



Réalisé par

G2C ingénierie

75 Avenue de Paris

19100 Brive-la-Gaillarde

Etabli par	Validé par
CHN/FRG	FRG

**SMPVD
DEPARTEMENT DU LOT**

**PROJET D'AMENAGEMENT D'UN BASSIN D'INFILTRATION SUR LA
COMMUNE DE PUYBRUN**

**DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DE L'ARTICLE L214-3
DU CODE L'ENVIRONNEMENT**

Juillet 2014

Identification du document

Élément	
Titre du document	Dossier d'autorisation au titre de l'article L214-3. du Code l'Environnement
Nom du fichier	DLE Gardelles.doc
Version	Juillet 2014
Rédacteur	Chloé NICOLAS/François GISBERT
Vérificateur	François GISBERT
Chef d'agence	Eric FERLAND

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	6
2. PIECE N°1 : NOM, ADRESSE ET NUMERO SIRET DU DEMANDEUR	7
3. PIECE N°2 : EMLACEMENT DES OUVRAGES	8
3.1. Localisation de la commune	8
3.2. Présentation de la commune	9
3.3. Localisation du projet sur la commune	9
3.3.1. Le Bassin d'infiltration.....	9
3.3.2. Le réseau d'assainissement des eaux pluviales.....	10
4. PIECE 3 : LA NATURE, LA CONSISTANCE, LE VOLUME ET L'OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES, AINSI QUE LA OU LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DANS LESQUELLES ILS DOIVENT ETRE RANGES	11
4.1. Contexte et objectif du projet	11
4.2. Justification du choix du projet	11
4.3. Présentation du bassin versant	11
4.4. Présentation du réseau d'assainissement des eaux pluviales : présentation de l'étude hydraulique	13
4.4.1. Etat actuel.....	13
4.4.1.1. Présentation des enjeux soumis au risque inondation.....	13
4.4.1.2. Structure des réseaux existants	13
4.4.1.3. Délimitation des bassins versants.....	14
4.4.1.4. Choix des pluies génératrices de crues	14
4.4.1.5. Estimation du débit de pointe urbain.....	14
4.4.1.6. Capacité hydraulique du réseau existant vis à vis du ruissellement urbain	16
4.4.1.7. Capacité hydraulique du réseau existant vis-à-vis du ruissellement rural	16
4.4.2. Etat futur	17
4.4.2.1. Analyse du document d'urbanisme	17
4.4.2.2. Estimation du débit de pointe	18
4.4.3. Les solutions proposées	19
4.4.3.1. Réseaux de collecte	19
4.4.3.2. Présentation du projet d'aménagement : Bassin d'infiltration	19
4.5. Rubriques de la nomenclature concernées	26
5. PIECE 4 : DOCUMENT D'INCIDENCES	27
5.1. Analyse de l'état initial	27
5.1.1. Le site et son environnement	27
5.1.1.1. Présentation générale.....	27
5.1.1.2. Données climatiques	28
5.1.1.3. Les zones de protection particulières	29

5.1.1.4. La Géologie	31
5.1.1.5. Pédologie	32
5.1.1.6. L'hydrogéologie.....	33
5.1.1.7. Ressource en eau	33
5.1.1.8. Occupation des sols	35
5.1.2. Le milieu récepteur	36
5.1.2.1. Le Réseau hydrographique.....	36
5.1.2.2. Analyse hydrologique : Estimation des débits de pointe	37
5.1.2.3. Qualité du milieu récepteur	38
5.1.2.4. Fonctions et usages de l'eau.....	39
5.2. Incidences sur l'environnement	40
5.2.1. Incidences des surfaces imperméabilisées	40
5.2.1.1. Incidences hydrauliques.....	40
5.2.1.2. Incidences sur la qualité des eaux.....	40
5.2.1.3. Incidences sur le fonctionnement de l'écosystème aquatique	41
5.2.2. Incidences du bassin d'infiltration	41
5.3. Incidences sur les sites Natura 2000.....	42
5.4. Compatibilité de l'opération avec les objectifs définis par les schémas d'aménagements relatifs à l'eau	43
5.5. Mesures préventives et correctrices	44
5.5.1. Le projet : Bassin d'infiltration	44
5.5.2. Mesures préventives en phase chantier.....	44
6. PIECE 5 : MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS LIES AUX ECOULEMENTS PLUVIAUX.....	45
6.1. Bassin d'infiltration	45
6.2. Réseau d'eaux pluviales	45
7. PIECE 6 : ELEMENTS GRAPHIQUES	46
7.1. Annexe 1 : Plans des réseaux d'assainissement des eaux pluviales	47
7.2. Annexe 2 : Acte de vente – commune de Puybrun.....	48
7.3. Annexe 3 : Délimitation des bassins versants (Est / Ouest).....	49
7.5. Annexe 4 : Bassins versant élémentaires (méthode de Caquot).....	50
7.6. Annexe 5 : PLU de la commune.....	51
7.7. Annexe 6 : Détails des calculs du bassin d'infiltration Est.....	52
7.8. Annexe 7 : Plan du bassin d'infiltration	53
7.9. Annexe 8 : Etude géotechnique Fondasol.....	54
7.10. Annexe 9 : Méthodes de calcul de l'analyse hydrologique de l'état initial du site.....	55
7.10.1. Méthode	55
7.10.2. Détail des calculs	57
7.11. Annexe 10 : Détails des calculs du débit de pointe décennal au droit du bassin d'infiltration.....	58

7.12. Annexe 11 : Évaluation Natura 2000 simplifiée.....	59
7.13. Annexe 12 : Extrait IGN de la zone d'étude.....	60

1. Préambule

Dans le cadre du Programme d'Actions pour la Prévention des Inondations de son territoire (PAPI Dordogne lotoise 2012-2017), le SMPVD envisage la création d'un bassin d'infiltration sur la commune de Puybrun.

Le bassin constitue l'exutoire du réseau de collecte des eaux pluviales d'une partie du bourg de Puybrun (façade Est) et du bassin versant rural situé au Nord du bourg, également sur la commune de Puybrun. L'ensemble de ces aménagements est soumis au Code de l'Environnement. Plus précisément, la collecte des eaux pluviales est soumise à autorisation pour la surface du bassin versant collecté et le bassin d'infiltration est soumis à déclaration par rapport à sa surface en eau.

Le présent rapport constitue **ce dossier d'autorisation**.

Il est composé conformément à l'article **R - 214-6 du Code de l'Environnement**.

« Toute personne souhaitant réaliser une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité soumise à autorisation adresse une demande au préfet du département ou des départements où ils doivent être réalisés.

Pièce 1 ° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance ;

Pièce 2 L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;

Pièce 3 La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;

Pièce 4 Un document :

- Indiquant les incidences du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en oeuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques
- Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis à l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;
- Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;
- précisant, s'il y a lieu, les mesures correctives ou compensatoires envisagées.

Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations que doit contenir ce document peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

Lorsqu'une étude d'impact ou une notice d'impact est exigée en application des articles R. 122-1 à R. 122-9 du code de l'environnement, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées.

D'après les caractéristiques du projet et les articles de la nomenclature auxquels il est soumis, le projet n'est pas soumis à étude d'impact.

Pièce 5 Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;

Pièce 6 Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°.

2. Pièce n°1 : Nom, adresse et numéro SIRET du Demandeur

Identification du demandeur :

SMPVD : Syndicat Mixte du Pays de la Vallée de la Dordogne

Château Neuf

46 600 CREYSSE

Tél : 05.65.32.27.38

Fax : 05.65.32.28.92

Courriel : smpvd@smpvd.fr

N° de SIRET : 200-036-317 00010

Président du SMPVD : Gilles LIEBUS



Le SMPVD est le porteur du projet et sera le propriétaire de l'ouvrage. La commune de Puybrun, propriétaire du terrain, sera la gestionnaire de l'ouvrage.

Rédacteur du dossier :

G2C environnement

75 avenue de Paris

19 100 BRIVE

Tel : 05 55 17 94 67

Fax : 05 55 18 08 74

3. Pièce n°2 : Emplacement des ouvrages

3.1. Localisation de la commune

La commune de Puybrun est située dans le Nord du département du Lot (46), à la frontière avec le département de la Corrèze (19).

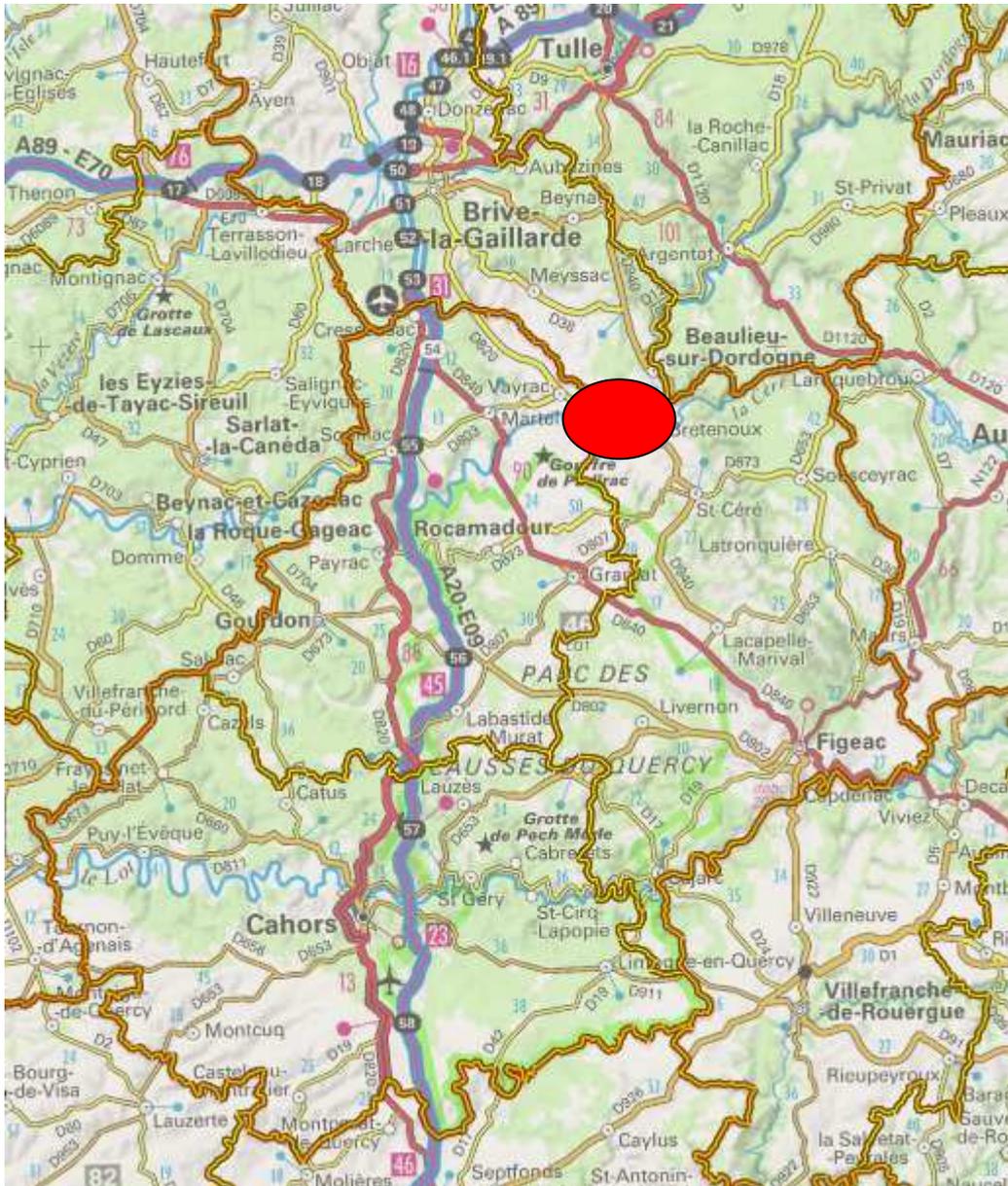


Figure 1 : Localisation de la commune de Puybrun dans le département du Lot

3.2. Présentation de la commune

La commune de Puybrun est située à proximité de la Dordogne, et est traversée par un axe routier (RD 703) reliant Bretenoux à l'A20. Au sud de la commune de Puybrun se trouve la commune de Tauriac, située sur les terrains alluviaux de la Dordogne.

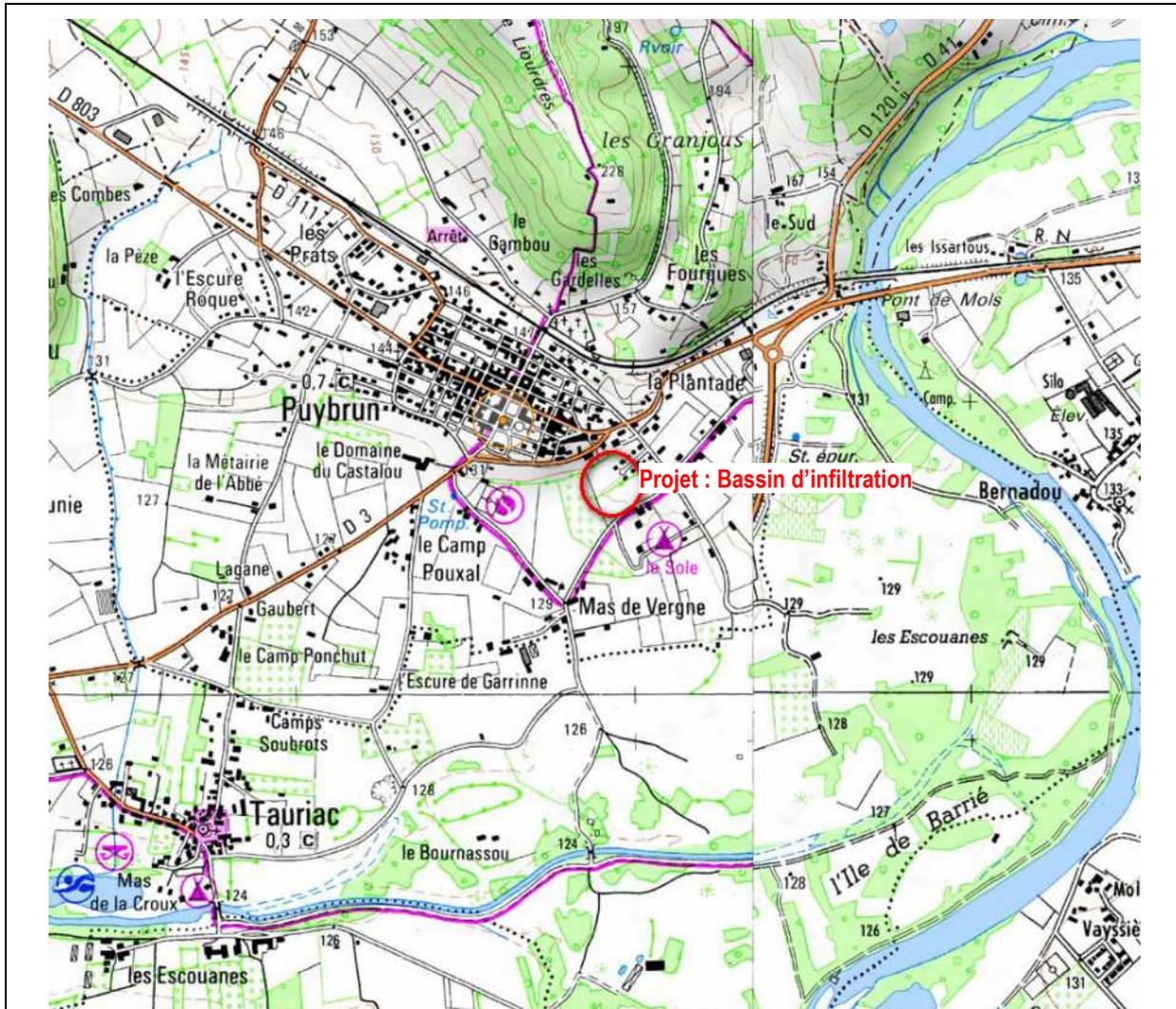
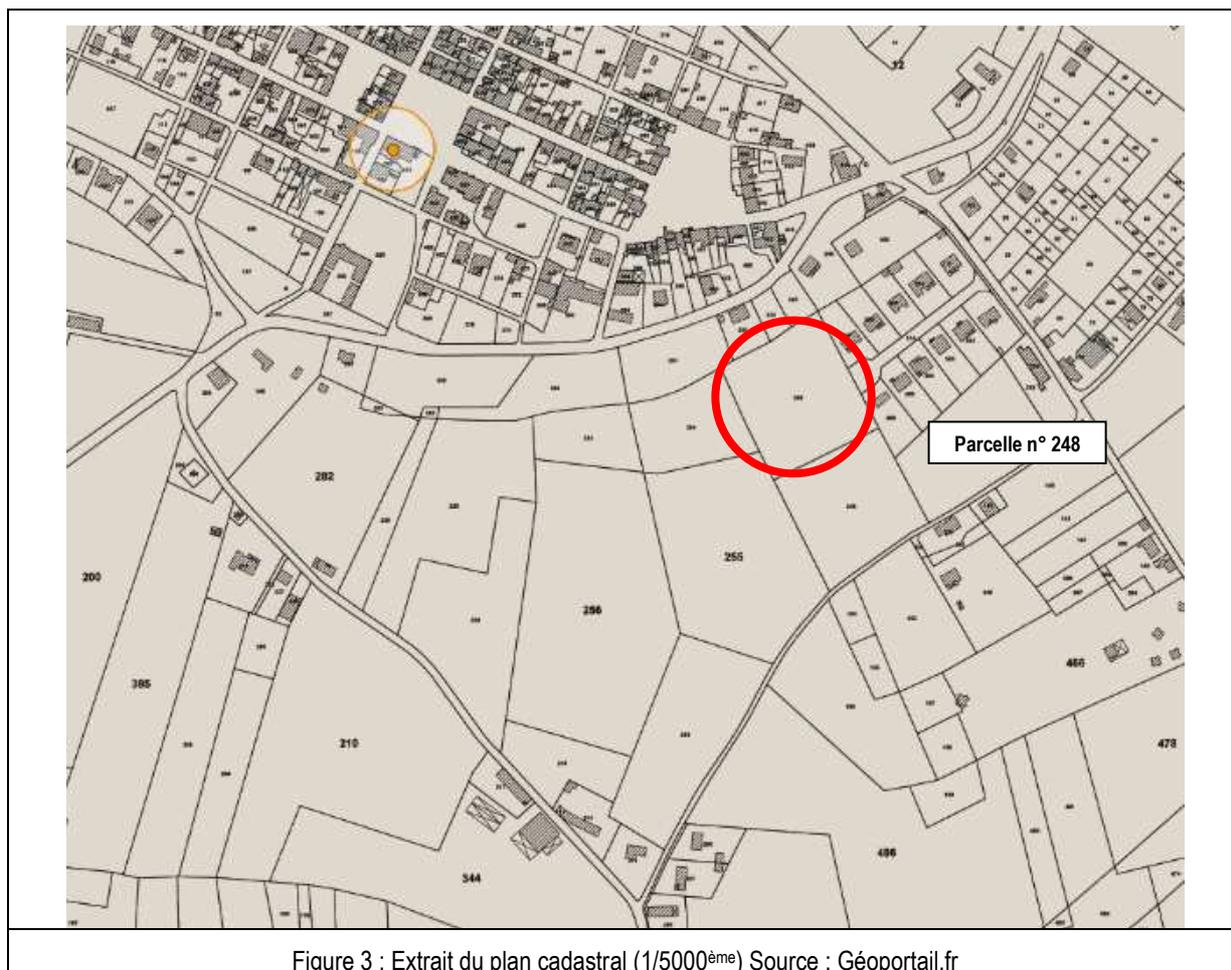


