

SAS CHAMPS DORES

Projet de construction de serres multi-chapelles Commune d'Allonnes (49)

Etude hydraulique **Gestion Intégrée des Eaux Pluviales**



Février 2024

Sommaire

1 **PREAMBULE 3**

2 **CONTEXTE REGLEMENTAIRE 4**

 2.1 SDAGE 2022-20274

 2.2 REGLEMENT DU SAGE AUTHION5

 2.3 PRECONISATIONS TECHNIQUES DE LA MISE 49 (DOCTRINE 2016).....5

3 **ETUDE DES CAPACITES D’INFILTRATION DU SOL 6**

 3.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....6

 3.2 PERMEABILITE DES SOLS8

4 **DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RÉTENTION 8**

 4.1 METHODE DE DIMENSIONNEMENT8

 4.2 DIMENSIONNEMENT DES VOLUMES DE RETENTION9

 4.3 CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES DE RETENTION / INFILTRATION 11

5 **ANNEXES – SCHÉMAS / PLANS 12**

TABLEAUX

Tableau 1 : Capacité du sol à l'infiltration..... 8

Tableau 2 : Volume de rétention des bassins 9

Tableau 3 : Détermination des volumes utile de rétention 10

Tableau 4 : Caractéristique des bassins 11

Tableau 5 : Dimensionnement des orifices de régulation 11

FIGURES

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude 3

Figure 2 : Périmètres de protection du captage d'Allonnes 7

Figure 3 : Schéma de principe des bassins de rétention infiltration..... 12

Figure 3 : Schéma de principe de l’ouvrage de régulation 12

| Réf. | Version | Commentaire | Date |
|--------|---------|----------------|------------|
| 23-085 | V0 | ETH - Création | 21/02/2024 |

1 PREAMBULE

ECE Environnement a été missionné par la société Champs Dorés pour la réalisation d'une étude hydraulique afin de mettre en œuvre la gestion des eaux pluviales d'un projet trois serres multi-chapelles situé à Allonnes (49).



- Zone d'étude étendue
- Zone d'étude rapprochée
- Zone d'implantation potentielle



Source : SCAN 100 ; Ortho 20 cm
Conception : ECE Environnement, 30/01/2024

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1 SDAGE 2022-2027

Les principes de gestion des eaux pluviales dans les nouveaux aménagements doivent se conformer aux dispositions 3D du SDAGE Loire-Bretagne.

3D-1 : Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales

a. Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

« Afin d'encadrer les permis de construire et d'aménager, les documents d'urbanisme prennent dans leur champ de compétence des dispositions permettant de :

- limiter l'imperméabilisation des sols, privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf interdiction réglementaire,
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (espaces verts infiltrants, noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées stockantes, puits et tranchées d'infiltration...) en privilégiant les solutions fondées sur la nature,
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

3D-2 : Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements

Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement.

Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter l'impact du ruissellement résiduel. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature.

À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie de référence décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.

2.2 Règlement du SAGE Authion

Règles du SAGE approuvé (Version définitive du 12 septembre 2017) :

- ✓ Répartition des volumes disponibles par catégories d'utilisateurs
- ✓ En unité de gestion déficitaire, encadrer le développement de la substitution / en unité de gestion non déficitaire, encadrer le stockage hivernal de l'eau dans les réserves étanches
- ✓ Obligations d'ouverture périodique de certains ouvrages hydrauliques fonctionnant au fil de l'eau
- ✓ Encadrement des opérations conduisant à l'entretien régulier des cours d'eau ou de canaux

Aucune règle ne concerne la gestion des eaux pluviales.

2.3 Préconisations Techniques de la MISE 49 (Doctrine 2016)

Les principes de gestion des eaux pluviales doivent être adaptés aux préconisations techniques de la MISE 49 édités en novembre 2016.

Pour le projet, il s'agit notamment de :

- Prendre en compte le changement climatique avec l'actualisation des coefficients de Montana,
- Prendre en compte les capacités d'infiltration du sol,
- Assurer une maîtrise graduée des débits pour les périodes de retour intermédiaires
- Mettre en place des mesures de gestion à la source des eaux pluviales permettant de limiter le ruissellement et les transferts de pollution vers les milieux aquatiques,
- Améliorer le traitement des pluies fréquentes par la mise en place d'une régulation mensuelle.

