pas concernées les vérifications vis-à-vis des pollutions accidentelles et chroniques qui, vu le peu de données disponibles sur la géométrie et le fonctionnement de ce même bassin ne peuvent être réalisées.

X.3.1.6. Calcul des charges polluantes issues de la plate-forme routière

Les eaux superficielles peuvent souffrir d'un apport supplémentaire d'eaux pluviales notamment au cours d'épisodes pluvieux intenses.

La note d'information sur le calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières du guide SETRA (juillet 2006), permet de faire une estimation sur cette charge polluante.

Selon le guide SETRA de la pollution d'origine routière, les observations montrent qu'au-delà d'un trafic de 10 000 v/j, la charge polluante générée par le trafic routier s'exprime par la relation suivante :

$$C_a = \left[(10 * C_u) + C_s * \left(\frac{T - 10000}{1000} \right) \right] * S$$

Où :

- **Ca** : charge annuelle en kg ;
- **Cu** : charge unitaire en kg ;
- **S** : surface imperméabilisée en ha;
- **T** : trafic global en v/j;
- **Cs** : charge annuelle supplémentaire à l'hectare pour 1 000v/j au-delà de 10 000v/j.

Pour ce projet, à l'horizon 2020, les estimations sur le trafic routier entre la déviation de Largelier et l'A75 donnent 14 400 véhicules par jour avec un pourcentage de poids lourds de 13 % environ.

Les charges polluantes prises en compte dans les calculs sont celles données par le guide SETRA (voir tableaux ci-dessous).

TABLEAU 47 : CHARGES UNITAIRES ANNUELLES PAR HA APPLICABLES A UN TRAFIC <10 000VEH/J
Source : Pollution d'Origine Routière_ SETRA_ Aout 2007

Charges unitaires annuelles par ha applicables pour un trafic global ≤ 10 000 v/j :							
Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	MES kg	DCO kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	HAP g
Site ouvert	40	40	0,4 ⁽¹⁾	0,02	2 ⁽¹⁾	600	0,08
Site restreint	60	60	0,2 ⁽¹⁾	0,02	1 ⁽¹⁾	900	0,15

(1) Les charges en Zn et Cd sont plus importantes en site ouvert qu'en site restreint car ces métaux sont aussi associés aux équipements de sécurité qui sont davantage utilisés en site ouvert.

TABLEAU 48 : CHARGES SUPPLEMENTAIRES ANNUELLES PAR HA IMPERMEABILISE POUR 1 000VEH/J AU-DELA DE 10 000VEH/J POUR SITES OUVERTS ET RESTREINTS
Source : Pollution d'Origine Routière_ SETRA_ Aout 2007

Charges unitaires annuelles Cs à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j au-delà de 10 000 v/j	MES kg	DCO kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	HAP g
Cs (en sites ouverts et restreints)	10	4	0,0125	0,011	0,3	400	0,05

Avec :

- **MES** : matières en suspension (norme NF EN 872)
- **DCO** : demande chimique en oxygène (norme T 90-101)
- **Zn** : zinc (norme T 90- 112)
- **Cu** : cuivre (norme T 90- 112)
- **Cd** : cadmium (norme NF EN ISO 5961)
- **Hc** : hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
- **Hap** : hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115).

Le résultat des estimations sur les charges des polluants pour ce projet sont présentés au tableau ci-dessous :

TABLEAU 49 : RESULTAT DES CHARGES ANNUELLES DE LA POLLUTION ROUTIERE

Ca (charge annuelle)						
	BR1	BR2	BR3	BR 4	BR5	BR 6
MES (kg)	8.00E+02	2.86E+03	1.16E+03	8.11E+02	2.97E+03	9.97E+02
DCO (kg)	7.53E+02	2.69E+03	1.09E+03	7.62E+02	2.80E+03	9.38E+02
Zn (kg)	7.31E+00	2.61E+01	1.06E+01	7.40E+00	2.72E+01	9.11E+00
Cu (kg)	4.48E-01	1.60E+00	6.51E-01	4.54E-01	1.66E+00	5.58E-01
Cd (kg)	3.84E-02	1.37E-01	5.59E-02	3.89E-02	1.43E-01	4.79E-02
Hc Totaux (kg)	1.40E+01	5.00E+01	2.03E+01	1.42E+01	5.20E+01	1.74E+01
HAP (kg)	1.84E-03	6.57E-03	2.67E-03	1.86E-03	6.83E-03	2.29E-03

A partir des charges annuelles de polluants, la concentration moyenne annuelle ainsi que la concentration liée à un événement pluvieux de pointe sont définies par les relations suivantes :

$$C_m = \frac{C_a * (1 - \tau)}{9 * S * H}$$

$$C_e = \frac{2,3 * C_a * (1 - \tau)}{10 * S}$$

Où :

- **Cm** : concentration moyenne annuelle en mg/l ;
- **Ce** : concentration émise par un événement pluvieux de pointe en mg/l ;
- **Ca** : charge annuelle en kg ;
- **S** : surface imperméabilisée en ha;
- **τ** : taux d'abattement des ouvrages (voir tableau ci-après);
- **H**: hauteur de pluie moyenne annuelle en m (H=0,61 m).

Le tableau suivant donne les rendements en termes de traitement des pollutions d'origines routières de certains ouvrages routiers.