Figure 2 : Localisation du bourg de Puybrun et du bassin d'infiltration (extrait IGN 1/25 000^{ème} source : Géoportail.fr)

3.3. Localisation du projet sur la commune

3.3.1. Le Bassin d'infiltration

Le bassin d'infiltration est prévu dans la partie basse du bourg de Puybrun, sur la parcelle 248, section AH ayant une superficie de 7 445 m².



3.3.2. Le réseau d'assainissement des eaux pluviales

L'étude concerne la partie Est du bourg de Puybrun. Le plan des réseaux concernés est joint en annexe 1.

4. Pièce 3 : La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés

4.1. Contexte et objectif du projet

Le Syndicat Mixte du Pays de la Vallée de la Dordogne (SMPVD) a pour objectif de mettre en place des aménagements visant à réduire l'impact des crues et à améliorer les dynamiques d'écoulement, sur l'ensemble du périmètre du Pays. Dans ce cadre, il a lancé en 2008 une étude sur l'impact de l'urbanisation de la commune de Puybrun sur les crues du ruisseau du Lucques.

Cette étude a notamment conclu sur :

- L'importance de la préservation des prairies inondables dans leur fonction de régulation des crues,
- la limitation du ruissellement urbain (en limitant l'imperméabilisation),
- la régulation des apports par temps de pluies aux exutoires, en régulant les rejets sur des durées et des débits reproduisant les mécanismes naturels d'inondations. A noter que la solution la plus efficace pour la régulation de ces rejets reste l'infiltration des eaux de ruissellement.

Dans ce contexte, la commune de Puybrun avec l'appui du SMPVD s'est engagée à améliorer son réseau de collecte des eaux pluviales et à créer un bassin d'infiltration à son exutoire. Ce projet d'aménagement permettra de retenir les eaux de ruissellement et de les infiltrer dans le sol, dans l'objectif de limiter le risque inondation pour les zones situées à l'aval.

Le bassin d'infiltration sera implanté sur une parcelle agricole (pâturage) achetée par la commune pour la réalisation de l'aménagement (cf. acte de vente en **annexe 2**).

4.2. Justification du choix du projet

Plusieurs solutions sont envisageables pour réguler les eaux pluviales :

- Solution 1 : Création d'un bassin de rétention – restitution à débit régulé au milieu naturel –
- Solution 2 Création d'un bassin d'infiltration des eaux pluviales
- Solution 3 Création d'un barrage et d'une zone de sur-inondation sur le cours d'eau où sont rejetées les eaux pluviales.

Dans le cas de la zone Est l'exutoire des eaux pluviales du bourg de Puybrun est situé dans une zone où il n'existe aucun cours d'eau capable de recevoir le rejet des eaux pluviales. Ainsi le réseau hydrographique de la zone d'étude ne permet pas de retenir la solution 1 et la solution 3. De plus la solution 2 est la plus efficace pour la régulation des eaux de ruissellement, à condition que la nature du sol le permette comme s'est le cas ici. Le second avantage d'un tel ouvrage est la capacité de traitement des eaux par percolation des eaux dans le sol. Ces raisons ont amené les études à se tourner vers la création d'un bassin d'infiltration pour la gestion des eaux pluviales de Puybrun et ainsi limiter le risque inondation

4.3. Présentation du bassin versant

La zone d'étude est caractérisée, dans sa partie amont par une vallée assez encaissée occupée par des prairies et des bois de feuillus. La tête du bassin versant est drainée par des fossés de bord de routes et quelques ouvrages de franchissement de chemin. Le reste de la zone correspond au cœur du bourg de Puybrun. Actuellement, un réseau collecte les eaux pluviales du bourg et les évacue au niveau de plusieurs émissaires situés au sud de la commune (plaine alluviale de la Dordogne). Le bourg de Puybrun est décomposé en deux bassins versants principaux : **un bassin Est et un bassin Ouest** (cf. plan en **annexe 3**).

Le présent dossier concerne **le bassin versant Est** avec la création d'un bassin d'infiltration des eaux pluviales à son exutoire.

Le bassin versant concerné par le projet est représenté en bleu sur la cartographie suivante. Il correspond à la façade Est du bourg de Puybrun. Sa superficie est de 19.67 ha. Le bassin versant non urbanisé intercepté par cette partie du bourg a une superficie de 82 ha, il est représenté en orange.

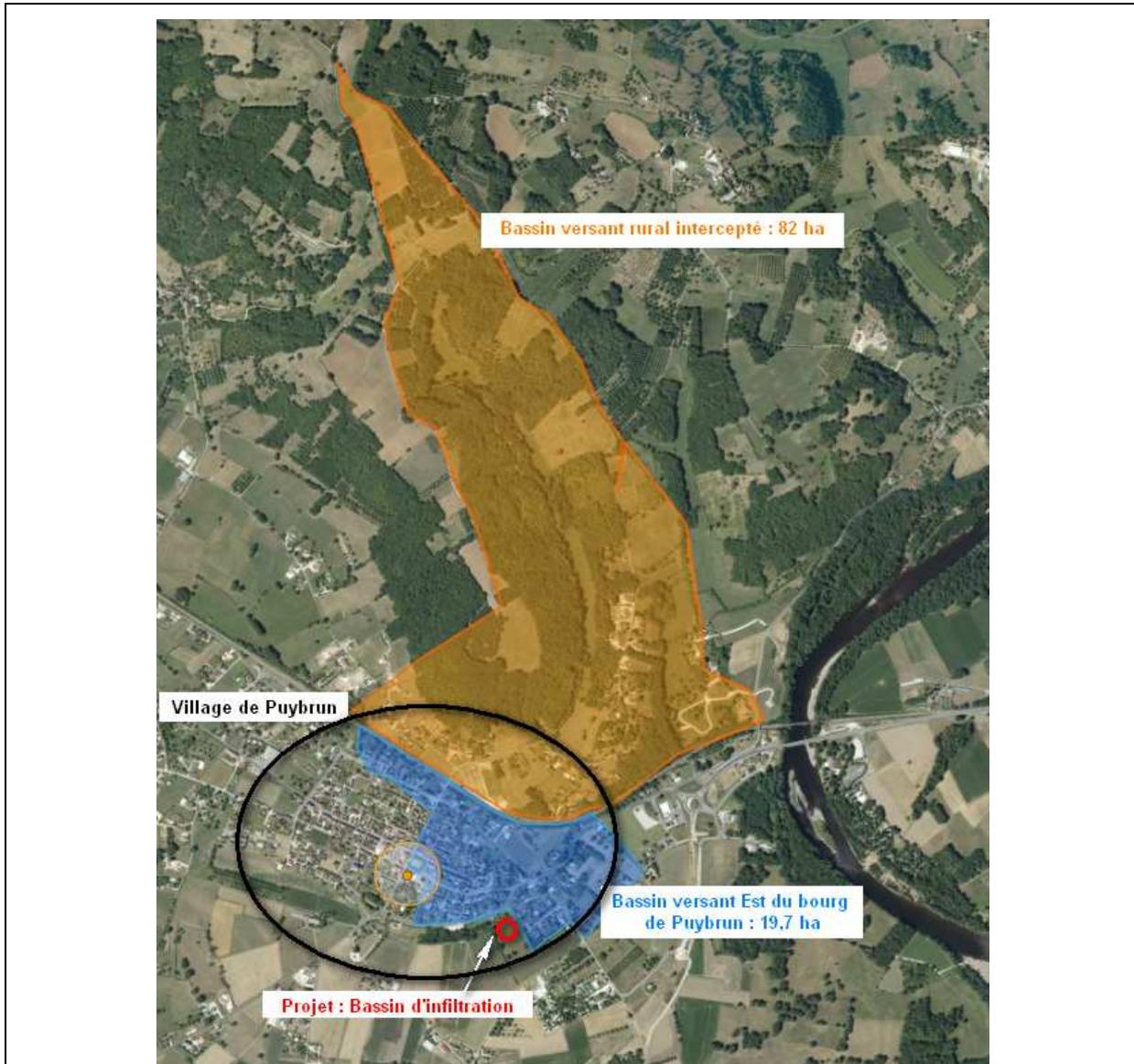


Figure 4 : Cartographie du bassin versant concerné 1/15 000 ème (Source : Géoportail.fr)

La délimitation du bassin versant urbain EST est présentée en Annexe 3.

En annexe 12 : un extrait IGN est joint afin de présenter les courbes de niveaux de la zone d'étude et justifiant la délimitation du bassin versant naturel.

Les deux bassins versants cartographiés ci-dessus ont des fonctionnements différents (bassin versant naturel/ bassin versant urbanisé). Le bassin versant urbanisé intercepte la totalité des ruissellements du bassin versant naturel par l'intermédiaire des réseaux d'eaux pluviales de la commune.

Le dimensionnement du bassin d'infiltration est basé sur le bassin versant urbanisé essentiellement. En effet, ce dernier possède un temps de réponse beaucoup plus court que le bassin versant naturel lors d'épisodes pluvieux intenses. Les surfaces urbanisées accélèrent le phénomène d'écoulement par rapport à des surfaces non imperméabilisées (rurales). De ce fait, l'objectif premier est la gestion des eaux de ruissellement urbain mais il

permet également de gérer les eaux de ruissellement du bassin versant naturel et ainsi limiter les phénomènes de crue en aval.

4.4. Présentation du réseau d'assainissement des eaux pluviales : présentation de l'étude hydraulique

La partie du bourg de Puybrun concernée par l'étude est équipée d'un réseau d'eaux pluviales. Une étude hydraulique relative au fonctionnement de ce réseau a été réalisée en 2009 par G2C. Elle contient une description des ouvrages constitutifs du réseau, elle met en évidence les dysfonctionnements et sous dimensionnement et propose un programme de travaux pour améliorer ce réseau.

Les paragraphes suivants sont extraits de cette étude hydraulique.

4.4.1. Etat actuel

4.4.1.1. Présentation des enjeux soumis au risque inondation

Plusieurs sources de ruissellement ayant pour conséquence l'inondation de certaines zones ont été identifiées.

En effet, lors d'épisodes pluvieux violents, les eaux s'écoulent selon un axe principal rue du Couderc, franchissent la RD 703 puis s'évacuent vers le camping par la voie communale 101.

Les eaux de ruissellement s'évacuent également au niveau du chemin rural du « mas de Vergne » avant d'inonder les parcelles alentours (dont le lotissement de la Sole). Cette zone constitue l'un des dysfonctionnements majeurs enregistrés sur la commune.

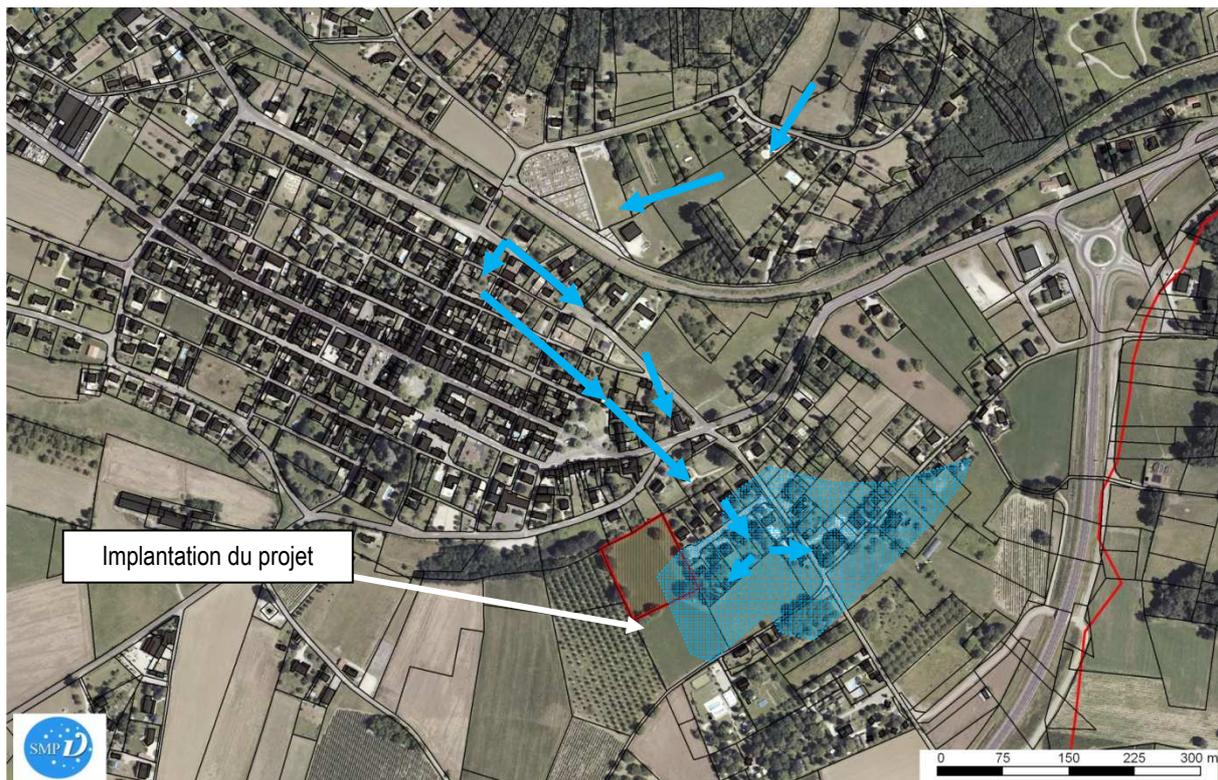


Figure 5 : Genèse des débordements et identification des enjeux (Source : IGN ; SMPVD)

4.4.1.2. Structure des réseaux existants

L'annexe 1 présente le plan des réseaux d'eaux pluviales actuels. Le plan des réseaux est découpé en 4 planches à l'échelle 1/1500 afin d'avoir un niveau de lecture suffisant. Seules les planches 1 et 2, annexées au présent dossier, concernent cette étude.

