

DEPARTEMENT DE LA MAYENNE

Laval

Projet de plusieurs bâtiments d'habitation

Le Bourny

Urbanisation de la parcelle : DH 4

Maitre d'ouvrage : Groupe Edouard Denis – 9, rue des Fossés 35000 RENNES

NOTE HYDRAULIQUE

Octobre 2021

CPE35 – Clément Poirier

37, Le Haut Rochereuil 35 137 Bédée
Tel : 07.82.52.75.08. – contact@cpenvironnement35.fr
www.cpenvironnement35.fr





SOMMAIRE

INSTRUMENTS REGLEMENTAIRES	4
Document d'urbanisme, Schéma Directeur EP	4
Caractéristiques du milieu récepteur	5
Caractéristiques du projet	6
Gestion des eaux pluviales	8
Assainissement des eaux usées	8
INCIDENCES QUANTITATIVES	9
Etat initial	9
Etat final	9
Incidences	10
Incidences qualitatives	11
Pollution chronique	11
Pollution accidentelle	13
MESURES COMPENSATOIRES	13
Gestion quantitative	13
Volume à stocker	14
Test d'infiltration	14
Débit de fuite	16
Volume de rétention/Infiltration	16
Surverses	19
Débits de fuite	20
Gestion qualitative des eaux pluviales	21
Pollution chronique	21
Pollution accidentelle	22



Mesures de protection	22
ENTRETIEN DES OUVRAGES.....	23
Annexe 1 : Coefficients de Montana pour la station de RENNES SAINT JACQUES.....	24

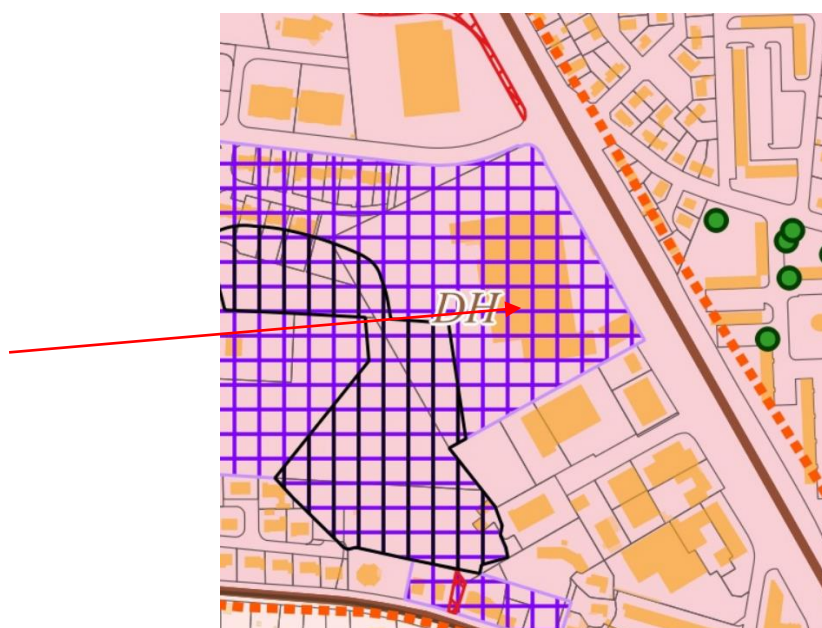


Instruments réglementaires

Document d'urbanisme, Schéma Directeur EP

Par délibération en date du 16 décembre 2019, le Conseil communautaire de Laval Agglomération a approuvé le Plan Local de l'Urbanisme intercommunal (PLUi) des 20 communes constituant l'ancienne Laval Agglomération (avant fusion).

La parcelle de l'opération est classée en zone UR et en zonage Z9 du zonage d'eau pluviale.



Extrait du PLUi

"zone urbaine constituée d'ensemble pavillonnaires situés en limite d'urbanisation au risque d'inondation par ruissellement pluvial modéré, important ou participant aux débordements à l'aval. Les possibilités d'infiltration à la parcelle devront obligatoirement et systématiquement être vérifiées via une étude de perméabilité à l'endroit même de l'infiltration projetée. Si les résultats sont supérieurs à 20 mm/h (ou $5,5 \times 10^{-6}$ m/s), l'absorption sur l'unité foncière sera obligatoire au maximum de sa capacité. Dans le cas où l'infiltration n'est pas suffisante et si les disponibilités foncières et les contraintes techniques le permettent, des bassins de rétention adaptés ou toutes autres techniques devront être programmés et intégrés de façon optimale au projet.

- Coefficient d'imperméabilisation \leq à 70% (habitat)
- Infiltration obligatoire et/ou toute(s) autre(s) technique(s) alternative(s)
- En dernier recours si stockage à la parcelle alors :
- Volume de rétention = 45L/m^2 imperméabilisé avec un débit de fuite = 3L/s/ha de projet pour une pluie trentennale



- Le réseau d'eaux pluviales mis en place pour évacuer les débits de fuite pourra être raccordé si besoin à un exutoire privé ou public, s'il existe, selon les modalités définies dans l'article 12 du zonage d'assainissement pluvial"

Le projet représente une surface de 27981 m². Il est soumis à Déclaration au titre de la Loi sur l'eau.

