

Département du Morbihan  
Commune de PEAULE  
Rue du Puits

**PA 8**

# **P**ROGRAMME DES TRAVAUX

---

27 février 2024

# **L**OTISSEMENT « **LE MAÏDO** »

# SOMMAIRE DU PROGRAMME DES TRAVAUX

<b>PREAMBULE</b>	<b>3</b>
<b>VOIRIE</b>	<b>3</b>
<b>RESEAUX D'EVACUATION</b>	<b>4</b>
▶ EAUX USEES	4
▶ EAUX PLUVIALES (CF. NOTE HYDRAULIQUE JOINTE EN ANNEXE)	4
<b>RESEAUX D'ALIMENTATION</b>	<b>4</b>
▶ ELECTRICITE	4
▶ ECLAIRAGE	4
▶ GENIE CIVIL DE TELECOMMUNICATION	5
▶ FIBRE OPTIQUE	5
▶ EAU POTABLE ET DEFENSE INCENDIE	5
<b>ESPACES VERTS</b>	<b>5</b>
<b>COLLECTE DES DECHETS</b>	<b>6</b>
<b>CONDITIONS DE REALISATION</b>	<b>6</b>
▶ PROCEDURE :	6
▶ REALISATION :	6
▶ RECEPTION :	6
<b>ANNEXE 1 : NOTICE HYDRAULIQUE</b>	<b>7</b>

## PREAMBULE

Le présent programme a pour objet de définir les travaux à réaliser dans le cadre de la viabilisation du lotissement " Le Mardo " situé rue du Puits, à Péaule.

Ce programme, complété par les plans de voirie et de réseaux, ainsi que le profil en long des voies, ne constitue qu'un descriptif sommaire des travaux de voirie et réseaux divers, nécessaire à l'aménagement du périmètre sur lequel porte le permis d'aménager ; il donne les lignes générales des dispositions envisagées qui seront précisées lors de l'établissement du dossier d'exécution, lequel sera soumis pour avis aux concessionnaires avant le commencement des travaux.

## VOIRIE

Les voiries seront réalisées conformément aux plans et profils joints au dossier, et raccordées à la rue du Puits à l'Est.

La voie principale (axe Est-Ouest) aura une chaussée comprise entre 5m00 et 5m50 de large environ, accompagnée :

- de noues et/ou massifs drainants, d'une largeur de 2m50 environ ;
  - et de bande d'espaces verts permettant de planter quelques arbres/arbustes ;
- le tout conformément au plan voirie.

La seconde voie en impasse, desservant les lots 9 à 13, aura une chaussée de 6m00 de large environ accompagnée de noues et/ou massifs drainants, d'une largeur de 2m50 environ, le tout conformément au plan voirie.

Les voies constitueront une zone de rencontre. Autrement dit, les piétons seront autorisés à circuler sur la chaussée sans y stationner et bénéficieront de la priorité sur les véhicules. La vitesse des véhicules y sera limitée à 20 km/h.

La structure des chaussées et des chemins piétons sera constituée d'un empierrement suffisant pour recevoir le type de trafic demandé. La constitution sera précisée lors de la réalisation de l'étude de projet et en fonction de la tenue du fond de forme.

La chaussée sera traitée en enrobé noir ; les emplacements de stationnement visiteurs seront traités par un revêtement perméable (exemple : dalles ou pavés à joints enherbés, structure alvéolées enherbées, gazon renforcé, etc.).

## RESEAUX D'EVACUATION

Les réseaux seront mis en place conformément aux directives du fascicule n° 70 du CCTG.

### ► **Eaux usées**

Le réseau à créer sera raccordé au réseau existant le long du chemin au Nord-Ouest du projet.

Il comprendra :

- les canalisations principales gravitaires,
- les regards de visite couverts par tampons fonte, de type Série sous chaussée,
- les branchements individuels comprenant une canalisation 160 mm de diamètre et un regard de branchement visitable et protégé par tampon fonte situé en limite de propriété sur espaces communs.

Les travaux devront être réalisés suivant la réglementation en application sur le territoire de la Commune de Péaule.

Les plans de récolement devront être adressés aux concessionnaires. Le réseau fera l'objet d'une inspection télévisée et d'essais d'étanchéité à l'eau ou à l'air avant réception.

### ► **Eaux pluviales (cf. note hydraulique jointe en annexe)**

Les eaux pluviales de l'opération seront rejetées d'une part, dans le réseau existant le long du chemin au Nord du projet ; d'autre part, vers les terrains à l'Ouest.

Le réseau intérieur comprendra :

- les noues et/ou massifs drainants, en accompagnement de voirie,
- Un bassin aérien de 24 m<sup>3</sup> qui sera aménagé avant rejet au réseau,
- Un ouvrage enterré (système ELUVIO sous voirie), d'un volume utile de 30m<sup>3</sup>, qui sera aménagé avant rejet,
- les canalisations principales au diamètre approprié,
- les branchements individuels comprenant une canalisation en antenne de 160 mm de diamètre pour les lots terminée par une boîte de branchement située à 1m environ à l'intérieur du lot.

Les plans de récolement devront être adressés aux Services Techniques de la Commune de Péaule.

La note hydraulique jointe en annexe précise les modalités de gestion des eaux pluviales.

**NOTA** : Un dossier de déclaration Loi sur l'Eau sera déposé auprès des services de l'Etat compétents.

## RESEAUX D'ALIMENTATION

### ► **Electricité**

Un réseau sera créé en souterrain et alimentera les coffrets situés en limite de lots. Il comprendra les câbles d'alimentation basse tension, posés sous fourreau pour les passages sous chaussée, et un bus armé téléreport.

L'alimentation à partir du réseau existant le long de la rue du Puits sera réalisée en concertation avec ENEDIS.