4.4.1.3. Délimitation des bassins versants

Plusieurs bassins versants ont été délimités en fonction des réseaux d'eaux pluviales existants. Les diamètres des émissaires sont variables, allant du DN 300 mm au DN 800 mm.

Au total, 8 bassins versants ont été délimités sur l'ensemble du bourg.

La partie Est du bourg de Puybrun concerne le bassin versant I.

- Le bassin versant I (12,3 ha). Ces eaux s'écoulent selon un axe principal rue du Couderc, franchissent la RD 703 puis s'évacuent vers le camping par la voie communale 101. A l'heure actuelle, lors de forts épisodes pluvieux, les eaux de ruissellement s'évacuent au niveau du chemin rural du « mas de Vergne » avant d'inonder les parcelles alentours (dont le lotissement de la Sole). Cette zone constitue l'un des dysfonctionnements majeurs enregistrés sur la commune.

Le plan de délimitation des bassins versants élémentaires et de localisation du réseau est présenté à l'Annexe 4

4.4.1.4. Choix des pluies génératrices de crues

Les coefficients de Montana retenus sont ceux de la station de Gourdon (données Météo France - acquisition 2007 – statistiques sur la période 1961 - 2005), utilisé dans le cadre de l'étude des incidences hydrauliques du parc d'activités de la Perrière. Ils sont donnés dans le tableau suivant.

Période de retour des précipitations	Paramètres de Montana (mm/mn)	
	a	b
10 ans	7.753	0.663
50 ans	10.502	0.653
100 ans	11.611	0.646

Tableau 1 : Paramètres de Montana retenus

Ces coefficients sont valables pour des pluies de durées de 6 min à 24 h.

Les paramètres de Montana pour une pluie décennale ainsi que des hauteurs de pluies sont rappelées dans le tableau suivant :

Paramètre de Montana pluie décennale	Gourdon
a	465.18
b	0.663
Durée pluie	Hauteur (mm)
15	19
30	24
60	31
120	39
240	49
360	56
1440	90

Tableau 2 : Hauteurs de pluies décennales pour différentes durées

L'intensité de la pluie est calculée, pour le temps de concentration par la relation de Montana :

$$i = a tc^{-b}$$

avec i : intensité de la pluie (mm/h)
tc : temps de concentration (mn)

4.4.1.5. Estimation du débit de pointe urbain

Le débit de pointe généré par le bassin versant I (partie Est du bourg) dans l'état actuel d'aménagement a été estimé par la méthode de Caquot pour un événement pluviométrique de période de retour 10 ans. Cette méthode est recommandée pour les bassins versants urbains. Ceci a permis de mettre en évidence, par le calcul, les conduites insuffisantes pour évacuer une crue décennale.

Les surfaces non bâties ne sont pas raccordées au réseau d'eaux pluviales. Le ruissellement sur les surfaces urbaines est de loin prépondérant et les phénomènes ne sont pas concomitants : les crues liées au ruissellement rural sont en décalage par rapport à celles du ruissellement urbain. Ainsi, seul le ruissellement urbain a été pris en compte pour l'étude des capacités du réseau.

Ainsi, pour le calcul des débits de pointe, on ne retiendra que les surfaces imperméabilisées raccordées au réseau.

4.4.1.5.1. Présentation de la méthode de Caquot

La méthode d'évaluation des débits d'eaux pluviales choisie repose sur la méthode de Caquot. Cette méthode utilisée en dimensionnement est décrite dans la circulaire ministérielle du 22 juin 1977. Elle est utilisable pour les bassins versants restant dans les limites suivantes :

- coefficient de ruissellement est supérieur à 20 %,
- La surface est inférieure à 200 hectares,
- La pente est comprise entre 0.2 et 5%.

La méthode de Caquot divise le secteur en bassins élémentaires selon les ramifications du réseau et les propriétés des surfaces (imperméabilisation, pente moyenne,...). Elle réalise ensuite l'assemblage des bassins afin d'estimer les débits de pointe pour des pluviométries de période déterminée.

4.4.1.5.2. Calcul des coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés en fonction du type d'occupation des sols, de la pente du terrain et du pourcentage du bâti, dans l'état actuel d'aménagement.

Les coefficients de ruissellement, dans l'état actuel d'urbanisation, utilisés dans le cadre de cette étude pour chaque zone du PLU sont présentés dans le tableau suivant. Ces valeurs estiment le pourcentage des surfaces imperméabilisées qui sont raccordées au réseau.

Zones	Coefficient de ruissellement dans l'état actuel d'urbanisation (%)
AU1	15
AU2	15
U1	60
U2	25
ER	15

Tableau 3 : Détermination des coefficients de ruissellement de chaque zone du PLU en l'état actuel.

4.4.1.5.3. Débit de pointe décennal

L'annexe 4 présente les bassins versants élémentaires de la méthode de Caquot ainsi que les points de contrôles pour chaque bassin versant.

Définition de la pluie		Paramètres de Montana		pour : i en mm/mn		et t en mn		Résultats				
Poste	Période de retour	a	b	$i \geq t^{a-b}$		Qbrut	tc	Qcalc	Q base	Q adopté		
Gourdon	10 ans	7.75	0.863			m ³ /s	mn	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s		
Bassin versant 1												
Caractéristiques des bassins versants												
BV	type	A	C	L	i	M	m	Qbrut	tc	Qcalc	Q base	Q adopté
		ha		m	m/m			m ³ /s	mn	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
I.1	T	4.05	0.38	386.0	0.016	1.919	1.029	0.461	6.7	0.475	-	0.47
I.2	I	0.05	0.50	204.0	0.032	9.123	0.351	0.029				-
ASS I.1-1.2	S	4.10	0.38	590.0	0.019	2.915	0.771	0.504	9.3	0.389	-	0.39
I.3	T	2.70	0.60	338.0	0.028	2.057	0.981	0.737	4.0	0.723	-	0.72
ASS I.1-1.3	P	6.80	0.47	338.0	0.025	1.297	1.348	1.049	4.0	1.111	-	1.11
I.4	I	0.94	0.50	250.0	0.020	2.575	0.840	0.234				-
ASS I.1-1.4	S	7.74	0.47	588.0	0.023	2.114	0.963	1.131	6.8	1.089	-	1.09
I.5	T	2.08	0.60	374.0	0.024	2.593	0.836	0.569	5.2	0.475	-	0.48
ASS I.1-1.5	P	9.82	0.50	588.0	0.023	1.877	1.045	1.462	6.3	1.528	-	1.53

Figure 6 : Calcul du débit de pointe au droit du **bassin versant 1** en l'état actuel.

Remarque : On notera que sur certaines parties du parcours les débits de pointes diminuent de l'amont vers l'aval. Ceci résulte de la longueur importante du réseau sans apports et de l'effet de laminage de la pointe de l'hydrogramme.

Pour un **événement décennal**, le débit de pointe au droit du bassin versant 1, issu de la méthode de Caquot, est de **1,53 m³/s**. L'émissaire du bassin versant 1 est constitué de deux conduites béton de 800 mm.

4.4.1.6. Capacité hydraulique du réseau existant vis à vis du ruissellement urbain

La capacité hydraulique des réseaux a été estimée sur la base des caractéristiques géométriques relevées lors des reconnaissances de terrain et de la formule de Manning-Strickler. Les pentes ont été calculées à partir des relevés topographiques réalisés par le cabinet de topographe SID.

Ainsi, les dimensions théoriques des collecteurs ont été déterminées par la formule de Manning-Strickler et les ouvrages de franchissement selon les recommandations du SETRA, c'est à dire en prenant en compte la pente des conduites, les pertes de charge singulières aux entonnements de la conduite et les pertes de charge linéaires dans la conduite.

Les cotes des principaux émissaires du réseau d'eaux pluviales sont présentées en annexe 1.

Le tableau ci dessous présente les diamètres théoriques nécessaires pour le débit décennal, pour le bassin versant 1 (écoulement à section pleine), pour les pentes actuelles, un coefficient de Strickler de 70 et pour le débit de pointe décennal. Ce tableau présente également les conduites actuelles afin de pouvoir les confronter avec celles qui seraient nécessaires et ainsi mettre en évidence les principaux points de dysfonctionnement du réseau à l'heure actuelle.

Bassins versants	Tronçons	Bassins élémentaires	Q dim	longueur (m)	Pente (m/m)	Ks	Diamètre théorique nécessaire (m)	Diamètre commercial nécessaire (mm)	Diamètre actuel (mm)
Bassin I	A - B	I.1	0,47	220	0,0155	70	0,52	500	300
	B - D	ASS I.1-I.2	0,39	80	0,0194	70	0,46	500	fossé, deux 300 et un 600
	C - D	I.3	0,72	205	0,0280	70	0,54	600	300
	D - E	ASS I.1-I.3	1,11	30	0,0347	70	0,61	600	Fossé
	E - G	ASS I.1-I.4	1,09	30	0,0091	70	0,78	800	Deux 800
	F - G	I.5	0,48	178	0,0235	70	0,48	500	300
	G - Exut	ASS I.1-I.5	1,53	27	0,0228	70	0,75	800	fossé

Figure 7 : Capacité du réseau pour le **bassin versant 1** pour une pluie décennale, état actuel

Certains collecteurs sont insuffisants, à l'heure actuelle, pour évacuer la crue décennale. Les calculs issus de la méthode de Caquot avaient pour objectifs de déterminer les débits de pointes des sous-bassins versant. La relation de Manning-Strickler nous a permis d'approcher le diamètre théorique des conduites nécessaires pour évacuer de tels débits de pointe.

4.4.1.7. Capacité hydraulique du réseau existant vis-à-vis du ruissellement rural

En revanche, le bassin versant Est du bourg de Puybrun intercepte le bassin versant naturel situé au Nord (cf .Figure 4). Le débit de pointe de ce bassin versant naturel a été calculé à partir de la méthode rationnelle pour vérifier la capacité d'évacuation du réseau sur cet événement de crue.

Les résultats de ce calcul sont présentés dans le tableau suivant.

Superficie du BV	Coefficient de ruissellement (%)	Cheminement hydraulique (m)	Pente moyenne (m/km)	Temps de concentration (min)	Débit de pointe décennal (m ³ /s)
82,54	18,72	2500	42	91,6	0,99

Remarque : le temps de concentration a été obtenu à partir de la méthode mise en place par l'agence fédérale de l'aviation américaine, bien adaptée pour un bassin versant pentu et très étendu.

Le débit de pointe décennal apporté par le bassin versant naturel au droit de l'entrée du bassin versant Est du village de Puybrun est de **1 m³/s** environ.

L'étude met en évidence l'insuffisance des canalisations à l'entrée du bassin versant urbanisé pour évacuer le débit de pointe décennal de ce bassin versant naturel. Des travaux ont été préconisés afin d'améliorer cette situation en parallèle de ceux prévu pour le bassin versant urbain.

4.4.2. Etat futur

4.4.2.1. Analyse du document d'urbanisme

L'analyse du PLU a permis d'appréhender les projets d'urbanisation de la commune. Les sous bassins versants ont pu être décrits en fonction de l'occupation des sols et de la densité du bâti présent sur les différentes zones.

Dans ce PLU, plusieurs parcelles ont notamment été classées en zones réservées pour la gestion des eaux pluviales. Ces parcelles se situent au sud du bourg, sur les parcelles 130, 131 et 132 de la section AI, les parcelles 363 et 364 de cette même section ainsi que la parcelle 249 de la section AH.

Le territoire couvert par le plan local d'urbanisme est divisé en zones urbaines, en zones à urbaniser, en zones agricoles et en zones naturelles et forestières, éventuellement subdivisées en secteurs.

REGLEMENT DU PLU DE LA COMMUNE DE PUYBRUN :

Texte issu du règlement du PLU de la commune de Puybrun :

« Les règles applicables aux différentes zones du PLU font l'objet du titre II du règlement.

- Les **zones urbaines** sont dites "**zone U**", elles couvrent les secteurs du territoire déjà urbanisés, et les secteurs où les équipements publics existants ou en cours de réalisation ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter.
- Les **zones à urbaniser** sont dites "**zones AU**", elles comprennent les secteurs à caractère naturel de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation.
- Les **zones agricoles** sont dites "**zones A**". Sont classés en zone agricole les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.
- Les **zones naturelles et forestières** sont dites "**zones N**". Sont classées en zone naturelle et forestière les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.
- Les **emplacements réservés** aux voies et ouvrages publics, aux installations d'intérêt général et aux espaces verts qui ne peuvent recevoir une autre affectation que celle prévue.

Les zones faisant l'objet du présent règlement sont reportées au Document Graphique du PLU. Ce sont :

- La **zone U** correspond aux espaces urbains équipés. Elle comprend un **secteur U1** concernant la bastide de Puybrun et un **secteur U2** correspondant aux espaces bâtis plus récents à la périphérie du centre-bourg.
- La **zone AU** correspond aux zones à urbaniser. Elle comprend deux secteurs :
 - o Des **secteurs AU1** ouverts à l'urbanisation, où les voies publiques et réseaux existant à la périphérie immédiate du secteur ont une capacité suffisante. Le règlement et pour certains secteurs les orientations d'aménagement définissent les conditions d'aménagement. L'urbanisation sur ces secteurs est prévue soit lors de la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble, soit au fur et à mesure de la réalisation des équipements internes au secteur.
 - o Des **secteurs AU2** fermés à l'urbanisation, lorsque les voies publiques et réseaux existant à la périphérie immédiate du secteur n'ont pas une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter. Son ouverture à l'urbanisation interviendra à la suite d'une modification ou d'une révision du PLU.

- La **zone AUx** est une zone à urbaniser, réservée aux activités à caractère industriel, de service, d'artisanat, de stockage, de commerce... L'urbanisation sur ce secteur est prévue de façon progressive en fonction de l'extension des réseaux et des opportunités foncières.
- La **zone A** est une zone naturelle protégée à vocation agricole où seules sont autorisées les installations liées à l'exploitation agricole et le logement des exploitants, ainsi que les constructions ou installations nécessaires au service public ou d'intérêt collectif. Est également autorisé le changement de destination des bâtiments agricoles identifiés dans les documents graphiques du PLU.
- La **zone N** comprend les espaces naturels et paysages préservés de l'urbanisation ou de transformations altérant les caractères essentiels existants. Elle comprend en plus un secteur Nt concernant le camping, exposé à des enjeux spécifiques. »

La cartographie du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Puybrun, sur laquelle figurent les zones urbaines ou à urbaniser ainsi que les zones réservées, est fournie à l'Annexe 5.

Le développement de l'urbanisation va se traduire par une augmentation des débits de pointe au niveau des exutoires des bassins versants imperméabilisés. Cette augmentation est due à l'augmentation de l'imperméabilisation des bassins versants, mais également à un meilleur raccordement des surfaces au réseau d'eaux pluviales.

Pour la zone U1 (centre ancien), l'imperméabilisation ne change pas ; il a été donc considéré une imperméabilisation de 60 %. Pour la zone U2, il avait été considéré dans l'état actuel, une imperméabilisation moyenne de 25 % (soit une habitation pour 4000m² de terrain) et après densification de l'urbanisation, un coefficient d'imperméabilisation de 34% (soit en moyenne une habitation pour 1000m² de terrain). La même densité a été considérée au terme du développement de l'urbanisation pour les zones AU1 et AU2, actuellement occupées par des prairies.

Les zones ER (espaces réservés) sont actuellement des prairies. Il a été considéré que l'occupation qui en sera faite n'aura pas d'impact sur les coefficients de ruissellements.

Les coefficients de ruissellements appliqués par type d'occupation du sol sont résumés dans le tableau suivant :

Zones	Coefficient de ruissellement (%)
AU1	34
AU2	34
U1	60
U2	34
ER	15

Tableau 4 : Détermination des coefficients de ruissellement de chaque zone du PLU dans l'état futur.

4.4.2.2. Estimation du débit de pointe

Comme précédemment, le débit de pointe décennal du bassin versant 1 a été estimé par la méthode de Caquot. Ce débit de pointe a été calculé dans les conditions futures d'urbanisation, sur la base des hypothèses présentées plus haut. Le débit de pointe décennal sur **le bassin versant 1** est de **1,85 m³/s**, avec comme émissaire les deux mêmes conduites béton de 800 mm.