Le récépissé de déclaration sera transmis lors de l'instruction du PC.

Notre étude portera sur les préconisations du PLUi.

Les zones à urbaniser n'intègrent pas de zone humide effective

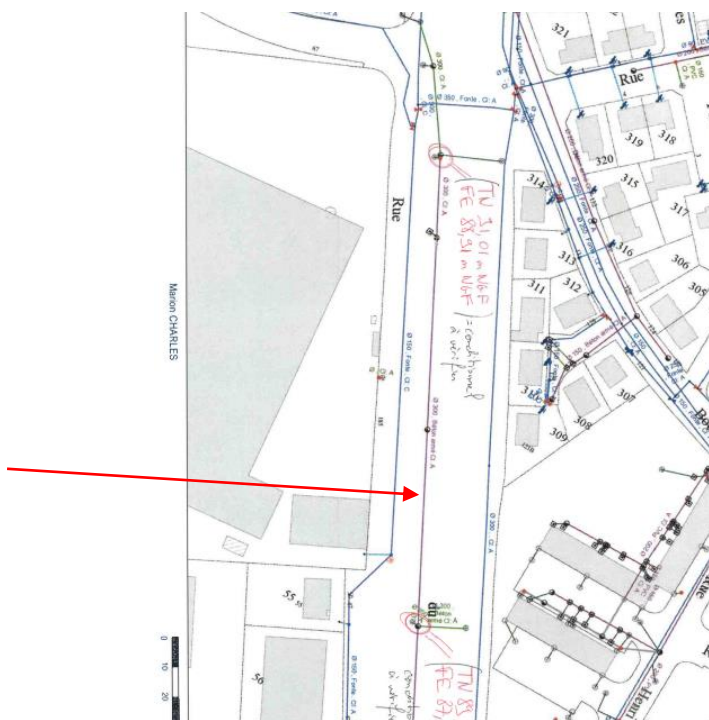
Caractéristiques du milieu récepteur

Le projet est situé sur le bassin versant de la Mayenne.

Les eaux de ruissèlement issues de la zone d'étude ne sont actuellement pas collectées.

Afin que la surface du bassin versant à l'exutoire du projet soit de 27981 m². **Il sera nécessaire de ne pas collecter les eaux pluviales issues des habitations et des voiries situées à l'amont de la zone d'étude.**

A l'exutoire, les eaux issues des ouvrages de régulation et surverse seront envoyées vers la canalisation du réseau unitaire présent à l'est.



Extrait de la DT DICT



Il est à noter que le projet n'est pas traversé par un réseau d'eau pluviale. Il est actuellement isolé du reste du bassin versant.

Caractéristiques du projet

Le projet d'une superficie de 27981 m² concerne la création de plusieurs bâtiments d'habitations.

Le projet comporte une seule tranche (Cf. Carte du projet page suivante). Les ouvrages de gestion du pluvial (stockage, ouvrage d'infiltration, de régulation et de surverse) seront installés dès le début des travaux.

Il est interdit de raccorder le réseau d'eau pluvial des futures zones urbanisables situées autour du projet, sur celui de cette opération.

Aucun écoulement extérieur ne transitera à travers les parcelles de l'opération.



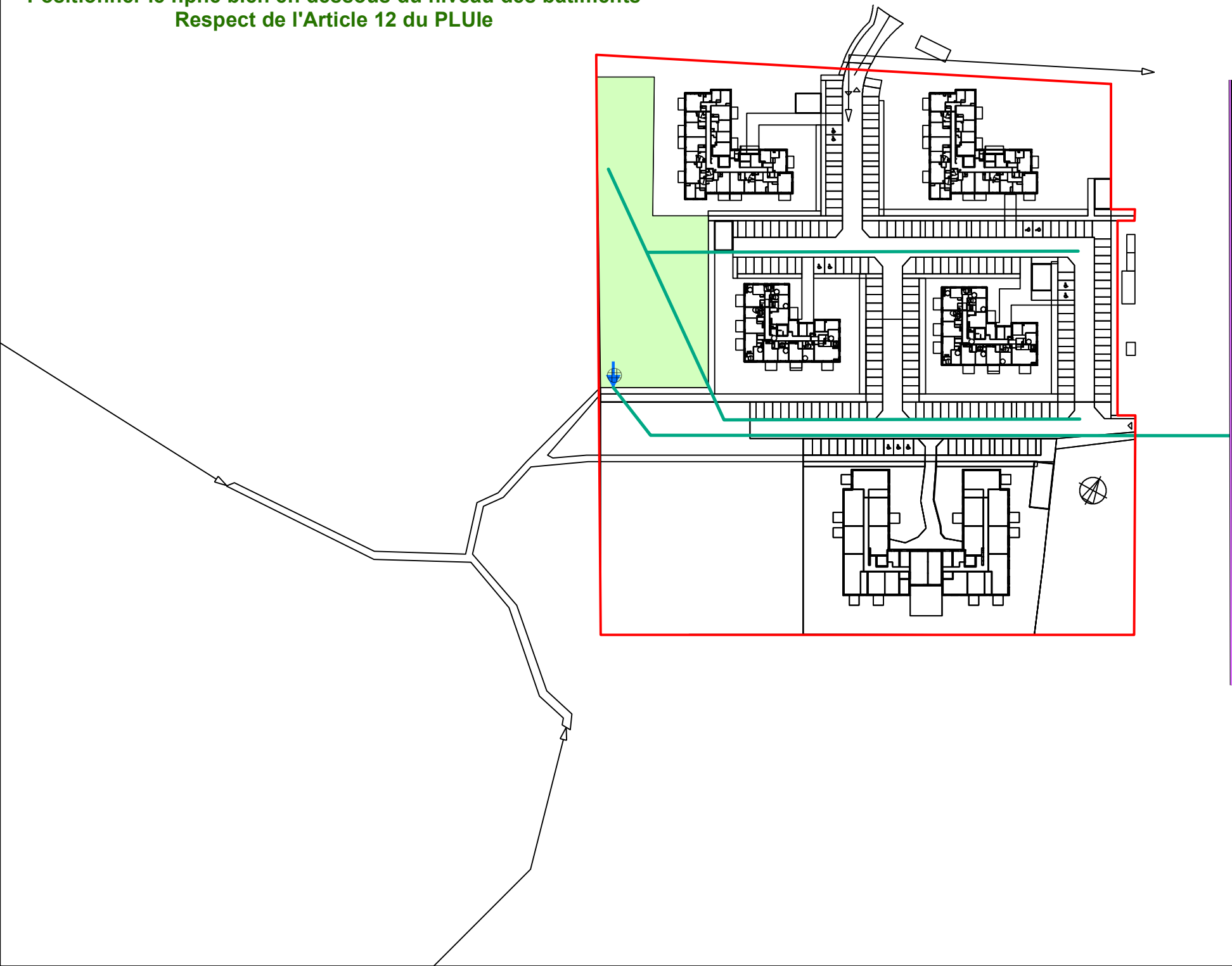
Bassin aérien de stockage et d'infiltration