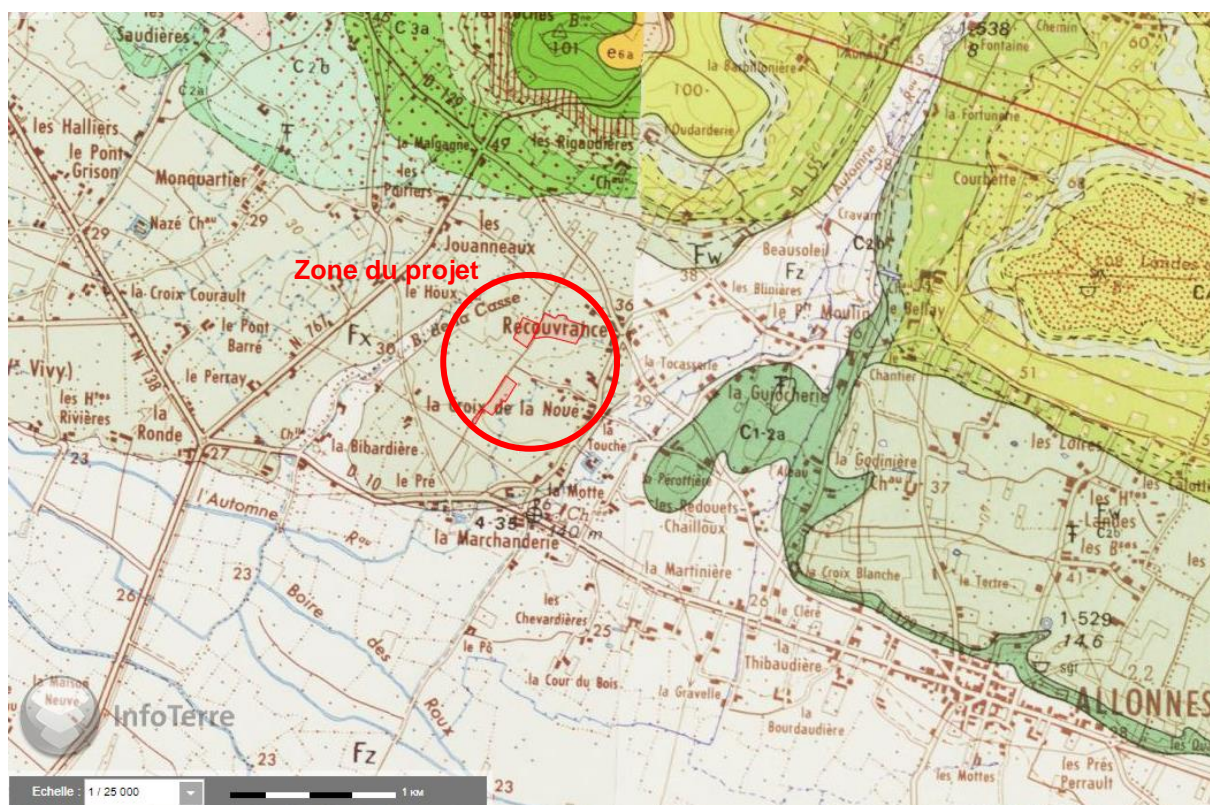
3 ETUDE DES CAPACITES D'INFILTRATION DU SOL

3.1 Contexte géologique et hydrogéologique

3.1.1 Géologie

Le substratum reconnu sur la partie Est du département de Maine et Loire est représenté par des formations d'âge Secondaire se rapportant au complexe géologique du "Bassin Parisien".