Définition de la pluie												
Poste	Période de retour	Paramètres de Montana										
Gourdon	10 ans	a	b	je t'-b		pour i en mm/mn						
		7.75	0.063			et t en mn						
Bassin versant 1												
Caractéristiques des bassins versants							Résultats					
BV	type	A	C	L	i	M	m	Qbrut	tc	Qcalc	Q base	Q adopté
		ha		m	m/m			m ³ /s	mn	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
I.1	T	4.05	0.43	386.0	0.016	1.919	1.029	0.550	6.4	0.566	-	0.57
I.2	I	2.11	0.34	204.0	0.032	1.404	1.277	0.317				-
ASS I.1-I2	S	6.16	0.40	590.0	0.019	2.378	0.888	0.743	8.2	0.660	-	0.660
I.3	T	2.70	0.60	338.0	0.028	2.057	0.981	0.737	4.0	0.723	-	0.72
ASS I.1-I3	P	8.86	0.46	338.0	0.024	1.136	1.477	1.253	4.0	1.383	-	1.383
I.4	I	1.34	0.40	250.0	0.020	2.159	0.949	0.235				-
ASS I.1-I4	S	10.20	0.45	588.0	0.022	1.841	1.059	1.328	6.6	1.406	-	1.406
I.5	T	2.08	0.60	374.0	0.024	2.593	0.836	0.569	5.2	0.475	-	0.48
ASS I.1-I5	P	12.28	0.48	588.0	0.022	1.678	1.129	1.643	6.1	1.855	-	1.855

Figure 8 : Calcul du débit de pointe au droit du bassin versant 1 en l'état futur

Ces résultats montrent que l'urbanisation future, telle que prévue dans le PLU, aura un impact sur le débit de pointe décennal de ce bassin versant. Ainsi, certains collecteurs étant déjà insuffisant à l'heure actuelle, il est fort probable que les désordres enregistrés s'aggravent avec l'urbanisation. En effet, le tableau suivant donne le diamètre des conduites nécessaire le bassin versant 1 dans l'état futur d'urbanisation, et les comparent avec le diamètre des conduites actuelles et celui qui serait nécessaire à l'heure actuelle. On constate que l'urbanisation future engendre une insuffisance supplémentaire de certains collecteurs par rapport à ceux qui seraient nécessaire à l'heure actuelle.

Bassins versants	Tronçons	Bassins élémentaires	Q dim	longueur (m)	Pente (m/m)	Ks	Diamètre théorique nécessaire (mm)	Diamètre commercial nécessaire - état futur (mm)	Diamètre actuel (mm)	Diamètre nécessaire - état actuel (mm)
Bassin I	A - B	L1	0,57	220	0,0156	70	0,56	600	300	500
	B - D	ASSI.1.1.2	0,66	80	0,0194	70	0,56	600	fossé, deux 300 et un 600	500
	C - D	L3	0,72	205	0,0280	70	0,54	600	300	600
	D - E	ASSI.1.1.3	1,38	30	0,0347	70	0,67	800	Fossé	600
	E - G	ASSI.1.1.4	1,41	30	0,0091	70	0,86	1000	Deux 800	800
	F - G	L5	0,48	178	0,0235	70	0,48	500	300	500
	G - Exut	ASSI.1.1.5	1,85	27	0,0228	70	0,81	800	fossé	800

Figure 9: Capacité du réseau pour le bassin versant 1 pour une pluie décennale, état futur

4.4.3. Les solutions proposées

4.4.3.1. Réseaux de collecte

Le tableau suivant récapitule les solutions d'amélioration sur le réseau d'eaux pluviales. Le code couleur utilisé est le suivant :

- Cellules rouges : Conduites à remplacer en première priorité
- Cellules bleues : Conduites à remplacer en seconde priorité.

Tronçons	Bassins élémentaires	Q dimensionné (m3/s)	Longueur (m)	Pente (m/m)	Diamètre théorique nécessaire (mm)	Diamètre actuel (mm)	Propositions de renforcement	Observations
A - B	I.1	0,57	220	0,016	0,56	300	600	Reprise du réseau ou approfondissement des fossés
B - D	ASSI.1.1.2	0,66	80	0,019	0,56	fossé, deux 300 et un 600	600/800 *	Reprise du réseau ou approfondissement des fossés
C - D	I.3	0,72	205	0,028	0,54	300	600/800 *	
D - E	ASSI.1.1.3	1,38	30	0,035	0,67	Fossé	800	fossé suffisant
E - G	ASSI.1.1.4	1,41	30	0,009	0,86	Deux 800	1000	Conduites suffisantes
F - G	I.5	0,48	178	0,024	0,48	300	500	Travaux communs avec ceux de la RD 703
G - H	ASSI.1.1.5	1,85	100	0,023	0,81	fossé	800	conduites ou fossés
I - H	I.6	0,29	66	0,005	0,54	-	600	
H - J	ASSI.1.1.6	2,14	50	0,020	0,87	-	1000	conduites ou fossés
K - J	I.7	0,38	87	0,008	0,54	-	600	après urbanisation
J - EXUT	ASSI.1.1.7	2,43	200	0,018	0,93	-	1000	conduites ou fossés

4.4.3.2. Présentation du projet d'aménagement : Bassin d'infiltration

Le projet présenté porte sur la création d'un bassin d'infiltration au niveau de l'exutoire du réseau d'assainissement pluvial, du bourg de Puybrun (partie Est). Cet aménagement permettra une rétention des eaux de ruissellement du bourg, puis une infiltration progressive dans le sol. Ce procédé de gestion des eaux pluviales est préconisé par le SDAGE Adour Garonne.

Ce bassin sera alimenté par les réseaux pluviaux actuels de la partie Est du bourg, moyennant certaines modifications.

4.4.3.2.1. Etude géotechnique

Des essais de perméabilité en eau ont été réalisés en fosse réelle pour déterminer les perméabilités du terrain.

La nature du sol sur lequel le bassin d'infiltration est envisagé est de type Argile limono sableux. La perméabilité associée est correcte pour l'infiltration. Cette approche a permis d'approcher l'aptitude des sols à infiltrer les eaux de ruissellement.

Les conclusions de cette étude valident le projet du bassin d'infiltration projeté, avec des préconisations de conception afin de faciliter l'infiltration des eaux.

L'étude met l'accent sur les possibilités de circulation des eaux de nappes au niveau du projet. Il est alors préconisé d'installer des piézomètres pour suivre l'abatement de la nappe.

4.4.3.2.2. Nature du bassin d'infiltration

Afin de faciliter le processus d'infiltration des eaux dans le sol, un système de noues associées à des tranchées d'infiltrations drainées sera mis en place. Ces noues auront des berges à faibles pentes (environ 20%) pour permettre l'entretien de la prairie et seront peu profondes (0.3 m). Elles seront suffisamment espacées afin de ne pas perturber l'infiltration des noues voisines (non chevauchement des bulbes d'infiltration). Les noues seront associées à des tranchées d'infiltration. Ces tranchées seront de 3 m de hauteur (largeur 0.5 m en fond) et rempli de 20/40 roulé. Des drains de répartition de type drains agricoles perforés PVC annelé de 100 mm seront positionnés à 0.5m au dessus du fond des tranchées. Les drains permettront ainsi d'assurer une meilleure répartition de l'eau dans le réseau de tranchées d'infiltration.



Figure 10 : Extrait du plan projet - Noues d'infiltration

Coupe AA' du bassin

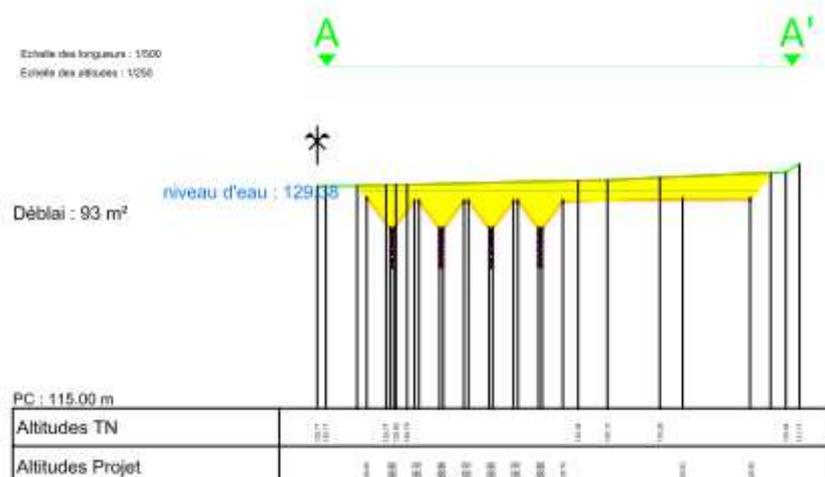


Figure 11 : Extrait du plan projet - Profil des noues d'infiltration

4.4.3.2.3. Dimensionnement du bassin d'infiltration

Le dimensionnement se base sur la méthode des pluies et sur un temps de ressuyage du bassin de 24 heures. Ce paramètre permet de pouvoir maintenir l'usage de passage sur le terrain.

Le dimensionnement consiste à déterminer le débit de fuite correspondant au ressuyage du bassin versant urbanisé lors des événements pluvieux. Ce paramètre est ensuite nécessaire pour calculer la capacité du bassin d'infiltration.

Enfin, en tenant compte des résultats de perméabilité obtenus dans le cadre des études de sols réalisées, la surface d'infiltration déterminée a été vérifiée.

RUISSELLEMENT SUR LE BASSIN VERSANT URBAIN

Le coefficient d'apport en eau de ruissellement du bassin versant, a été estimé en tenant compte de l'urbanisation future. Pour cela, les coefficients d'imperméabilisation propres à chaque type d'occupation du sol ont été pondérés sur la surface totale du bassin versant (au droit du bassin d'infiltration). Les coefficients d'apports retenus sont les suivants :

	Coefficient d'apport (%)
Zones prairies	18
Zones boisées	16
Zones de cultures	32
Zone U1	60
Zone U2	34
Zone AU1	34
Zone AU 2	34
Zone ER	15

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement retenus pour chaque type d'occupation du sol

En **annexe 5**, le PLU de la commune de Puybrun est joint, avec l'occupation des sols du bassin versant considéré.

En se basant sur ces coefficients d'apport, le coefficient de ruissellement retenu pour le bassin versant Est est de 41%. Ainsi la surface active du bassin versant est de 8,06 ha (19.67 x 0.41).

CHOIX DES PLUIES GENERATRICES DE CRUES

La définition des pluies utilisées est celle de la station météo France de Gourdon, en raison de sa proximité avec la zone étudiée. Les coefficients de Montana retenus dans la suite de l'étude sont ceux de la station de Gourdon (données Météo France - acquisition 2007 – statistiques sur la période 1961 - 2005), utilisés dans le cadre de l'étude des incidences hydrauliques du parc d'activités de la Perrière. Ils sont donnés dans le tableau suivant.

Période de retour des précipitations	Paramètres de Montana (mm/mn)	
	a	b
10 ans	7.753	0.663
50 ans	10.502	0.653
100 ans	11.611	0.646

Tableau 6 : Paramètres de Montana retenus

Ces coefficients sont valables pour des pluies de durées de 6 min à 24 h.

Les paramètres de Montana pour une pluie décennale ainsi que des hauteurs de pluies sont rappelées dans le tableau suivant :

Paramètre de Montana pluie décennale	Gourdon
a	465.18
b	0.663
Durée pluie	Hauteur (mm)
15	19
30	24
60	31
120	39
240	49
360	56
1440	90

Tableau 7 : Hauteurs de pluies décennales pour différentes durées

L'intensité de la pluie est calculée, pour le temps de concentration par la relation de Montana :

$$i = a t_c^{-b}$$

avec i : intensité de la pluie (mm/h)

t_c : temps de concentration (mn)

CALCUL DES SURFACES DU BASSIN D'INFILTRATION

Les calculs ont été réalisés pour un temps de ressuyage du bassin de 24h et une pluie décennale avec les coefficients de Montana ci-dessus.

Les résultats de la méthode sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Surface d'infiltration	
Surface active (ha)	8,06
Débit de fuite sur 24 h (l/s)	84
Durée de vidange (h)	24
Durée de la crue (h)	4,7
Volume total à stocker sur 24h (m3)	3400

Hauteur de marnage (m)	0.65
Surface nécessaire (m ²)	5230
Perméabilité du sol (m/s)	6,4.10 ⁻⁵

Tableau 8: Calcul de la surface d'infiltration

Tenant compte des considérations citées plus haut vis-à-vis des tranchées d'infiltration ainsi que des noues, il sera nécessaire de réaliser un linéaire d'environ **175 mètres** de noues, afin d'infiltrer dans les tranchées d'infiltration le volume stocké.

Caractéristiques des noues	
Perméabilité du sol à 3m (mm/h)	232.6
Perméabilité du sol à 3m (m/s)	6,46.10 ⁻⁵
Surface d'infiltration /m de noue	3.5
Surface nécessaire (m ²)	610
Linéaire de noues (m)	175
Cote du fond du bassin (mNGF)	129.5
Cote des digues (mNGF)	130.5

Tableau 9: Caractéristiques du bassin d'infiltration

Le détail des calculs est présenté dans en annexe 6

4.4.3.2.4. Dispositions constructives

Le plan de masse du projet est présenté en annexe 7

Bassin d'infiltration

La contrainte principale du terrassement est de mettre en place le fond du bassin à une cote correspondant à la zone perméable. La surface d'infiltration de fond doit être suffisante pour assurer le débit de fuite.

Pour limiter les terrassements, il a été décidé d'effectuer l'infiltration par l'intermédiaire de noues en fond du bassin. Ces noues présenteront une surface suffisante pour assurer un débit de fuite suffisant.

Caractéristiques du bassin	
Perméabilité du sol à 3m (mm/h)	232.6
Perméabilité du sol à 3m (m/s)	6,46.10 ⁻⁵
Surface d'infiltration /ml de noue	3.5 m
Surface nécessaire (m ²)	610
Linéaire de noues (m)	175

Tableau 10 : Dimensionnement des noues

Le fond des noues sera donc calé à la cote de 126,90 sur 175 ml répartie sur une partie du bassin.

Niveau d'eau du bassin

La cote du fil d'eau (FE) d'arrivée du bassin est limitante pour la surverse future. Dans l'optique de prévoir une surverse de sécurité raccordable à l'aval, nous avons prévu de ne pas enfoncer trop profondément le bassin. Il a été décidé que le niveau d'eau dans le bassin correspondrait à 50 % de la hauteur de remplissage de la buse d'arrivée soit une cote de 129,38 mNGF.

Surface en eau et terrassement

La surface en eau du bassin est donc de 3 500 m² avec une cote TN de haut de bassin de 130,00 mNGF. Le terrassement nécessaire pour obtenir le volume souhaité est donc de 5 500 m³. Les matériaux excédentaires devront être évacués par l'entreprise ou régalés sur le terrain accolé.

Synthèse

L'étude a conduit sur la base des contraintes explicitées précédemment à un ouvrage présentant les caractéristiques suivantes :

- Largeur en crête : 3 m avec rampe de descente aménagée ;
- Cote TN : 130,00 mNGF ;
- Cote du bassin en eau : 129,38 mNGF ;
- Cote de surverse : 129,38 mNGF ;
- Côte fond de bassin intérieur : 128,70 mNGF ;
- Cote fond des noues d'infiltration : 126,90 mNGF.

Ouvrage d'alimentation du bassin

L'ouvrage d'alimentation du bassin d'infiltration est présenté par la figure suivante :

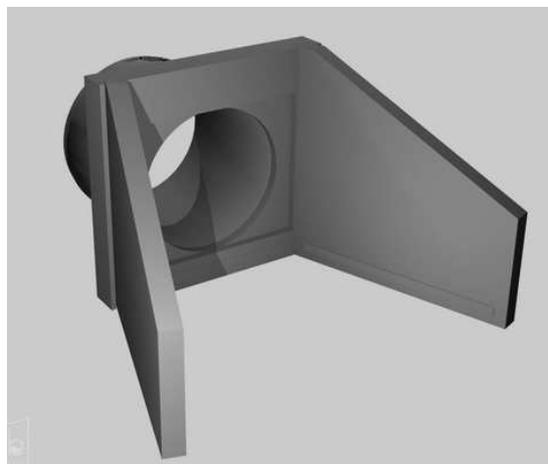


Figure 12 : Schéma de l'ouvrage d'alimentation du bassin

Afin de limiter les dégradations du fond du bassin au niveau de l'alimentation, il est prévu une surface bétonnée de dissipation. Cette dernière permettra de protéger le fond du bassin notamment lors des épisodes pluvieux intenses (débit en entrée important).