V stockage 376 m3 sur 2500 m²
Protection 30 ans
Sur 3 profondeurs : pour le 10, 20 et 30 ans.
Pente en 1/3 au pire et 1/5 de manière générale.
Massif drainant en fond de bassin pour drainer.
- Qf 8 l/s
- Centennale à 345 l/s

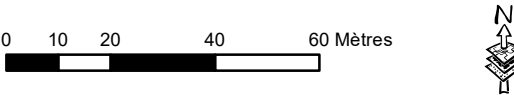
Positionner le nphe bien en dessous du niveau des bâtiments
Respect de l'Article 12 du PLUe

Légende

- Ouvrage de régulation et surverse intégrées
 - Bâti
 - Zone d'étude
 - Réseau Unitaire en 300
 - Ouvrage de régulation et surverse
 - Canalisations enterrées
 - Bassin sec de rétention/Infiltration
- 21.10.25-PLAN MASSE.dwg Polyline
- 21.10.25-PLAN MASSE.dwg Polyline



Document de travail
Nécessite un redimensionnement
des canalisations et du bassin
par le BET VRD





Gestion des eaux pluviales

Les eaux pluviales du projet seront collectées puis évacuées vers les zones de rétention par les ouvrages suivant :

- Réseau EP d'alimentation des bassins,
- D'un bassin sec terminal d'infiltration et de rétention,
- D'un ouvrage de régulation et d'une surverse de sécurité.

Les pentes naturelles du site s'inclinent vers l'ouest. L'exutoire de la zone de stockage sera la canalisation existante à l'est (un dénivelé important existe entre le projet et la canalisation de rejet : 93.30 mNGF en surface à l'emplacement du bassin et un fil d'eau de rejet à environ 87.95 mNGF, soit 5.35 m).

Assainissement des eaux usées

Le projet sera raccordé au réseau public d'évacuation des eaux usées (réseau unitaire) de la commune de Laval.

Le traitement mis en place est de type « boues activées » sur la commune de Laval.

D'après le zonage d'assainissement :

- La capacité totale de fonctionnement est de 190 333 EH,
- Les taux de phosphores et d'azote dépassent régulièrement la norme de rejet et les capacités hydrauliques du système est atteinte à 80 %.

Une étude d'optimisation du fonctionnement est en cours.

La station est en service pour 190 333 EH. Elle est actuellement capable de traiter les effluents engendrés par le nouveau projet (80 % de ses capacités hydrauliques).



Incidences quantitatives

Pour déterminer l'impact quantitatif de l'imperméabilisation, nous avons évalué les débits à l'état naturel et après urbanisation pour un épisode pluvieux décennale.

A intensité égale, sur une zone imperméabilisée, les temps de concentration et les volumes d'eaux pluviales seront beaucoup plus importants : ce qui entraînera une augmentation des débits de pointe.

Etat initial

Les débits (Q_{ini}) pour une zone non imperméabilisée peuvent être évalués par différentes méthodes, la méthode dite rationnelle reste la plus répandue.

Ce calcul est théorique. La bibliographie nous indique que les débits avant urbanisation (type prairie) sont au minimum de 3 litres/seconde/hectare.

Le guide de préconisations édité par la DDTM impose un débit de régulation de 3 l/s/ha.

