



Maître d'ouvrage

Communauté de communes du Pays de Loiron



ANNEXE 6

DEPARTEMENT DE LA MAYENNE

COMMUNE DE LA GRAVELLE

Projet de zone d'activités

Secteur : Les Pavés

Dossier de déclaration remplaçant le dossier d'autorisation déposé en mai 2012 (réf : 53-2012-00257) suite à une modification du projet d'aménagement et du périmètre de l'opération.

NOTICE D'INCIDENCE « Loi sur l'eau »

Application des articles L214-1 et suivant du code l'environnement et relevant de la rubrique 2.1.5.0 relative aux rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol.

NOTICE D'INCIDENCE « Loi sur l'eau »

Application des articles L214-1 et suivant du code l'environnement et relevant de la rubrique 2.1.5.0 relative aux rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol.

Identification du demandeur

Raison social	Communauté de communes du Pays de Loiron
Représentant	Monsieur Le Président
Adresse	Maison de Pays
	53320 Loiron
Téléphone	02 43 02 19 31

Description de l'opération et emplacement des travaux

Commune	LA GRAVELLE
Lieu-dit	les pavés
Type de projet	zone d'activités
Surface du projet (ha)	9,25
Surface desservie (ha)	9,25
Références cadastrales	ZE 7 - 54 (en partie) - 75 - 76 (en partie) - 77 (en partie) - 78 (en partie)
Document d'urbanisme communal	Plan Local d'Urbanisme
Classement	1 Aue
Existence d'un Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales sur la commune	non
Cours d'eau concerné	Ruisseau de Rouen
Exutoire final	Vilaine
Coordonnées Lambert II du point de rejet au milieu récepteur	348 589,10
	2 347 096,00

Table des matières

1.	FICHE DE SYNTHÈSE.....	4
2.	PREAMBULE.....	5
➤	Contexte de l'étude.....	5
➤	Textes et Nomenclature.....	5
3.	ETAT INITIAL.....	8
➤	Le milieu physique.....	8
•	Climatologie.....	8
•	Occupation du sol de la zone d'étude.....	8
•	Nature des sols et aptitude à l'infiltration sur la zone d'étude.....	8
•	Zone humide.....	11
•	Réseau hydrographique.....	15
➤	Contraintes liées à l'eau et au milieu naturel.....	17
•	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).....	17
•	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).....	18
•	Zone NATURA 2000.....	19
•	Autres protections au titre de l'environnement.....	19
•	Aspect piscicole.....	20
4.	IMPACT DU PROJET.....	21
➤	Présentation du projet.....	21
➤	Aspect quantitatif.....	21
•	Calcul des débits ruisselés après imperméabilisation des sols.....	21
•	Sensibilité de la zone vis-à-vis des inondations.....	21
➤	Aspect qualitatif.....	22
•	Sources de pollution des eaux pluviales.....	22
•	Evaluation de la sensibilité du milieu récepteur.....	22
•	Evaluation de la charge polluante.....	23
•	Influence sur la consommation d'eau potable.....	23
•	Influence sur les eaux usées.....	23
5.	MISE EN PLACE DE MESURES COMPENSATOIRES.....	24
➤	Mesures compensatoires au niveau de l'aspect quantitatif.....	24
•	Mise en place de zones de rétention.....	24
•	Dimensionnement des différents ouvrages du pluvial.....	27
➤	Mesures compensatoires au niveau de l'aspect qualitatif.....	28
•	Les différents ouvrages de traitement des eaux pluviales.....	28
•	Evaluation de l'efficacité des ouvrages sur la dépollution de l'eau.....	28
•	Evaluation des pollutions chroniques.....	29
•	Cas d'une vulnérabilité avérée (approche développée).....	29
•	Compatibilité du projet vis-à-vis du milieu récepteur.....	30
➤	Recommandations particulières.....	31
•	Recommandations lors des travaux.....	31
•	Entretien et maintenance des ouvrages.....	31

1. FICHE DE SYNTHÈSE

Rubrique : 2.1.5.0		Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous sol	
Nomenclature fixée par le tableau de l'article L. 214-1 du Code de l'Environnement			
Régime : déclaration		Autres rubriques susceptibles d'être concernées : Rubrique 3.2.3.0 : non concernée Rubrique 3.3.1.0 : non concernée	
Présentation	Nom pétitionnaire	Communauté de communes du Pays de Loiron	
	Adresse pétitionnaire	Maison de Pays 53320 Loiron	
	Type de projet	zone d'activités	
	Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales sur la commune	non	
Type d'assainissement des eaux usées pour le projet	Secteur non raccordé sur la station d'épuration communale et considéré en assainissement non collectif sur le zonage d'assainissement communal. Au niveau de cette opération, le choix retenu par le maître d'ouvrage est d'imposer la mise en place de dispositifs d'assainissement à la parcelle. Le maître d'ouvrage se garde toutefois la possibilité d'envisager la mise en place d'une unité de traitement sur la zone à long terme (mise en place d'un réseau d'eaux usées en attente).		
Projet	Surface du projet	9,25	
	Surface interceptée	9,25	
	Coefficient d'imperméabilisation global	0,69	
	Faisabilité de l'infiltration en surface – étude de sol à la tarière manuelle	limitée	
Milieu récepteur	Milieu récepteur du projet	Ruisseau de Rouen	
	Exutoire final	Vilaine	
	Superficie du bassin versant étudié (km²)	16,9	
	SAGE spécifique	VILAINE	
	Caractéristiques ouvrage limitant	2 canalisations posées en parallèle (2 x 300 mm)	300 mm - 260 l/s
Contraintes	Projet situé dans un périmètre de protection de captages	non	
	Présence d'une zone humide sur le périmètre d'étude	non	
	Projet situé dans l'emprise d'une zone NATURA 2000	non	
	Projet en interaction avec une zone NATURA 2000	non	
Mesures compensatoires	Bassin de rétention envisagé	oui	
	Période de retour de dimensionnement	10	
	Débit de fuite (l/s)	27 l/s	
	Volume utile nécessaire (m³)	1950 m³	
	Remarques particulières	Le volume global de rétention sera effectué sur 1 ouvrage principal positionné en partie basse du projet.	
Remarques	Respect du SDAGE	oui	
	Respect du SAGE	oui	
	Tour de vidange comprenant une plaque d'ajutage, une vanne guillotine et une cloison siphonée en sortie de l'ouvrage de rétention. Mise en place d'un déboureur séparateur par lot susceptible de polluer le réseau afin de traiter la pollution à la source (inscription dans le règlement de la ZA).		
	Système de collecte des eaux pluviales	En complément de la rétention des eaux pluviales, la mise en place d'un réseau de collecte pour les eaux pluviales à ciel ouvert sera privilégiée (plus de 1000 ml)	

2. PREAMBULE

➤ Contexte de l'étude

Le présent document traite de l'incidence d'un projet de zone d'activités situé au Nord-Ouest du bourg de La Gravelle, au niveau du lieu-dit « les pavés ». L'aménagement de cette zone concerne une surface totale de 9,25 hectares.

Le présent dossier remplace le dossier d'autorisation déposé le 21 mai 2012 qui concernait une surface de 23,40 hectares. En effet, suite aux nombreuses contraintes du site (présence de sites archéologiques sur une partie importante de la zone, présence de zones humides délimitées en application de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, ...) ainsi que l'évolution de la demande en terme de surface à vocation d'activités dans un contexte économique plus tendu, le maître d'ouvrage a souhaité diminuer la surface d'aménagement de la zone.

Toutefois, l'aménagement proposé reste compatible (au niveau hydraulique, assainissement, desserte, ...) avec des éventuelles extensions futures de la zone qui feront l'objet d'un nouveau dossier d'autorisation.

➤ Textes et Nomenclature

La législation en matière de rejets d'eaux pluviales fait aujourd'hui référence à plusieurs textes de loi. On peut citer ces différents textes :

- **Article n°640 du code civil** : « Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire du fonds inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement, le propriétaire du fonds supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur ».
- **Article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales** : « les communes, après enquête publique, délimitent les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Elles délimitent également les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement ».
- **Articles « L. 214-1 à L. 214-6 » du code de l'environnement** : le principe de base est que tout projet d'aménagement ne doit en aucun cas aggraver la situation actuelle, tant sous l'angle quantitatif (importance des écoulements) que qualitatif (pollution rejetée dans les milieux naturels) :
 1. L'article L. 214-2 définit le cadre réglementaire des rejets d'eaux pluviales liés à l'imperméabilisation des sols. Ce cadre réglementaire, fonction des surfaces totales desservies, est exprimé de la façon suivante sous la rubrique 2.1.5.0 du décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006.

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol la superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

➤ supérieure ou égale à 20 hectares :

Autorisation

➤ supérieure à 1 hectare, mais inférieure à 20 hectares :

Déclaration

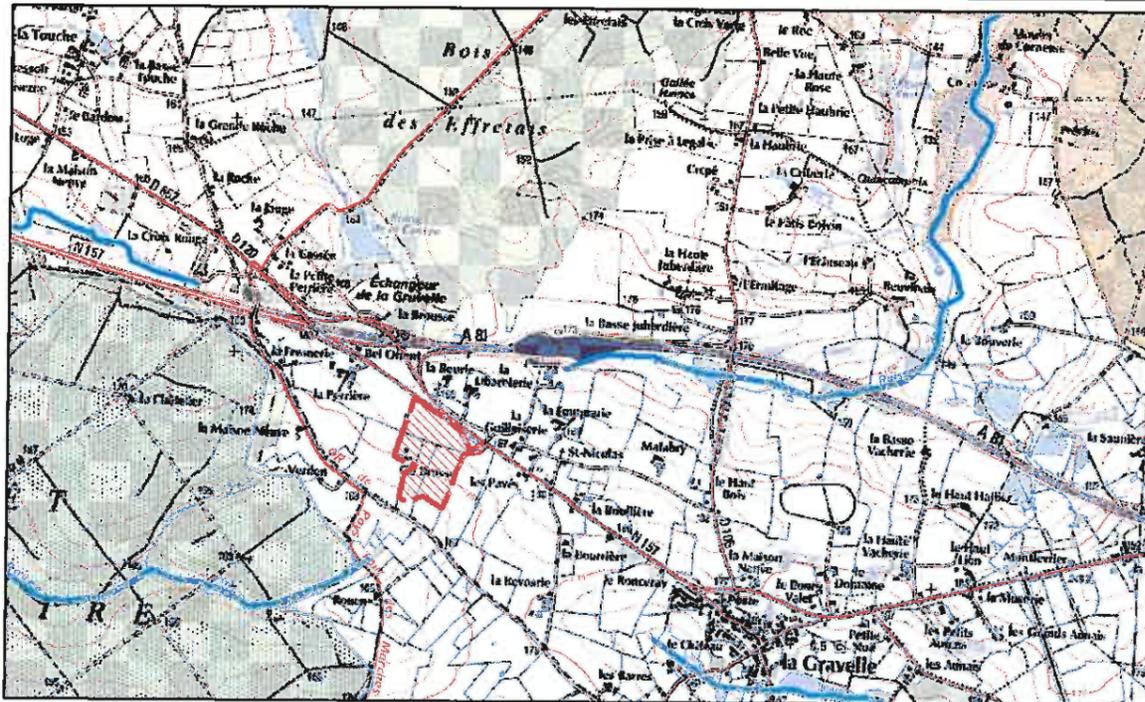
La surface totale desservie détermine donc le mode de procédure; elle inclut l'ensemble des terrains dont les eaux pluviales sont recueillies dans un réseau d'assainissement et rejetées vers un exutoire. Dans la situation présente, la zone étudiée est indépendante des écoulements pluviaux situés à l'amont. La surface totale d'impluvium est donc portée à 9,25 hectare(s) pour la gestion des eaux pluviales.

Le projet est donc soumis à un régime déclaration vis-à-vis du Code de l'Environnement.