La surverse de sécurité

La surverse de sécurité est destinée à l'évacuation des crues exceptionnelles, ou en cas de dysfonctionnement de l'ouvrage. La surverse est calibré en largeur de façon à permettre un écoulement centennal en conservant une hauteur de

revanche de 0,2 m. La largeur sera de 5 m environ. La surverse de sécurité est réalisée par l'intermédiaire d'un pierré de construction sur la digue. Il est mis en œuvre des blocs rocheux coulés dans un béton dosé à minima à 350 kg/m³.

La surverse est réalisée en crête de digue mais aussi sur le talus aval pour raccordement sur l'exutoire.

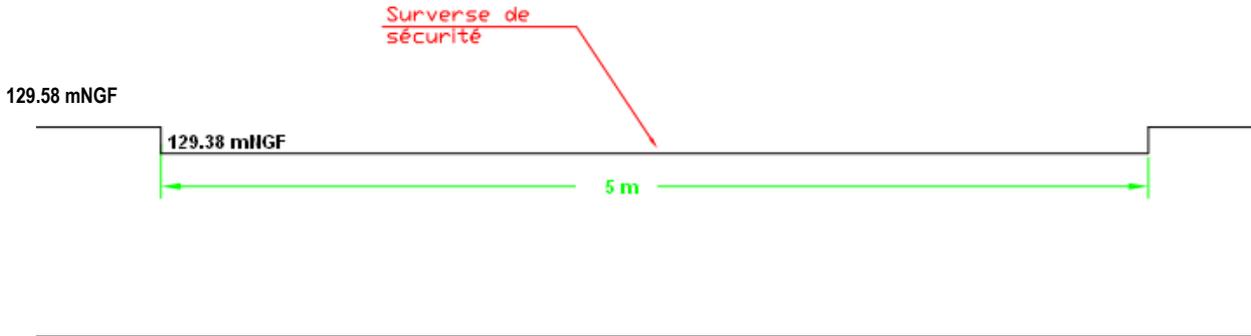


Figure 13 : Plan de la surverse de sécurité

Le fossé exutoire de la surverse de sécurité sera créé lors des travaux du bassin d'infiltration. Il s'agit d'un fossé superficiel faisant le lien entre le bassin et le près où seront dissipées les eaux surversées lors des événements pluvieux exceptionnels. Il n'est pas prévu de réaliser un fossé de la largeur de la surverse de sécurité, car il n'existe aucun enjeu morphologique sur les parcelles en aval, et la surverse ne fonctionnera que très rarement voire jamais.

Clôture

L'ouvrage sera isolé par une clôture de 1 m 50 de hauteur, et d'un portail cadénassé afin de limiter l'accès à son exploitation.

4.5. Rubriques de la nomenclature concernées

Le décret n° 2008-283 du 25 mars 2008, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration pris en application des articles L214-1 à L.214-3 du code de l'environnement fixe les rubriques concernées par le projet.

Le projet est concerné par les rubriques suivantes de la nomenclature :

Rubrique de la nomenclature et seuils D : Déclaration / A : Autorisation		Caractéristiques du projet	Régime
2.1.5.0.	Rejet d'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)	Superficie : 82 ha (bassin versant naturel) +17,5 ha (bassin versant Est urbanisé de Puybrun)	A
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)	superficie : 0,52 ha	D

Le projet initial consiste à créer un bassin d'infiltration au niveau de l'exutoire du réseau d'eaux pluviales de Puybrun. Il a pour but de limiter l'impact des rejets sur les zones en aval (quantitativement et qualitativement). Sa création va engendrer la création d'un plan d'eau non permanent ce qui le soumet à déclaration.

De plus, le réseau d'eaux pluviales de Puybrun draine une superficie supérieure à 20 ha. Cette caractéristique le soumet à autorisation (rubrique 2.1.5.0). Le dossier présenté constitue une régularisation de cette situation et englobe la création du bassin d'infiltration.

5. Pièce 4 : Document d'incidences

5.1. Analyse de l'état initial

5.1.1. Le site et son environnement

5.1.1.1. Présentation générale

Le bourg de Puybrun comprend deux bassins versants distincts, générant des inondations (cf. cartographie page suivante) :

- **Le bassin versant Est**
 - Bassin versant rural (en orange)
 - Bassin versant urbain (en bleu)
- **Le bassin versant Ouest**
 - Bassin versant rural (en rose)
 - Bassin versant urbain (en vert)

Le projet présenté concerne uniquement la gestion des eaux pluviales générées par la façade Est. En effet les zones cartographiées en rose et vert ne sont pas considérées dans ce dossier puisqu'elles appartiennent à un second bassin versant n'aboutissant pas au niveau du bassin d'infiltration projeté.

La zone d'étude est entourée en rouge sur la figure suivante. Elle expose également l'implantation du projet et ses bassins versants associés (en orange et bleu).

La zone d'étude est caractérisée, dans sa partie amont, par une vallée assez encaissée occupée par des prairies et des bois de feuillus (zone en orange). La tête du bassin versant est drainée par des fossés de bord de routes et quelques ouvrages de franchissement de chemin.

Le reste de la zone correspond au cœur du bourg de Puybrun (zone bleu). Actuellement, un réseau de collecte des eaux pluviales du bourg et les évacue au niveau d'un émissaire situé au sud de la commune.

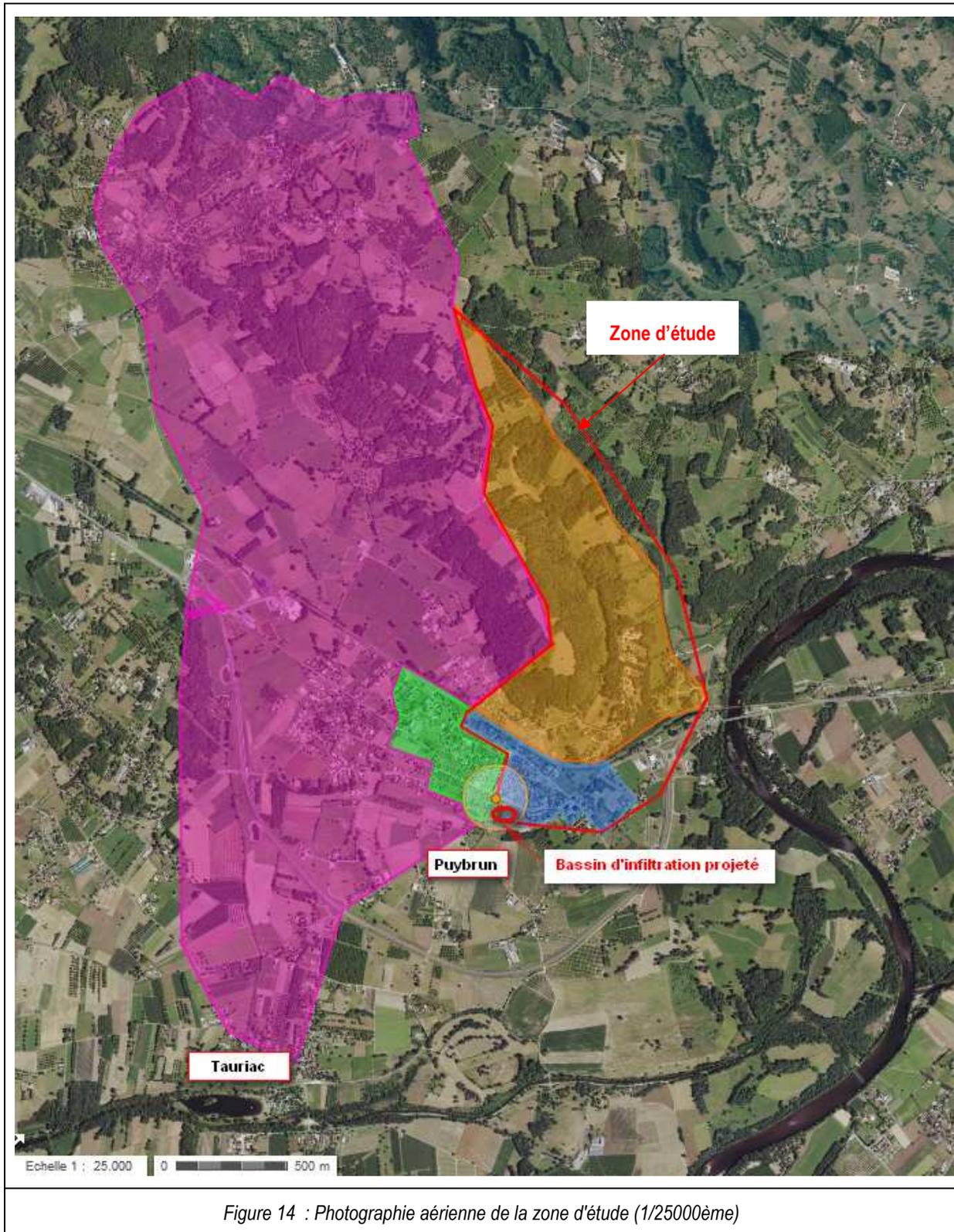


Figure 14 : Photographie aérienne de la zone d'étude (1/25000ème)

En annexe 12 : un extrait IGN est joint afin de présenter les courbes de niveaux de la zone d'étude et justifiant la délimitation des bassins versants.

5.1.1.2. Données climatiques

La commune de Puybrun se situe au Nord du département du Lot et présente des caractéristiques climatologiques typiques du climat océanique avec un Été tempéré.

Dans ce paragraphe nous retiendrons essentiellement les précipitations pluvieuses qui ont un impact direct sur le fonctionnement du réseau pluvial de la commune.

PLUVIOMETRIE

Le climat est de type océanique (tempéré humide) dégradé par l'influence du relief. La commune de Puybrun se situe dans la vallée de la Dordogne entre Auvergne et Bassin Aquitain. A proximité des Causses du Quercy, le Nord du département, où se situe Puybrun connaît un climat montagnard avec des précipitations plus importantes que le sud du département. En effet, les dépressions océaniques sont stoppées par les reliefs du Massif Central et leurs pluies sur le Nord du Lot.

De part sa proximité avec le Massif Central, la commune de Puybrun connaît une pluviométrie relativement importante avec en moyenne 600mm de pluie par an, soit une moyenne de 150 jours par an. Les plus fortes précipitations ont lieu à l'automne.

Cependant, l'influence du climat océanique est défavorable aux chutes de neige, ainsi sur la commune étudiée le nombre de jours de neige ne dépasse pas 20 par an.

TEMPERATURE

Les températures sont tempérées en été (maximum moyen de 28°C en juillet) et froides en hiver (minimum moyen de 0°C de décembre à janvier).

Le nombre moyen de jours de gel est relativement important (40 à 60 par année).

5.1.1.3. Les zones de protection particulières

Le secteur concerné par les aménagements projetés ne fait l'objet d'aucune mesure de protection (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle...) et n'est pas recensé au titre d'inventaire ZNIEFF (type I ou II) ou ZICO.

Cependant, la rivière Dordogne présente au Sud du projet est inscrite dans les zones de protection suivantes :

Type de Zone	Intitulé de la zone
ZNIEFF de type 1	La Dordogne Quercynoise (ZIPZ 0425)
ZNIEFF de type 2	Vallée de la Dordogne Quercynoise (ZIPZ 2118)
Arrêté de protection de biotope, d'habitat naturel ou de site d'intérêt géologique	Biotope du Saumon sur le cours d'eau lotois de la Dordogne (FR 3800240)
Natura 2000 Directive « Habitats, faune, flore »-	Vallée de la Dordogne quercynoise (FR 7300898)
	Vallée de la Cère et tributaires (FR 7300900)

Tableau 11 : Les zones de protection particulières sur la rivière Dordogne au droit du projet

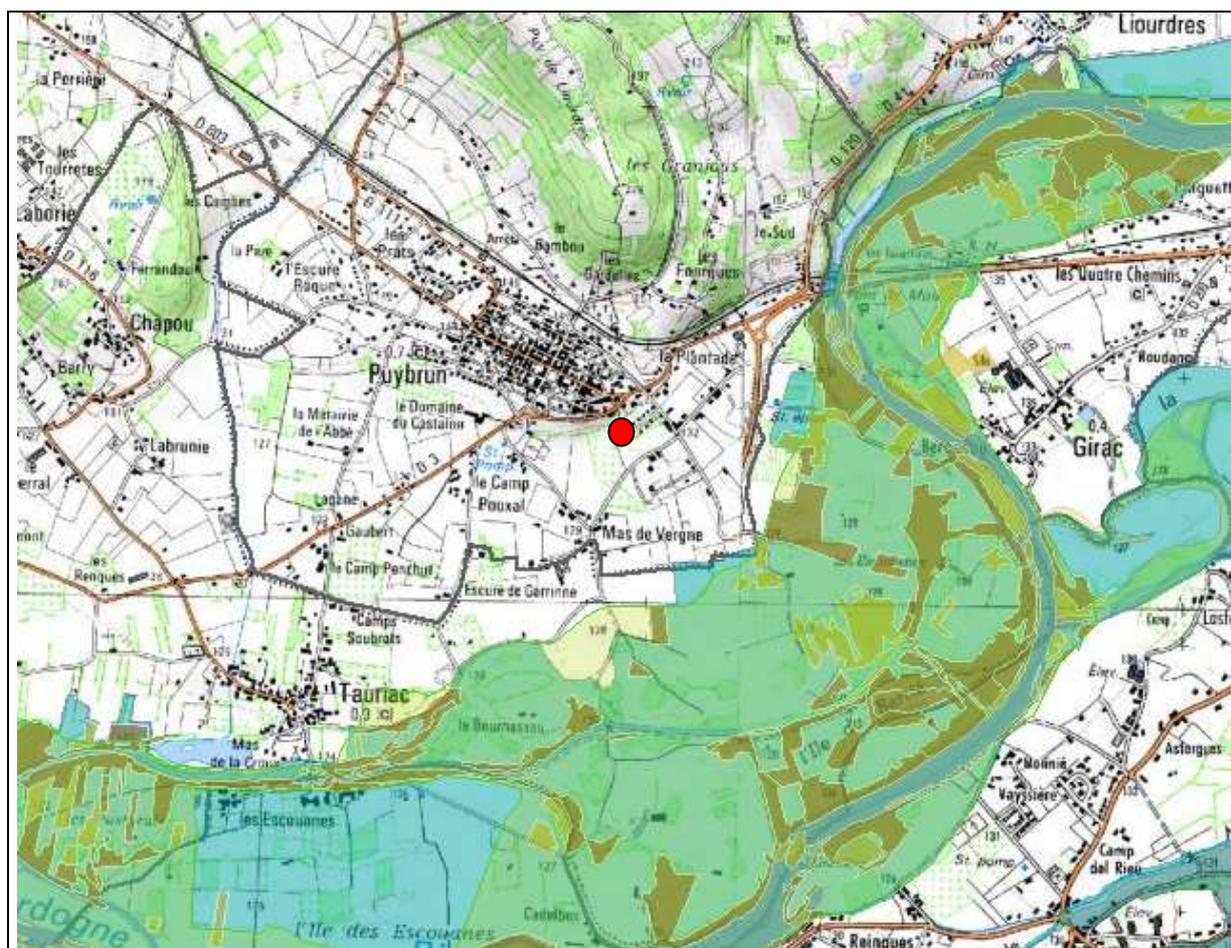


Figure 15 : Cartographie des zones protégées aux alentours du projet d'aménagement (Source : DREAL Midi Pyrénées)

5.1.1.4. La Géologie

Les formations rencontrées sur le bassin versant sont les suivantes :

- o formations du jurassique de type argiles, marnes et calcaire gréseux (I1-2b et I3-4).
- o formations superficielles de vallées secondaires (C-F) de type cailloutis à matrice argileuse et limons
- o formations superficielles de la vallée de la Dordogne (Fx) de type galets, graviers et sables à matrice argileuse
- o Alluvions récentes de la basse plaine (Fz). Galets, graviers, sables et limons



Figure 16 : Contexte géologique (extrait cartes Souillac (809) et Saint Céré (810) ; BRGM ; 1/50 000)

Le bassin versant dans son ensemble est situé sur des formations assez peu perméables.