Dans le cas de ce projet de bâtiment d'une surface de 2.7981 hectares, nous retenons un débit spécifique de 3 l/s/ha : soit un débit initial de la zone de **8.39 l/s**.

Etat final

Sur notre zone d'étude, nous avons utilisé la méthode de Caquot pour évaluer les débits de pointe après urbanisation.

Les paramètres pluviaux utilisés pour l'étude hydraulique sont ceux calculés par météo France à la station de Rennes (la station de Laval-Entrammes est fermée depuis 2006 et celle du Mans est trop éloignée d'un point de vue de la pluviométrie).

Les coefficients de Montana retenus sont : $a = 10.765$ et $b = -0.735$, pour une période de retour 100 ans et pour des pluies de 6 minutes à 24 heures (Cf. annexe).

Le débit calculé représente le débit pluvial maximum en sortie de l'ouvrage de régulation, cette évaluation souvent appelée débit de pointe correspond au moment le plus critique d'un épisode pluvieux de fréquence de retour centennale.

Le tableau ci-après présente les incidences de l'imperméabilisation du site.



Bassin versant	Aire (ha)	I (m/m)	C (%)	Période de retour T	L (m)	Q _{brut} (m ³ /s)	Q _{corrigé} (m ³ /s)
1	2.798	1.90E-03	46%	100	230	0.257	0.345

Le débit de pointe engendré par l'imperméabilisation du bâtiment serait donc de 345 l/s pour une pluie de référence centennale.

Incidences

Le débit initial des parcelles de l'opération passerait de **8.39 l/s** à **345 l/s** pour le périmètre de collecte. Ce calcul démontre l'incidence de la réalisation du projet.

L'impact de l'imperméabilisation des parcelles ne sera pas négligeable.

Des mesures compensatoires seront nécessaires afin de gérer et d'atténuer les modifications de l'écoulement.



Incidences qualitatives

POLLUTION CHRONIQUE

L'apport en hydrocarbures, HAP, NH_4^+ , NK, PO_4^{3-} et en P_{total} est négligeable, **si les déplacements des particules (MES) sont gérés.**

En effet, les particules solides et les hydrocarbures constituent la pollution principale produite par les rejets pluviaux concentrées.

Qualité physico-chimique		1A	1B	2	3	HC
		Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Hors classe
MES	mg/l	5	25	38	50	
DCO	mgO ₂ /l	20	30	40	80	
DBO5	mgO ₂ /l	3	6	10	25	

Tableau 3 : Grille de qualité de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (Source : AELB)

Les critères physico-chimiques généralement retenus pour réaliser les études de vulnérabilité des points de rejets sont :

- la Matière Organique,
- les MES (matières en suspension),
- la DBO5 (demande biologique en oxygène, en 5 jours),
- la DCO (demande chimique en oxygène).

Suivant l'organisme GRAIE, les rejets d'eaux pluviales de zones urbanisées sont fonction du trafic routier. Elles ont la qualité moyenne présentée dans le tableau ci-dessous.

		Concentration moyenne
MES	mg/l	99
DCO	mgO ₂ /l	120
DBO5	mgO ₂ /l	24

Tableau 4 : Concentrations moyennes dans les eaux pluviales - Références moyennes et actualisées en 2013 (Source : Tableau de la GRAIE)



Le flux particulaire maximal exporté par le projet sans mise en place de mesures compensatoires (épisode centennale), serait de 34.2 g de MES par seconde.

Sans mise en place de mesures compensatoires particulières, l'on peut considérer que 34.2 g MES/s seraient exportés vers le milieu récepteur pendant la durée de chacune des pluies d'occurrence centennale.

La réalisation de l'opération modifiera sensiblement les apports en MES et par extension en matière organique, en DCO et en DBO5 du cours d'eau récepteur.

Des mesures compensatoires sont nécessaires pour limiter le départ des MES pour éviter un déclassement de la qualité chimique de ses eaux.



POLLUTION ACCIDENTELLE

Afin de se prémunir contre ces pollutions, le bassin sec sera équipé d'un dispositif permettant l'obstruction de la canalisation à l'exutoire (vanne à chaînette).

En cas d'incident de ce type, en phase travaux ou de routine, la vanne devra être rapidement abaissée, le flux de pollution stoppé et les services de l'Office de la Biodiversité et de la DDTM devront être prévenus.

Mesures compensatoires

Rappel des incidences :

- Augmentation des débits pluviaux ruisselés liée à l'imperméabilisation,
- Risques de dégradation du milieu récepteur par une pollution chronique, accidentelle et par la réalisation des travaux.

Gestion quantitative

La zone d'étude est constituée d'un seul bassin versant pour la gestion des eaux pluviales :

1. Le bassin versant n°1 correspond à la totalité des travaux. Il est d'une surface de 27981 m²,

Les eaux pluviales du bassin versant n°1 seront gérées par la mise en place d'un bassin sec terminal d'infiltration et de rétention.

L'exutoire du bassin sera la canalisation du réseau unitaire existant à l'est de la zone d'étude.

Les ouvrages d'infiltration, de rétention et de régulation seront réalisés dès le début du chantier. Le volume de stockage est évalué ci-après.