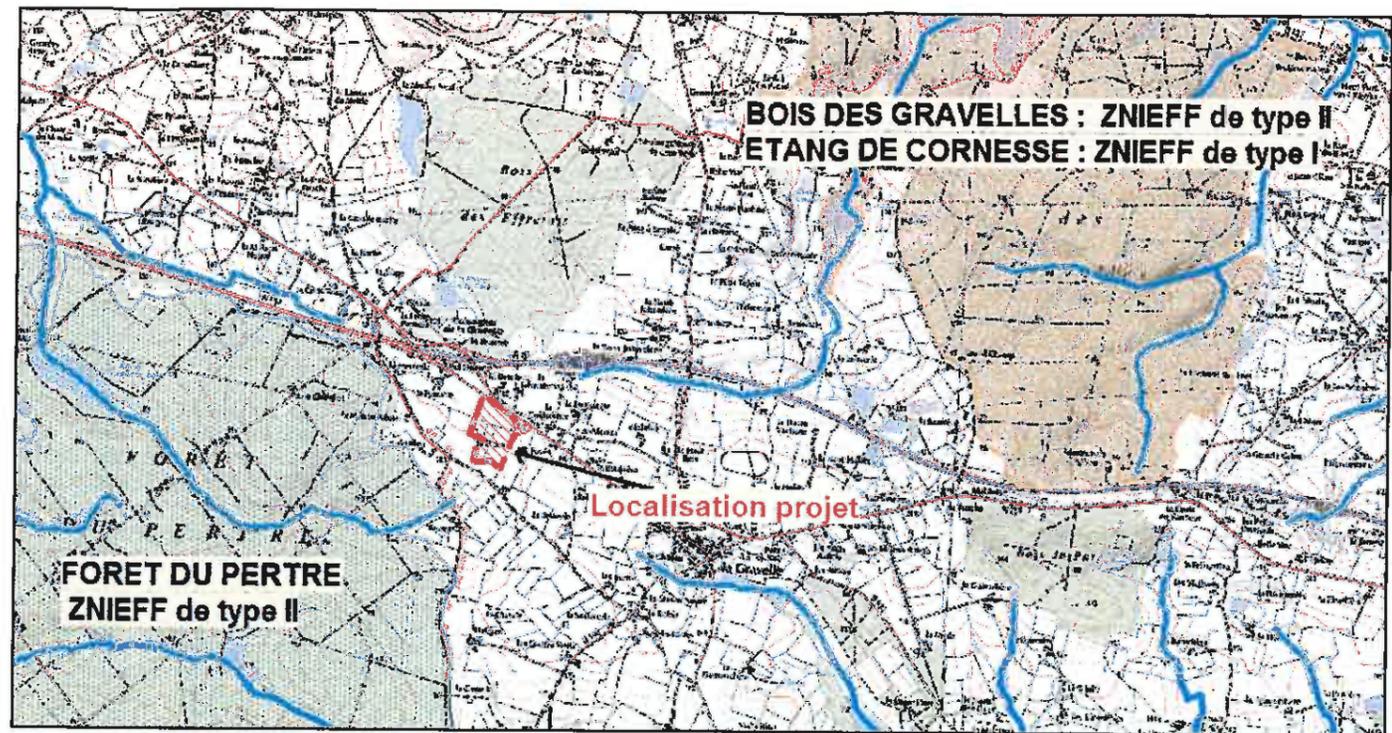
Autres rubriques du code de l'environnement susceptibles d'être concernées :

Rubrique 3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non dont la superficie est supérieure à 0,10 ha mais inférieure à 3ha - Non concernée
Rubrique 3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure à 0,10 ha, mais inférieure à 1 ha - Non concernée

**Cartes : Localisation de la zone
d'étude et réseau
hydrographique**



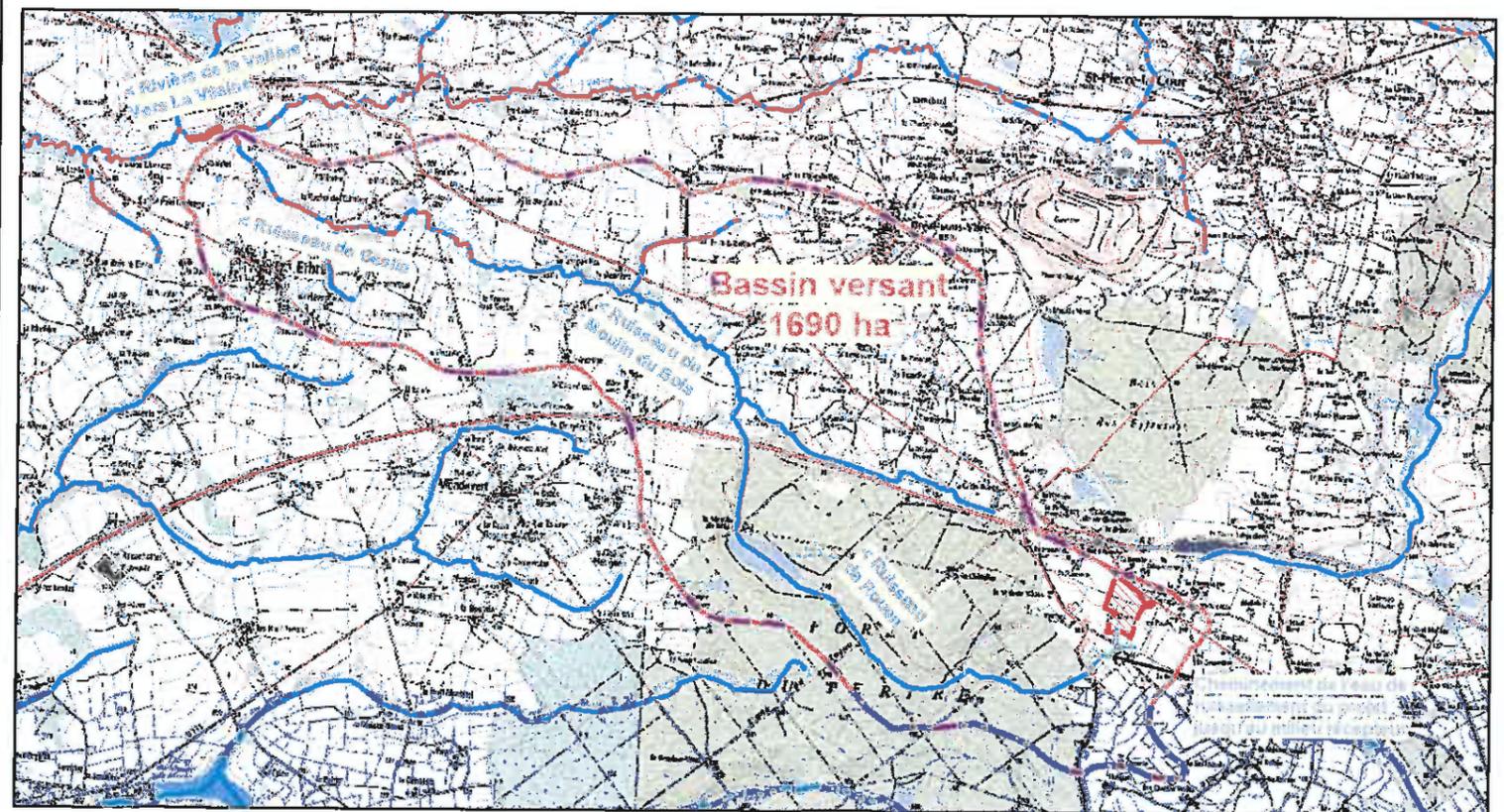
Carte : localisation du projet ↑



Carte : localisation du patrimoine naturel par rapport au projet →



Carte : Plan topographique du projet ↑



Carte : Réseau hydrographique et bassin versant →

3. ETAT INITIAL

➤ Le milieu physique

- Climatologie

Le régime pluviométrique de la zone d'étude est extrapolé à partir des relevés observés à la station météorologique de Laval-Entrammes (53). Cette station est la plus représentative du contexte étudié notamment en terme de précipitations orageuses.

Selon les données de Météo France, la pluviométrie annuelle relevée à la station est en moyenne de 743 mm. Les débits de pointe décennaux sur la zone d'étude seront calculés à partir des coefficients de MONTANA de la station qui permettent d'approcher une intensité de pluie ($i = a \times t^{-b}$) sur la zone pour une période de retour décennale et des épisodes pluvieux de 6 minutes à 1 heure.

i : intensité de la pluie considérée en mm/mn,

t : durée de la pluie considérée en mn,

a : Coefficient de Montana = 3,739 dans la situation présente

b : Coefficient de Montana = 0,477 dans la situation présente

- Occupation du sol de la zone d'étude

Topographie	Pente moyenne légèrement supérieure à 4% à dominance Sud.
Occupation du sol	Parcelle agricole (culture & prairie), anciens bâtiments agricoles & maison non habités.
Végétation ligneuse	Haies bocagères de qualité moyenne sur la majorité du site. Il s'agit de haies relictuelles ou spontanées peu denses dont les principales essences sont le chêne, le saule et l'aubépine. Sur la partie Sud du site, des tronçons de haies bocagères à fort intérêt sont présentes. Celles-ci présentent une bonne diversité biologique bien que le chêne soit prédominant. Elles assurent un rôle de corridor écologique et de connections écologiques entre la forêt du Pertre présente au Sud et les zones humides. Dans le cadre du projet, ces tronçons seront préservés.
Hydrologie sur la zone d'étude	Écoulement de surface sur la zone. Plusieurs fossés sont présents en périphérie du site, ceux-ci reçoivent les écoulements de l'amont. Dans le cadre du projet, les fossés présents en limite Est et Ouest seront préservés, les écoulements venant de l'amont ne seront donc pas captés par le réseau créé dans le cadre de l'urbanisation.
Exutoire	Le point de rejet des eaux pluviales de la zone est localisé au Sud. Ces écoulements traversent la voirie par le biais de 2 canalisations positionnées en parallèle de 300 mm pour rejoindre le ruisseau de Rouen.

- Nature des sols et aptitude à l'infiltration sur la zone d'étude

La perméabilité est l'aptitude d'un sol à la percolation de l'eau sous l'effet d'un gradient hydraulique. En matière de perméabilité, le paramètre fondamental est la présence ou non de traces d'engorgement, témoins du battement d'une nappe en période de drainage. Tous les sols hydromorphes présentent en règle générale une perméabilité faible voire nulle. Pour les sols sains, la perméabilité dépend principalement de la profondeur du sol, de sa texture et de la nature du substrat.

Ainsi au niveau textural, la perméabilité croît avec l'augmentation de la teneur en sable et diminue avec l'augmentation de la teneur en argile ; On distingue habituellement :

PERMEABILITE DU SOL				
Sols imperméables (argiles et argiles sableuses)	Sols peu perméables (limons argileux)	Sols moyennement perméables (limons fins)	Sols perméables (limons grossiers et sables fins)	Sols très perméables (sables grossiers avec graviers)
$K < 10^{-7}$ m/s Ou 0,36 mm/h	10^{-7} m/s $< K < 10^{-6}$ m/s Ou 0,36 mm/h $< K < 3,6$ mm/h	10^{-6} m/s $< K < 10^{-5}$ m/s Ou 3,6 mm/h $< K < 36$ mm/h	10^{-5} m/s $< K < 10^{-4}$ m/s ou 36 mm/h $< K < 360$ mm/h	$K > 10^{-4}$ m/s Ou $K > 360$ mm/h

Plusieurs sondages à la tarière manuelle ont été réalisés de façon à caractériser sommairement une toposéquence complète de l'aire d'étude :