### ► **Eclairage**

L'installation sera conforme à la norme NFC 17.200 ou NFC 15.100 et devra être validée par un bureau de contrôle.

La voie sera éclairée par des bornes lumineuses ou des luminaires avec mât et lanterne. Le réseau sera raccordé à un comptage. Il est prévu une armoire technique avec cellule lumandar et horloge.

L'emplacement définitif des bornes lumineuses et des candélabres sera précisé au dossier d'exécution.

### ► **Génie Civil de Télécommunication**

Le génie civil du réseau téléphone sera réalisé à partir du réseau aérien existant le long de la rue du Puits. Il comprendra :

- les fourreaux 42/45 aiguillés,
- les chambres de tirage,
- les branchements individuels constitués d'un regard de branchement avec fourreau aiguillé en attente.

### ► **Fibre optique**

Le câblage sera prévu au sein de l'opération du lotissement mais restera en attente de l'arrivée de la fibre dans le secteur, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur.

### ► **Eau potable et défense incendie**

Le réseau sera conforme aux prescriptions du fascicule 71 "réseaux d'eau potable" et au règlement d'Eau Potable appliqué sur le Territoire de la Commune de Péaule.

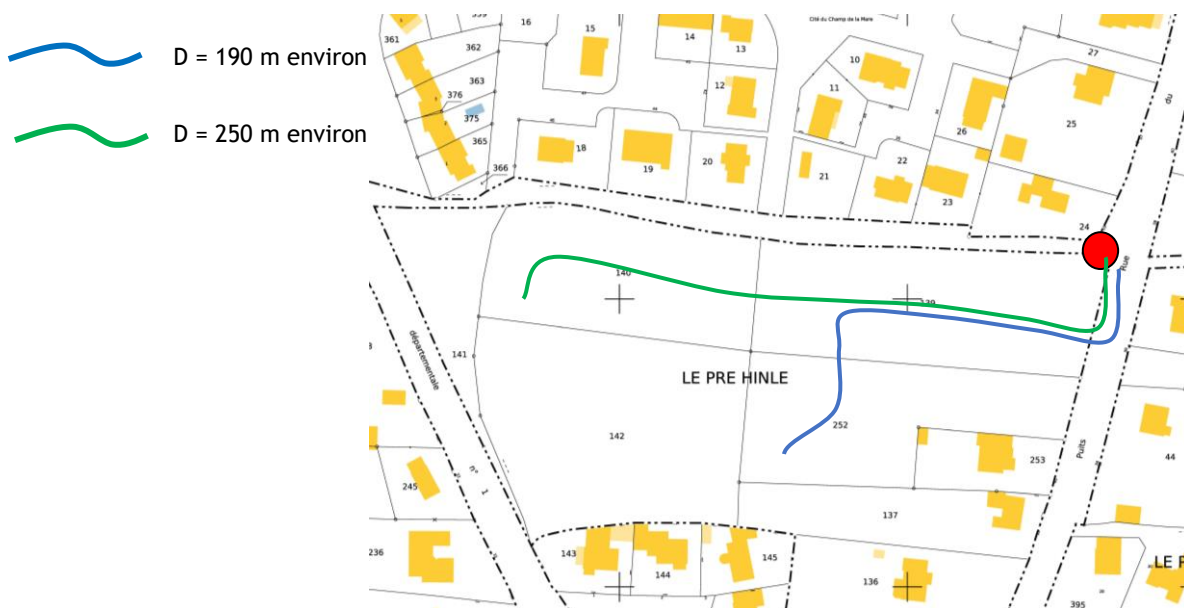
L'alimentation en eau potable sera assurée par des canalisations sous voie et terminées par une purge.

Le réseau sera équipé de ventouses aux points hauts et vidanges aux points bas ; les emplacements seront précisés au dossier d'exécution.

Il sera réalisé un branchement par lot avec une borne de façade implantée en limite du lot.

Il sera prévu des essais de pression sur l'ensemble du réseau, sous contrôle du concessionnaire du réseau.

Défense incendie : un poteau incendie ● existe sur domaine public à moins de 400 m du lot du plus éloigné (conformément à l'arrêté du règlement départemental du Morbihan en date du 01.03.2017.)



## ESPACES VERTS

En cohérence avec le plan de composition d'ensemble :

Les noues de gestion des EP sont traitées en gazon.

Les chicanes seront plantées d'arbres haute-tige afin de ne pas gêner la visibilité des automobilistes, et d'essence locale. Elles pourront recevoir également l'aménagement de massifs bas d'arbustes et vivaces.

Sur la limite Nord-Ouest de l'opération, le long du chemin pédestre, il est prévu la plantation du talus existant à l'aide d'essences arbustives bocagère de dimension moyenne. Ceci afin de créer un écran végétal entre la voirie du quartier et le sentier pédestre.

Sur le mail arboré en cœur d'opération (axe Nord-Sud), un alignement d'arbres tiges sera planté, dans la continuité de ce qui aura été prévu sur l'opération voisine (actuelle parcelle n°142).

Le long des lots 18 à 22 est prévue la plantation de bandes de massifs arbustifs, qui serviront à végétaliser la rue et à gérer harmonieusement les limites publiques/privées.

L'arbre existant dans l'espace vert central recevra un très léger élagage de sécurisation (branches mortes notamment). Son port et l'emprise de son houppier doivent absolument être préservés. Idem pour les arbres constituant la haie bocagère en limite Ouest de l'opération (inscrits dans les lots 1 et 2).

Tout arbre éventuellement abattu devra être remplacé. En supplément, 10 nouveaux arbres seront plantés sur le périmètre de l'opération.

Conformément à l'article 1 AUb13 du plan local d'urbanisme de Péaule, le lotissement comprendra 1615 m<sup>2</sup> environ, soit plus de 10% de sa superficie, en espace vert (hors voirie et stationnement).