TABLEAU 50 : TAUX D'ABATEMENT DES OUVRAGES DE TRAITEMENT

Source : Pollution d'Origine Routière_ SETRA_ Aout 2007

Ouvrages de traitement	Taux d'abattement en %			
	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé (longueur minimale 100 m, sans infiltration et avec une pente nulle)	65	50	65	50
Bief de confinement enherbé	65	50	65	50
Fossé subhorizontal enherbé	65	50	65	50
Bassin routier de type sanitaire	85	70	85	90
Filtre à sable	90	75	90	95
Bassin routier avec volume mort Avec V horizontal < 0,15m/s Vs* en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

* Les vitesses Vs expriment le fait que les MES dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à Vs seront décantées

Les concentrations moyennes annuelles des polluants sont identiques pour l'ensemble des bassins (la hauteur des précipitations moyennes annuelles étant la même sur l'ensemble du projet).

TABLEAU 51 : CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN POLLUANTS DES EP DE LA PLATE-FORME

Cm (concentration moyenne annuelle en mg/l)						
	BR1	BR2	BR3	BR 4	BR 5	BR 6
MES	1.20E+01	1.20E+01	1.20E+01	1.20E+01	1.20E+01	1.20E+01
DCO	1.89E+01	1.89E+01	1.89E+01	1.89E+01	1.89E+01	1.89E+01
Zn	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01
Cu	8.98E-03	8.98E-03	8.98E-03	8.98E-03	8.98E-03	8.98E-03
Cd	7.71E-04	7.71E-04	7.71E-04	7.71E-04	7.71E-04	7.71E-04
Hc Totaux	4.91E-01	4.91E-01	4.91E-01	4.91E-01	4.91E-01	4.91E-01
HAP	6.45E-05	6.45E-05	6.45E-05	6.45E-05	6.45E-05	6.45E-05

TABLEAU 52 : CONCENTRATIONS EN POLLUANTS POUR UN EVENEMENT PLUVIEUX DE POINTE

Ce (concentration pour un événement pluvieux de pointe en mg/l)						
	BR1	BR2	BR3	BR 4	BR 5	BR 6
MES	1.53E+01	1.53E+01	1.53E+01	1.53E+01	1.53E+01	1.53E+01
DCO	2.40E+01	2.40E+01	2.40E+01	2.40E+01	2.40E+01	2.40E+01
Zn	1.87E-01	1.87E-01	1.87E-01	1.87E-01	1.87E-01	1.87E-01
Cu	1.14E-02	1.14E-02	1.14E-02	1.14E-02	1.14E-02	1.14E-02
Cd	9.81E-04	9.81E-04	9.81E-04	9.81E-04	9.81E-04	9.81E-04
Hc Totaux	6.25E-01	6.25E-01	6.25E-01	6.25E-01	6.25E-01	6.25E-01
HAP	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05	8.21E-05

Les eaux sont destinées à être évacuées en écoulement superficiel vers les différents fossés et talwegs situés à proximité de chaque bassin de rétention. Nous retenons donc les valeurs limites de l'objectif de bonne qualité des eaux de surface (voir tableau¹¹ ci-après).

Polluant	MES	DCO	Zn	Cu	Cd	Hc Totaux	HAP
Limite objectif de qualité « bonne qualité » en mg/l	2.50E+01	2.50E+01	7.50E-01	5.00E-03	5.00E-03	5.00E+00	3.29E-03
Concentration initiale milieu naturel en mg/l	2.30E+01	2.30E+01	6.00E-01	3.00E-03	3.00E-03	3.00E+00	2.25E-03

A partir des sorties (débits et concentrations rejetés par les bassins de rétention) et des états initiaux (débits d'étiages et concentrations initiales) des milieux récepteurs, l'impact du projet en termes qualitatifs sur ces mêmes milieux récepteurs peut être estimé par la relation suivante :

$$C_r = \frac{C_i * Q_{MNA5} + C_e * Q_e}{Q_{MNA5} + Q_e}$$

Où :

- **Cr** : concentration résultante dans le milieu récepteur en mg/l ;
- **Ce** : concentration émise par un événement pluvieux de pointe en mg/l ;
- **Ci** : concentration initiale dans le milieu récepteur en mg/l ;
- **Q_{MNA5}** : débit d'étiage en l/s ;
- **Qe** : débit en sortie de bassin en l/s.

TABLEAU 53 : CONCENTRATIONS RESULTANTES DANS LES MILIEUX RECEPTEURS

Cr (concentration dans le milieu récepteur en mg/l)							
		Milieu récepteur du BR1 : BV-F (QMNA = 3,66 l/s)	Milieu récepteur du BR2 : BV-E (QMNA = 7,88 l/s)	Milieu récepteur du BR3 : BV-C (QMNA = 19,78 l/s)	Milieu récepteur du BR 4 BV-B (QMNA = 4,57 l/s)	Milieu récepteur du BR5 : BV-A (QMNA = 4,91 l/s)	Milieu récepteur du BR 6: BV-Vendage (QMNA = 49,20 l/s)
MES (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	1.39E+01	1.51E+01	1.75E+01	1.41E+01	1.43E+01	1.98E+01
	Concentration finale événement de pointe	1.66E+01	1.75E+01	1.91E+01	1.67E+01	1.69E+01	2.08E+01
DCO (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	1.96E+01	2.00E+01	2.09E+01	1.96E+01	1.97E+01	2.18E+01
	Concentration finale événement de pointe	2.38E+01	2.37E+01	2.35E+01	2.38E+01	2.38E+01	2.33E+01
Zn (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	2.22E-01	2.75E-01	3.72E-01	2.31E-01	2.38E-01	4.69E-01
	Concentration finale événement de pointe	2.55E-01	3.03E-01	3.92E-01	2.63E-01	2.70E-01	4.80E-01
Cu (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	7.99E-03	7.29E-03	6.01E-03	7.87E-03	7.77E-03	4.73E-03
	Concentration finale événement de pointe	1.00E-02	9.05E-03	7.24E-03	9.86E-03	9.72E-03	5.44E-03
Cd (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	1.14E-03	1.40E-03	1.88E-03	1.18E-03	1.22E-03	2.35E-03
	Concentration finale événement de pointe	1.32E-03	1.55E-03	1.98E-03	1.36E-03	1.39E-03	2.42E-03
Hc totaux (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	9.07E-01	1.20E+00	1.74E+00	9.57E-01	9.98E-01	2.27E+00
	Concentration finale événement de pointe	1.02E+00	1.30E+00	1.80E+00	1.07E+00	1.10E+00	2.31E+00
HAP (mg/l)	Concentration finale moyenne annuelle	4.27E-04	6.81E-04	1.15E-03	4.70E-04	5.06E-04	1.62E-03
	Concentration finale événement de pointe	4.42E-04	6.94E-04	1.16E-03	4.85E-04	5.20E-04	1.62E-03