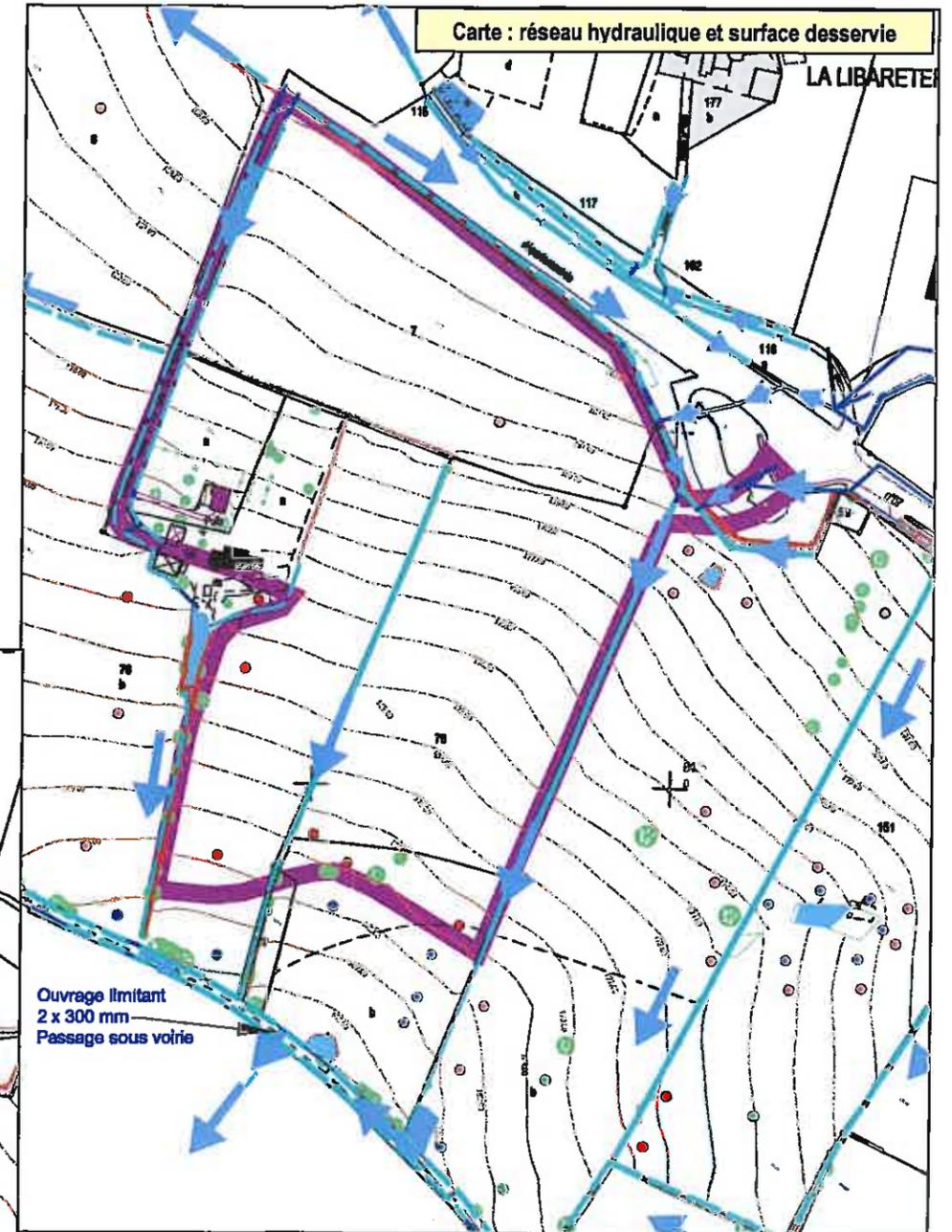
Géologie	Schistes précambriens majoritairement - Schistes à Trinucleus (bande le long de la voirie au Nord du site).
Carte du BRGM référente	carte n°75 au 1/80 000 ème
Pédologie dominante	limons argileux
Présence de trace d'hydromorphie de faible intensité	variable : apparition de trace d'hydromorphie entre 40 et 60 cm au Sud et à partir de 70 cm au Nord.
Présence d'une hydromorphie de forte intensité	variable : hydromorphe à plus de 80 - 100 cm au Sud et aucun sol hydromorphe sur la partie Nord
Profondeur substrat rocheux	entre 80 et 120 cm
Présence de nappe perchée	non rencontrée jusqu'à 1,20 m
Remarques particulières sur les sondages tarières	Aucun sol caractéristique de zone humide au sens de la réglementation dans le périmètre de l'opération.
Estimation de la perméabilité pour l'horizon de surface	Sols peu à moyennement perméables (0,36 < P < 15 mm/h))
Faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales en surface possible - inf. à 60 cm (aménagement de type noues, tranchées d'infiltration)	limitée

**Carte : Occupation du
sol et réseau hydraulique**

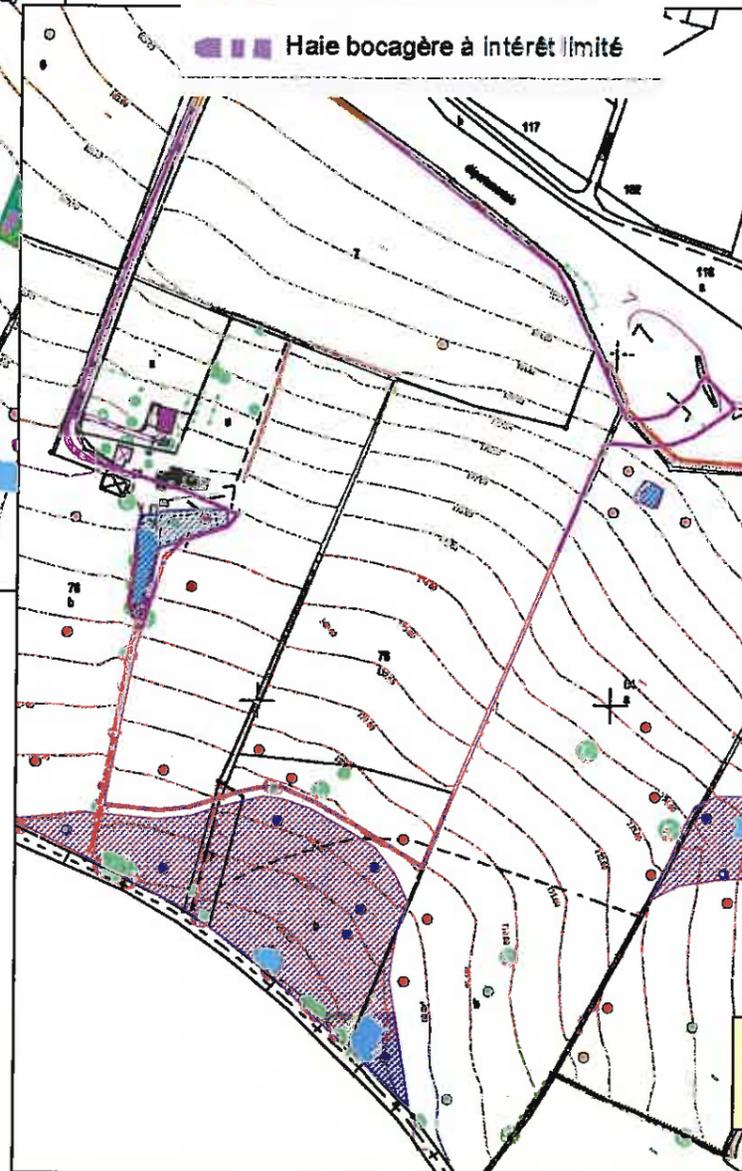


Carte : Occupation du sol & trame bocagère & sondages pédologiques

- LEGENDE :
- Périmètre projet - 9,25 ha
 - Canalisation
 - Fossé
 - Zone humide
 - Mare
 - Sens écoulement
 - Parcelle en culture
 - Prairie longue durée
 - Urbanisation existante
 - Haie bocagère à fort intérêt
 - Haie bocagère à intérêt limité



Carte : réseau hydraulique et surface desservie



Carte : Délimitation des zones humides en périphérie du périmètre du projet et localisation des sondages pédologiques - application de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009

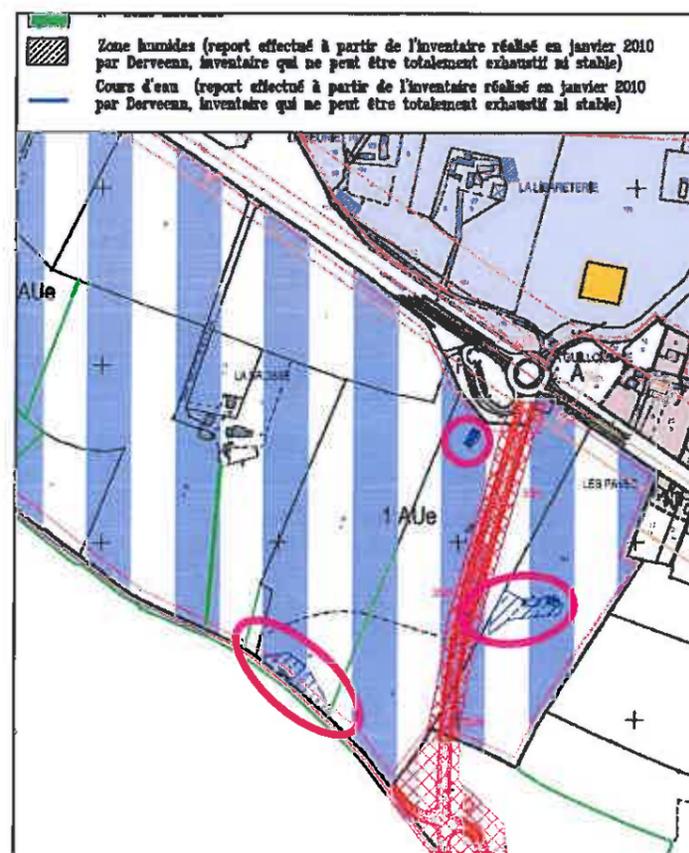
- Sondages de sol :
- Sol moyennement profond à profond, sain jusqu'à 70 cm, texture limono-argileuse dominante, Perméabilité de surface estimée : entre 10 et 25 mm/h
 - Sol moyennement profond, traces d'hydromorphie entre 50 et 70 cm, texture limono-argileuse puis argilo-limoneuse à partir de 60 cm, Perméabilité de surface estimée : entre 5 et 15 mm/h
 - Sol moyennement profond, traces d'hydromorphie entre 40 et 60 cm, texture limono-argileuse puis argilo-limoneuse à partir de 60 cm, Perméabilité de surface estimée : entre 2 et 5 mm/h
 - Sol profond, traces d'hydromorphie dès la surface s'intensifiant en profondeur, texture argilo-limoneuse dominante, Sol caractéristique d'une zone humide en application de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, Classe d'hydromorphie du GEPPA modifié : classe V b

• Zone humide

Concernant les zones humides, le ministère de l'Environnement a donné la définition juridique suivante : « les zones humides sont constituées des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »¹.

D'un point de vue scientifique, ce sont des « milieux variés dont le point commun est une hydromorphie permanente ou temporaire à proximité de la surface du sol; les zones humides présentent des caractéristiques d'écotones ou zones de transition entre milieu terrestre et milieu aquatique ».

Dans le cadre de l'élaboration du document d'urbanisme, un inventaire des zones humides a été réalisé en 2009 / 2010 par la cabinet DERVENN. La carte suivante reprend les éléments relevés dans le cadre du diagnostic.



L'inventaire des zones humides réalisé dans le cadre de l'élaboration du PLU a recensé 3 zones humides en périphérie de l'emprise du projet.

Afin de bien prendre en considération l'évolution réglementaire vis-à-vis des zones humides, un complément spécifique au volet zones humides a été effectué lors du diagnostic de l'étude à une échelle élargie (sondages à la tarière principalement).

En effet, les critères et la méthodologie de délimitation des zones humides ont été définis dans l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 Juin 2008 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement. Les critères de délimitations sont les sols et/ou la végétation de l'espace considéré.