## COLLECTE DES DECHETS

La collecte des déchets se fera en conteneurs individuels qui devront être présentés sur les aires prévues au sein du projet.

Dans tous les cas, les acquéreurs devront se conformer aux prescriptions de Arc Sud Bretagne, autorité compétente en matière de ramassage des ordures ménagères.

## CONDITIONS DE REALISATION

### ► **Procédure :**

Il sera établi un dossier d'avant-projet détaillé, comportant notamment : les plans d'exécution des travaux. Ces documents seront transmis aux concessionnaires concernés pour avis avant le commencement des travaux.

### ► **Réalisation :**

Les travaux seront exécutés conformément aux pièces établies par le maître d'œuvre ; en outre, l'exécution des travaux et les conditions de réception des ouvrages seront conformes aux normes et règlements en vigueur au moment de la soumission, ainsi qu'aux exigences des services techniques municipaux ; notamment, la fourniture et la mise en œuvre des matériaux et équipements devront être conformes aux dispositions des fascicules 70 et 71.

Les entreprises respecteront les mesures de sécurité et d'hygiène légales et réglementaires et assureront la signalisation du chantier en bordure des voies de circulation existantes. Toutes interventions sur le domaine public seront faites en accord avec les services municipaux. Les abords du chantier, y compris les voies qui y donnent accès, seront maintenus dans un état de propreté permanent.

### ► **Réception :**

Préalablement à la réception des réseaux, l'entreprise mettra en œuvre les essais conformément aux prescriptions des syndicats et gestionnaires de réseaux.

La réception des travaux sera faite en présence notamment du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, des entreprises, des services techniques municipaux, des représentants qualifiés des services concessionnaires concernés.

Les entreprises devront fournir les plans de récolement pour chacun des réseaux qu'elles auront réalisés.

# ANNEXE 1 : NOTICE HYDRAULIQUE



URBANISME  
AMÉNAGEMENT  
ENVIRONNEMENT

[www.eolurba.fr](http://www.eolurba.fr)

Parc d'Activités de Iaroiseau  
8 rue Ella Maillart  
BP 30185 56005 Vannes cedex  
Tél. 02 97 47 23 90

[contact@eolurba.fr](mailto:contact@eolurba.fr)

# Construction de lotissement « Le Maïdo » Rue du Puits, à PÉAULE (56) NOTICE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Référence interne EOL 22v1218

Version 1 du 06/03/2024



Maîtrise d'ouvrage :

CILAOS

73 rue Aristide Briand

44400 REZE



Rédacteur	Qualité
Sébastien GARDE	Ingénieur hydrologie et environnement

Version	Remarques
V1 - 06/03/2024	Version envoyée au maître d'ouvrage pour validation

## Sommaire

---

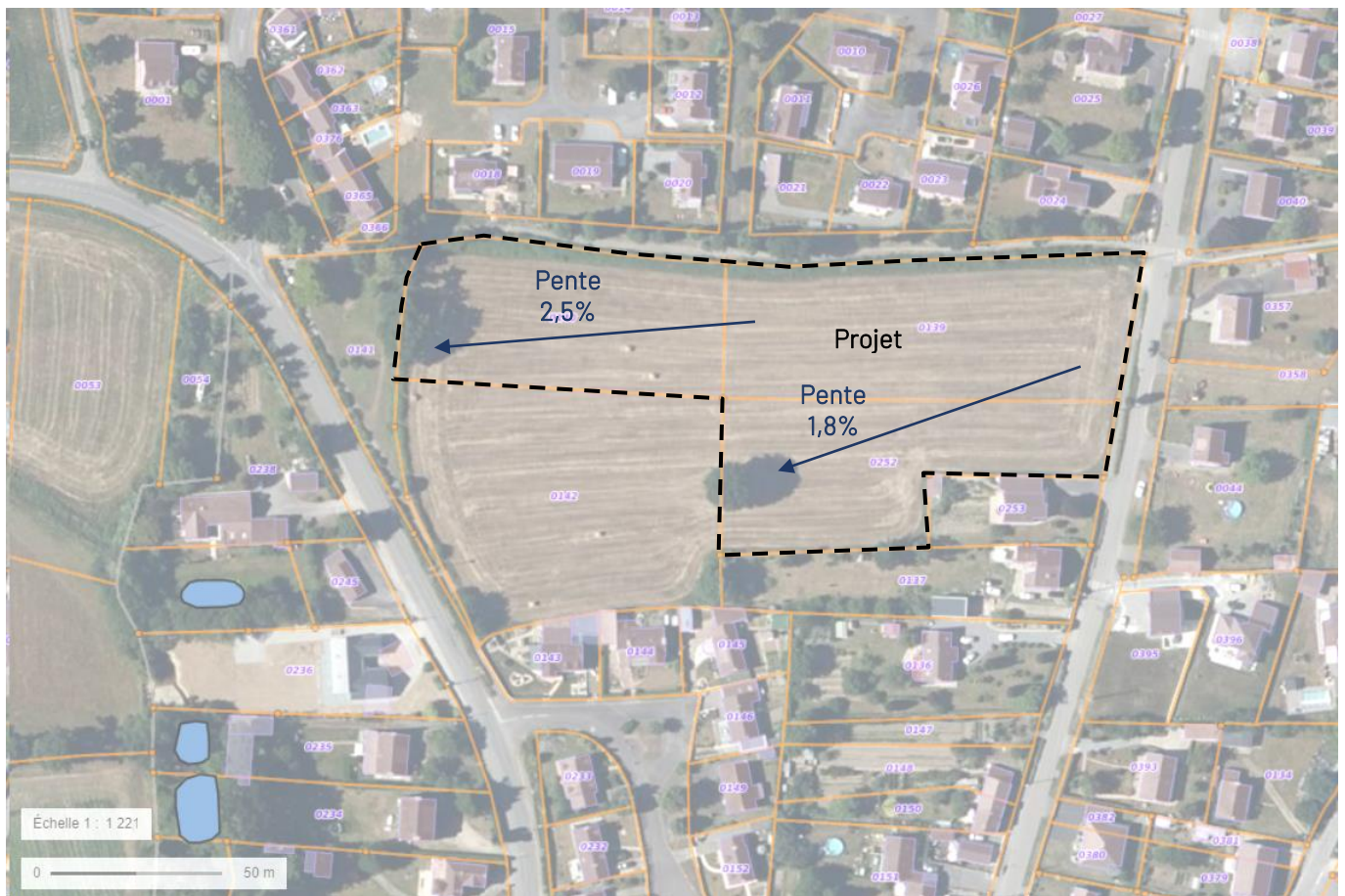
Sommaire .....	3
1. Description du site et du projet d'aménagement .....	4
2. Contexte réglementaire .....	5
2.1. Plan Local d'Urbanisme .....	5
2.2. Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial .....	6
3. Méthodologie .....	8
3.1. Paramètres de dimensionnement - Méthode des pluies .....	8
3.2. Aptitude des sols à l'infiltration .....	8
4. Volumes de rétention théoriquement requis .....	9
5. Définition des bassins versants .....	10
6. Définition des principes de gestion des eaux pluviales .....	10
6.1. Infiltration des eaux pluviales à la parcelle des lots .....	11
6.2. Infiltration des eaux pluviales des espaces communs .....	12
7. Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales .....	13
7.1. Ouvrage d'infiltration à la parcelle .....	13
7.2. Espaces communs du bassin versant Est .....	14
7.3. Espaces communs du bassin versant Ouest .....	15
8. Préconisations de conception et d'entretien .....	15
8.1. Dispositifs de collecte des eaux pluviales, noues et bassin aérien .....	15
8.1. Massifs drainants et tunnels d'infiltration ELUVIO .....	16
9. Synthèse .....	17
10. Schéma de principe de gestion des eaux pluviales .....	18