Comparativement aux valeurs seuils, à l'exception des valeurs du paramètre « Cuivre », les concentrations en polluants présents dans les eaux de la plateforme routière et rejetés par les bassins de rétention, ne sont de nature à provoquer des impacts conséquents sur la qualité des eaux des milieux récepteurs.

¹¹ Valeurs transmises par la DREAL Auvergne.

X.3.2. Dimensionnement des ouvrages de rétablissement des eaux extérieures

X.3.2.1. Méthode

Le calcul du débit capable d'un ouvrage hydraulique est fonction de ses caractéristiques géométriques, de la nature du matériau le constituant et de la pente longitudinale du cours d'eau qui le traverse. Le guide technique de l'assainissement routier du SETRA de 2006 recommande l'utilisation de la formule de Manning-Strickler donnée ci-dessous :

$$Q_{cap} = K_{eq} * R_h^{2/3} * I^{1/2} * S$$

Avec :

- Qcap: débit transitant dans l'ouvrage (m³/s) ;
- Keq : rugosité équivalente de Strickler (source : Degoutte) :

$$K_{eq} = \left\{ P_T / \left[\left(\frac{P_b}{K_b^{3/2}} \right) + \left(\frac{P_f}{K_f^{3/2}} \right) \right] \right\}^{2/3}$$

- PT, Pb et Pf respectivement les périmètres mouillés global, des berges et du fond ;
- Keq, Kb et Kf respectivement les rugosités équivalente, des berges et du fond ;
- Kb= 75 (béton lisse) ;
- Kf = 30 (fond du lit) ;
- S: surface mouillée (m²) ;
- Rh: rayon hydraulique (m) ;
- I : pente à l'intérieur de l'ouvrage en écoulement permanent uniforme (m/m).

Ici, la démarche à faire est plutôt inverse, c'est-à-dire que, connaissant le débit du cours d'eau, en l'occurrence la crue centennale déterminée au chapitre analyse hydrologique, par tâtonnement, nous déterminons les dimensions de la section hydraulique de l'ouvrage en question.

Etant donné la gamme de débits pouvant transiter par ces ouvrages de rétablissement, le choix se portera sur des cadres en béton armé (dalots rectangulaires). Ces ouvrages préfabriqués aux dimensions standardisées offrent une relative facilité de pose pour des coûts réduits et permettent également d'adopter certaines dispositions vis-à-vis de la transparence écologique.

Toujours selon le guide SETRA, le choix des dimensions d'un ouvrage est guidé par le souci permanent de la pérennité de la route, de la sécurité des usagers, du coût d'investissement et des modalités d'entretien ultérieur de l'ouvrage. Ainsi, il est recommandé de veiller au respect des facteurs suivants :

- Importance du débit à évacuer qui fixe la section d'écoulement et le type de l'ouvrage ;
- Caractéristiques hydrauliques de l'ouvrage (rugosité, perte de charge et vitesse d'écoulement) ;
- Largeur du lit : Un ouvrage unique adapté au débit à évacuer et à la largeur du lit du cours d'eau est généralement préférable à des ouvrages multiples qui augmentent les pertes de charge et rendent plus difficile le passage des corps flottants ;
- Hauteur disponible entre la cote du projet et le fond du talweg ;
- Hauteur du tirant d'air qui doit être au minimum égale à 25% de la hauteur de l'ouverture de l'ouvrage pour permettre un passage libre aux objets flottants qui risquent de colmater l'ouverture.

De plus, de manière à favoriser la restitution du lit naturel des cours d'eau et à anticiper un éventuel curage dans le futur, l'implantation du radier des ouvrages 30 cm en dessous du fil d'eau actuel est conseillée. Le radier sera donc recouvert d'un substrat naturel reconstitué similaire au substrat en place.

Ainsi, la hauteur de l'ouvrage réel devra être 30 cm supérieure à la hauteur de l'ouverture hydraulique apparente.