Les sols de zones humides correspondent :

- A tous les histosols car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées,
- A tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol,

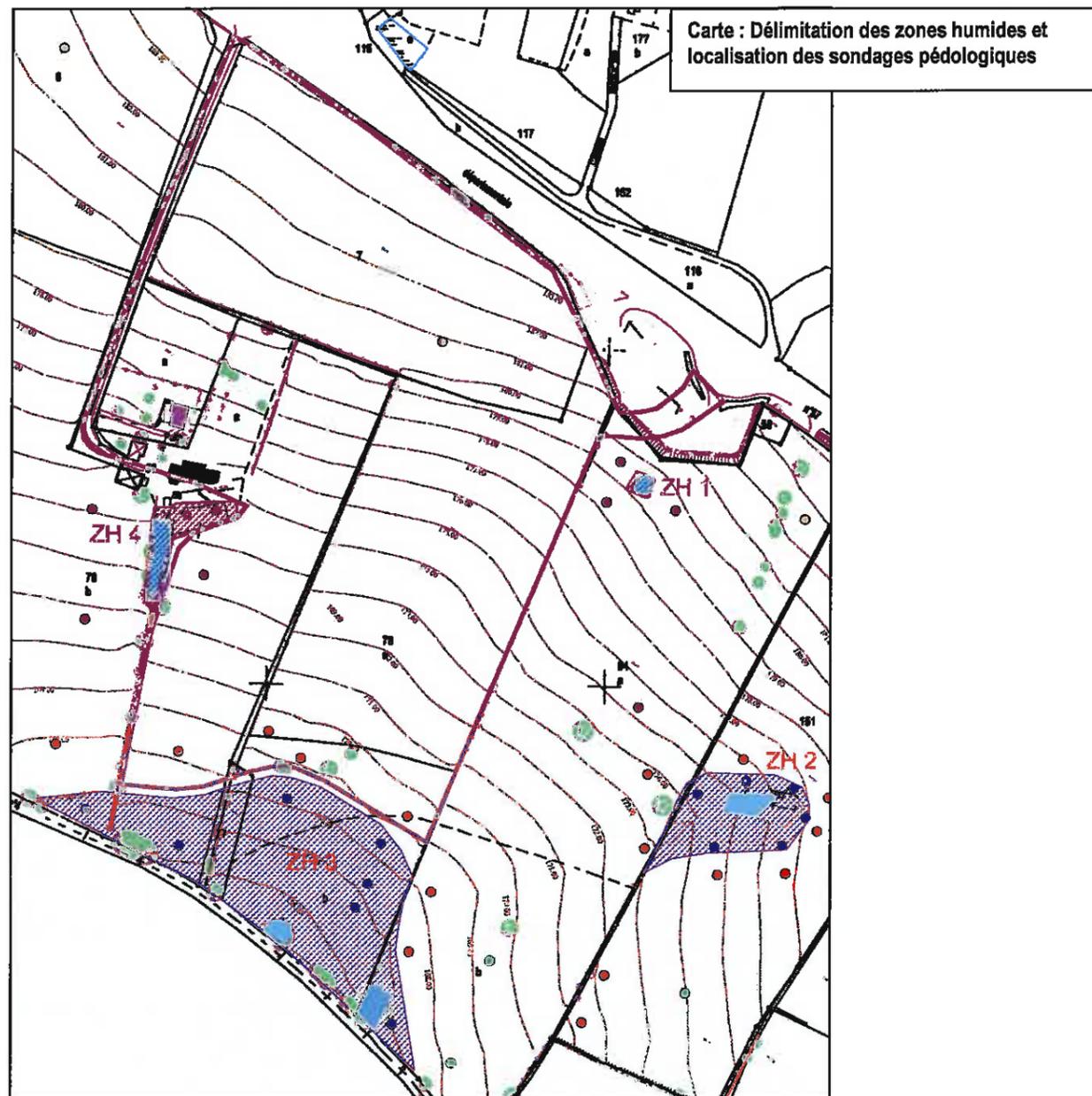
¹ Ministère de l'environnement, 1994 – Document d'information, *Eléments d'aide à la mise en œuvre des décrets n° 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 relatifs à l'application de l'article 10 de la loi sur l'eau*, 2nde édition.

- Aux autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

La végétation des zones humides, si elle existe, est caractérisée :

- Soit par des espèces indicatrices de zones humides (Annexe 2.1 de l'Arrêté du 24 Juin 2008 pour la liste des espèces indicatrices complétée par la liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région),
- Soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques des zones humides (Annexe 2.2 de l'Arrêté du 24 Juin 2008 pour la liste des habitats des zones humides à partir de la classification CORINE Biotope Habitat).

Ainsi, l'ensemble des zones humides relevées dans le cadre de l'élaboration du PLU ont été confirmées cependant, une zone humide présente à l'Ouest du site n'avait pas été repérée (ZH 4) et deux autres zones humides ont été agrandies sur la base du critère sol (ZH 2 et ZH 3).



Détail des zones humides :

- **Zone humide n°1 :** Il s'agit de la zone humide qui présente le moins d'intérêt environnemental sur le périmètre. Celle-ci est liée à une excavation réalisée sous l'action humaine et elle est déconnectée du réseau hydrographique existant. Cette zone présente pas de faune et flore d'intérêt (quelques pousses de joncs aux abords uniquement) et est marquée par la présence d'un envasement prononcé et d'une strate herbacée dans le fond qui témoignent de son assèchement régulier et sur une longue durée (pas de résurgence de sources en surface). Cet espace englobe une emprise de 170 m² constitué d'un trou d'eau souvent asséché et de ses abords. Le sol en place ne présente pas les caractéristiques d'une zone humide et le potentiel écologique de la zone reste faible (capacité d'accueil limitée). Son classement en zone humide est uniquement lié à la présence d'une stagnation d'eau engendrée par l'excavation (sol argilo-limoneux en profondeur) qui, même de façon temporaire, engendre un développement d'une végétation hydrophile.



☉ Zone humide n°1 – Nord du site ☉



- **Zone humide n°2 :** Cet espace est marqué par la présence d'un petit boisement et est conforté comme zone humide grâce à une résurgence de source en surface. Il s'agit d'un milieu intéressant pour le développement d'un écosystème adapté à ce milieu (batraciens, flore spécifique, ...). Il est marqué par la présence d'une mare qui n'est pas toujours en eau mais la résurgence de source semble être continue. La zone est entourée de parcelle agricole en culture ce qui limite les échanges écologiques avec les autres espaces naturels et elle est déconnectée du réseau hydrographique en place. Cette espace englobe une surface totale de 3610 m²



☉ Zone humide n°2 – Est du site ☉



- **Zone humide n°3 :** Cet espace est marqué par la présence de deux mares et d'une prairie humide. Il s'agit de la zone qui présente le plus grand intérêt (présence de batraciens, de flore hydrophile : renoncule, jonc, cardamine, ...). La prairie est cloisonnée par un bocage de qualité et est en interaction avec le réseau hydrographique en place ce qui lui confère un potentiel écologique de premier ordre. Cet espace englobe une superficie de 1,50 ha.



☉ Zone humide n°3 – Sud du site U



Zone humide n°4 : Situé à l'Ouest du périmètre, cet espace présente un intérêt environnemental non négligeable avec la présence d'une mare et d'un bocage entourant la zone de qualité. Les potentialités d'accueil de la zone sont intéressantes notamment au niveau des batraciens cependant, la zone reste relativement fermée avec le bocage périphérique ce qui limite le développement de la flore. Cet espace englobe une superficie de 1250 m².



☉ Zone humide n°4 – Est du site U



Situation vis-à-vis du projet d'aménagement :

L'aménagement de la zone se veut qualitatif et dans le respect des richesses environnementales existantes (souhait du maître d'ouvrage d'inscrire la zone d'activité dans la norme environnementale ISO 14001). Ainsi, en partenariat avec un bureau spécialisé dans les inventaires faunistique et floristique, il a été choisi de renforcer l'écosystème en place sur la frange Sud de la zone en créant un large espace tampon végétalisé pouvant accueillir les ouvrages de régulation des eaux pluviales mais aussi en laissant, en état, les prairies humides ainsi que le bocage existant d'intérêt.

Le périmètre d'opération retenu a donc privilégié la mesure d'évitement en excluant les zones humides du projet d'aménagement et en assurant une bande de protection supplémentaire (5 ml environ) pour préserver la fonctionnalité de ces milieux. Aucune zone humide au sens de la réglementation en vigueur n'est présente dans l'emprise du projet retenu.

Situation vis-à-vis du projet	
Présence de zones humides sur la zone d'étude au sens de l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009	non

• Réseau hydrographique

- Milieux récepteurs & bassin hydrographique

	Nom	Longueur du chemin hydraulique entre le projet et le milieu récepteur
Milieu récepteur du projet	Ruisseau de Rouen	300
Affluent 1	ruisseau du moulin du bois	
Affluent 2	ruisseau de Geslin	
Affluent 3	rivière la Valière	
Exutoire final	Vilaine	
Bassin hydrographique concerné	Vilaine	

Photo : ruisseau récepteur à aval du projet



- Station hydrométrique référente

Pour estimer les caractéristiques hydrologiques du milieu récepteur, nous extrapolerons les données connues de la station de jaugeage la plus représentative du contexte étudié qui est suivie par le Réseau National de Bassin :

Station référente	La Valière à Erbrée [Pont D 110]
Code de la station	J7024010
Date d'observation	1979 - 2012
Superficie du bassin versant -km ²	31
Débit annuel absolu - m ³ /s	0,257
Débit Minimum Mensuel de période de retour 2 ans ($Q_{MNA1/2}$) - m ³ /s	0,024

(source : DIREN banque Hydro).

- Caractéristiques hydrologiques du milieu récepteur

Les débits caractéristiques du milieu récepteur seront calculés à l'amont de sa confluence avec le premier cours d'eau rencontré. La superficie du bassin versant d'étude est alors de **16,9 km²**.

On utilise la formule des débits spécifiques.

Caractéristiques hydrologiques du milieu récepteur		
Débit moyen inter annuel	0,14 m³/s	$Q_m = Q_{\text{station de réf. spécifique}} \times S_{\text{bassin versant}}$
Débit minimum mensuel 1/2ans	13,1 l/s	$Q_{mna 1/2} = S_{\text{bassin versant}} \times Q_{mna 1/2 \text{ spécifique}}$

Ces données hydrologiques nous permettront d'évaluer l'incidence du rejet des eaux pluviales dans le milieu récepteur.

- Calcul des débits ruisselés avant imperméabilisation des sols

On le détermine à partir de la formule rationnelle, donnée par : $Q_p = 2,78 \times C \times i \times A$

Avec : Q_p : débit de pointe de fréquence décennale en l/s

C : coefficient de ruissellement en %,

i : intensité de temps de pluie en mm/h – $i = a \times t_c^b$ (cf. paragraphe n°3.1.1)

A : surface de la zone desservie en ha,

Plusieurs méthodes existent dans la littérature pour approcher le temps de concentration (t_c) qui correspond au temps que met la goutte d'eau la plus éloignée de l'exutoire pour rejoindre ce dernier. En s'appuyant sur le guide de recommandations techniques sur les eaux pluviales, nous avons fait le choix de comparer deux méthodes afin d'estimer un débit avant imperméabilisation le plus représentatif possible :

Longueur du chemin hydraulique le plus long (m)		490
Coefficient de ruissellement avant imperméabilisation		0,07
Pente moyenne du site (m/m)		0,025
Méthode SETRA Recommandations pour l'assainissement routier (1982)	Vitesse d'écoulement (m/s)	0,3
	Temps de concentration (mn)	27,2
	Intensité de la pluie mm/h	46,4
	Q_p décennal à l'état initial (l/s)	83,5
Méthode VENTURA	Temps de concentration (mn)	14,68
	Intensité de la pluie mm/h	62,3
	Q_p décennal à l'état initial (l/s)	90,9

Selon la littérature existante, le débit obtenu avec la méthode rationnelle est donné avec un intervalle de confiance de 70%, ainsi, nous retiendrons l'estimation la plus faible de façon à prendre en considération cette incertitude.

On obtient donc un débit de pointe décennal avant imperméabilisation de l'ordre de 80 l/s.

- Débit admissible en aval du projet

Le débit admissible de l'ouvrage hydraulique le plus pénalisant rencontré à l'aval est calculé à partir de la formule de Manning-Strickler (celui-ci est couramment appelé ouvrage limitant) :

$$Q_p \text{ (m}^3\text{/s)} = K \times l^{1/2} \times R_h^{2/3} \times S$$

Avec :

K = coefficient de Manning-Strickler lié à la rugosité de l'ouvrage

l = pente du radier de l'ouvrage (en écoulement permanent et uniforme – m/m)

R_h = rayon hydraulique (m)

S = surface mouillée (m²)

Type de l'ouvrage limitant	2 canalisations posées en parallèle (2 x 300 mm)
Diamètre canalisation limitante (mm)	300
Coefficient Manning Strickler	85
Pente ouvrage limitant (m/m)	0,015
Débit admissible	260 l/s

➤ Contraintes liées à l'eau et au milieu naturel

• Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le SDAGE décrit les priorités de la politique de l'eau et les objectifs à atteindre pour le bassin hydrographique de la Loire-Bretagne. Le 15 octobre 2009, le comité de bassin a adopté le SDAGE pour les années 2010 à 2015 avec comme objectif d'atteindre 61% des eaux de surface en bon état écologique en 2015. Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise les actions (techniques, financières, réglementaires) à conduire pour atteindre les objectifs fixés.

Le SDAGE fixe 15 orientations fondamentales et dispositions :

1/ Repenser les aménagements des cours d'eau. Les modifications physiques des cours d'eau (aménagement des berges, recalibrages, chenalizations, ...) perturbent les habitats et la circulation des espèces qui y vivent. L'objectif est d'obtenir un compromis entre restauration écologique et usages économiques en privilégiant notamment la restauration de la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, en limitant et en encadrant la création de plans d'eau, en encadrant les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur et enfin en contrôlant des espaces envahissantes.