## 1. Description du site et du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement porté par la société CILAOS porte sur la construction d'un lotissement d'habitations de 21 lots libres sur les parcelles section ZN n°139, 140 et 252 au Nord du bourg de la commune de Péaule. Le site couvre une emprise de 12 466 m<sup>2</sup>.

En l'état actuel, le site est maintenu en prairie. Il présente une pente de 1,8 à 2,5% d'Est en Ouest. Les eaux de ruissellement rejoignent alors les parcelles en prairies attenantes (amenées à être aménagées par un autre porteur de projet) ou un espace vert propriété de la mairie.

Le projet n'intercepte pas de bassin versant amont : la voirie en amont, à l'Est intercepte les écoulements pour les orienter vers un réseau de collecte.



Localisation du site (source : Géoportail)

## 2. Contexte réglementaire

### 2.1. Plan Local d'Urbanisme

Le site est localisé en zone 1Aub, désignant les secteurs à caractère naturels destinés à être ouverts à l'urbanisation. Ces terrains constructibles sont affectés aux habitations en extension du bourg de Péaule, au PLU de la commune modifié le 25 Novembre 2021.

Le PLU de Péaule précise les modalités de gestion des eaux pluviales à mettre en œuvre en zone 1Aub au travers de son règlement littéral, lequel précise :

« Commune de Péaule Modification n°7 du PLU 33 TITRE III : Dispositions applicables aux zones à urbaniser article 1Aub 4 - DESSERTÉ PAR LES RESEAU XV- Assainissement - b. Eaux pluviales

– Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. L'aménagement devra se référer au **schéma directeur pour la gestion des eaux pluviales** pour les secteurs concernés (en pièce annexe du PLU)

– En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales (et éventuellement ceux visant à la limitation des débits évacués de la propriété) sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser des dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

– A l'intérieur des lotissements et groupes d'habitations à créer, un réseau de collecteurs en attente devra être réalisé à la charge du maître d'ouvrage (chaque fois que les cotes de raccordement au futur réseau seront connues) »



Localisation du projet au regard du règlement graphique du PLU (source : PLU)

Le site fait partie d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) encadrant les modalités d'aménagement.

Le PLU renvoie au Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial (SDAP) quant aux modalités de gestion des eaux pluviales à mettre en œuvre.



Orientation d'aménagement et de programmation sectorielle (source : PLU)