L'aval immédiat de la zone est urbanisé et l'exutoire de la zone est à risque d'inondation. Le degré de protection retenu d'après de PLUIe correspondra à **un épisode pluvieux d'intensité de retour 30 ans**.



Volume à stocker

TEST D'INFILTRATION

Le vendredi 9 octobre 2021, un test d'infiltration a été réalisé sur la zone d'étude.

3 sondages ont été réalisés sur la zone d'étude.

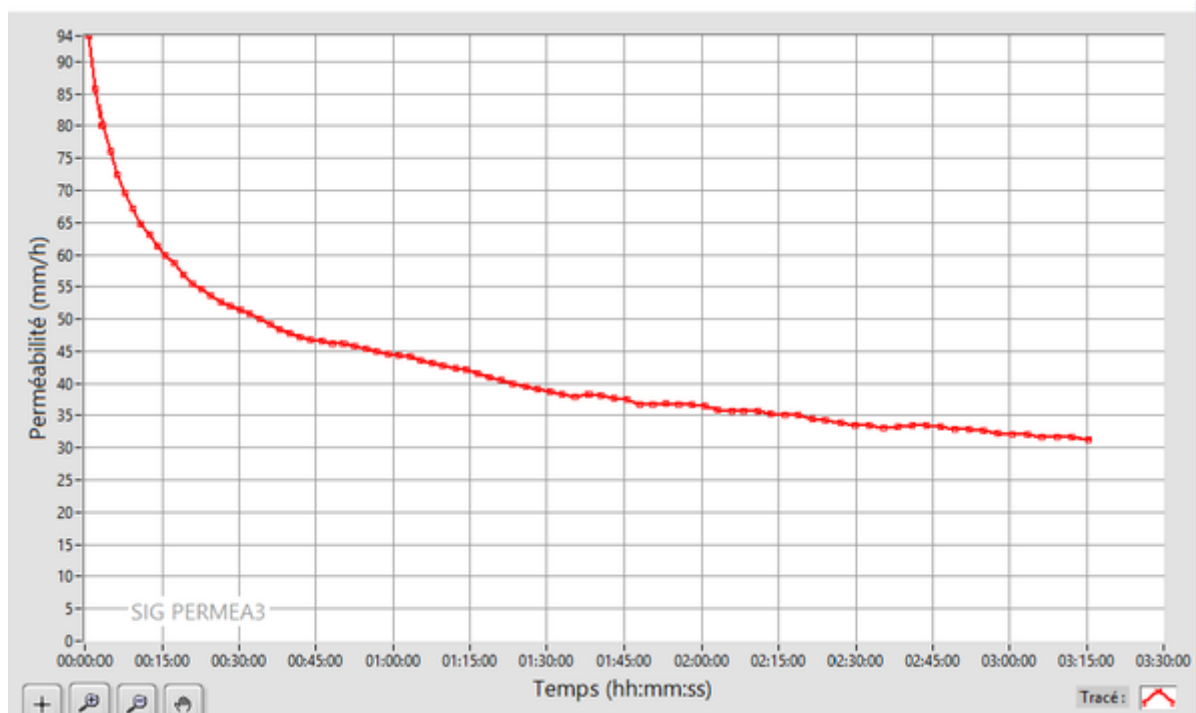
Ils sont homogènes, avec 60 cm de terre limoneuses, puis l'atteinte du socle type « Altérites de formations sédimentaires paléozoïques ».

Le test de perméabilité a été réalisé dans les 60 cm de limon sec et sain.

Il a été réalisé au Perméamètre à Charge constante SIG V3.0.



Photo du test



Extrait logiciel post traitement SIG Perméamètre V3.0

Au bout de 1h30 de test, le plateau d'infiltration est atteint avec une valeur de 30 mm/h par m².



DEBIT DE FUITE

Pour être en accord avec le PLU. La valeur de débit de fuite de l'ouvrage de régulation devra être de **8 l/s**.

Avec ce débit de fuite (8 l/s), pour un épisode de pluie trentennale, les risques d'entraînement de MES, d'augmentation de DCO et de DBO₅ du milieu récepteur seront améliorés.

L'étude hydraulique a été réalisée selon la méthode des pluies. Le degré de protection retenu correspond à **une fréquence de retour de 30 ans**.

Le débit de fuite de l'ouvrage de régulation retenu est de 8 l/s.

L'emprise au sol de l'ouvrage d'infiltration et de rétention sera de 2500 m² environ. Avec une infiltration de 30 mm/h/m², le débit de fuite en infiltration sera de 20.83 l/s.

Le débit de fuite global de la zone sera donc de 28.83 l/s.

VOLUME DE RETENTION/INFILTRATION

Après urbanisation, la surface active (voirie et bâti) du bassin versant représentera 46 % de la surface totale du projet. Soit 1.271 ha de Surface Active (Sa).

Cette surface prend en compte l'urbanisation de la parcelle sud-ouest à terme avec un coefficient de 70% d'imperméabilisation maximum (comme indiqué dans le PLUIe)

	Surface (m ²)	Surface (ha)	Cr théorique
Total	27981	2.7981	
Bâti	6764	0.6764	1.0
Gravillon		0	0.8
Béton désactivé		0	0.8
Dalle evergreen		0	0.5
Toiture végétalisée		0	0.4
Voirie	2441	0.2441	0.9
EV	18776	1.8776	0.2

	Valeurs	Unités
Cr	0.454454809	
Sa	1.27161	ha
Qf retenu	0.02883	m ³ /s

Tableau : caractéristiques du bassin versant du projet

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Pour la durée de retour choisie, à partir de la formule précédente, on construit une courbe donnant le volume maximal (en ordonnée) en fonction de la durée de l'intervalle de temps considéré (en abscisse).