2/ Réduire la pollution par les nitrates. Les nitrates sont des éléments indésirables pour l'alimentation en eau potable, ils favorisent la prolifération d'algues dans les milieux aquatiques. L'origine de cette pollution est principalement liée à l'activité agricole, un projet d'urbanisation n'est pas directement concerné par cet objectif.

3/ Réduire la pollution organique, le phosphore et l'eutrophisation. Les polluants organiques proviennent des rejets domestiques, industriels et agricoles. L'abondance du phosphore induit une prolifération d'algues (phénomène d'eutrophisation). Il est donc demandé de poursuivre la réduction des rejets directs de phosphore des collectivités et des industrielles, de prévenir les apports de phosphore diffus et enfin de développer la métrologie des réseaux d'assainissement, d'améliorer le transfert des eaux usées vers les stations d'épuration et de maîtriser les rejets d'eaux pluviales.

Une des dispositions est de maîtriser les rejets d'eaux pluviales. Il est demandé de réduire les rejets. Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par le milieu récepteur et dans la limite des débits spécifiques suivants relatifs à la pluie décennale :

Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ha et 7 ha : 20 l/s au maximum,

Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 7 ha : 3 l/s/ha,

4/ Maîtriser la pollution par les pesticides qui sont des molécules dangereuses et toxiques au-delà d'un certain seuil. Le SDAGE prévoit la réduction de l'usage des pesticides agricoles, l'inscription des chaque SAGE d'un plan de réduction des pesticides et la promotion de méthodes sans pesticides dans les villes et sur les infrastructures publiques et la formation des professionnels.

Une des dispositions est de limiter les usages de pesticides non agricoles. La planification de l'entretien des espaces doit permettre d'identifier des zones à risques qui ne doivent en aucun cas être traitées chimiquement et de réduire l'usage des pesticides par l'utilisation de techniques alternatives. La formation des personnels est également à promouvoir auprès des autorités concernées. Favoriser la prise de conscience du grand public notamment et améliorer les connaissances relatives aux effets sur la biodiversité et sur les écosystèmes aquatiques.

5/ Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses. En plus des pesticides, il s'agit des micropolluants tels que les hydrocarbures, les solvants, ou des métaux lourds (Plomb, mercure, ...).

Ce volet inclut la pollution générée par le rejet urbain. Concernant les nouveaux ouvrages de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel, les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée devront subir a minima une décantation avant rejet, les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe et enfin la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.

6/ Protéger la santé en protégeant l'environnement. Enjeu sur la qualité physico-chimique et/ou bactériologique de l'eau.

7/ Maîtriser les prélèvements d'eau. Cette maîtrise est essentielle pour le maintien du bon état des cours d'eau, des eaux souterraines et des écosystèmes qui leur sont liés.

Un des enjeux est de maintenir ou rétablir l'équilibre ressources / besoins et l'alimentation des milieux naturels, les alternatives ou moyens complémentaires tels que économiser l'eau potable, réaliser des réserves de substitution... . Notion d'économie d'eau en éliminant toutes les sources de gaspillage actuelles.

8/ Préserver les zones humides et la biodiversité. Zones jouant un rôle fondamental dans les équilibres écologiques : expansion des crues, interception des pollutions diffuses, régulation des débits des cours d'eau et des nappes, habitats faune flore, ...

Un des enjeux est la préservation des zones humides. Dès qu'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. A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme.

9/ Rouvrir les rivières aux poissons migrateurs. L'objectif est de reconstituer les effectifs en restaurant la continuité écologique et la qualité des cours d'eau.

10/ Préserver le littoral.

- 11/ Préserver les têtes de bassin versant. Ce sont des milieux écologiques d'une grande richesse qui conditionnent la quantité et la qualité de la ressource en eau à l'aval.
- 12/ Réduire le risques d'inondations.
- 13/ Renforcer la cohérence des territoires – notion de SAGE.
- 14/ Mettre en place les outils réglementaires et financiers.
- 15/ Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Pour chaque masse d'eau inventoriée dans le Sdage, l'objectif se compose d'un niveau d'ambition (bon état, bon potentiel ou un objectif moins strict – nb : lorsque le cours d'eau est en très bon état l'objectif est de le maintenir) et d'un délai (2015, 2021 ou 2027).

Le projet est concerné par la masse d'eau suivante :

LA VALIERE ET SES AFFLUENTS DEPUIS SA SOURCE JUSQU'A LA RETENUE DE LA VALIERE					
Objectif d'état écologique		Objectif chimique		Objectif d'état global	
Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
bon état	2015	bon état	2015	bon état	2015

Etat écologique : évaluation se basant sur les indices biologiques (Indice Biologique Global Normalisé, Indice Biologique Diatomées, Indice Poissons Rivière), les éléments physico-chimiques généraux intervenant essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques (cf tableau suivant reprenant l'ensemble des paramètres concerné) et enfin les polluants spécifiques de l'état écologique (exemples de substances : arsenic dissous, chrome dissous, cuivre dissous, zinc dissous, chlortoluron, oxadiazon, ...).

Etat chimique : L'état chimique est évalué à partir de 41 paramètres répartis en 4 grandes familles : Pesticides, métaux lourds, polluants industriels, autres polluants. On pourra retenir le plomb et ses composés, les hydrocarbures aromatiques polycycliques, ...

Tableau des paramètres physico-chimiques généraux.

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	-	-	
Acidification					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Saliné					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

Les paramètres physico-chimiques du nouveau Sdage présentés dans le tableau précédent ne reprennent pas la totalité des paramètres de l'ancienne grille de l'agence de l'eau tels que les MES et la DCO qui sont pourtant, au niveau des eaux pluviales, des polluants importants. Nous baserons donc nos calculs de dilution sur l'objectif 1B de l'ancienne grille de qualité correspondant, pour la DBO₅, à un bon état.

mg/l	1A	1B	2	3	HC
MES	5	25	38	50	
DCO	20	30	40	80	
DBO ₅	3	6	10	25	
NKJ	1	2	4	10	
Pb				0,05	

Tableau de concentration des principaux polluants suivant la classe de qualité du cours d'eau récepteur – grille de l'agence de l'eau.

• Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le projet est inclus dans le SAGE VILAINE. Le SAGE met en oeuvre concrètement et localement les orientations du SDAGE. Le SAGE VILAINE a été validé par l'ensemble des communes concernées par le bassin versant de la Vilaine et a fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 1er avril 2003. Ses priorités sont la qualité de l'eau et l'alimentation en eau potable. Il impose également des normes de déphosphatation sur les rejets de station d'épuration et implique la notion de zone de répartition (priorité à l'alimentation en A.E.P.).

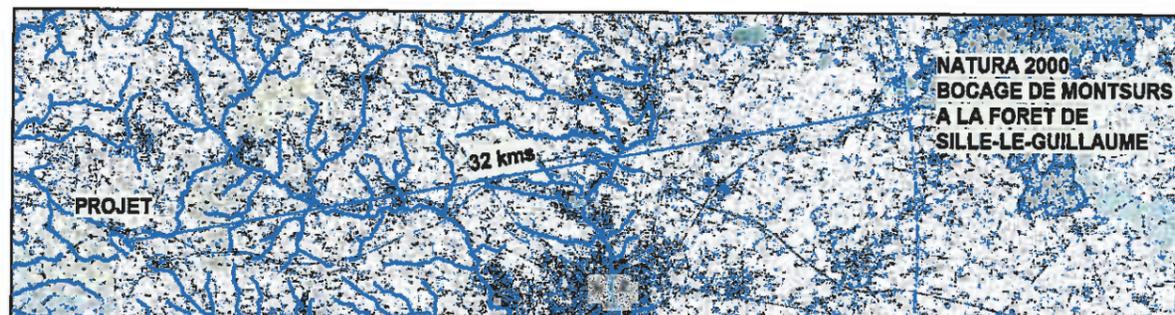
Les principaux enjeux du S.A.G.E. sont :

- La restauration de la qualité et les enjeux de potabilisation,
- La gestion des débits,
- La protection des espaces et des espèces, enjeux écologiques et récréatifs,
- Les enjeux littoraux,

• **Zone NATURA 2000**

Les enjeux liés à la conservation des sites NATURA 2000, à la fois prioritaires au regard du maintien de la biodiversité à l'échelle européenne, et sources de nombreux pré-contentieux communautaires, méritent une attention particulière.

Source	Présence d'une zone NATURA 2000 sur la commune	non	Remarques
DIREN	Présence d'une zone NATURA 2000 sur la commune	non	/
	Projet situé dans l'emprise d'une zone NATURA 2000	non	/
	Projet en interaction avec une zone NATURA 2000	non	/



Le projet est distant de plus de 30 kilomètres de la zone NATURA 2000 la plus proche. Celui-ci n'a pas d'interaction hydraulique ou écologique avec le site. Le projet n'impactera donc pas de site NATURA 2000.

• **Autres protections au titre de l'environnement**

Source	Projet en interaction avec une ZNIEFF	oui	Remarques
DIREN	Projet en interaction avec un site classé ou inscrit	non	/
	Projet en interaction avec un site classé ou inscrit	non	/
Mairie Document d'urbanisme	Recensement des zones humides sur la commune	oui	/
	Projet situé dans un périmètre de protection AEP	non	/
	Projet en interaction avec un captage en eau potable	non	/
	Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales	non	/
Source : Atlas des inondations	Zone inondable	projet non compris dans un PPR inondation recensé sur l'atlas des zones inondables	/

La zone d'étude est localisée à proximité de plusieurs espaces naturels remarquables ce qui la rend potentiellement plus intéressante en terme de richesse naturelle (liaison écologique). On pourra retenir notamment les bois des Effretais et du Parc qui ne font l'objet d'aucune protection ou classement particulier, la forêt du Pertre et le bois des Gravelles inventoriés en Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type II et l'étang de Cornesse inventorié en ZNIEFF de type I (cf carte page 7).

Toutefois, la RN157 reste un obstacle majeur pour les liaisons écologiques sur le territoire notamment entre le projet et les zones naturelles présentes au Nord de la RN. Nous pouvons raisonnablement penser que les transits écologiques concernent essentiellement l'avifaune et que les liaisons avec la petite et grande faune, même si quelques passages à faune existent le long du linéaire de l'autoroute, sont limitées.

On rappellera aussi que les ZNIEFF font partis d'un programme national d'inventaire qui a pour objectif de recenser et d'inventorier des espaces naturels écologiquement riches et de constituer une base de connaissances accessibles à tous et consultable avant tout projet ou aménagement. Les ZNIEFF n'ont cependant aucune valeur de protection.

De part la proximité immédiate du site avec la forêt du Pertre, les liaisons écologiques entre les deux zones sont fortes. Ainsi, afin d'appréhender le potentiel écologique sur la zone d'étude, il convient de préciser les raisons du recensement en ZNIEFF de cette forêt. Il s'agit d'une chênaie-hêtraie présentant une richesse botanique, ornithologique et mammalogique forte.

- Intérêt botanique: groupements végétaux variés. 260 taxons recensés dont 3 espèces protégées, *Drosera intermedia*, *Pilularia globulifera* et *Luronium natans*. Présence d'une espèce rare pour la région, *Pyrus cordata* (Poirier sauvage).
- Intérêt ornithologique: nidification de 32 espèces d'oiseaux dont 5 peu courantes dans la région : la Bondrée apivore, le Faucon hobereau, la Huppe fasciée, le Rougequeue à front blanc et le Pic mar.
- Intérêt mammalogique : présence de 2 espèces de chauves souris en période de reproduction, le Murin de Daubenton et l'Oreillard gris.

Situation vis-à-vis du projet d'aménagement :

Un espace tampon végétalisé implanté sur la frange Sud de la zone permettra d'assurer les connections existantes avec la forêt du Pertre. Les parcelles urbanisées étant actuellement occupées par de la culture, l'accueil d'une flore et faune reste très limité. **Le projet n'impactera pas le patrimoine naturel existant limitrophe.**

- **Aspect piscicole**

Réglementairement, vis-à-vis de la pêche, on distingue :

- les cours d'eau de première catégorie, à salmonidés dominants, dans lesquels la truite vit normalement, associée dans la partie amont aux espèces d'accompagnement de petite taille que sont le chabot, le vairon et la loche, puis plus en aval à des espèces de plus grandes tailles, ombre et cyprinidés d'eaux vives en particulier,
- les cours d'eau de deuxième catégorie à cyprinidés dominants tels que le gardon, le rotengle, la carpe, l'ablette, mais aussi d'autres espèces à large répartition et notamment les carnassiers comme le brochet, le sandre, la perche ou le silure.