X.3.2.2. Synthèse des résultats

Les résultats des dimensions des ouvrages de rétablissement sur la base des Q100 sont présentés dans le tableau ci-après :

TABLEAU 54 : DIMENSIONS DES CADRES DE RETABLISSEMENT HYDRAULIQUE (1)

Bassin versant	Crue T=100ans	Nombre de dalots	Dimensions standards (m)		Dimensions apparentes (m)		Keq	V (m/s)	Hauteur d'eau (m)	H.tab (m)	Fr (-)	Régime	H.am (m)	Tirant d'air (%)	Tirant d'air (m)
			L (m)	H (m)	L (m)	H (m)									
BV-A	Q =7,99 m³/s	1	2.25	2.00	2.25	1.70	44.55	2.83	1.28	0.90	0.80	Fluviale	1.89	25%	0.42
BV-B	Q =6,98 m³/s	1	2.00	2.00	2.00	1.70	45.71	2.76	1.28	0.90	0.78	Fluviale	1.86	25%	0.42
BV-C (Leuge)	Q =24,73 m³/s	1	5.25	2.25	5.25	1.95	38.23	3.38	1.41	0.95	0.91	Fluviale	2.28	28%	0.54
BV-D	Q =9,22 m³/s	1	2.25	2.25	2.25	1.95	45.22	2.97	1.40	0.95	0.80	Fluviale	2.07	28%	0.55
BV-E (Gizaguet)	Q =12,76 m³/s	1	4.00	1.80	4.00	1.50	39.80	3.50	0.92	0.90	1.16	Torrentiel	1.86	39%	0.58
BV-F	Q =7,36 m³/s	1	2.25	2.00	2.25	1.70	44.14	2.75	1.21	0.85	0.80	Fluviale	1.79	29%	0.49

Où :

- Keq : rugosité équivalente de Strickler ;
- V : vitesse d'écoulement de l'eau à l'intérieur de l'ouvrage, en m/s ;
- H.tab : hauteur de fixation des tablettes pour rester au sec en cas de crue décennale, en m ;
- Fr : nombre de Froude. Il détermine la nature du régime d'écoulement à l'intérieur de l'ouvrage :
 - Fr >1 : régime torrentiel
 - Fr <1 : régime fluvial

$$Fr = Vitesse / \sqrt{9,81 * hauteur\ d'\ eau}$$

Lors du passage du régime torrentiel au régime fluvial, il y a création d'un ressaut qui est préjudiciable à la pérennité de l'ouvrage projeté. Cette configuration doit être évitée.

- H.am : hauteur de la surélévation maximale de la ligne d'eau vers l'amont de l'ouvrage, en m. Sa détermination permet de connaître la surélévation maximale de la surface libre à l'amont de l'ouvrage et de la comparer au niveau altimétrique de la route.

$$H_{am} = h_{100} + (1 + K_e) * \frac{V^2}{2 * g}$$

Et où :

- Ke: représente le coefficient d'entonnement fonction du type de l'ouverture (Ke = 0,5 pour le cas d'une ouverture avec murs en aile) ;

(1) Le calcul fournit une ouverture minimale à respecter au vu des débits de projet définis. Le maître d'ouvrage pourra, s'il le souhaite, revoir ces dimensions à la hausse (pour faciliter les inspections par exemple).



Source : Bonna Sabla

- **g** : accélération de la pesanteur ($9,81 \text{ m/s}^2$) ;
- **h100** : hauteur d'eau correspondant à la crue retenue (T=100ans) en m.

X.4. EXTRAITS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE (JUN 2013-SOMIVAL)