Le bassin d'infiltration des eaux pluviales projeté est prévu sur une zone où la géologie est la suivante :

- **Alluvions récentes de la basse plaine. Galets, graviers, sables et limons (Fz) :** Cette couche alluviale est d'abord composée par des limons finement sableux, micacés et bruns. L'épaisseur de ces limons est de l'ordre de 2 mètres. Ensuite, à la base de cette couche alluviale, on trouve des galets, des graviers et des sables peu argileux à stratification laminaire oblique. Les galets ont une taille moyenne de 10 cm, pouvant atteindre jusqu'à 60 cm à proximité du substratum. Ils sont souvent assez plats. Les constituants de ce matériau détritique, peu altéré, sont représentés par des roches variées, souvent siliceuses, provenant du massif central (quartz, granites, gneiss, basaltes, etc.).

5.1.1.5. Pédologie

Une étude géotechnique de la parcelle où le bassin d'infiltration est prévu a été réalisée par la société Fondasol.

Les sondages ont mis en évidence les couches suivantes :

- Terre végétale limono sableuse avec quelques galets (0,3-0,4 m de profondeur)
- Des limons sablo argileux et des argiles limoneuses plus ou moins sableuses en profondeur

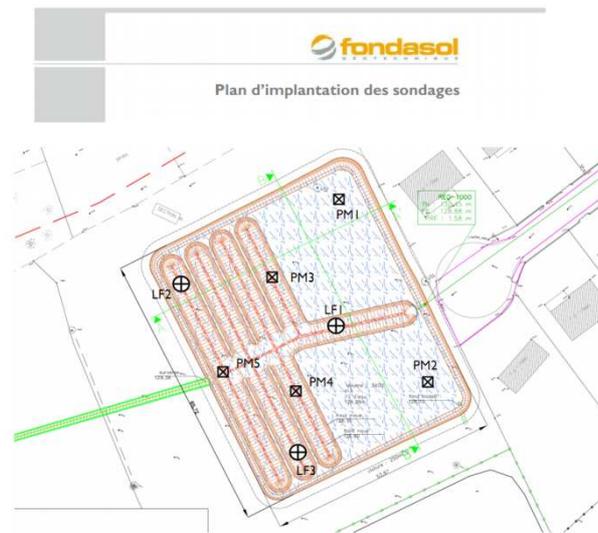


Figure 17 : Extrait de l'étude géotechnique, **sondages**

Sondage	Profondeur (m)	Nature des matériaux	Teneur en eau naturelle W nat (%)	VBS	D max (mm)	Passant à 50 mm (%)	Passant à 2 mm (0/50) (%)	Passant à 80µm (0/50) (%)	Classification GTR
PM3	0.7 – 2.4	Argile limono sableuse	22.7	2.23	6	100.0	99.7	66.4	AI
PM5	0.4 – 1.0	Argile limono sableuse	20.3	1.92	2	100.0	99.8	60.2	AI

Figure 18 : Extrait de l'étude géotechnique, **résultats**

Le rapport d'étude géotechnique est joint en **annexe 8**

5.1.1.6. L'hydrogéologie

La commune de Puybrun est concernée par deux masses d'eau souterraines :

- FRFG024 Alluvions de la Dordogne
- FRFG034 Calcaire, dolomies et grès du lias BV de la Dordogne secteurs hydro p1-p2

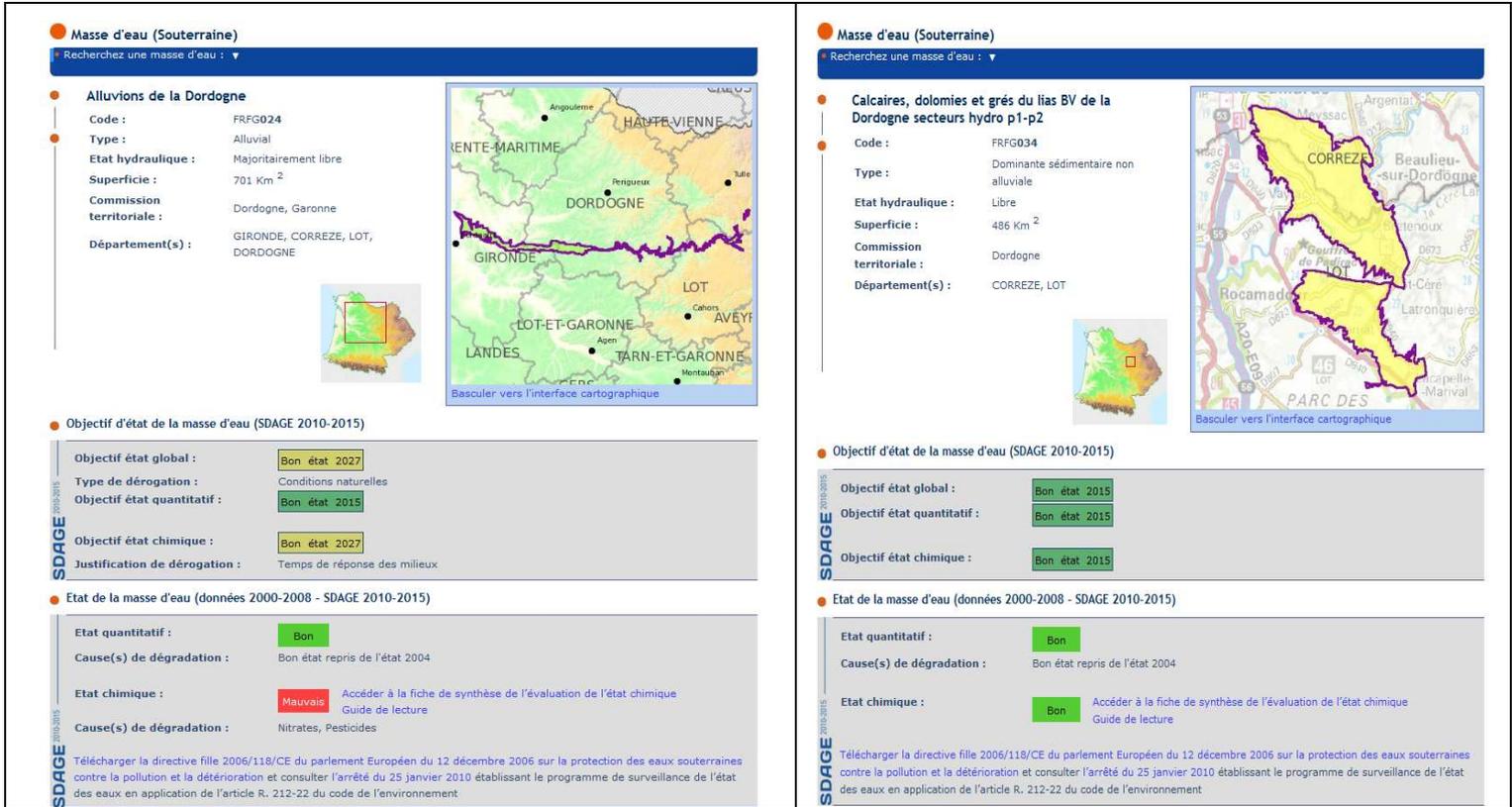
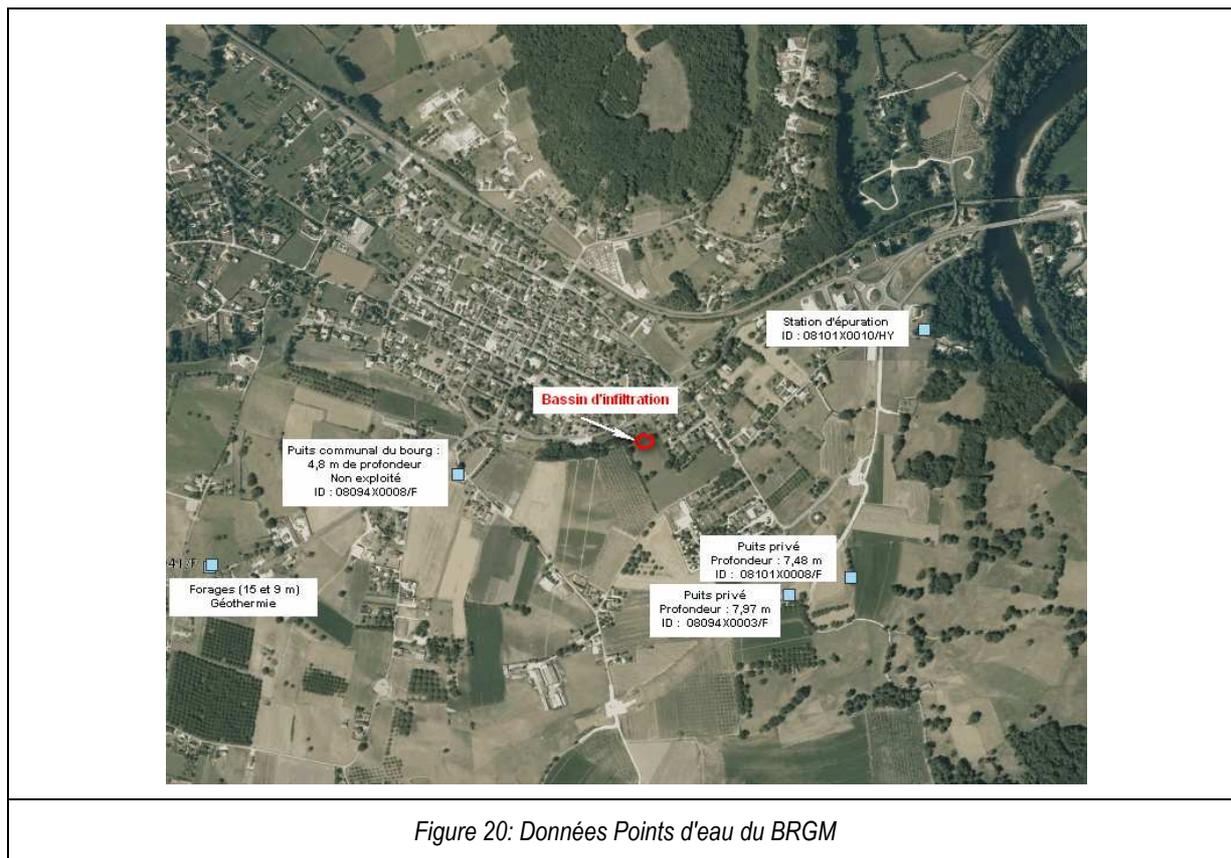


Figure 19 : Extrait des fiches masses d'eau souterraines concernée par le périmètre de l'étude (Source : Agence de l'eau Adour Garonne)

Les masses d'eau présentes sur la commune de Puybrun sont en Bon état d'un point de vue quantitatif. L'état chimique qu'en a lui est Bon pour la masse d'eau Calcaires, dolomites et grès du lias BV de la Dordogne et Mauvais pour la masse d'eau Alluvions de la Dordogne. Les causes de dégradations de cette dernière sont les pesticides et les nitrates.

5.1.1.7. Ressource en eau

D'après le BRGM (Infoterre), les forages, puits et points d'eau aux alentours du projet sont cartographiés ci dessous :



Les points d'eau recensés par le BRGM aux alentours du projet, sont des ressources non exploitées ou bien des ressources non utilisées pour la production d'eau potable.

5.1.1.8. Occupation des sols

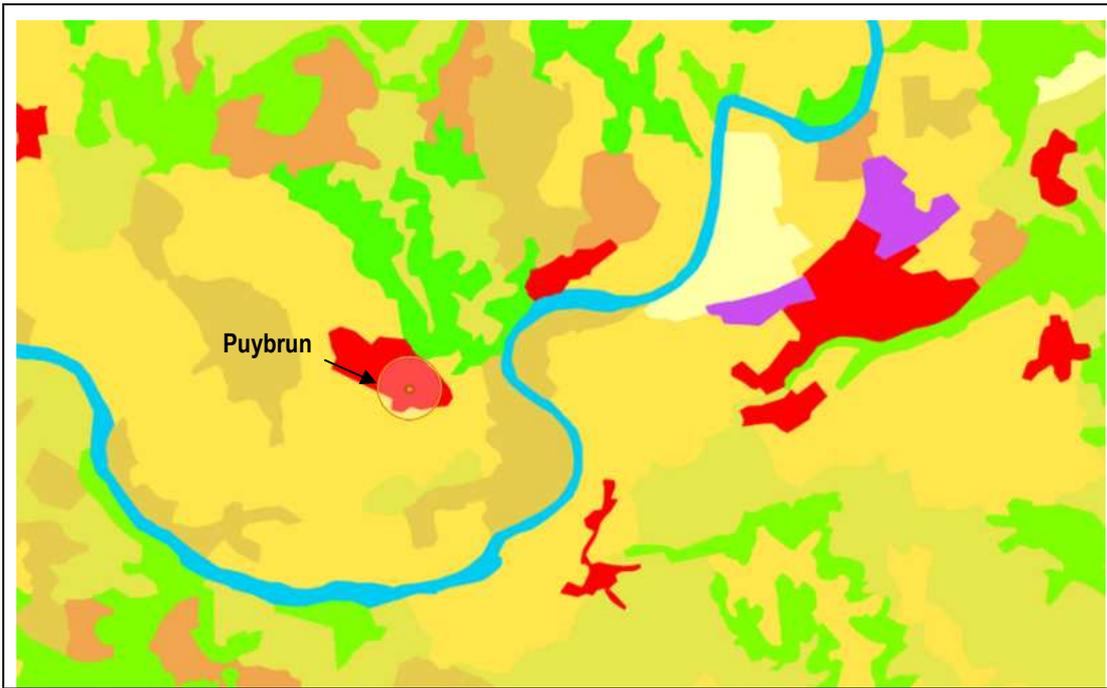


Figure 21 : Cartographie de l'occupation des sols dans la zone d'étude (Source : Corin Land Cover 2006)

Légende

<p>1.1.1 Tissu urbain continu Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes couvrent la quasi-totalité du sol. La végétation non linéaire et le sol nu sont exceptionnels.</p> <p>1.1.2 Tissu urbain discontinu Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes coexistent avec des surfaces végétalisées et du sol nu, qui occupent de manière discontinue des surfaces non négligeables.</p>	<p>1.2.1 Zones industrielles ou commerciales Zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol. Ces zones comprennent aussi des bâtiments et / ou de la végétation.</p>
<p>2.4.1 Cultures annuelles associées aux cultures permanentes Cultures temporaires (terres arables ou prairies) en association avec des cultures permanentes sur les mêmes parcelles.</p> <p>2.4.2 Systèmes culturaux et parcellaires complexes Juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et / ou de cultures permanentes complexes.</p> <p>2.4.3 Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par de la végétation naturelle.</p> <p>2.4.4 Territoires agroforestiers Cultures annuelles ou pâturages sous couvert arboré composé d'espèces forestières.</p>	<p>2.3.1 Prairies Surfaces enherbées denses de composition floristique composées principalement de graminacées, non incluses dans un assolement. Principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement. Y compris des zones avec haies (bocages).</p> <p>3.1.1 Forêts de feuillus Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues.</p>

La zone en amont du secteur d'étude est composée essentiellement de forêts de feuillus et de terres agricoles. Cette cartographie, montre que la commune de Puybrun n'est pas impactée directement par des zones urbaines environnantes.