Cette courbe donne ainsi pour différentes durées de pluies envisagées, le volume maximal probable pour la durée de retour retenue.

Soit :
$$V_{\text{ruisselé}} = 10 C_a A a(T) \cdot t^{(1-b)(T)}$$

Avec :

C_a le coefficient d'apport,

A , la surface du BV en ha,

a et b les coefficients de Montana de la station de Rennes Saint Jacques pour une pluie décennale de 6 min à 24h : $a = 7.32$ et $b = 0.731$.

a et b = coefficient de Montana fonction de la pluviométrie. Ces coefficients, fournis par Météo France, sont valables pour une période de retour T et une durée de pluie donnée.

Le volume de fuite s'exprime par la relation :

$$V_{\text{vidangée}} = 0.06 \cdot Q_f \cdot t$$

avec :

Q_f , le débit de fuite en l/s,

T en min

Le volume V à stocker dans la retenue est donc :

$$V = V_e - V_f = 10 C_a A a d^{1-b} - 0.06 Q_f d$$

La détermination du volume de rétention est calculée par résolution graphique de l'équation de conservation en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue Δh est égale à l'écart maximum entre les deux courbes avant croisement.

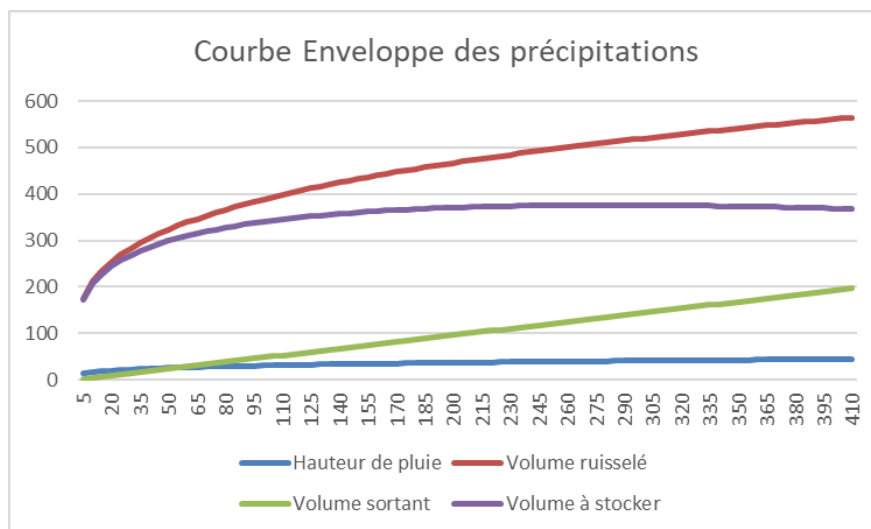


Figure : Courbe enveloppe des précipitations sur la zone d'étude



Le volume maximal V_m à donner au bassin de retenue est obtenu lorsque l'écart entre la courbe et la droite est maximal. Cela se produit au bout d'une durée T_m exprimée selon :

$$T_m = [(0,06 \cdot Q_f) / (10 \cdot C_a \cdot A \cdot a \cdot (1-b))]^{-1/b}$$

Avec :

T_m en min

Q_f en l/s

A en ha

En reportant cette valeur dans l'expression du volume stocké, nous obtenons le volume de stockage V_m

$$V_m = 0,06 \cdot [b / (1-b)] \cdot T_m \cdot Q_f$$

Avec :

V_m en m³

Q_f en l/s

T_m en min

Soit pour le projet, un volume de **376 m³** pour un débit de fuite à l'ouvrage de régulation de 8 l/s, avec un complément de 20.83 l/s en infiltration sur 2500 m².

Une limitation du temps de vidange (24 à 48 heures, par exemple) peut être souhaitable pour :

- Rester compatible avec des débits de fuite réalistes,
- Faciliter la détection d'une défaillance de la vidange : colmatage, bouchage...
- Libérer l'ouvrage en cas d'usage multiples : espaces verts
- Rassurer les riverains sur le bon fonctionnement de l'ouvrage

En revanche, elle n'a pas pour but la prise en compte d'un nouvel événement pluvieux car la méthode des pluies intègre implicitement cette succession.

Le temps de vidange est T_v compris entre T_{v_min} et T_{v_max} avec

$$T_{v_min} = V_m / Q_f$$

$$T_{v_max} = [(0,06 \cdot Q_f) / (10 \cdot C_a \cdot A \cdot a)]^{-1/b}$$

Avec T_v , T_{v_min} et T_{v_max} en min.

Soit : $T_{min} = 13$ h (hors infiltration) ; $T_{max} = 32$ h (hors infiltration)

Ces valeurs sont inférieures à 48 h.