## 2.2. Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

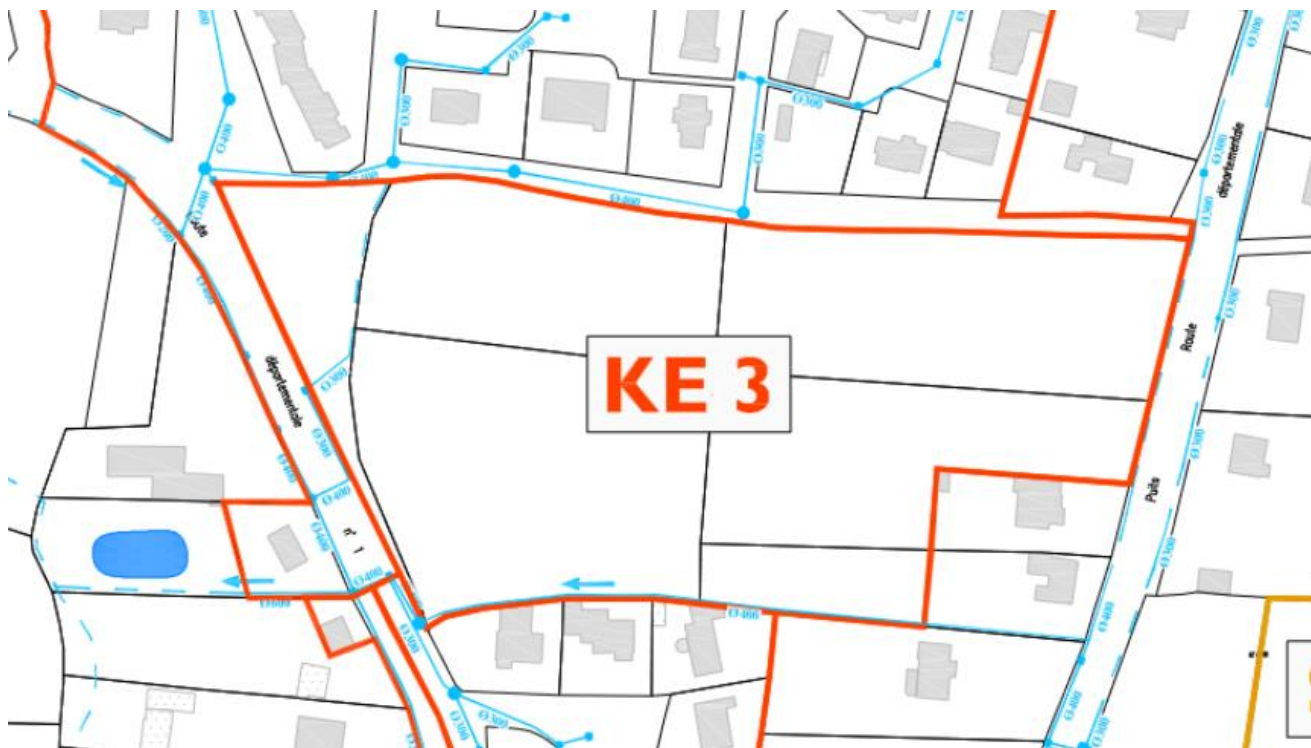
Le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial (SDAP) de 2011 annexé au PLU.

Le site du projet est identifié comme étant localisé en amont d'un secteur problématique : le réseau Ø400 de la rue de Keroger, en aval, est sous dimensionné. Le SDAP demande de remplacer le réseau existant par un réseau Ø600 (pente 1,5%). Le SDAP prévoit que le rejet de la présente opération soit raccordé au futur réseau Ø600 au Nord du projet, à gauche de la rue de Keroger (cf. plan page suivante).

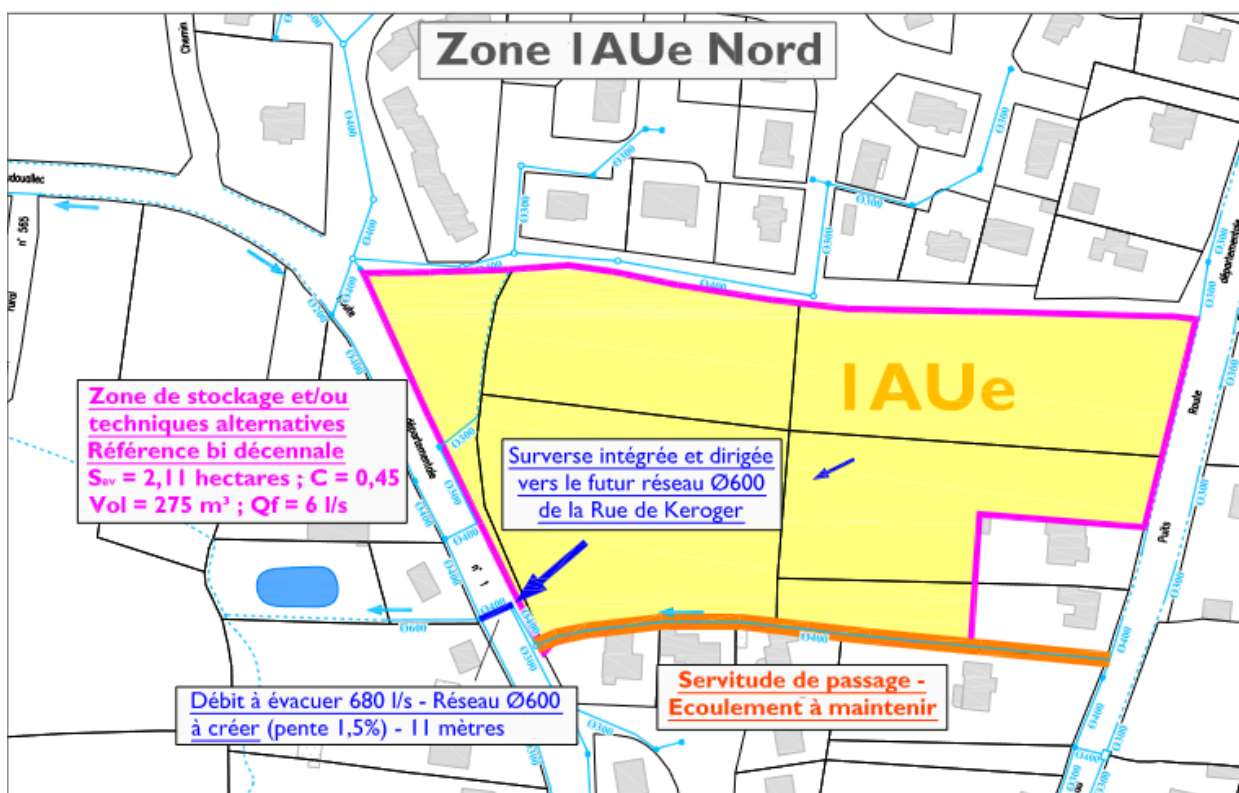
Compte tenu de la présence d'un sous dimensionnement et de l'existence d'habitations en aval du rejet, le SDAP impose d'augmenter la protection concernant le dimensionnement de l'ouvrage de stockage de la présente opération : le degré de protection correspondra à une pluie de référence vicennale (20 ans). Le SDAP prévoit que dans le cas de la mise en place d'un bassin d'orage, le volume à stocker sera de 275 m<sup>3</sup> pour 6 L/s de débit de fuite (soit environ 3 L/s/ha) pour l'ensemble de la zone 1AUb. Au prorata, cela représente un volume de 76 m<sup>3</sup> utiles et un débit de fuite de 1,67 L/s pour la présente opération.