5.1.2. Le milieu récepteur

5.1.2.1. Le Réseau hydrographique

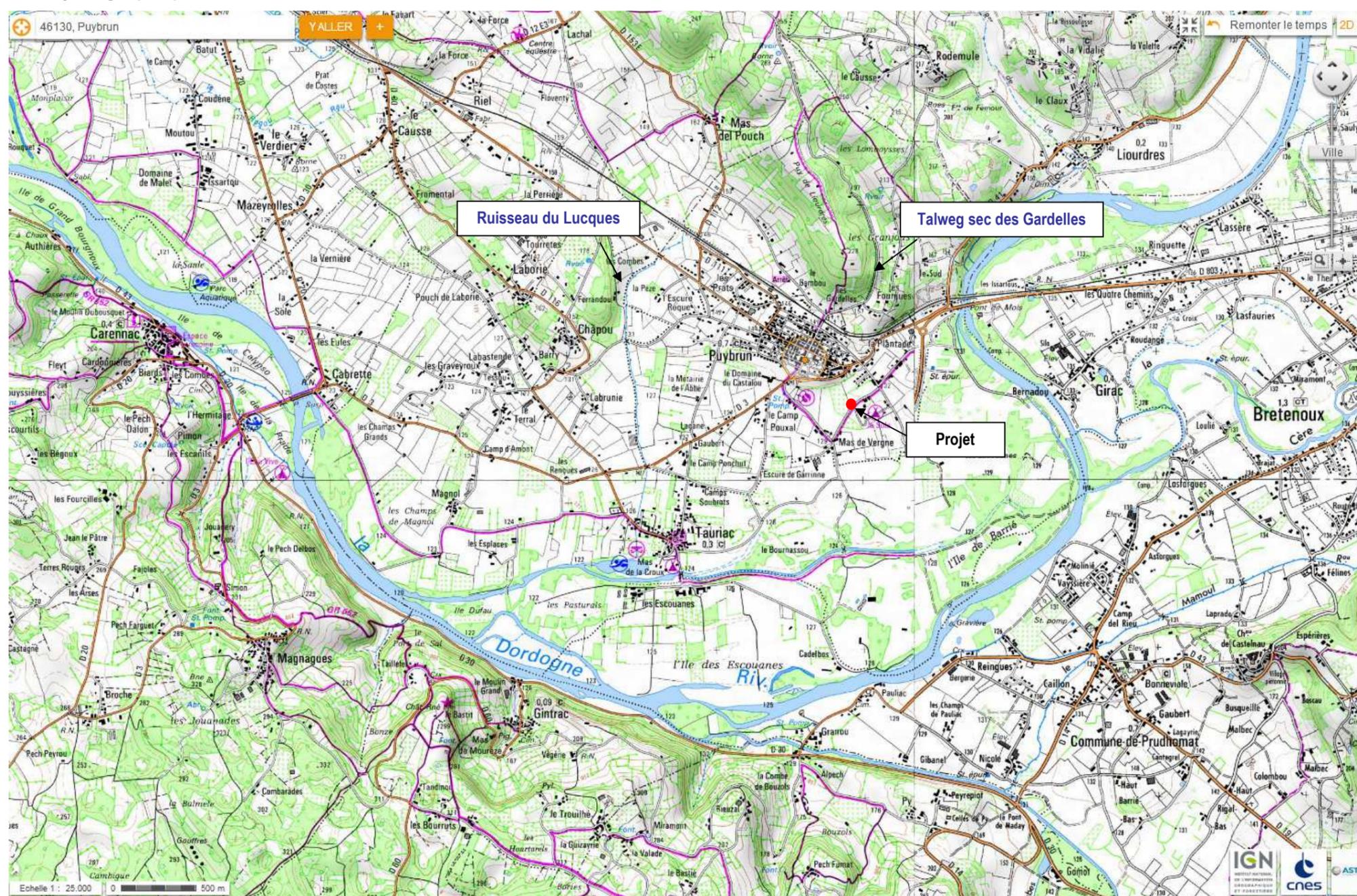


Figure 22 : Cartographie du réseau hydrographique de la zone d'étude (Source : IGN 1/25 000ème Géoportail.fr)

Le principal cours d'eau présent dans le secteur est le ruisseau du Lucques à l'Ouest du bourg qui se rejette dans la rivière Dordogne en aval de Tauriac. Le ruisseau du Lucques n'est pas pérenne, mais a un temps de concentration très court qui provoque de nombreux désordres en période de pluies. Le bassin versant associé à ce ruisseau est d'environ 600 hectares. Le secteur Est du bourg de la commune reçoit également les eaux d'un thalweg des Gardelles, (non représenté sur IGN) dont le bassin versant, au droit de la voie de chemin de fer est d'environ 82 hectares. La zone d'étude se situe à 100% dans le bassin hydrographique de la Dordogne. Le territoire peut se décomposer en trois sous bassins hydrographiques : la Dordogne du confluent de la Bave au confluent du Palsou (qui représente 60% de la surface communale) ; la Dordogne du confluent de la Mémoire au confluent de la Cère (30% de la surface communale) ; la Dordogne du confluent de la Cère au confluent de la Bave (10% de la surface communale).

5.1.2.2. Analyse hydrologique : Estimation des débits de pointe

L'implantation progressive du village de Puybrun et de ses aménagements ont provoqué la création de zones imperméabilisées. La conséquence de ces modifications est une augmentation du ruissellement des eaux pluviales au sein du bassin versant. Afin de régulariser la situation du village vis à vis de ses rejets d'eaux pluviales, une analyse hydrologique de l'état initial (avant l'implantation du village) est réalisée. Elle permettra d'évaluer l'impact du village par rapport aux eaux de ruissellement.

L'estimation des débits de pointe dans l'état initial correspond à la situation avant aménagement du réseau d'assainissement pluvial et du bassin d'infiltration.

En raison de l'absence de station hydrométrique sur le cours d'eau, des méthodes hydrologiques ont été mises en œuvre afin de calculer les débits de pointe décennaux et centennaux.

Ainsi, conformément aux recommandations du Guide Technique Assainissement Routier (SETRA1, 2006), le bassin versant présentant une superficie comprise entre 1 et 10 km², la formule de transition a été utilisée pour l'estimation du débit de pointe décennal.

Le temps de concentration a été approché par la formule empirique de SOGREAH et la méthode basée sur les vitesses d'écoulement. Devant les incertitudes rencontrées, la valeur la plus pessimiste a été retenue, soit celle de la méthode des vitesses de ruissellement.

Le détail des méthodes de calculs utilisées pour le calcul des débits de pointe décennaux et centennaux est présenté en annexe 9.

Les caractéristiques du bassin versant sont présentées dans le tableau suivant.

Point de contrôle	Superficie (ha)	Coefficient de ruissellement pondéré	Cheminement hydraulique (m)	Pente moyenne pondérée (m/km)	Temps de concentration (mn)
Exutoire du réseau d'assainissement pluvial	19,67	30 %	1 231	14,6	32

Tableau 12 : Caractéristiques du bassin versant.

Compte tenu des caractéristiques du sol, un coefficient de ruissellement de 30% pour les prairies a été retenu. Nous avons considéré que le bassin versant était initialement recouvert à 100% par des prairies.

METHODE RATIONNELLE

Point de contrôle	Débit de pointe décennal (m ³ /s)	Débit de point centennal (m ³ /s)
Exutoire du réseau	0,76	1,53

Tableau 13 : Débit de pointe décennale (formule rationnelle)

FORMULE DE CRUPEDIX

Point de contrôle	Débit de pointe décennal (m ³ /s)	Débit de point centennal (m ³ /s)
Exutoire du réseau	0,23	0,46

Tableau 14 : Débit de pointe décennal (formule de Crupedix)

¹ Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

FORMULE DE TRANSITION

Point de contrôle	Débit de pointe décennal (m ³ /s)	Débit de pointe centennal (m ³ /s)
Exutoire du réseau	0,81	1,62

Tableau 15 : Débit de pointe décennal (formule de transition)

VALEURS RETENUES

Les résultats des calculs des débits de pointe décennaux et centennaux sont présentés dans le tableau suivant :

Point de contrôle	Débit de pointe décennal (m ³ /s)	Débit de pointe centennal (m ³ /s)
Exutoire du réseau	0,81	1,62

Tableau 16 : Débits de pointe retenus

5.1.2.3. Qualité du milieu récepteur

DEFINITION DES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DIRECTIVE CADRE

- **SDAGE 2010-2015**

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Adour-Garonne pour les années 2010 à 2015 et le programme de mesures (PDM) qui lui est associé est entré en vigueur en décembre 2009.

Au travers de ses 6 orientations fondamentales et de ses 232 dispositions, le SDAGE est un document d'orientation stratégique pour une gestion harmonieuse des ressources en eau entre 2010 et 2015.

Il concerne l'ensemble des milieux aquatiques du bassin : fleuves et rivières, lacs, canaux, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines libres ou captives et zones humides.

Le Programme de Mesures (PDM) qui accompagne le SDAGE identifie les principales actions à conduire d'ici 2015 pour atteindre les objectifs de qualité et de quantité des eaux. Ces actions sont à la fois techniques, financières et d'organisation des partenaires de l'eau.

Le SDAGE et le PDM intègrent les obligations définies par la directive européenne sur l'eau (DCE) ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour atteindre un bon état des eaux d'ici 2015.

Le SDAGE 2010-2015 remplace donc celui mis en œuvre depuis 1996 sur le bassin Adour-Garonne.

- **Directive Cadre**

La Directive Cadre sur l'Eau du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004, s'inscrit dans la continuité des principes qui gouvernent la gestion de l'eau en France depuis plusieurs années. Elle introduit en plus de l'obligation de résultats, une obligation de méthodes et de calendriers.

Les objectifs de qualité sont devenus un objectif de **Bon état** des milieux aquatiques apprécié en particulier sur des critères écologiques et qui correspond à une qualité permettant les usages en eau potable, usages économiques, loisirs.... Il existe deux notions pour évaluer le bon état d'une eau de surface : le bon état chimique et le bon état écologique.

Depuis l'adoption du nouveau SDAGE les objectifs de qualité (bon état, bon potentiel écologique,...) concernent dorénavant les « masses d'eau » (rivières, lacs, eaux souterraines, mer, ...) qui ont été définies sur l'ensemble du bassin Adour-Garonne.

OBJECTIFS POUR LA DORDOGNE AMONT

La commune de Puybrun fait partie du SAGE Dordogne amont qui a été lancé en février 2011. Ce SAGE n'est pas identifié comme nécessaire par le SDAGE Adour-Garonne, cependant, il s'inscrit dans une démarche de gestion intégrée de la ressource en eau sur le territoire concerné. Trois autres SAGE ont été mis en place sur le bassin de la Dordogne afin de répondre à cette problématique. Les principaux problèmes rencontrés sur le secteur sont générés par des ouvrages hydroélectriques qui entraînent des modifications du régime hydrologique naturel, des perturbations morphodynamiques, ainsi que d'éventuelles concentrations de pollution au niveau des retenues.

SUIVI QUALITE DES EAUX

Aucune station de mesure de qualité des eaux de rivières, de lac ou des eaux souterraines n'est présente sur la commune étudiée.

5.1.2.4. Fonctions et usages de l'eau

Les fonctions expriment les rôles exercés par les cours d'eau et les zones humides soit dans le cadre naturel, soit par les activités humaines.

Deux fonctions et usages peuvent être considérés comme prioritaires :

- la fonction biologique des cours d'eau et des zones humides,
- l'alimentation en eau potable.

Les différents usages à considérer, outre l'alimentation en eau potable sont :

- les prélèvements pour des besoins artisanaux et industriels,
- les prélèvements pour l'irrigation,
- les activités de loisirs.

LES REJETS

La station d'épuration qui traite les rejets de la commune de Puybrun ne se situe pas sur le territoire communal mais sur la commune de Tauriac.

Aucun rejet industriel n'est présent sur la commune étudiée.

LES PRELEVEMENTS

La commune possède une station de pompage pour l'alimentation en eau potable qui pompe l'eau dans la nappe d'eau souterraine; alluvions de la Dordogne. En 2011, la commune avait prélevé 73 091 m³.

ACTIVITES LIEES A L'EAU

Le plan d'eau de Tauriac où débouche le ruisseau du Lucques accueille une base de loisirs aquatiques. Le plan d'eau fait l'objet d'une baignade surveillée.

5.2. Incidences sur l'environnement

5.2.1. Incidences des surfaces imperméabilisées

5.2.1.1. Incidences hydrauliques

L'analyse hydraulique du ruissellement sur le territoire Est du village de Puybrun est synthétisée ci dessous :

Point de contrôle	Superficie (ha)	Coefficient de ruissellement	Cheminement hydraulique (m)	Pente moyenne (m/km)	Temps de concentration (mn)
Exutoire du réseau (Bassin versant Est)	19,67	41 %	588	18	6,4

Point de contrôle	Débit de pointe décennal (m ³ /s)
Exutoire du réseau (Bassin versant Est)	2,427

Le détail des calculs est présenté en annexe 10

COMPARAISON ETAT INITIAL ET SITUATION ACTUELLE

Point de contrôle	Débit de pointe décennal (m ³ /s)	
	État initial	Situation actuelle
Exutoire du réseau (Bassin versant Est)	0,81	2,43

L'imperméabilisation qui résulte de la construction du village de Puybrun entraîne des ruissellements plus importants et des vitesses d'écoulement plus rapides, se traduisant aux exutoires par des débits instantanés de crues supérieurs à ceux qui auraient pu être observé à état initial (prairies, boisements). Les écoulements des eaux pluviales ont été modifiés. Ils étaient auparavant modérés et diffus sur des surfaces absorbantes. Aujourd'hui, ces écoulements sont accélérés et contraints par un réseau d'eaux pluviales.

L'incidence hydraulique de la partie Est du village de Puybrun se traduit par une augmentation du débit (1,6 m³/s) pour une pluie décennale, soit une augmentation de 200 %. L'augmentation du débit des eaux pluviales engendre une augmentation du débit du cours d'eau récepteur, et donc des inondations en aval.

5.2.1.2. Incidences sur la qualité des eaux

Pollution chronique

L'eau de pluie dissout, met en suspension et transporte la pollution accumulée sur les terrains naturels, la végétation, les toitures, la voirie.

Cette pollution est d'origine variée :

- Circulation automobile,
- Déchets et rejets organiques,
- Erosion des surfaces naturelles.

La pollution transportée par les eaux pluviales est caractérisée par :

- ⇒ des parts relatives en MES et DCO importantes,
- ⇒ une concentration en métaux lourds et hydrocarbures.

Ainsi l'imperméabilisation des surfaces et le développement urbain provoque une dégradation de la qualité des eaux pluviales. Cette incidence s'étend au niveau de l'exutoire des eaux pluviales lors de leur dissipation vers le milieu naturel. Dans le cas du village de Puybrun les eaux de ruissellement sont dirigées vers le ruisseau du Lucques, leur qualité liée à l'occupation urbaine des sols dégrade la qualité de ce cours d'eau (composés indésirables, MES, DCO, pH...).

Les masses polluantes annuellement rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Le tableau suivant fournit des ordres de grandeur des masses moyennes produites annuellement par hectare actif. Il permet d'évaluer les effets chroniques.

Paramètres de pollution	Rejets pluviaux lotissement - parking - ZAC	Rejets pluviaux zone urbaine dense - ZAC importante
MES	660	1 000
DCO	630	820
DBO ₅	90	120
Hydrocarbures totaux	15	25
Plomb	1	1,3

Figure 23 : Masses en suspensions rejetées dans les eaux de ruissellement en kg / ha de zones imperméabilisées (Source : Guide « les eaux pluviales dans les projets d'aménagement » réalisé par la région Aquitaine et Poitou Charente)

La zone étudiée présente une surface active de 8,06 ha. En se plaçant entre les deux cas de figure présentés dans le tableau, les masses en suspensions véhiculées chaque années, par les eaux de ruissellement sur la partie Est du village de Puybrun sont les suivantes : MES : 6 700 kg /an ; DCO : 5 300 kg/an ; DBO5 : 850 kg/an ; Hydrocarbures : 161 kg /an ; Plomb : 9.3 kg /an. Ces ordres de grandeurs permettent d'évaluer les flux de polluants transitant au sein des eaux pluviales pour la partie Est du village de Puybrun. Il est important de noter que ces flux dépendent des événements pluvieux (intensité, durée) ainsi que des caractéristiques physico chimiques des eaux de pluies (capacité de dissolution des polluants).

Pollution accidentelle

Ce type de pollution intervient lors d'un déversement de produits toxiques, polluants ou dangereux dans le réseau pluvial. Cependant, sur la zone d'étude aucune activité industrielle particulière n'est présente, le risque de pollution accidentelle est donc limité.

5.2.1.3. Incidences sur le fonctionnement de l'écosystème aquatique

Le rejet des eaux pluviales de mauvaise qualité engendre des incidences néfastes pour les écosystèmes aquatiques, même si le phénomène de dilution permet souvent de diminuer cet impact.

Les apports de Matières En Suspension ont pour conséquences l'augmentation de la turbidité des eaux de surface, la sédimentation dans les zones d'eau calme et le colmatage des fonds. La vie aquatique se trouve ainsi perturbée (asphyxie des poissons et des zones de frayères...), ce qui se traduit par une baisse de la qualité biologique des cours d'eau. La turbidité et le dépôt de fines sur les végétaux aquatiques diminuent la photosynthèse et donc la quantité d'oxygène produite. L'ensablement réduit les habitats pour la faune aquatique et détruit les zones de frayères.

Les concentrations en éléments indésirables (éléments traces métalliques, hydrocarbures) dans les milieux aquatiques, provoquent la contamination des espèces aquatiques ainsi que le phénomène de bioaccumulation.

5.2.2. Incidences du bassin d'infiltration

Le bassin d'infiltration des eaux pluviales projeté pour la gestion des débits au niveau de l'exutoire du bassin versant concerné, peut aussi avoir des incidences. Il est alors important de s'assurer que cette mesure n'aggrave pas la situation initiale, et qu'elle permet de l'améliorer.

La forte concentration en MES dans les eaux de pluies peut induire à terme un colmatage de l'ouvrage et donc un dysfonctionnement de celui-ci. De plus, les polluants tels que métaux lourds et hydrocarbures se fixent sur ces MES et sont donc stockés en fond de bassin et de noues.