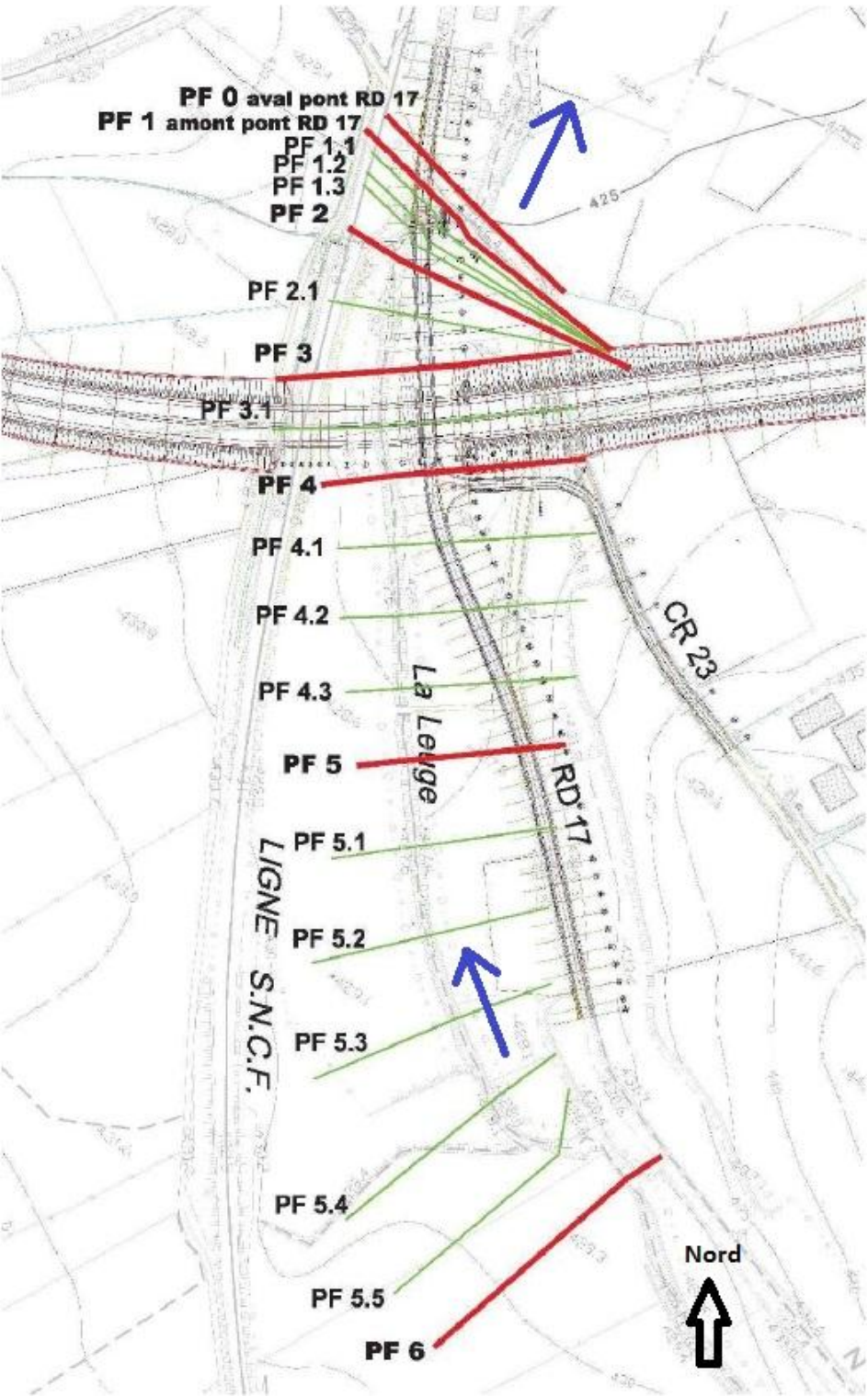


FIGURE 31 : LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS (SOMIVAL, 2013)

Crue	Profil	Delta Z (m)	Delta L (m)	Delta V (m/s)	Delta F (-)
Crue décennale	PF6	0.00	0.00	0.00	0.00
	PF5.5	0.00	0.00	0.00	0.00
	PF5.4	0.00	0.00	0.00	0.00
	PF5.3	0.00	0.00	0.00	0.00
	PF5.2	0.00	0.00	0.00	0.00
	PF5.1	0.00	0.00	0.00	0.00
	PF5	0.00	0.01	-0.09	0.00
	PF4.3	0.01	0.02	-0.15	0.00
	PF4.2	0.00	0.05	-0.23	0.00
	PF4.1	0.00	0.53	-0.34	0.00
	Amont Viaduc RN102	0.05	15.92	-0.31	-0.01
	Aval Viaduc RN102	-0.03	0.00	0.14	0.08
	PF3	-0.01	-1.96	-0.41	0.01
	PF2.1	-0.04	-4.74	-0.30	0.03
	PF2	-0.13	-18.33	-0.12	0.14
	Amont Nouveau Pont RD17	-0.07	-2.80	-0.43	-0.07
	Aval Nouveau Pont RD17	-0.34	-85.37	0.40	0.13
	PF1.1	-0.49	-79.34	0.84	0.28
Crue trentennale	Amont Ancien Pont RD17	-0.34	-65.80	-0.68	-0.07
	Aval Ancien Pont RD17	0.00	0.00	-0.02	0.00
	PF6	0.00	0.00	-0.65	0.00
	PF5.5	0.00	0.00	-0.62	0.00
	PF5.4	0.00	0.00	-0.57	0.00
	PF5.3	0.00	0.00	-0.51	0.00
	PF5.2	0.00	0.00	-0.42	0.00
	PF5.1	0.00	0.00	-0.12	0.00
	PF5	0.00	-0.01	-0.49	0.00
	PF4.3	0.00	-0.01	-0.53	0.01
	PF4.2	0.00	-0.14	-0.56	0.01
	PF4.1	-0.01	-0.48	-0.50	0.01
	Amont Viaduc RN102	-0.12	0.77	-0.02	0.07
	Aval Viaduc RN102	-0.26	-2.94	0.95	0.32
	PF3	-0.29	-7.75	0.04	0.10
	PF2.1	-0.31	-12.80	0.04	0.07
	PF2	-0.32	-22.26	0.10	0.07
Crue centennale	Amont Nouveau Pont RD17	-0.34	-16.46	0.01	0.08
	Aval Nouveau Pont RD17	-0.93	-42.29	0.90	0.39
	PF1.1	-0.93	-44.68	0.50	0.27
	Amont Ancien Pont RD17	-0.97	-36.72	0.43	0.22
	Aval Ancien Pont RD17	0.00	0.00	-0.44	0.00
	PF6	0.00	0.00	-0.68	0.00
	PF5.5	0.00	0.00	-0.66	0.00
	PF5.4	0.00	0.00	-0.63	0.00
	PF5.3	0.00	0.00	-0.62	0.00
	PF5.2	0.00	-0.01	-0.66	0.00
	PF5.1	0.00	0.01	-0.73	0.00
	PF5	0.00	-0.04	-0.64	0.00
	PF4.3	0.00	-0.02	-0.65	0.00
	PF4.2	0.00	-0.21	-0.62	0.00
	PF4.1	-0.01	-0.60	-0.50	0.00
	Amont Viaduc RN102	-0.13	0.33	-0.08	0.08
	Aval Viaduc RN102	-0.26	-5.10	1.01	0.37
	PF3	-0.26	-18.90	0.01	0.08
	PF2.1	-0.28	-21.76	0.02	0.05
	PF2	-0.29	-22.65	0.09	0.06
	Amont Nouveau Pont RD17	-0.30	-14.79	-0.03	0.07
	Aval Nouveau Pont RD17	-0.93	-46.86	0.80	0.40
	PF1.1	-0.95	-41.44	0.54	0.30
	Amont Ancien Pont RD17	-1.00	-38.56	0.48	0.25
	Aval Ancien Pont RD17	0.00	0.00	-0.56	0.00

TABEAU 55 : RESULTAT COMPARE DE L'IMPACT DU PROJET AVEC L'OH DE DECHARGE (SOMIVAL)

X.5. ETUDE D’INCIDENCE SUR LES SITES NATURA 2000

X.5.1. Sites Natura 2000 de la zone d’étude

Natura 2000 est un réseau écologique européen formé de Zones de Protection Spéciale (ZPS) et de Zones Spéciales de Conservation (ZSC), dans le but de conserver les habitats naturels et les espèces patrimoniales au titre des directives Habitat et Oiseaux.