On note différents réseaux de collecte des eaux pluviales à proximité de l'opération, dont un au point haut en lisière Est, et au point bas Ouest et un longeant la limite Nord des parcelles.

Le SDAP impose la recherche de solutions de gestion des eaux pluviales de type bassin de rétention à sec et/ou techniques alternatives favorisant l'infiltration. Les ouvrages doivent être dimensionnés pour gérer une pluie vicennale avec un débit de fuite de 3L/s/ha.



Localisation des réseaux EP aux abords de la zone 1AU (source : SDAP, PLU)



Extrait du SDAP (source : SDAP, PLU)

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Paramètres de dimensionnement - Méthode des pluies

La méthodologie retenue pour le dimensionnement des ouvrages de rétention des eaux pluviales est la méthode des pluies, telle que diffusée par les services de l'Etat en Bretagne (notamment la Police de l'Eau en charge de l'instruction des dossiers au titre de la Loi sur l'Eau), au travers d'un guide reprenant l'instruction technique de 1977.

Les coefficients de Montana retenus dans le cadre du projet sont ceux de Lorient-Lann Bihoué pour une pluie d'occurrence vicennale (conformément au zonage pluvial) de 15 minutes à 12 heures, établis sur la chronique de données 1982-2016, à savoir :

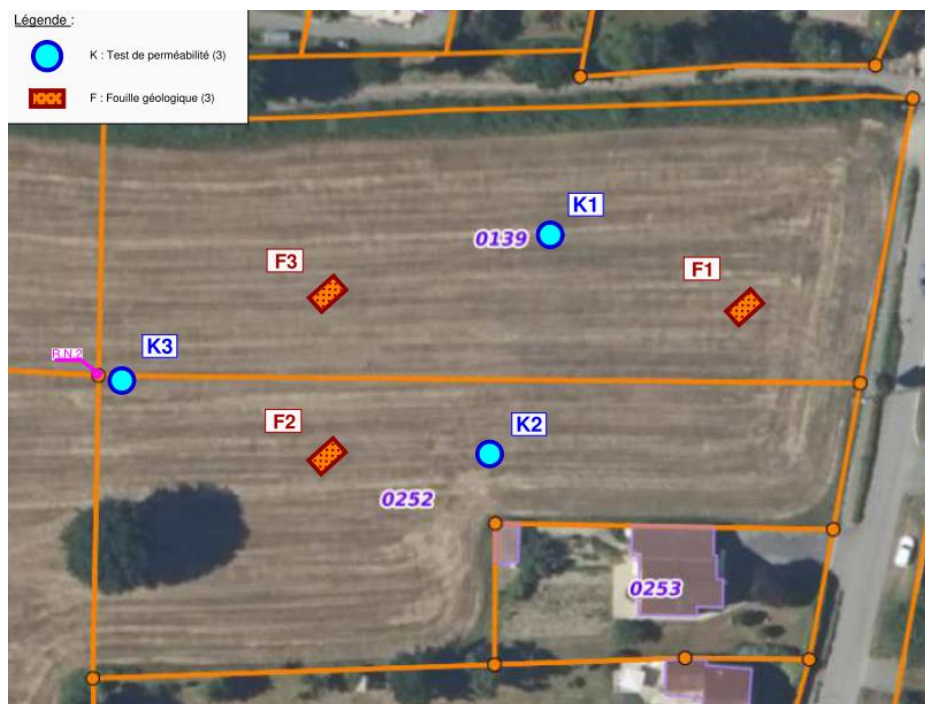
$$a = 6,347$$

$$b = - 0,666$$

Selon ces données, une pluie vicennale correspond à une lame d'eau précipitée de 40 mm en 4 heures.

#### 3.2. Aptitude des sols à l'infiltration

Dans la mesure du possible, des solutions d'infiltration des eaux pluviales à la parcelle sont recherchées dans le cadre des projets d'aménagement. Le cabinet ECR ENVIRONNEMENT a été missionné pour mener une étude de sol type G2 AVP et évaluer la perméabilité des sols au droit du périmètre du projet en Novembre 2023. Ont ainsi été réalisés 3 fouilles (F1 à F3) et 3 tests Porchet (K1 à K3) localisés sur le plan suivant.



Localisation des sondages (source : ECR ENVIRONNEMENT)

L'étude géotechnique atteste d'un sol constitué de terre végétales et limons sur 35 à 65 cm surplombant des arènes gneissiques à l'altération prononcée jusqu'à 2 m. Aucune venue d'eau n'a été observée dans les sondages, jusqu'à 2 m de profondeur, en Décembre 2022.

Le tableau suivant présente les résultats des tests de perméabilité réalisés.