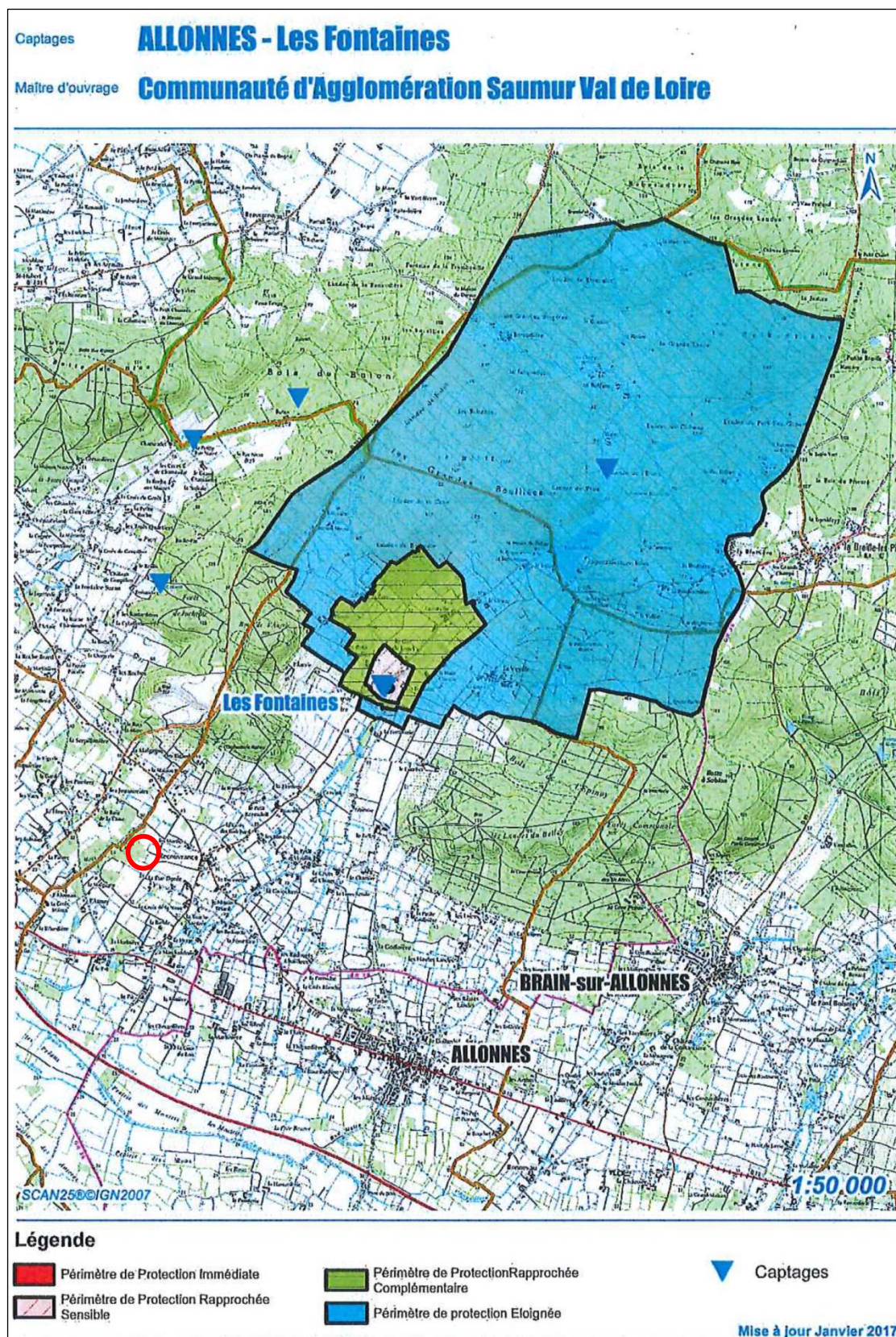
Le contexte géologique du secteur est caractérisé par une zone alluvionnaire qui témoigne de la proximité du fleuve. Le socle Secondaire est totalement masqué sur la rive droite de la Loire par des formations récentes Quaternaires : ensemble de placages à dominante sableuse d'origine éolienne ou colluviale. Le projet repose sur la formation : **Fx. Très basse terrasse (5-6 m)**. Cette terrasse est bien marquée sur le bord droit de la vallée de la Loire, en face de Saumur, où elle domine la vallée marécageuse de l'Authion. Elle est constituée par des lits sableux rougeâtres avec lentilles de graviers et cailloutis.



Extrait de la carte géologique 1/50 000 (Source : Infoterre, BRGM)

Il existe un captage d'alimentation en eau potable sur le territoire de la commune d'Allonnes, localisé à 3 km au Nord-Est du projet. Les puits sollicitent la nappe du séno-turonien au niveau de la formation du turonien inférieur, représentée par une craie tuffeau fracturée. Le site n'est pas concerné par les périmètres de protection de ce captage (carte des périmètres page suivantes).