Les sites Natura 2000 font l’objet d’un chapitre particulier analysant en détail les incidences du projet sur ces zones.

Aucune zone Natura 2000 ne concerne directement la zone d’étude, on citera cependant la proximité des quatre zones suivantes :

- Site d’Intérêt Communautaire (SIC) « Vallée de la Sianne et du Bas Allagnon » (n° 8301067) et « Val d’Allier Limagne brivadoise » (n° 8301072) : zone alluviale de plaine composée d’une grande diversité de milieux (rivière, forêt alluviale, pelouses pionnières, prairies maigres, dunes intérieures,...), mosaïque favorable à l’installation d’une grande diversité d’espèces animales telle que la Loutre d’Europe (*Lutra lutra*), les chauve-souris avec la Barbastelle d’Europe (*Barbastella barbastellus*) et un insecte avec le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).
- SIC « Coteaux de Montlaison/La Garenne, Prés salés de Beaumont » (n° 8301073) : petits coteaux calcaires situés dans la plaine brivadoise (sur les communes de Bournoncle-Saint-Pierre et Beaumont) ; sites propices à l’établissement de pelouses sèches où se développent certaines orchidées. A noter que les milieux identifiés sur ces coteaux ne sont globalement pas présents sur la zone d’étude.
- SIC « Lacs et rivières à loutres » (n° 8301095) : espace linéaire de 579 ha englobant l’Allagnon, s’inscrivant à l’Ouest de la zone d’étude (commune de Lempdes). La rivière et ses abords sont en effet favorables à l’établissement de la Loutre d’Europe (*Lutra lutra*). Bien que la zone d’étude se situe à plus d’1 km de ce milieu, la Loutre d’Europe est susceptible de fréquenter les cours d’eau de la zone d’étude (Gizaguet et Leuge).

X.5.1.1. SIC « Val d’Allier Limagne Brivadoise » (n°8301072)

Le site de Limagne brivadoise est une zone alluviale encore en bon état de conservation avec d’anciens méandres d’un grand intérêt régional. Ce site longe les abords de l’Allier et assure la continuité entre le site FR8301038 au Nord et le FR8301074 au Sud. Il marque la fin des gorges et l’entrée de la rivière dans les plaines de Limagne. Le lit majeur devient plus large et les milieux se diversifient avec tous les stades de l’eau courante aux grèves sèches. Le plus bel exemple de méandres, bras morts et ripisylves présents sur le site est celui de Précaillé.

Il présente un nombre important d’habitats et d’espèces d’intérêt communautaire dont certains ont une importance particulière sur le territoire. C’est le cas pour certains habitats telles que les forêts alluviales à bois tendre et à bois dur (91E0), qui représentent plus du quarts de la surface totale du site.

Pour les habitats d’espèces, le site a une responsabilité importante pour certaines espèces telles que les poissons migrateurs (saumon, alose, lamproie marine) car il représente un lieu de transit et de reproduction. Il a également une responsabilité forte vis à vis de certaines espèces de chiroptères (Barbastelle notamment) dont la population est la deuxième du département. Enfin, pour les mammifères aquatiques : castor et loutre surtout, le site a une grande responsabilité puisqu’il est le siège de recolonisation de la loutre sur le bassin de l’Allier à la fois par l’aval et par l’amont.

Composition du site

Classes d'habitats	Couverture
Forêts caducifoliées	35%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	29%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	15%
Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	10%
Autres terres arables	7%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	2%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	1%
Pelouses sèches, Steppes	1%

Qualité et importance

Le site est important en tant que partie intégrante du réseau de sites du Val d’Allier découpé en plusieurs tronçons. Il marque de plus la limite entre le Haut-Allier avec la fin des gorges et l’Allier moyen avec l’entrée de la rivière dans les plaines de Limagne. De plus l’Allier est un axe migratoire important pour plusieurs espèces de poissons migrateurs qui transitent et se reproduisent sur ce site. Les espèces animales présentes sont essentiellement le Triton crêté, plusieurs espèces d’insectes (Agrion de Mercure, Lucane Cerf-volant, Gomphe serpentin, Cordulie à corps fin), plusieurs espèces de poissons (lamproies, Grande Alose, Saumon, Toxostome, Bouvière), plusieurs espèces de chauves-souris (Murin, Barbastelle), la Loutre, le Castor, et plusieurs espèces d’oiseaux (Milans, Râle d’eau, Chevalier guignette, etc.).

X.5.1.2. SIC « Vallée de la Sianne et du Bas Allagnon » (n°8301067)

Ce site se compose d'un grand système de vallées encaissées et rocheuses avec dans le haut des versants les rebords de plateaux basaltiques et en contrebas le substrat cristallin, voire sédimentaire calcaire localement pour la Sianne. L'ensemble relève de trois étages : subméditerranéen, collinéen et montagnard.