Dénomination	Perméabilité K (mm/h)	Profondeur testée (m/TN)	Horizon testé
K1	16	0.90 à 1.50	Arène gneissique légèrement graveleuse
K2	8	0.85 à 1.50	Arène gneissique limoneuse
K3	10	0.90 à 1.50	Arène gneissique limoneuse

Résultats des tests de perméabilité (source : ECR ENVIRONNEMENT)

Ces résultats sont à mettre en relation avec le tableau suivant présentant l'aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales en fonction de la perméabilité.

cm/s	mm/h	m/h	m/s	m/j
<b>Sols imperméables</b>				
1,00E-05	0,36	3,60E-04	1,00E-07	8,64E-03
<b>Sols peu perméables</b>				
1,00E-04	3,6	3,60E-03	1,00E-06	8,64E-02
<b>Sols moyennement perméables</b>				
1,00E-03	36	3,60E-02	1,00E-05	8,64E-01
<b>Sols perméables</b>				
1,00E-02	360	3,60E-01	1,00E-04	8,64E+00
<b>Sols très perméables</b>				

Aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales en fonction du coefficient de perméabilité

La capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales apparaît moyenne, mais exploitable. Conformément au zonage pluvial et au règlement de gestion des eaux pluviales de GMVA, l'infiltration aérienne des eaux pluviales sera recherchée. On retiendra une perméabilité de 8 mm/h, soit  $2,2 \cdot 10^{-6}$  m/s, correspondant au résultat le plus pénalisant de l'étude de sol pour estimer le temps de vidange des ouvrages.

## 4. Volumes de rétention théoriquement requis

La définition de la typologie des surfaces dans le cadre du projet d'aménagement est établie à partir du plan masse à jour du 6 Mars 2024.

Le tableau suivant reprend la typologie des surfaces du projet. On applique un coefficient de ruissellement  $C_r$  propre à chaque type de surface pour déduire la surface active du projet. On retient une imperméabilisation moyenne à terme de  $150 \text{ m}^2$  pour chacun des 22 lots projetés.

Typologie	Surface brute (m <sup>2</sup> )	$C_r$	Surface active (m <sup>2</sup> )
Lots (imperméabilisé)*	3 300	0,9	2 970
Lots (non-imperméabilisé)	5 994	0,1	599
Voirie, trottoirs	1 469	0,9	1 322
Stationnements perméables	88	0,6	53
Espaces verts	1 615	0,1	162
<b>Total</b>	<b>12 466</b>	<b>0,41</b>	<b>5 106</b>

\* hypothèse de  $150 \text{ m}^2$  imperméabilisés pour chacun des 22 lots

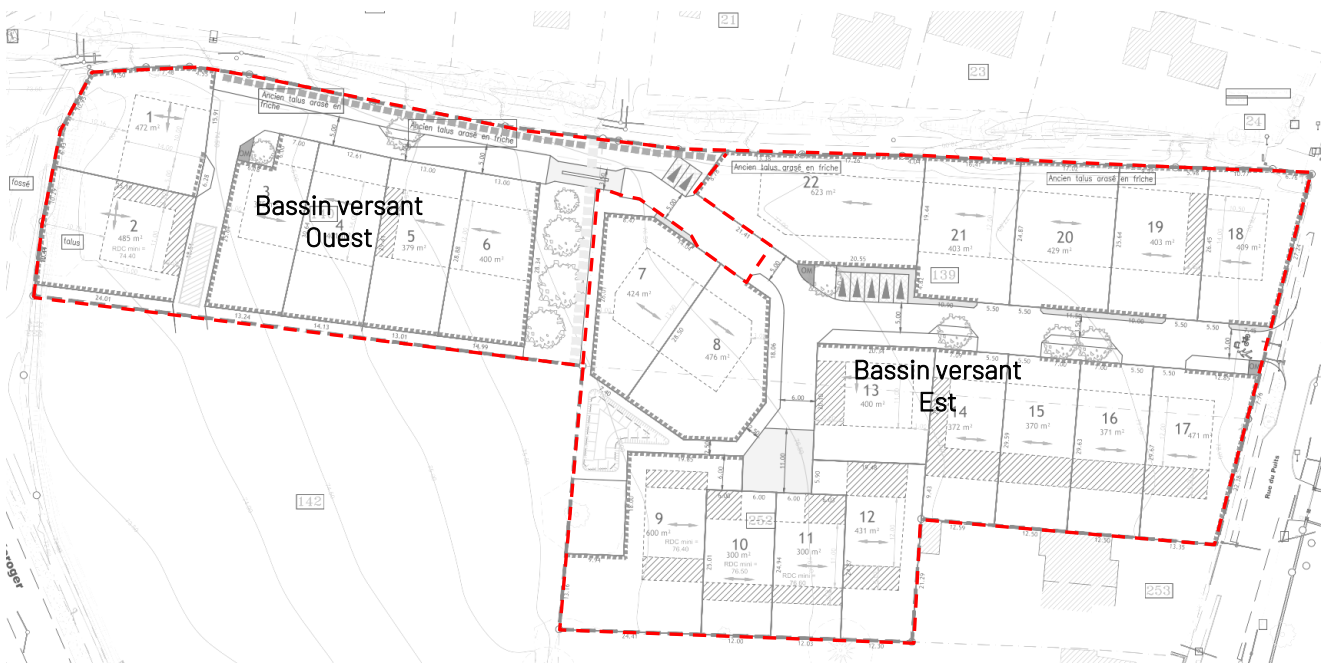
Selon la méthode des pluies, le volume utile de rétention requis pour gérer une pluie vicennale à l'échelle de l'ensemble du projet avec un débit de fuite de  $3,74 \text{ L/s}$  (soit  $3 \text{ L/s/ha}$ ) est de  $151 \text{ m}^3$ .



## 5. Définition des bassins versants

Le site du projet présente un exutoire au point bas à l'Ouest et un réseau en lisière Nord du site. Ces deux exutoires permettent de définir 2 bassins versants sur le site du projet :

- Le bassin versant Ouest couvre 4 132 m<sup>2</sup>, comprend 6 lots et a pour exutoire l'espace vert communal en pointe Ouest du site ;
- Le bassin versant Est couvre 8 334 m<sup>2</sup>, comprend 16 lots et a pour exutoire le réseau de collecte en lisière Nord du site.