Selon les données du Conseil Supérieur de la Pêche, le milieu récepteur est classé en seconde **catégorie piscicole**.

- *Usages de l'eau sur le bassin versant étudié*

		Remarques
Pêche de loisir	oui	/
Baignade	non	/
Navigation	non	/
Pêche à pied	non	/
Autre	non	/

- *Causes d'altération sur le bassin versant*

Nous n'avons pas repéré de problème majeur sur le milieu récepteur.

Dans ce contexte, la protection du milieu récepteur, sur le bassin versant étudié, est importante. Concernant le projet et la gestion des eaux pluviales, il n'y a pas de prescriptions et de recommandations autres que celles liées à la réglementation issue du code de l'environnement. D'une manière simplifiée, la création d'une urbanisation peut engendrer des incidences à la fois sur la qualité de l'eau s'il n'y a pas une maîtrise de la qualité des rejets, et sur les débits s'il n'y a pas une maîtrise de l'augmentation de ceux-ci suite à l'imperméabilisation du sol.

4. IMPACT DU PROJET

Le périmètre retenu pour l'aménagement a tenu compte du patrimoine naturel présent sur le secteur en pratiquant les mesures d'évitement. Ainsi, l'ensemble des zones les plus sensibles (zones humides, bocage d'intérêt, ...) est préservé en état et exclu du périmètre d'aménagement. Le projet n'impactera donc pas le milieu naturel excepté au niveau hydrologique avec l'imperméabilisation des sols. Les impacts hydrauliques engendrés par l'aménagement du projet que ce soit au niveau quantitatif ou qualitatif sont présentés dans le paragraphe suivant.

➤ Présentation du projet

Type de projet		zone d'activités	
Surface du projet (ha)		9,25	
Surface desservie (ha)		9,25	
Projet	Surface voirie (ha)	0,65	0,95
	Lot activité (ha)	6,9	0,80
	Allée piétonne (ha)	0,2	0,60
	Espace vert (ha)	1,5	0,10
Coefficient d'imperméabilisation sur la zone desservie			0,69

➤ Aspect quantitatif

- Calcul des débits ruisselés après imperméabilisation des sols

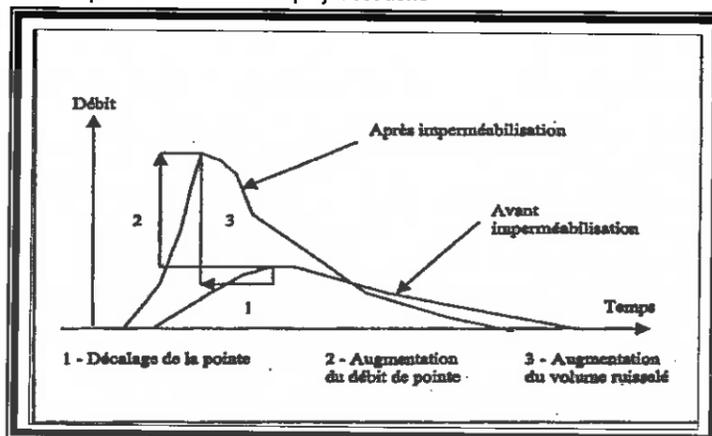
Le débit ruisselé après imperméabilisation est calculé à partir de la méthode de Caquot dite superficielle, dont la formule est la suivante : $Q = K \times I^{0,29} \times C^{1,20} \times A^{0,78} \times m$

- Avec :
- Q : débit ruisselé après imperméabilisation
 - k : coefficient de fréquence de retour, k = 1,43 pour une fréquence décennale
 - I : pente de la zone en m/m
 - C : Coefficient d'imperméabilisation avec C = 0,69 pour la zone desservie.
 - A : Surface de la zone desservie en ha
 - m : coefficient de correction ; abaque ; 1,1 dans la situation présente

On trouve ainsi, pour l'ensemble de la zone desservie, un débit décennal après aménagement du projet de 1970 l/s.

- Sensibilité de la zone vis-à-vis des inondations

La comparaison du résultat précédent avec le débit avant imperméabilisation montre à quel point l'imperméabilisation des sols lors de la création du projet modifiera les écoulements naturels et aura un impact direct sur le milieu récepteur. En effet, **les débits ruisselés seront plus de 20 fois supérieurs après la réalisation du projet.** Le risque d'inondation lié au projet est donc



Graphique : Schématisation de l'impact de l'urbanisation des sols lors d'une pluie saturante. Extrait issu du CERTU

➤ **Aspect qualitatif**

• Sources de pollution des eaux pluviales

Dans cette partie, il s'agit d'évaluer les risques de pollution éventuels que l'on pourrait rencontrer lors d'un épisode pluvieux. Il faut d'abord définir la nature des polluants engendrés par les eaux pluviales. Elles se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variable selon l'occupation du sol et selon la nature du réseau hydrographique.

Cette pollution est essentiellement constituée de matières minérales, donc des Matières En Suspension (MES), qui proviennent des particules les plus fines entraînées sur lesquelles se fixent les métaux lourds ou encore de la pollution atmosphérique même si elle prend une part minoritaire.

La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le nettoyage du réseau et la remise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur le milieu récepteur par temps de pluie.

Sur la zone étudiée, les risques principaux de pollution seront :

1. les matières organiques et oxydables
 - o Origine : pollution urbaine (excréments, matières végétales ...)
 - o Paramètres : DCO, DBO5, NKJ
 - o Impacts principaux : consommation d'oxygène pour la biodégradation en éléments simples – désoxygénation du milieu récepteur.
2. les nutriments (azote et phosphore)
 - o Origine : matières organiques et apports spécifiques (détergents, lessives, engrais)
 - o Paramètres : différentes formes de l'azote (NKJ, NH₄, NO₂, NO₃) et du phosphore (PO₄, P total)
 - o Impacts principaux : facteur d'eutrophisation
3. les substances indésirables
 - o Origine : ruissellement des eaux de pluies sur les surfaces imperméabilisées
 - o Paramètres : métaux lourds, hydrocarbures, solvants, pesticides, particules de pneus ...
 - o Impacts principaux : effets cumulatifs sur les plantes et les organismes vivants (maladies, perturbation de la reproduction, mort)
4. les matières en suspension
 - o Origine : érosion et lessivage des surfaces – remise en suspension des dépôts en réseau
 - o Paramètres : MES
 - o Impacts principaux : colmatage des fonds – transport de substances indésirables qui s'adsorbent sur les fines

Spécificité liée au projet : Dans le cadre d'une zone d'activités, les principales pollutions seront liées au transport (hydrocarbures, particules de pneus, ...), déchets minéraux divers (terre de chantiers, usure mécanique des surfaces, ...), l'érosion des matériaux routiers et de constructions (béton, toiture et zinguerie ...) et le rejet d'eaux chargées issues d'entreprises (ex : aire de lavage, ...).

• Evaluation de la sensibilité du milieu récepteur

Suivant l'état des lieux présentant les caractéristiques du milieu récepteur ainsi que celles du projet, une approche différenciée de l'impact du projet peut être mise en œuvre, avec :

1. **Une approche « simplifiée »** dans le cas de faible vulnérabilité : pas d'analyse de la qualité, ni de déclassement,
2. **Une approche « développée »** dans le cas d'une vulnérabilité avérée : analyse de la qualité réelle et calculs d'incidence sur le milieu,

Plusieurs critères permettent de déterminer la sensibilité du milieu vis-à-vis du projet :

Rapport Surface projet / Surface Bassin versant - BV au moins 100 fois supérieur aux surfaces imperméabilisées = approche simplifiée	260
Présence d'étang ou d'un plan d'eau à moins d'un KM du rejet	oui
Milieux de haute qualité biologique à l'aval proche - ZNIEFF, NATURA 2000, ZSC, ...	oui
Zones d'usages particuliers - AEP, baignade, pisciculture à moins de 1 KM, ...	non
Zone figurant à l'inventaire des zones humides	non
Infiltration - rejet situé dans 1 périmètre de protection rapprochée et dans un rayon de 500 m autour d'un captage d'eaux superficielles	non

L'ensemble des critères énuméré précédemment montre que l'impact du projet devra être étudié suivant une approche Développée.

• Evaluation de la charge polluante

Comme nous l'avons précisé précédemment, l'essentiel de la pollution des eaux pluviales se présente sous la forme particulière. La majeure partie des polluants est adsorbée sur les particules, néanmoins, la simulation d'un flux de pollution est difficile à approcher pour diverses raisons :

- ↳ Concentration en polluant de l'effluent pluvial.
- ↳ Pluie de référence à prendre en compte (intensité, durée et fréquence).
- ↳ Variabilité temporelle de l'événement : petites pluies, grandes pluies, premier flot.
- ↳ Acceptabilité du milieu récepteur (débit à prendre en compte).

Les masses polluantes annuelles ainsi que celles générées pour un événement équivalent à un effet choc sont calculées à partir des ratios présentés dans les tableaux suivants (source guide de recommandations techniques pour les eaux pluviales dans les projets d'aménagements) :

Pollution chronique - Masses annuelles rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux		
Paramètres de pollution	Rejets pluviaux en kg/ha de surface imperméabilisée Lotissement – parking - ZAC	Rejet lié au projet en Kg
MES	660	4228
Hydrocarbures totaux	15	96
Approche développée - Masses rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux pour une pluie de 10 mm en 2 heures (approche réalisée uniquement lorsque le milieu récepteur présente une sensibilité particulière)		
Paramètres de pollution	Rejets pluviaux en kg/ha de surface imperméabilisée	Rejet lié au projet lors de l'effet choc en kg
MES	100	640
DCO	100	640
DBO5	10	64
Hydrocarbures totaux	0,60	3,8
Métaux	0,09	0,58

Les masses de pollution brute présentées dans les tableaux ci-dessus sont conséquentes. C'est pourquoi, pour ne pas remettre en cause l'objectif de qualité fixé par le Sdage, il est nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

• Influence sur la consommation d'eau potable

Le projet concerne le raccordement d'une future zone d'activités d'une vingtaine de lots maximum (découpage à la demande) à vocation artisanale ou pour les petites et moyennes entreprises et industries. En se basant sur un nombre d'équivalent corrigé de l'ordre de **50 personnes maximum** (cf. paragraphe suivant), le volume d'eau supplémentaire consommé peu être estimé à **7,50 m³/jour** (base utilisée : 150 l/j/personne).

Base de calcul utilisé : A partir de données comparables sur des zones d'activités similaires, nous pouvons considérer une occupation maximale sur **chaque lot de 5 personnes en équivalent temps plein**. Nous utiliserons aussi un **coefficient correcteur de 0,50** en application de la circulaire n°97-49 du 22 mai 1997 (personnel d'usine ou de bureaux) pour tenir compte du type d'occupation.

La desserte sera réalisée à partir des conduites existantes situées à proximité.

• Influence sur les eaux usées

Le projet concerne la création d'un parc d'activités d'une vingtaine de lots maximum (découpage à la demande) et adapté aux besoins des entreprises ciblées (artisanat, PME-PMI). Même si nous ne connaissons pas à ce jour les futures entreprises qui s'installeront sur la zone, il ne s'agira pas d'entreprises générant beaucoup de rejet d'eaux usées. Les rejets seront essentiellement liés à la vie quotidienne des travailleurs présents dans les futurs bâtiments (sanitaires comprenant des toilettes et éventuellement des douches ainsi qu'éventuellement des cuisines pour la restauration sur place).