Composition du site

Classes d'habitats	Couverture
Forêts caducifoliées	40%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	15%
Forêts de résineux	10%
Forêts mixtes	10%
Pelouses alpine et sub-alpine	10%
Pelouses sèches, Steppes	3%
Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	3%
Autres terres arables	3%
Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	2%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	2%
Zones de plantations d'arbres (incluant les Vergers, Vignes, Dehesas)	2%

Qualité et importance

Le site abrite un grand nombre d'habitats de la directive et 2 espèces de l'annexe II (Loutre et Saumon). Il constitue une zone refuge peu perturbée pour de nombreuses espèces animales et végétales. Espèces et habitats en bon état de conservation générale. Nombreuses espèces animales localisées ou en déclin en Auvergne.

Les espèces animales présentes sont essentiellement la Couleuvre verte et jaune, la Genette et la Loutre, le Saumon et plusieurs oiseaux sur liste rouge nationale (Chevalier guignette, Grand-Duc d'Europe, Engoulevent d'Europe, Caille des blés, etc.), et cinq plantes (Orchis militaire, Orchis punaise, Céphalanthère à grandes fleurs, Céphalanthère rouge et Joubarbe des Toits).

X.5.1.3. SIC « Coteaux de Montlaison/La Garenne, Prés salés de Beaumont » (n° 8301073)

D'une superficie d'environ 82 hectares, le site Natura 2000 "Coteaux de Montlaison - La Garenne - Prés salés de Beaumont" s'étend sur les communes de Beaumont et de Bournoncle-Saint-Pierre.

Les coteaux secs sont principalement occupés par des pelouses sèches semi-naturelles (44,2%) et des pelouses calcicoles xérophiles (2,2 %).

Des pelouses pionnières et des dalles calcaires sont également présentes en mosaïques sur l'ensemble du site.

Aux abords des coteaux, on retrouve des prairies maigres de fauches ainsi que des cultures.

Sous le village de Beaumont, se situent les prés salés continentaux (0,8 %) ainsi que les prairies saumâtres (1,5%).

Composition du site

Classes d'habitats	Couverture
Pelouses sèches, Steppes	80%
Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	10%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	8%
Forêts caducifoliées	1%
Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	1%

Qualité et importance

L'ensemble de ces habitats présentent un potentiel biologique remarquable, rare et spécifique. Les deux zones calcaires du Montlaison et de la Garenne abritent des espèces d'affinité méridionale, en fin d'aire de répartition ainsi que de nombreuses orchidées rares. Le site est le plus riche, de tout le département, en espèces d'orchidées : ophrys araignée, ophrys bécasse, orchis militaire, etc. Les prés salés continentaux, seuls de ce type en Haute-Loire, constituent une troisième zone. L'état de conservation des habitats est globalement moyen sur le site, mais néanmoins en meilleurs état qu'à l'échelle bigéographique. Le site possède donc une responsabilité forte pour la préservation de ces habitats et de ces espèces patrimoniales.

Les espèces animales présentes sont essentiellement le lézard vert et le lézard des murailles.

X.5.1.4. SIC « Lacs et rivières à loutres » (n° 8301095)

L'Auvergne est, avec le Limousin, la région de France dont le rôle est décisif pour la sauvegarde de cette espèce dont l'aire de répartition est en pleine évolution du fait d'un mouvement de recolonisation décelé dans les années 1980 d'ouest en est et du nord au sud (en particulier sur l'axe majeur de la rivière Allier et de ces principaux affluents rive gauche).

Composition du site

Classes d'habitats	Couverture
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	100%

Qualité et importance

Le site est constitué par le linéaire des cours d'eau retenus comme prioritaire du fait qu'ils hébergent les plus belles populations et qu'ils constituent les corridors de reconquête.

Cantal :

- Bassin versant de la Cère et de la Jordanne (71,5 km),
- Dordogne et bassin versant de la Sumène (194,4 km),
- Bassin versant de l'Allagnon (80,5 km).

Puy-de-Dôme :

- Bassin de la Dordogne et de l'Allagnon (99 km).

Haute-Loire :

- Allagnon (29 km),
- Bassin versant de la Desges (30 km).

La seule espèce protégée justifiant le classement de la zone en Natura 2000 est la Loutre.

X.5.2. Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

Le projet ne s'inscrit pas directement dans une zone Natura 2000 et n'intercepte pas non plus le réseau écologique européen Natura 2000.

En effet, le projet s'inscrit à au moins 2 km de toute Zone Spéciale de Conservation ou Zone de Protection Spéciale. Précisons que la RN102 actuelle et l'autoroute A75 constituent les principales barrières physiques actuelles aux déplacements de la faune terrestre. Le tracé s'inscrit en dehors des réserves de chasse afin de préserver les zones réservoirs de grande faune. Seules les connexions entre les différentes réserves seront susceptibles d'être dégradées, notamment par un renforcement de la fragmentation (doublement RN102 actuelle-projet).

Par conséquent, le projet n'a pas d'effet d'emprise sur les sites Natura 2000, se localisant à plusieurs kilomètres de ces derniers. Il ne conduit pas à un effet de coupure des sites Natura 2000 car il ne les intercepte pas et les ouvrages mis en place dans le cadre du projet permettent d'assurer les continuités écologiques identifiées. Le projet n'a pas non plus d'impact sur les espèces justifiant les classements Natura 2000 (Saumon, Loutre, Orchidées, etc.) ni sur les habitats de ces espèces.

Ainsi, le projet est **sans incidence sur l'état de conservation des sites Natura 2000** et ne requière pas de mesures spécifiques associées.