SURVERSES

Malgré une capacité de rétention calibrée sur des épisodes décennaux, les ouvrages de rétentions doivent être capable de gérer et d'orienter, de manières sécurisées pour les bien et les personnes, les débits pouvant être engendrés par des épisodes supérieurs.

La surverse du bassin d'orage sera constituée par un seuil intégré à l'ouvrage de régulation. Les débits devront être orientés vers le réseau unitaire.

Bassin versant	Aire (ha)	I (m/m)	C (%)	Période de retour T	L (m)	Q _{brut} (m ³ /s)	Q _{corrigé} (m ³ /s)
1	2.798	1.90E-03	46%	100	230	0.257	0.345

Tableau 5 : Evaluation des débits de pointe de chaque zone pour une pluie centennale (a=10.765 et b=-0.735)

Les tampons grilles et les conduites d'évacuation devront être dimensionnées pour évacuer **les débits équivalents aux débits maximums des canalisations d'entrée dans les bassins d'orage.**

En effet, si un ouvrage de rétention a atteint sa capacité maximum de stockage, le débit maximum pouvant entrer dans le dispositif doit être évacué.

Pour une pluie de référence centennale, les débits de pointe engendrés par l'urbanisation de la parcelle seront de **345 l/s.**

Si le débit d'entrée de la zone de stockage était supérieur à cette valeur, les caractéristiques du tampon grille devraient être modifiées.



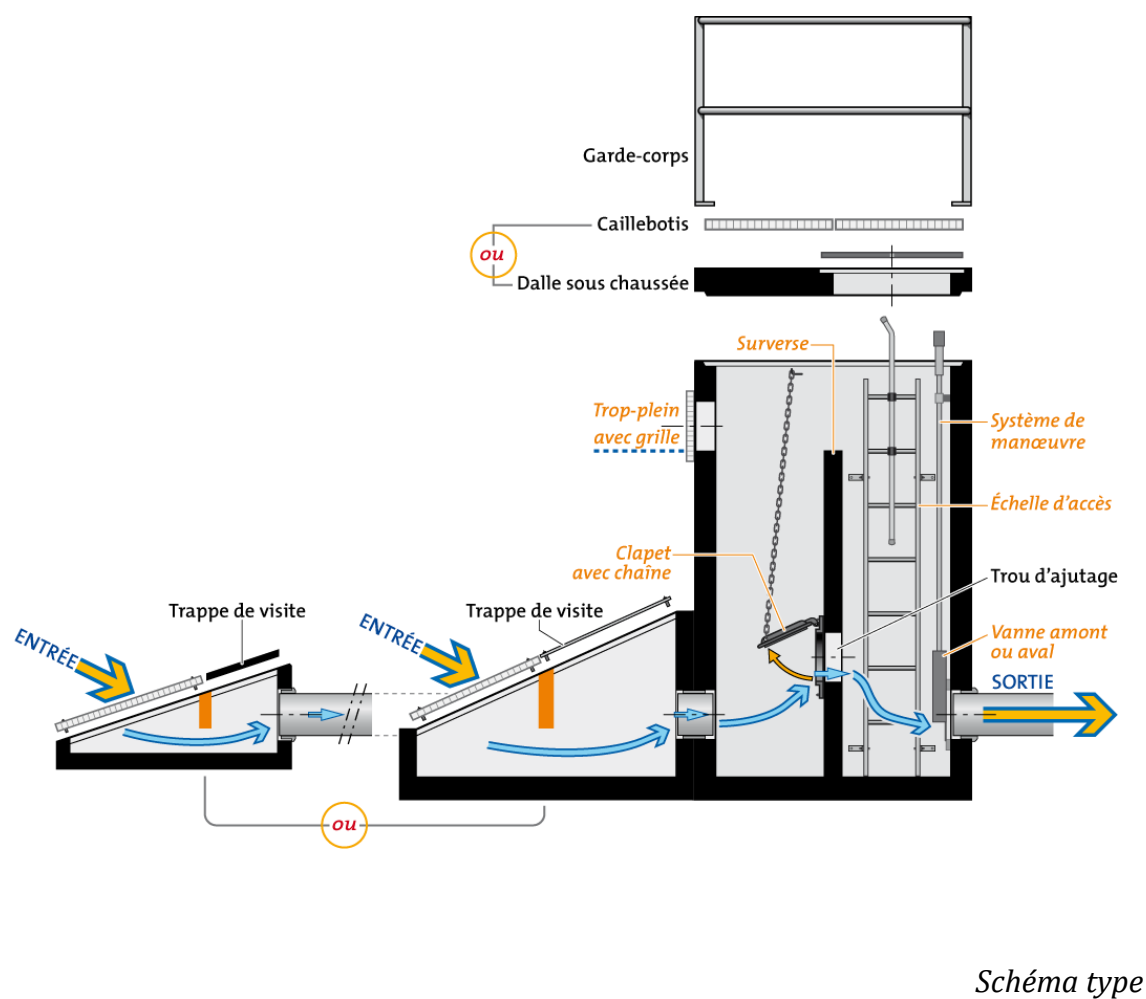
DEBITS DE FUITE

Le choix se porte sur la canalisation du réseau unitaire situé à l'est de la zone d'étude.