Type d'assainissement pour le projet	<p>Secteur non raccordé sur la station d'épuration communale et considéré en assainissement non collectif sur le zonage d'assainissement communal. Au niveau de cette opération, le choix retenu par le maître d'ouvrage est d'imposer la mise en place de dispositifs d'assainissement à la parcelle. Ainsi, toutes les eaux usées seront traitées sur le site par l'intermédiaire de dispositifs d'assainissement individuel conformément à la réglementation en vigueur et en particulier à l'arrêté du 7 septembre 2009 (une étude de filière d'assainissement sera réalisée par un bureau d'études spécialisée pour définir la filière la mieux adaptée sur chaque lot et fera l'objet d'une validation du SPANC).</p> <p>Le maître d'ouvrage se garde toutefois la possibilité d'envisager la mise en place d'une unité de traitement sur la zone à long terme cependant, au stade d'avancement du dossier, il est rendu difficile de dimensionner un tel dispositif sachant que le nombre de lots n'est pas arrêté, le type d'activité et le nombre de salariés ne sont pas connus. La mise en place d'un tel dispositif pourra être étudié si une extension de la zone d'activités est réalisée (échéance 10 à 15 ans minimum), il fera l'objet d'un dossier spécifique conforme à la réglementation. La mise en place d'un réseau de collecte des eaux usées sera mise en place dès la viabilisation de la zone pour permettre, à long terme, le raccordement des futurs lots.</p>
--------------------------------------	---

5. MISE EN PLACE DE MESURES COMPENSATOIRES

Dans un souci de limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur et de préservation de l'avenir, le principe général est de maintenir la situation initiale, avant aménagement, voire de l'améliorer, quantitativement et qualitativement. Il s'agit de compenser l'imperméabilisation des sols en tendant à stabiliser les volumes ruisselés, à la régulation des débits et au traitement de la pollution, y compris la pollution chronique et accidentelle.

➤ Mesures compensatoires au niveau de l'aspect quantitatif

Les mesures compensatoires reposent sur les deux principes suivants :

- La rétention de l'eau pour réguler les débits à l'aval (zones de rétention),
- L'infiltration dans le sol, lorsqu'elle est possible, pour réduire les volumes s'écoulant vers l'aval (zones d'infiltration),

Dans la situation présente, le principe de mesure compensatoire retenu est basé sur la rétention.

• Mise en place de zones de rétention

Le principe d'une zone de rétention est analogue à celui des champs d'expansion de crue mais sur une emprise définie, on emmagasine l'eau pour la restituer au milieu récepteur à un débit plus faible avec un étalement dans le temps évitant ainsi un choc hydraulique. Le volume de rétention dépend de la surface totale desservie par le réseau de collecte des eaux pluviales et du débit de fuite préalablement défini. Le calcul des volumes de rétention est tiré de l'Instruction Technique Interministérielle relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations de 1977.

La méthode employée est celle des «Volumes» :

$$V = 10 \times ha \times Sa$$

Avec : V : volume de rétention en m^3

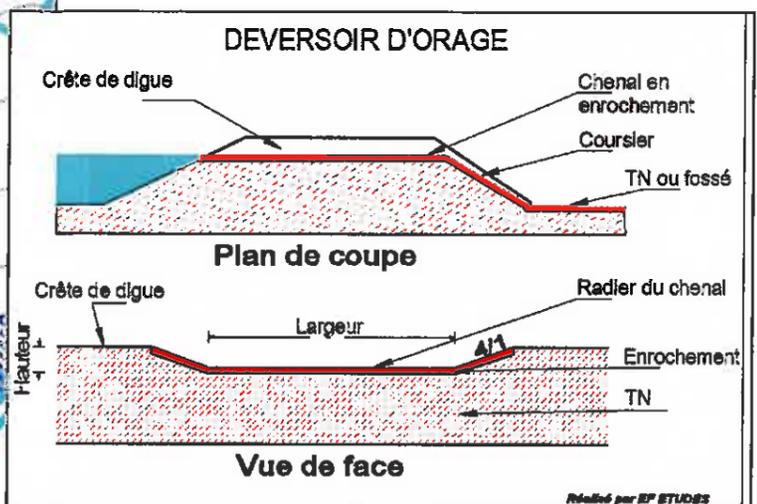
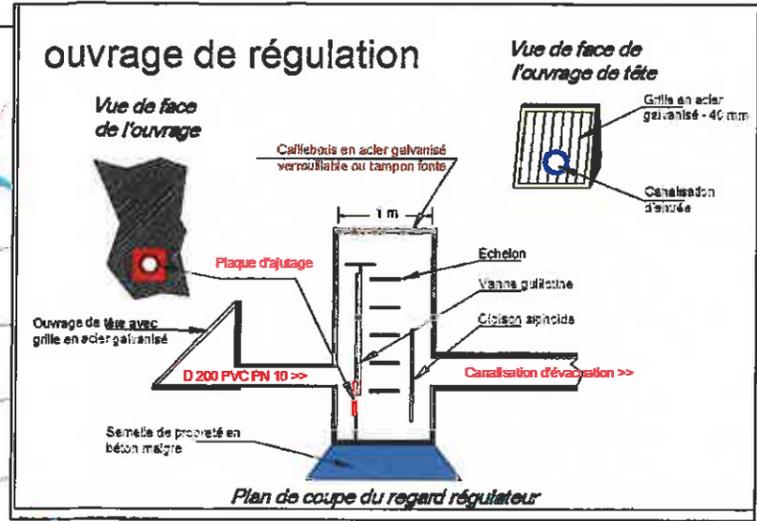
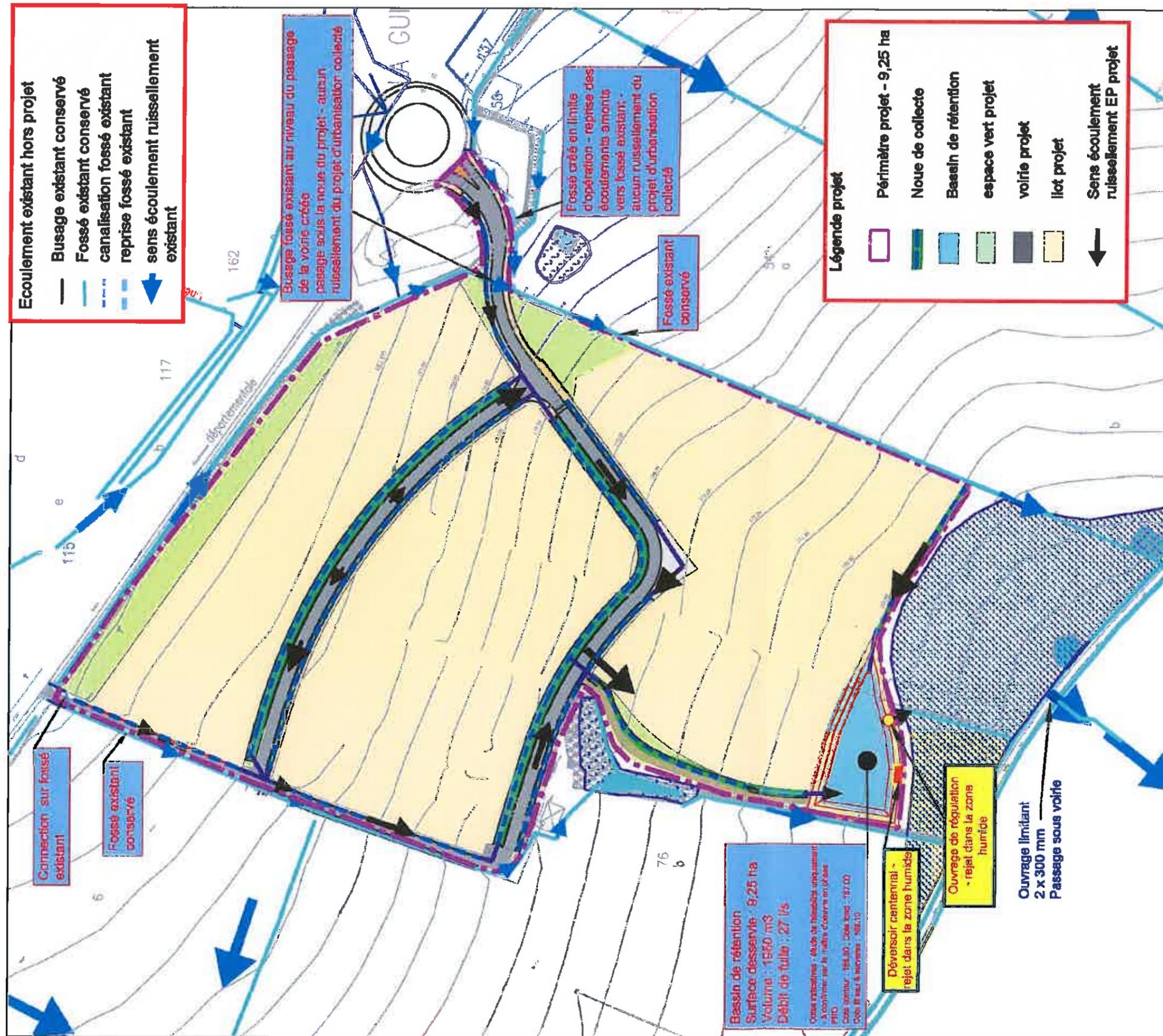
ha : capacité spécifique de stockage en mm, elle dépend du Q_f et elle est donnée par l'abaque Ab 7 de l'instruction technique (= 30,2 dans la situation présente).

Sa : surface active en ha, correspondant à : Surface de la zone x coefficient d'apport = 6,41

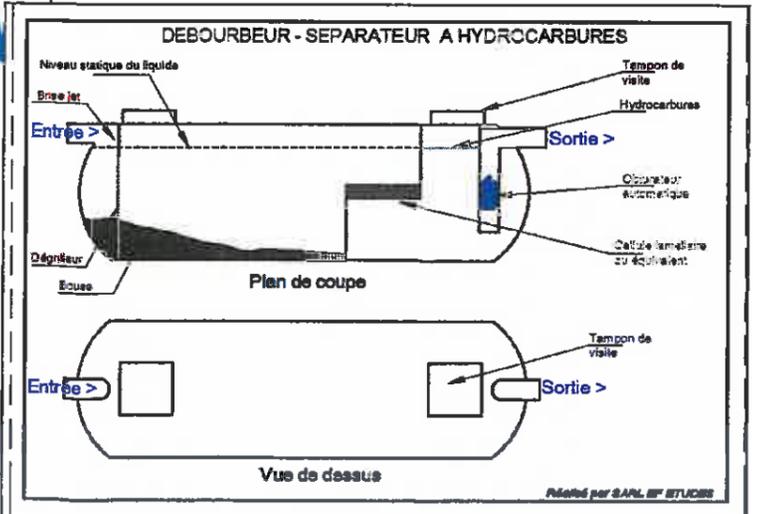
Remarque : Le coefficient d'apport (Ca) = (volume ruisselé à l'exutoire / volume total précipité). Jusqu'à l'orage décennal, il peut être confondu avec le coefficient d'imperméabilisation calculé précédemment.

		Remarques
Surface desservie (ha)	9,25	/
Coefficient d'imperméabilisation	0,69	/
Surface active (ha)	6,41	/
Débit de fuite fixé (l/s)	27	/
Période de retour	10	/
Volume de rétention nécessaire (m^3)	1950	/
Nombre d'ouvrages de rétention	1	/
Type de l'ouvrage de rétention	bassin enherbé de type à sec	
Superficie de l'ouvrage - m^2	2850	
Remarque(s)	Le volume global de rétention sera effectué sur 1 ouvrage principal positionné en partie basse du projet.	

**Carte : Schéma
d'assainissement des
eaux pluviales**



Mise en place d'un déboureur séparateur par lot susceptible de générer une pollution + environ 1000 ml de noue de collecte



• Dimensionnement des différents ouvrages du pluvial

○ Section du débit de fuite

Le débit de fuite étant fixé, on détermine le diamètre de l'orifice de fuite par la formule de Borda :

$$Q = m \times V \times S$$

Avec : **Q** : débit de fuite
m : coefficient de Borda, $m = 0,62$ pour un orifice à paroi mince
V : vitesse en m/s, exprimé par $(2gh)^{0,5}$ avec h = hauteur marnage (débit atteint qu'à pleine charge)
S : section de l'orifice, donnée par $\pi \times r^2$

Débit de fuite (l/s)	27
Hauteur d'eau maximale dans l'ouvrage (m)	1,10
Diamètre de l'orifice de fuite (mm)	110

Dans le cas présent, la régulation s'effectuera par la mise en place d'une plaque d'ajutage. Celle-ci sera percée au diamètre demandé et placée à l'aval immédiat de la conduite de fuite du bassin (La plaque est fournie, percée et placée sur l'ouvrage par le fabricant).

○ Section de la conduite d'amenée

Le diamètre de la conduite d'amenée est fonction du débit décennal ruisselé après imperméabilisation. On détermine le diamètre de la canalisation grâce à la formule de Manning-Strickler.

Après calcul, on trouve un diamètre de busage amont de **800 mm** avec une pente de 0,015 % ou équivalent et un coefficient de Manning-Strickler de 85 pour l'ensemble des eaux de ruissellement du projet.