Néanmoins, pour rappel, le projet d'aménagement de la RN102 fait l'objet d'importantes mesures d'insertion environnementales, prévues pour supprimer ou réduire tout impact sur le milieu naturel et les cours d'eau.

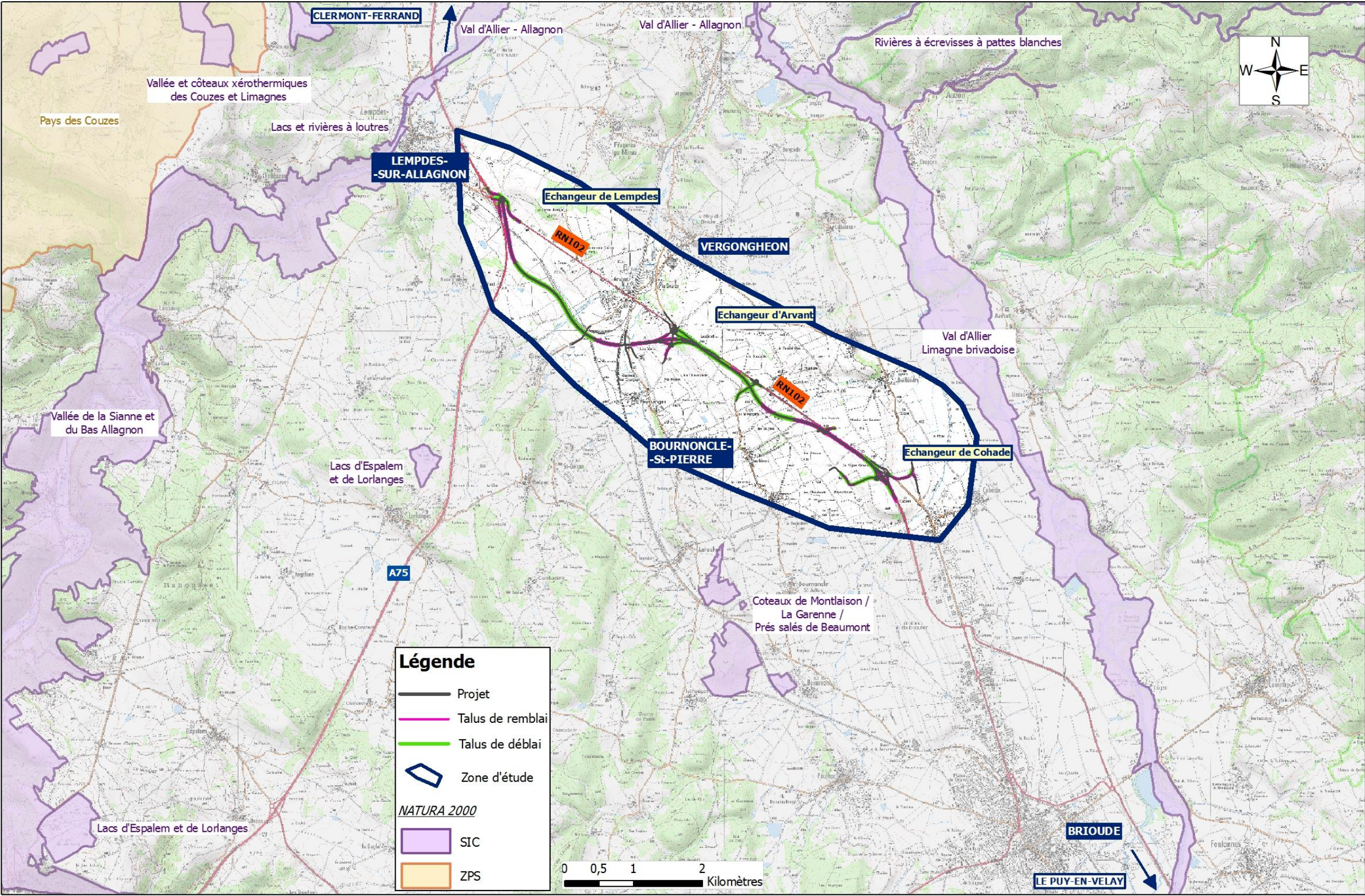
En effet, il s'inscrit sur les secteurs d'enjeux écologiques forts suivants :

- les deux cours d'eau du Gizaguet et de la Leuge ;
- le boisement de la Brugère ;
- deux zones d'activités des amphibiens, au droit de la Mare de Bard et du secteur de Barlières.

Les principales mesures concernent :

- le rétablissement des connexions biologiques via les ouvrages d'art de rétablissement routier, de rétablissement agricole, de rétablissement hydraulique avec l'intégration de banquettes bilatérales pour la petite et moyenne faune, et d'un ouvrage spécifique grande faune au droit du lieu-dit Lachaud,
- l'accompagnement de ces rétablissements par des aménagements paysagers visant à guider la faune vers les ouvrages, renforcés par la pose de clôtures grande faune,
- la reconstitution de zones humides au droit des ripisylves discontinues ou peu denses,
- la compensation des habitats naturels impactés.

CARTE 33 : ZONES NATURA 2000
Source : INGEROP, 2013



Version	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A partielle	30/10/2013	A ROUSSEAU	C MACHEREY	C MACHEREY
A complète	13/02/2014	A ROUSSEAU	C MACHEREY	C MACHEREY
B suite relecture client	24/04/2014	A ROUSSEAU	C MACHEREY	C MACHEREY
C suite relecture client	14/05/2014	A ROUSSEAU	C MACHEREY	C MACHEREY