Figure 2 : Périmètres de protection du captage d'Allonnes



3.2 Perméabilité des sols

Les sols des parcelles aménagées sont caractérisés par un horizon sableux de 0,70 à 1,00 m d'épaisseur recouvrant un des argiles imperméables.

Dans ces conditions, il est possible d'infiltrer les pluies courantes (période de retour mensuelle) en réalisant des ouvrages à faible profondeur, 60 cm maximum. Une valeur de perméabilité moyennement favorable de **36 mm/h (10^{-5})** est retenue pour le dimensionnement des ouvrages.

Tableau 1 : Capacité du sol à l'infiltration

| Perméabilité k (m/s) | | 10 | 1 | 10 ⁻¹ | 10 ⁻² | 10 ⁻³ | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻⁵ | 10 ⁻⁶ | 10 ⁻⁷ | 10 ⁻⁸ | 10 ⁻⁹ | 10 ⁻¹⁰ | 10 ⁻¹¹ |
|----------------------|----------|-----------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | | + | | | | | | | | - | | | | |
| Granulo- métrie | homogène | gravier pur | | | sable pur | | sable très fin | | | silt | | argile | | |
| | variée | gravier gros et moyen | | gravier et sable | | | sable et argile-limons | | | | | | | |

Source : Adopta

4 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RÉTENTION

4.1 Méthode de dimensionnement

Le dimensionnement des ouvrages de stockage a consisté à déterminer le volume utile de stockage à partir du choix :

- de la surface d'apport ;
- du débit de fuite moyen ;
- du débit d'infiltration
- du niveau de protection.

VOLUME UTILE DE STOCKAGE : Le volume utile de stockage est le volume maximum de stockage jusqu'à la cote de surverse. Ce volume est déterminé par la méthode des pluies à partir des coefficients de Montana.

DEBIT DE FUITE : le guide méthodologique complémentaire au guide du CREMA pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagements, la Mise 49 autorise un débit de fuite de 2 l/s/ha pour le bassin versant de l'Authion.

NIVEAU DE PROTECTION : Le Sdage recommande un niveau de protection d'occurrence décennal. Ce qui suppose que l'on accepte une surverse des ouvrages de stockage pour des pluies de période de retour supérieure à 10 ans, avec un risque de mise en charge des ouvrages hydrauliques à l'aval.

INTENSITE PLUVIOMETRIQUE : L'intensité pluviométrique de fréquence et de durée donnée est estimée à partir de la formule de Montana (Station Météo France de Beaucozé, période 1963-2014).

COEFFICIENT D'APPORT : Le coefficient d'apport est déterminé par l'occupation des sols à l'échelle de l'impluvium. Dans le cas de serres multichapelles, nous retenons un **coefficient d'apport de 0,90**. On notera que les demi-serres extérieures (soit un tunnel) n'est pas repris par le réseau de collectes (infiltration à même le sol).

4.2 Dimensionnement des volumes de rétention

En application du Guide méthodologique complémentaire au guide CEREMA pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, une modification des ouvrages hydrauliques sera réalisée afin de permettre :

- Le traitement des pluies fréquentes (infiltration des pluies de période de retour 1 mois)
- La régulation des pluies de retour 10 ans (débit : 2 l/s/ha).

Le volume global du bassin est le volume global est dimensionné tel qu'il intègre les volumes élémentaires nécessaires au stockage des apports liés aux pluies associées à chaque période de retour élémentaire.

A savoir, pour le projet :

$$V_{1/10} = V_{1-1} + V_{10-10} - V_{1-10}$$

Avec : $V_{1/10}$ = volume global

V_{1-1} = volume associé une pluie d'occurrence 1 mois et à un débit de fuite 1 mois

V_{10-10} = volume associé une pluie d'occurrence 10 ans et à un débit de fuite 10 ans

V_{1-10} = volume associé à une pluie 1 mois, et à un débit de fuite 10 ans

Résultats :

Tableau 2 : Volume de rétention des bassins

| Volume global retenu | | Serre 1 | Serre 2 | Serre 3 |
|----------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 mois | V 1 | 42 m ² | 86 m ² | 49 m ² |
| 10 ans | V 1/10 | 247 m ² | 537 m ² | 300 m ² |