Il est rappelé au constructeur que :

Un orifice inférieur à 10 cm doit être sécurisé contre le colmatage.

Dans le cas de ce projet, la régulation se fera par une plaque taraudée calibrée à 8 l/s.





Gestion qualitative des eaux pluviales

Les mesures compensatoires de stockage et de régulation des débits permettront la sédimentation de plus de 80 à 90 % du flux particulaire.

POLLUTION CHRONIQUE

Après mise en place de l'ouvrage de régulation à 1 l/s et dans le cas d'une pluie d'occurrence centennale, la littérature considère qu'un abattement de 80% minimum est prévu sur le risque d'entraînement des MES.

Le maximum du flux de MES en sortie de bassin sera donc de 7.9 g/s environ.

Pour maximiser le taux de sédimentation, l'ouvrage de régulation sera équipé d'une **zone de décantation**.

Les autres paramètres à prendre en compte sont : les départs d'hydrocarbure et HAP vers le milieu récepteur. Plusieurs études montrent que, dans le cas particulier des petits lotissements sans circulation importante, la mise en place de débourbeur peut générer plus de pollution, à terme (l'absence d'entretien favorisant le stockage et le risque de départ lors d'épisode pluvieux important).

C'est pourquoi nous mettrons en place des voiles siphonides au niveau de l'ouvrage de régulation.



POLLUTION ACCIDENTELLE

Un plan d'alerte et d'intervention contre la pollution accidentelle sera réalisé par le Maître d'Ouvrage. Ce plan précisera, outre la liste des organismes à prévenir (gendarmerie, pompiers, ARS, SDPE, DDTM et Office de la Biodiversité...), les modalités d'intervention ainsi que les dispositions à prendre pour le confinement.

Le principe de piégeage actif nécessite l'intervention humaine ; par conséquent, il dépend du délai de réponse du service gestionnaire de l'infrastructure. Le dispositif d'obturation mis en place à l'aval de la noue permettra le confinement d'une éventuelle pollution accidentelle.

Les polluants pourront être pompés et évacués vers des centres de traitement appropriés.

MESURES DE PROTECTION

Les ouvrages de stockage doivent être réalisés **avant l'aménagement de la zone**.

Un filtre organique ou à graviers (paille ou 20/40 + géotextile) doit être mis en place **en entrée** et **en sortie** du bassin. Le filtre à gravier ou le filtre organique limite le départ des MES, des hydrocarbures et des HAP vers le milieu récepteur lors de la phase de travaux.

Les ouvrages de surverse et de régulation seront calibrés une fois la voirie créée et avant les premières constructions.

Il est interdit d'utiliser des produits phytosanitaires à proximité des ouvrages de collecte, de régulation et de surverse.



Entretien des ouvrages

L'entretien des ouvrages de collecte et de rétention des eaux pluviales commencera par une information du personnel et des divers services d'intervention, afin que ces derniers puissent connaître et comprendre le fonctionnement des équipements hydrauliques.

Un calendrier des visites de contrôle, des interventions d'entretien et des vérifications complètes suivies de réparations, sera fixé pour les différentes opérations d'entretien.

L'ensemble du réseau d'assainissement sera conçu visitable : regards de visite, rampe d'accès... Ce réseau sera donc régulièrement visité par les équipes d'entretien pour remédier à d'éventuelles défaillances : obstructions diverses, dépôts, fuites voire menaces de dégradation des ouvrages.

Des contrôles seront également réalisés après une situation à caractère exceptionnel (pollution accidentelle, pluie centennale...).

Les points de rejet des ouvrages de rétention feront l'objet d'une surveillance particulière vis-à-vis des problèmes d'érosion.

L'entretien de ces ouvrages comprendra :

- Une visite régulière du bon état de fonctionnement des bassins, des fossés, de l'ouvrage de régulation et des surverses ;
- L'évacuation des boues décantées.

Les eaux éventuellement polluées à la suite d'un déversement accidentel ainsi que les boues récoltées seront évacuées et traitées aux endroits appropriés : centres de traitements des déchets industriels, centres d'enfouissement technique de la classe adaptée ou utilisation agricole après analyse, conformément à la réglementation ;

- L'évacuation des surnageants piégés en amont des voiles siphonides vers des entreprises spécialisées dans le traitement de ce type de déchets.



<p>Annexe 1 : Coefficients de Montana pour la station de RENNES SAINT JACQUES</p>



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1960 – 2014

RENNES-ST JACQUES (35)

Indicatif : 35281001, alt : 36 m., lat : 48°04'06"N, lon : 01°44'00"W

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

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie **h(t)** s'expriment en millimètres et les durées **t** en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 24 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 48 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	6.151	0.724
10 ans	7.32	0.731
20 ans	8.421	0.734
30 ans	9.024	0.735
50 ans	9.764	0.736
100 ans	10.765	0.735



CPE35 – Clément Poirier

37, Le Haut Rochereuil 35 137 Bédée
Tel : 07.82.52.75.08. – contact@cpenvironnement35.fr
www.cpenvironnement35.fr

Entreprise individuelle enregistrée au nom de CLEMENT POIRIER - R.C.S. RENNES : 791 985 112 – SIRET :
791 985 11200022 – Code APE : 7112B