La pollution s'accumule principalement dans la partie superficielle du bassin à une profondeur généralement inférieure à 1m. Ce type d'ouvrage « centralisateur » en fin de réseau de collecte ne présente pas de risques importants de propagation de la pollution en profondeur.

Par contre, l'infiltration des eaux pluviales enrichit à terme la nappe en Carbone Organique Dissous (COD) et diminue les concentrations en Oxygène Dissous (OD). Cet impact est cependant limité étant donné les faibles quantités d'eaux infiltrées vis à vis de l'importance de la nappe d'eau d'accompagnement de la Dordogne.

De plus, cette infiltration n'aura pas d'incidence néfaste sur la ressource en eau, car aucun captage d'eau potable n'est présent à proximité du projet.

5.3. Incidences sur les sites Natura 2000

Le bourg de Puybrun et ses alentours ne sont pas situés en zone protégée Natura 2000. Cependant, une évaluation simplifiée des incidences du projet sur les zones Natura 2000 à proximité a été réalisée. Ce document est joint en **annexe 11** .

5.4. Compatibilité de l'opération avec les objectifs définis par les schémas d'aménagements relatifs à l'eau

Compatibilité du projet avec le PLU de la commune

D'après le PLU de la commune de Puybrun, la parcelle d'implantation de l'ouvrage de régulation est une zone agricole (A). Le règlement du PLU ne s'oppose pas au projet sur ce type de zone. Ainsi le projet est compatible avec le document d'urbanisme de la commune.

Compatibilité du projet avec le SDAGE Adour Garonne 2010-2015

Le projet est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne, et notamment avec les orientations et dispositions suivantes :

■ Maîtrise de la gestion quantitative (orientation E) :

○ mise en œuvre des principes du ralentissement dynamique (E30)

Il s'agit ici d'une application directe de la politique de prévention des inondations par une approche permettant de réduire significativement la vulnérabilité. L'ouvrage permet la mise en œuvre des principes du ralentissement dynamique.

○ Adapter les programmes d'aménagement (E32)

Les collectivités ou leurs groupements prennent les mesures nécessaires dans les programmes d'aménagement des agglomérations pour limiter les risques de crues et leurs impacts sur les biens et les personnes, notamment en limitant l'imperméabilisation des sols, en **maîtrisant l'écoulement des eaux pluviales** et en conservant les capacités d'évacuation des émissaires naturels.

■ Politique de l'eau et aménagement du territoire (orientation F)

Le projet de bassin d'infiltration participe, et ce dans le cadre d'une gestion intégrée de l'urbanisme sur ce territoire, à une gestion améliorée des eaux de ruissellement (disposition F6).

Compatibilité du projet avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionnée à l'article L566-7

Le projet envisagé s'insère dans les objectifs du **Programme d'Actions pour la Prévention des Inondations (PAPI) du Pays de la vallée de la Dordogne Iotoise**, ce document étant une programmation d'actions visant à réduire l'impact des crues et à améliorer les dynamiques d'écoulement, sur l'ensemble du périmètre du Pays. De plus, sa mise en œuvre s'inscrit dans la continuité logique et nécessaire des démarches territoriales engagées, des enjeux identifiés dans les différents documents de planification proposés à toutes les échelles (DCE, SDAGE, charte vallée Dordogne, SGIE) mais également du PPR inondation porté par les services de l'Etat sur l'ensemble de la vallée de la Dordogne et de ses affluents.

- Le projet s'insère dans l'axe n°6 du PAPI : Ralentissement des écoulements.

Compatibilité du projet avec les objectifs visés à l'article L 211-1 du Code de l'Environnement

Le projet est compatible avec l'article L. 211-1, car il vise à prévenir les inondations pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. L'ouvrage permet le ralentissement des eaux et limite les inondations des zones situées à l'aval. Pour autant, le projet n'a pas d'incidences négatives sur les exigences de santé, de salubrité publique, de sécurité civile et d'alimentation en eau potable et n'a pas d'impact significatif sur la vie biologique du milieu récepteur et sur les différents usages, activités ou travaux environnants.

Compatibilité du projet avec les objectifs visés à l'article D.211-10 du Code de l'Environnement

L'article D.211-10 du Code de l'Environnement vise à améliorer et protéger la qualité des eaux douces pour être apte à la vie des poissons. Le projet vise à améliorer la qualité des eaux pluviales rejetées dans le milieu naturel grâce au phénomène de filtration par le sol. Les matières en suspension seront alors retenues et certains polluants organiques dissous pourront être adsorbés sur les particules solides, limitant ainsi leur propagation dans le milieu aquatique.

5.5. Mesures préventives et correctrices

Le projet de création d'un bassin d'infiltration des eaux pluviales de la partie Est du village de Puybrun, s'inscrit dans le cadre des mesures correctrices des incidences du village évaluées dans la partie 5.2.1.

Cet aménagement doit permettre de corriger l'incidence du rejet des eaux pluviales sur le milieu récepteur vis-à-vis de l'augmentation du débit de pointe à l'exutoire, et de la qualité des eaux rejetées.

5.5.1. Le projet : Bassin d'infiltration

La description technique et de mise en œuvre du projet d'aménagement pour la gestion des eaux pluviales du bourg de Puybrun (partie Est) est détaillée en partie 4.4.3.2 de ce rapport.

Le bassin d'infiltration va permettre la rétention des eaux de ruissellement collectées au sein de la zone urbaine. Cette fonction permet le ralentissement des écoulements lors d'épisodes pluvieux intenses, et donc limite l'incidence hydraulique sur les zones situées à l'aval. Le débit est ensuite régulé avec un débit de fuite, et dans ce cas, les eaux sont évacuées par infiltration dans le sol.

Le processus d'infiltration permet également de retenir les matières en suspension ou autres composés indésirables par exemple, et donc de diminuer l'incidence sur la qualité des eaux de surfaces et souterraines et ainsi limiter l'impact sur les écosystèmes aquatiques.

5.5.2. Mesures préventives en phase chantier

Afin de minorer les impacts négatifs du chantier sur l'environnement, une attention particulière devra être apportée aux points suivants :

- Utilisation d'engins homologués et en bon état de fonctionnement notamment en ce qui concerne le bruit et les émissions atmosphériques (gaz d'échappement),
- Limitation au strict nécessaire des secteurs d'évolution des engins pouvant conduire à une dévégétalisation, l'impact pouvant porter sur la destruction d'écrans paysagers par exemple,
- Les remblais devront être réalisés au fur et à mesure depuis l'aval du site vers l'amont,
- Un soin tout particulier devra être apporté au choix des zones de stockage des excédents et des matériaux, ces zones ne devront en aucun cas être inondables pendant la période des travaux,

Le risque de pollution accidentelle pendant la phase de travaux existe. Pour l'éliminer, ou en atténuer les effets, il faudra prévoir un certain nombre de mesures :

- Assurer le confinement des eaux de ruissellement sur l'aire de stockage des engins. Les rejets seront dirigés vers les bassins de rétention ou vers des bassins de retenue provisoires.

Prévoir un dispositif d'urgence en cas d'accident ou d'un phénomène pouvant provoquer une infiltration, avec l'intervention de pompes.

6. Pièce 5 : Moyens de surveillance et d'entretien des réseaux et équipements liés aux écoulements pluviaux

6.1. Bassin d'infiltration

La commune de Puybrun est la gestionnaire de l'ouvrage, et donc sera chargée de la surveillance et de l'entretien.

L'avantage des bassins d'infiltrations se situe au niveau du peu d'entretien nécessaire. Ainsi, il sera entretenu une fois par an (fauche principalement), avec un entretien des espaces verts aux abords.

L'entretien des noues sera plus fréquent, avec une intervention une fois par mois, à savoir le fauchage de la parcelle. La pente des noues permet ainsi d'assurer facilement l'entretien. On veillera à inspecter les ouvrages d'alimentation des bassins, selon la même fréquence ainsi que systématiquement à l'issue d'un fort épisode pluvieux, afin de retirer les flottants et autres matériaux pouvant gêner l'alimentation du bassin.

Le bassin de retenue d'eaux pluviales doit être entretenu pour en maintenir la pérennité et la fonction de l'ouvrage. L'entretien doit être régulier, ce qui implique des interventions toute l'année. Un entretien simple et régulier permet de limiter les risques de colmatage et curer les ouvrages d'amenées les eaux aux noues.

Un curage du bassin sera nécessaire tous les 3 ans. Les boues issues de ce curage seront analysées puis valorisées en conséquence.

6.2. Réseau d'eaux pluviales

L'ensemble des réseaux de collecte fera l'objet d'une prospection par caméra tous les dix ans afin de vérifier le bon état général des canalisations et des ouvrages d'assainissement.

De plus, des opérations d'hydrocurage seront effectuées régulièrement. En effet, lorsque les collecteurs sont de faible pente (inférieure à 0,5%), les vitesses d'écoulement sont très faibles et ne permettent pas l'autocurage de la conduite. Des dépôts solides peuvent alors se former, réduire les capacités d'écoulement et engendrer des nuisances olfactives.

7. Pièce 6 : Eléments graphiques

7.1. Annexe 1 : Plans des réseaux d'assainissement des eaux pluviales

7.2. Annexe 2 : Acte de vente – commune de Puybrun

7.3. Annexe 3 : Délimitation des bassins versants (Est / Ouest)

7.5. Annexe 4 : Bassins versant élémentaires (méthode de Caquot)

7.6. Annexe 5 : PLU de la commune

7.7. Annexe 6 : Détails des calculs du bassin d'infiltration Est

1- Paramétrage initial	
1.1 choix de la zone géographique	
<i>Département</i>	Lot
<i>Région correspondante</i>	Région II
1.2 paramétrage loi de Montana	Pluie de Gourdon
<i>Période de retour ans</i>	10
<i>Coefficient de Montana - a mm/h</i>	465.2
<i>Coefficient de Montana - b</i>	0.663
2- Paramétrage calcul	
2.1 Caractéristiques du bassin de collecte	
<i>Surface totale St du Bassin versant ha</i>	19.67
<i>Coefficient d'apport %</i>	41.00
<i>Surface active ha</i>	8.06
2.2 Caractéristiques du bassin de retenue	
<i>Débit de fuite du bassin de retenue l/s</i>	84
<i>Coefficient de loi de vidange</i>	Orifice
3- Résultats de la méthode	
3.1 Dimensionnement du bassin de retenue	
<i>Volume à stocker m³</i>	2766
<i>Volume à stocker corrigé m³</i>	3399
3.2 Autres résultats	
<i>Durée de crue min</i>	279
<i>Volume de fuite m³</i>	1406
<i>Volume ayant transité m³</i>	7251
<i>Durée de vidange h</i>	24.0

7.8. Annexe 7 : Plan du bassin d'infiltration

7.9. Annexe 8 : Etude géotechnique Fondasol

7.10. Annexe 9 : Méthodes de calcul de l'analyse hydrologique de l'état initial du site

7.10.1. Méthode

Le SETRA recommande l'utilisation de 3 formules (formule « rationnelle », « Crupedix » ou formule de transition) pour l'estimation du débit de pointe. Les plages d'utilisation pour chacune des trois formules sont données dans le tableau suivant :

Superficie du bassin versant (km ²)	< 1	< 10	< 50	< 100
France, sauf façade méditerranéenne	Formule rationnelle	Formule de transition	Formule Crupedix	Formule Crupedix
Façade méditerranéenne	Formule rationnelle	Formule rationnelle	Formule de transition	Formule Crupedix

Tableau 17 : Plages d'utilisation des trois formules (source : Guide Technique Assainissement Routier (SETRA, 2006))

■ Méthode rationnelle

Par la formule rationnelle, le débit est déterminé à l'aide de la formule suivante :

$$Q_{(T)} = [C_{(T)} \times i_{(T)} \times A_{BVN}] / 3,6$$

Avec : $Q_{(T)}$: débit de projet de période de retour (m³/s),

$C_{(T)}$: coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour T,

$i_{(T)}$: intensité moyenne en mm/h, pour la période de retour T pendant le temps de concentration t_c ,

A_{BVN} : surface totale du bassin versant (km²).

L'intensité de la pluie est calculée pour le temps de concentration par la relation suivante utilisant les paramètres de Montana :

$$i = a(T) t_c^{-b(T)}$$

Avec i : intensité de la pluie (mm/mm),

t_c : temps de concentration (mn),

$a(T)$ et $b(T)$: Paramètres de Montana en fonction de la période de retour.

Paramètre de Montana pluie décennale	Gourdon
a	465.18
b	0.663
Durée pluie	Hauteur (mm)
15	19
30	24
60	31
120	39
240	49
360	56
1440	90

Les temps de concentration peuvent être approchés par la formule empirique de SOGREAH :

$$t_c = 0.90 S^{0.35} C^{-0.35} P^{-0.5}$$

Avec t_c : temps de concentration (mn),
S : superficie (ha),
C : coefficient de ruissellement,
P : pente moyenne sur le cheminement hydraulique le plus long (m/m).

■ Formule de Crupedix

Par la formule de Crupedix, le débit est déterminé par la formule suivante :

$$Q_{10} = R \times (P_{10}/80)^2 \times S_{BV}^{0.8}$$

Avec : Q_{10} : Débit décennal (m³/s),
R : Coefficient régional traduisant l'aptitude au ruissellement,
 P_{10} : Pluie journalière de période de retour décennale (mm),
 S_{BV} : Surface (km²).

■ Formule de transition

Le débit fournit par la formule de transition s'écrit :

$$Q_{(T)} = \alpha \times Q_{R(T)} + \beta \times Q_{C(T)}$$

Avec : $Q_{(T)}$: Débit de projet de la période de retour T,
 $Q_{R(T)}$: Débit fourni par la formule rationnelle, période de retour T,
 $Q_{C(T)}$: Débit fourni par la méthode de Crupédix, période de retour T,
 α, β : coefficient de pondération.

α varie linéairement de 1 à 0 lorsque la superficie croît de 1 à 10 km², d'où $\alpha = (10 - S) / 9$ en France sauf pour la façade méditerranéenne et $\beta = 1 - \alpha$.

7.10.2. Détail des calculs

7.11. Annexe 10 : Détails des calculs du débit de pointe décennal au droit du bassin d'infiltration

Le bassin versant est décomposé en bassin versant élémentaires (I.1, I.2,...) pour les calculs. Ces bassins sont représentés en annexe 4.

Méthode de Caquot

Bassin versant au droit du bassin d'infiltration Est												
Définition de la pluie												
Poste	Période de retour		Paramètres de Montana									
Gourdon	10 ans		a	b	$Fa t^a \cdot b$	pour : i en mm/mn						
			7,75	0,663		et t en mn						
Bassin versant I												
Caractéristiques des bassins versants												
BV	type	A	C	L	i	M	m	Qbrut	tc	Qcalc	Q base	Q adopté
		ha		m	m/m			m ³ /s	mn	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
I.1	T	4,05	0,43	386,00	0,02	1,919	1,029	0,550	6,4	0,566	-	0,57
I.2	I	2,11	0,34	204,00	0,03	1,404	1,277	0,317	-	-	-	-
ASS I.1-I.2	S	6,16	0,40	590,0	0,019	2,378	0,888	0,743	8,2	0,660	-	0,660
I.3	T	2,70	0,60	338,00	0,03	2,057	0,981	0,737	4,0	0,723	-	0,72
ASS I.1-I.3	P	8,86	0,46	338,0	0,024	1,136	1,477	1,253	4,0	1,383	-	1,383
I.4	I	1,34	0,40	250,00	0,02	2,159	0,949	0,235	-	-	-	-
ASS I.1-I.4	S	10,20	0,45	588,0	0,022	1,841	1,059	1,328	6,6	1,406	-	1,406
I.5	T	2,08	0,60	374,00	0,02	2,593	0,836	0,569	5,2	0,475	-	0,48
ASS I.1-I.5	P	12,28	0,48	588,0	0,022	1,678	1,129	1,643	6,1	1,856	-	1,856
I.6	T	3,79	0,34	330,0	0,0045	1,696	1,120	0,257	11,2	0,288	-	0,29
ASS I.1-I.6	P	16,07	0,45	588,0	0,020	1,467	1,238	1,780	6,3	2,143	-	2,143
I.7	T	3,61	0,26	170,0	0,0083	0,895	1,741	0,219	4,6	0,382	-	0,38
ASS I.1-I.7	P	19,67	0,41	588,0	0,018	1,326	1,328	1,828	6,4	2,427	-	2,427

7.12. Annexe 11 : Évaluation Natura 2000 simplifiée

7.13. Annexe 12 : Extrait IGN de la zone d'étude