Le détail des calculs est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Détermination des volumes utile de rétention

| | Serre 1 | | | Serre 2 | | | Serre 3 | | |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | V 1 mois | V 10 ans | V 1-10 | V 1 mois | V 10 ans | V 1-10 | V 1 mois | V 10 ans | V 1-10 |
| Surface totale (S _T) | 0,92 ha | 0,92 ha | 0,92 ha | 2,04 ha | 2,04 ha | 2,04 ha | 1,13 ha | 1,13 ha | 1,13 ha |
| Débit de fuite spécifique moyen | 0,00 l/s/ha | 2,00 l/s/ha | 2,00 l/s/ha | 0,00 l/s/ha | 2,00 l/s/ha | 2,00 l/s/ha | 0,00 l/s/ha | 2,00 l/s/ha | 2,00 l/s/ha |
| Débit de fuite moyen | 0,00 l/s | 1,85 l/s | 1,85 l/s | 0,00 l/s | 4,08 l/s | 4,08 l/s | 0,00 l/s | 2,27 l/s | 2,27 l/s |
| Surface d'infiltration | ± 347 m ² | ± 413 m ² | | ± 874 m ² | ± 971 m ² | | ± 471 m ² | ± 548 m ² | |
| Capacité infiltration (K) | 36 mm/h | 36 mm/h | | 36 mm/h | 36 mm/h | | 36 mm/h | 36 mm/h | |
| Capacité d'infiltration du bassin | 3,47 l/s | 4,13 l/s | | 8,74 l/s | 9,71 l/s | | 4,71 l/s | 5,48 l/s | |
| Débit infiltration retenu (coeff sécurité de 0,5) | 1,74 l/s | 2,06 l/s | | 4,37 l/s | 4,85 l/s | | 2,35 l/s | 2,74 l/s | |
| Débit rejet global (infiltration + rejet) | 1,74 l/s | 3,91 l/s | 1,85 l/s | 4,37 l/s | 8,93 l/s | 4,08 l/s | 2,35 l/s | 5,01 l/s | 2,27 l/s |
| Période de retour de la pluie (T) | mensuel | 10 ans | | mensuel | 10 ans | | mensuel | 10 ans | |
| Coefficient d'apport (Ca) | 0,79 | 0,87 | 0,79 | 0,79 | 0,88 | 0,79 | 0,79 | 0,88 | 0,79 |
| Surface d'apport (S _A) | 0,73 ha | 0,81 ha | 0,73 ha | 1,61 ha | 1,79 ha | 1,61 ha | 0,90 ha | 1,00 ha | 0,90 ha |
| Durée de la pluie (t) | 2 h - 6 h | 2 h - 6 h | 2 h - 6 h | 2 h - 6 h | 6 h - 24 | 2 h - 6 h | 2 h - 6 h | 6 h - 24 | 2 h - 6 h |
| Coeff. de Montana - a(T) | 1,071 | 10,363 | 1,071 | 1,071 | 10,363 | 1,071 | 1,071 | 10,363 | 1,071 |
| Coeff. de Montana - b(T) | -0,607 | -0,767 | -0,607 | -0,607 | -0,767 | -0,607 | -0,607 | -0,767 | -0,607 |
| Volume utile de stockage | 42 m³ | 246 m³ | 40 m³ | 86 m³ | 541 m³ | 90 m³ | 49 m³ | 301 m³ | 50 m³ |
| Durée où le volume est maximum | 262 mn | 318 mn | 236 mn | 213 mn | 307 mn | 239 mn | 226 mn | 305 mn | 240 mn |
| Durée où le volume est maximum | 4 heures | 5,30 heures | 3,94 heures | 4 heures | 5,11 heures | 3,98 heures | 4 heures | 5,08 heures | 3,99 heures |
| Volume apporté au bassin à Tmax | 69 m ³ | 320 m ³ | 67 m ³ | 142 m ³ | 705 m ³ | 149 m ³ | 81 m ³ | 393 m ³ | 83 m ³ |
| Volume vidangé à Tmax | 27,26 m ³ | 74,59 m ³ | 26,18 m ³ | 55,84 m ³ | 164,29 m ³ | 58,39 m ³ | 31,85 m ³ | 91,50 m ³ | 32,62 m ³ |
| Temps de vidange à partir de Tmax | 7 heures | 17 heures | 6,1 heures | 5 heures | 17 heures | 6,1 heures | 6 heures | 17 heures | 6,2 heures |

4.3 Caractéristiques des ouvrages de rétention / infiltration

Les bassins d'infiltration devront avoir une profondeur maximum de 60 cm et des pentes de talus de 2/1. Lors de la conception des ouvrages d'infiltration, le terrassier veillera à ne pas modifier la structure du sol par l'apport de matériaux exogène ou par son tassement. L'intégration paysagère des noues et bassins se fera par l'intermédiaire du couvert végétal, engazonnement.