○ Section du déversoir d'orage

Son dimensionnement est calé sur le débit généré par le plus fort événement pluvieux connu ou d'occurrence centennale si supérieur. Il est conçu de façon à prévoir le trajet des eaux de ruissellement lors d'un événement pluviométrique rare afin de préserver la sécurité des biens et des personnes tout en permettant de ne pas endommager les ouvrages. On déterminera le débit centennal à partir du ratio suivant - $Q_{p100} = 1,60 \times Q_{p10}$ - afin de ne pas surdimensionner l'ouvrage de surverse par rapport à l'arrivée théorique d'eau dans l'ouvrage (canalisations dimensionnées sur du décennal, ...).

Le calcul de la section se fait par la formule : $Q_p = 0,38 \times S \times (2gh)^{0,5}$

Avec : **Q_p** : débit de crue à évacuer
S : Section du déversoir d'orage
g : 9,81 m/s²
h : hauteur déversante

		Remarque(s)
Débit centennal estimé (m ³ /s)	3,15	/
Hauteur déversante (m)	0,40	/
Section du déversoir (m ²)	2,95	/
Largeur de l'ouvrage (m)	7,40	/

○ Collecte des eaux pluviales

Système de collecte	En complément de la rétention des eaux pluviales, la mise en place d'un réseau de collecte pour les eaux pluviales à ciel ouvert sera privilégiée. Elles présentent de nombreux avantages : - Mise en valeur du paysage (noues engazonnées ou plantées), - Améliore la lisibilité dans l'aménagement, - Participe aussi à la régulation des eaux pluviales en diminuant les vitesses d'écoulements mais aussi en favorisant l'infiltration des eaux lorsque le sol le permet (respect du cycle de l'eau), - Participe à la prise de conscience de l'eau (qualité et quantité),
Estimation du linéaire de noues de collecte si prévues (ml)	plus de 1000 ml

➤ **Mesures compensatoires au niveau de l'aspect qualitatif**

• Les différents ouvrages de traitement des eaux pluviales

- La pollution des eaux pluviales est majoritairement de forme particulaire : la majeure partie des polluants est adsorbée sur des particules. La solution la mieux adaptée pour traiter une telle pollution est la **décantation**. Elle se fera au niveau du **bassin d'orage et des noues**.
- La mise en place sur le réseau pluvial de **grilles** dont l'écartement peut varier de 10 à 100 mm permettra en plus, d'éliminer les particules les plus grossières. Un entretien de ces dernières sera réalisé régulièrement pour éviter tout colmatage, qui nuirait au bon écoulement des eaux pluviales.
- Une **vanne guillotine** sur le débit de fuite du bassin de rétention sera également mise en place, elle permettra, en cas de pollution accidentelle, de se servir du bassin comme d'une enceinte de confinement ; ceci durant le temps nécessaire au pompage ou au traitement des eaux polluées.
- La mise en place sur le débit de fuite du dernier ouvrage d'une **cloison siphonoïde** permettra enfin de diminuer le risque de pollution par les hydrocarbures. Elle favorisera la rétention des hydrocarbures ruisselés ; elle nécessite toutefois un entretien régulier. Une entreprise spécialisée devra régulièrement pomper les hydrocarbures piégés, et les faire traiter.

Une solution technique permet de regrouper dans un même ouvrage le débit de fuite (la plaque d'ajutage percée au diamètre fixé), la vanne guillotine ainsi que le système de rétention des hydrocarbures ou « **cloison siphonoïde** ». Ce système est appelé « **tour de vidange** » et existe en éléments préfabriqués.

Autre dispositif lié à la nature du projet : Dans le cadre d'une zone d'activités et suivant les activités exercées par les futures entreprises, il sera positionné un débourbeur-séparateur sur chaque lot susceptible de générer une pollution avant le rejet sur le réseau de collecte. Le principe est de retenir les résidus d'hydrocarbures, flottants ou lourds, de façon à ne pas polluer le futur réseau d'eaux pluviales aval.

Les caractéristiques techniques des parties débourbeur et séparateur varient en fonction des constructeurs. Les données de base qui devront être fournies au prestataire seront :

- Le débit nominal à traiter,
- La classe de qualité du rejet. On retiendra la classe d'appareil permettant d'obtenir, en sortie, une teneur en hydrocarbures totaux ne dépassant pas 5 mg/l,
- Les caractéristiques de l'impluvium collecté : parking, aire de lavage, ... Selon le cas, il faudra privilégier soit la partie débourbeur soit la partie séparateur.

• Evaluation de l'efficacité des ouvrages sur la dépollution de l'eau

La pollution des eaux de ruissellement a des caractéristiques spécifiques liées à :

- une forte proportion de pollution fixée par rapport à la fraction dissoute,
- la très faible taille des particules qui sont réellement les vecteurs de la pollution,
- une très bonne décantabilité,

Plusieurs critères permettent d'évaluer l'efficacité des mesures compensatoires envisagées sur l'abattement des principaux polluants :

Ratio entre le volume rétention et la surface du projet <i>100 m³/ha imperméabilisé à minima</i>	supérieur à 100 m ³ /ha
Vitesse ascensionnelle (m/h) - Rapport entre le débit de fuite et la superficie moyenne de l'ouvrage - < 0,50 m/h	vitesse ascensionnelle < 0,50 m/h
Temps de vidange de l'ouvrage (heures) > 10 heures : rendements maxi.	20
Positions diamétralement opposées de l'entrée et de la sortie de l'ouvrage.	oui

Suivant les critères énumérés dans le tableau précédent, le rendement épuratoire des mesures compensatoires envisagées peut être considéré comme maximal.

• **Evaluation des pollutions chroniques**

Les mesures compensatoires mises en place dans le cadre du projet doivent au minimum permettre de traiter une pollution dite « chronique » (cf. 4.3.3). Les eaux émanant des ouvrages doivent donc respecter les concentrations suivantes jusqu'à des événements de période de retour 2 ans :

- MES <= 30 mg/l,
- Hct <= 5 mg/l (hydrocarbures totaux),

Paramètres		Concentrations
MES	Concentration annuelle dans les ouvrages - mg/l	89
	Concentration annuelle après abattement - mg/l (80%)	17,8
Hct	Concentration annuelle dans les ouvrages - mg/l	2
	Concentration annuelle après abattement - mg/l (80%)	0,4
Respect des objectifs vis-à-vis des pollutions chroniques		oui

• **Cas d'une vulnérabilité avérée (approche développée)**

En se référant au paragraphe 4.3.2, l'impact du projet doit être étudié suivant une approche « Développée » qui justifie ou pas le calcul de vérification du non-déclassement du cours d'eau.

Lorsque celui-ci est justifié, il sera effectué sur les bases suivantes :

- pluie de 10 mm en 2 heures sur la zone étudiée,
- débit dans le cours d'eau récepteur = QMNA₂ (QMNA₂ = 13,10 l/s dans la situation présente),
- Flux de polluants estimés (cf paragraphe n° 4.3.3 : Masses rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux pour une pluie de 10 mm en 2 heures),

Les taux d'abattement des principaux polluants excomptés avec des mesures compensatoires varis en fonction des mesures compensatoires envisagées (noues de collecte, zones d'infiltration, ouvrages en cascades,). Dans la situation présente, nous avons utilisé les pourcentages suivant pour les calculs de dilution :

Remarque	<p>La mise en place de noues ou de tranchées de collecte et/ou d'infiltration influera aussi sur le traitement des eaux de ruissellement en augmentant largement l'abattement des principaux polluants par rapport à un bassin de rétention classique.</p> <p>En effet, les rendements courants rencontrés dans la littérature sur les flux annuels sont proches des valeurs suivantes avec la mise en place de fossés enherbés – source SETRA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - MES - 50-60%, - Plomb - 65-75%, - Zinc – 60-70%, - Hydrocarbures totaux – 50-70, - DBO₅, DCO – 40-60, <p>Abattements retenus pour l'ensemble des mesures compensatoires envisagées (bassin de rétention + noues de collecte + déboureur séparateur)</p>
MES	0,96
DBO ₅	0,97
DCO	0,96
Métaux	0,91

Ainsi, nous obtenons les concentrations suivantes :

Paramètres		Concentrations	Respect de l'objectif qualité
MES	Concentration lors d'un orage de 2 heures dans le bassin - mg/l	1000	oui
	Concentration après abattement en sortie de bassin - mg/l	30	
	Concentration dans le milieu récepteur à partir du QMNA ₂ - mg/l	20	
DCO	Concentration lors d'un orage de 2 heures dans le bassin - mg/l	1000	oui
	Concentration après abattement en sortie de bassin - mg/l	40	
	Concentration dans le milieu récepteur à partir du QMNA ₂ - mg/l	26,9	
DBO5	Concentration lors d'un orage de 2 heures dans le bassin - mg/l	100	oui
	Concentration après abattement en sortie de bassin - mg/l	3	
	Concentration dans le milieu récepteur à partir du QMNA ₂ - mg/l	2	
Métaux	Concentration lors d'un orage de 2 heures dans le bassin - mg/l	0,9	oui
	Concentration après abattement en sortie de bassin - mg/l	0,07	
	Concentration dans le milieu récepteur à partir du QMNA ₂ - mg/l	0,048	

- Compatibilité du projet vis-à-vis du milieu récepteur

Les mesures correctrices envisagées sur le projet seront nettement suffisantes pour assurer un niveau de traitement acceptable pour le milieu récepteur :

Respect du SDAGE	oui
Respect du SAGE	oui

➤ Recommandations particulières

• Recommandations lors des travaux

- Avant la viabilisation de la zone, la création du bassin d'orage et d'un système élémentaire de rigoles canalisant le ruissellement vers ce dernier, est proposé par le pétitionnaire. Il permettra la régulation et le traitement des eaux pluviales en période de travaux qui sont généralement très chargées en matières en suspension. Un filtre en bottes de paille ou géotextile devra compléter cette protection.



- Les déblais excédentaires, issus des travaux, ne devront en aucun cas être déposés dans un fond de vallée ou une zone humide.
- Les services de la police de l'eau de la D.D.A.F. devront être obligatoirement avertis de la date de début des travaux ainsi que celle d'achèvement des ouvrages.
- Les eaux collectés par le réseau pluvial seront exclusivement des eaux de pluie et de ruissellement. Une vérification du bon raccordement des particuliers sur les réseaux eaux usées et eaux pluviales devra être effectuée systématiquement.
- Cette liste n'est pas exhaustive, toutes les recommandations visées dans le récépissé de déclaration fourni par la police de l'eau devront être respectées.

• Entretien et maintenance des ouvrages

Les talus et les fonds du bassin et des noues devront être végétalisés (gazon ou plantes hydrophytes), ceci permettra d'éviter les problèmes d'érosion du sol et favorisera ainsi la rétention des particules en suspension lors de l'arrivée du premier flot.

Comme d'autres espaces verts, les ouvrages seront entretenus régulièrement par tonte ou fauchage (manuel ou mécanique selon les contraintes). Après un remplissage, la portance du fond du bassin peut être faible, il faudra alors attendre que le terrain soit ressuyé avant d'intervenir. Les débris végétaux devront être évacués.

Après décantation des matières en suspension lors des épisodes pluvieux, le gestionnaire devra procéder au nettoyage du bassin à sec et plus particulièrement du piège à M.E.S..

Concernant l'ouvrage de sortie du bassin, celui-ci devra aussi être entretenu régulièrement afin d'en assurer le bon fonctionnement, particulièrement en faisant intervenir une entreprise spécialisée pour la récupération des hydrocarbures.

Un entretien régulier des voiries et du réseau de collecte permettra de diminuer la charge particulaire lors des épisodes pluvieux et ainsi obtenir un impact moindre sur le milieu récepteur.

Concernant les éventuelles noues, elles ont besoin d'un entretien préventif régulier pour éviter qu'elles ne se transforment en mare ou en égout à ciel ouvert ; de la fréquence de cet entretien dépend fortement l'image d'environnement de qualité que constitue les noues. Il consiste à tondre la pelouse, assez souvent en été, à arroser quand les sols sont secs pour que la végétation ne dépérisse pas, à ramasser les feuilles à l'automne et les débris d'origine humaine, et à curer les orifices. Pour pallier le risque de bouchage des orifices, un drain peut être mis en place sous la noue ; l'eau s'infiltre dans le fond de la noue puis atteint le drain et s'écoule vers l'exutoire.

Pour l'entretien du bassin d'orage et des noues, l'utilisation de produits phytosanitaires est strictement interdite.