L'infiltration des pluies mensuelles sera assurée grâce au positionnement de l'orifice de régulation décennal à +15 cm par rapport au fond de bassin. Une revanche de 20 cm sera réalisée autour du bassin afin de contenir les pluies de fréquence supérieure à 10 ans et permettre leur évacuation par la surverse

Tableau 4 : Caractéristique des bassins

| | Serre 1 | Serre 2 | Serre 3 |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Surface haut talus | 500 m ² | 1100 m ² | 650 m ² |
| Pente talus | 2/1 | 2/1 | 2/1 |
| Profondeur (m) | 0,60 m | 0,60 m | 0,60 m |
| Surface fond (m ²) | 326 m ² | 842 m ² | 446 m ² |
| Surface moyenne | 413 m ² | 971 m ² | 548 m ² |
| Volume total (10 ans) | 248 m³ | 583 m³ | 329 m³ |
| Hauteur d'eau 1 mois (m) | 0,15 m | 0,15 m | 0,15 m |
| Surface 1 mois (m ²) | 368 m ² | 905 m ² | 496 m ² |
| Surface moyenne | 347 m ² | 874 m ² | 471 m ² |
| Volume mensuel | 52 m³ | 131 m³ | 71 m³ |

Les ouvrages de régulation seront composés des éléments suivants :

- Une fosse en eau de 1 à 2 m²
- un regard visitable de dimension minimum 1,00 x 1,00 m
- une cloison siphonée protégée par une grille
- une cloison interne munie d'une plaque inoxydable percée d'un orifice minimum de Ø 5 cm (6,7 cm pour la serre 2)
- une vanne ou un clapet d'obturation pour stocker les pollutions accidentelles
- une surverse de largeur 1,00 m
- une canalisation de sortie en PVC Ø315 - Pente 1 %

Tableau 5 : Dimensionnement des orifices de régulation

| | Serre 1 | Serre 2 | Serre 3 |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Coefficient de contraction (m) | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Diamètre de l'orifice (D) - cm | 5,00 cm | 6,70 cm | 5,00 cm |
| Section mouillée (S) | 0,002 m ² | 0,004 m ² | 0,002 m ² |
| Accélération pesanteur (g) | 9,81 | 9,81 | 9,81 |
| Hauteur à mi-charge (m) | 0,23 m | 0,23 m | 0,23 m |
| Hauteur d'eau à l'axe de l'orifice (h) | 0,2 | 0,192 | 0,2 |
| Débit de fuite moyen | 2,33 l/s | 4,10 l/s | 2,33 l/s |

5 ANNEXES – SCHÉMAS / PLANS

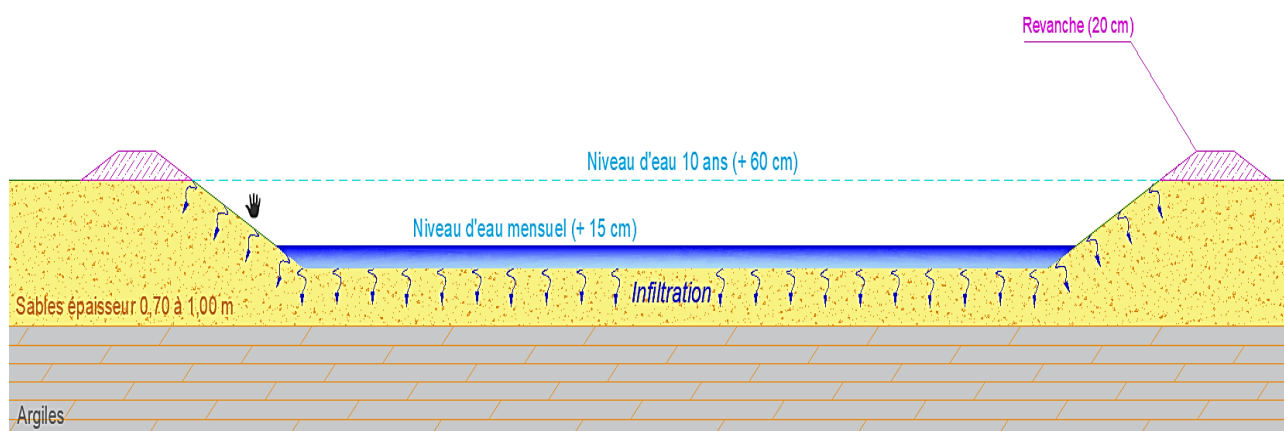


Figure 3 : Schéma de principe des bassins de rétention infiltration

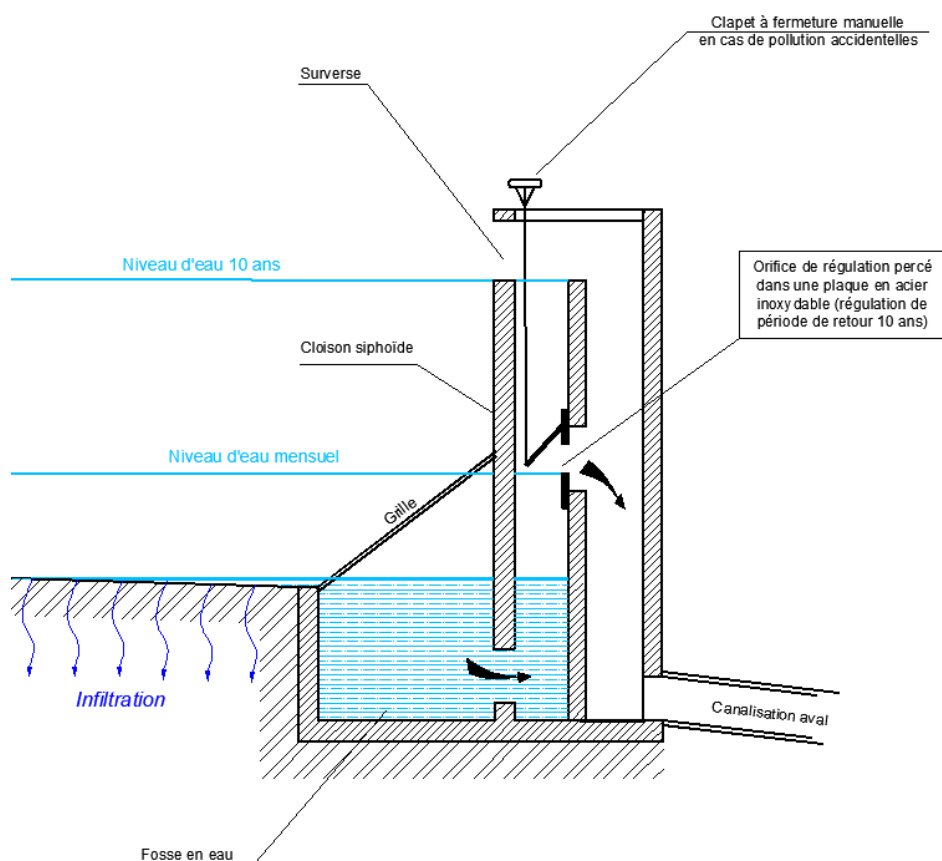







Figure 4 : Schéma de principe de l'ouvrage de régulation






SERRE 1 PARCELLE ZI 78 Allonnes



-  Haie existante
-  Haie à créer par des plantations
-  Raccordement bassin de rétention/ fossé communal
-  Chemin à empierré
-  Bassin






SERRE 2 PARCELLES ZI 52/ZI 53/ZI 54 Allonnes



-  Haie existante
-  Haie à créer par des plantations
-  Raccordement bassin de rétention/ fossé communal
-  Chemin à empierré : 2 chemins de 10 et 12 m de large empierrés sur 30 cm
=> 633,6 m³ de Remblais
-  Bassin

SERRE 3 PARCELLES ZH 24 / ZH 33 / ZH 54 Allonnes



-  Haie existante
-  Haie existante de peuplier italien
-  Raccordement bassin de rétention/ fossé communal
-  Chemin à empierré : 2 chemins de 8 m de large empierrés sur 30 cm = 492m³ de remblais
-  Bassin