Délimitation des bassins versants

## 6. Définition des principes de gestion des eaux pluviales

Le choix du type de gestion dépend des disponibilités foncières, des contraintes techniques, réglementaires, de la capacité à l'infiltration du sol, de la profondeur des exutoires et de la topographie du site notamment. Les solutions rustiques permettant un écoulement gravitaire, une gestion aérienne, globale, mutualisée et favorisant l'infiltration sont à privilégier lorsque cela s'avère pertinent.

L'étude de perméabilité des sols réalisée sur le terrain révèle un site permettant l'infiltration des eaux pluviales jusqu'à au moins 1 m de profondeur. Des exutoires sont présents en lisière Nord (réseau communal) et au point bas (espace vert de la commune).

Dès lors, on recherchera la mise en œuvre :

- D'ouvrages d'infiltration à la parcelle de type massifs drainants pour chacun des lots, avec surverse vers le jardin communal à l'Ouest du site (lots 1 à 6) ou vers le réseau communal en lisière Nord du site (lots 7 à 22) ;
- Pour le bassin versant Est, d'un bassin d'infiltration et de noues éventuellement couplées à des massifs drainants pour infiltrer les eaux de ruissellement des espaces communs ;
- Pour le bassin versant Ouest, d'un dispositif d'infiltration enterré placé sous voirie de type ELUVIO en l'absence d'espaces verts mobilisables pour une infiltration aérienne.

### 6.1. Infiltration des eaux pluviales à la parcelle des lots

Parmi les solutions d’infiltration à la parcelle, on considère deux solutions : le puisard et le massif drainant.

**Au regard de l’étude de sol, on retiendra l’infiltration dans les premiers horizons du sol plutôt via des massifs drainants plutôt qu’au travers de puisards.**

Le **puisard** est un ouvrage d’infiltration compact, conçu pour permettre une infiltration en profondeur. Les sols permettant ce type d’ouvrages ne doivent pas comporter de roche compacte (granite, gneiss, schistes) dans les 1,5 – 2,0 m de profondeur : ces matériaux sont très compacts, difficiles à creuser et leur perméabilité reste mauvaise ou au mieux aléatoire. Le fond du puisard doit être localisé au-dessus du niveau de la nappe phréatique afin de maximiser le volume utile disponible en cas de pluie.

Le **massif drainant** nécessite d’avantage d’emprise pour une profondeur moindre. La plus grande surface d’infiltration associée à ces ouvrages réduit le temps de vidange par rapport à un puisard. Cet ouvrage peut être mis en place sur des sols où la roche est rencontrée à plus faible profondeur (1,5 m voire 1,0 m). Le fond du massif drainant doit être localisé au-dessus du niveau de la nappe phréatique afin de maximiser le volume utile disponible en cas de pluie.

Un massif doit être constitué :

- D’un regard de décantation avec coude plongeant permettant la surverse vers le massif drainant situé en aval ;
- D’un massif drainant constitué de graves type 20/80, contenu dans un géotextile ;
- D’un drain situé au 2/3 de la hauteur du massif permettant de bien assurer la mise en charge sur toute sa surface ;
- D’un lit de sable de 5 cm surplombant le massif, couvert par 20 cm de terre végétale non plantée.

Le schéma suivant présente le principe de fonctionnement d’un massif drainant. Toutefois, les côtes des ouvrages doivent être adaptées en fonction des surfaces imperméabilisées.

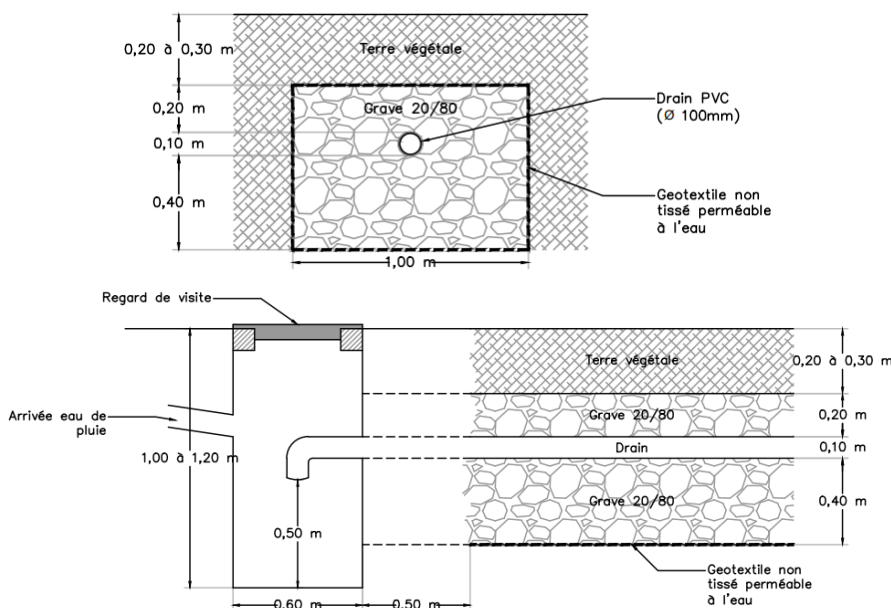


Schéma type d'un massif drainant, dimensions à adapter

La capacité d'infiltration des sols détermine le temps de vidange de l'ouvrage d'infiltration mais n'agit pas substantiellement sur son dimensionnement. Le temps de vidange de l'ouvrage, proportionnel d'une part à la surface d'infiltration (liée à la forme de l'ouvrage d'infiltration) et d'autre part au coefficient d'infiltration, doit être inférieur à 48 heures pour pouvoir gérer efficacement deux événements pluvieux importants rapprochés.

### 6.2. Infiltration des eaux pluviales des espaces communs

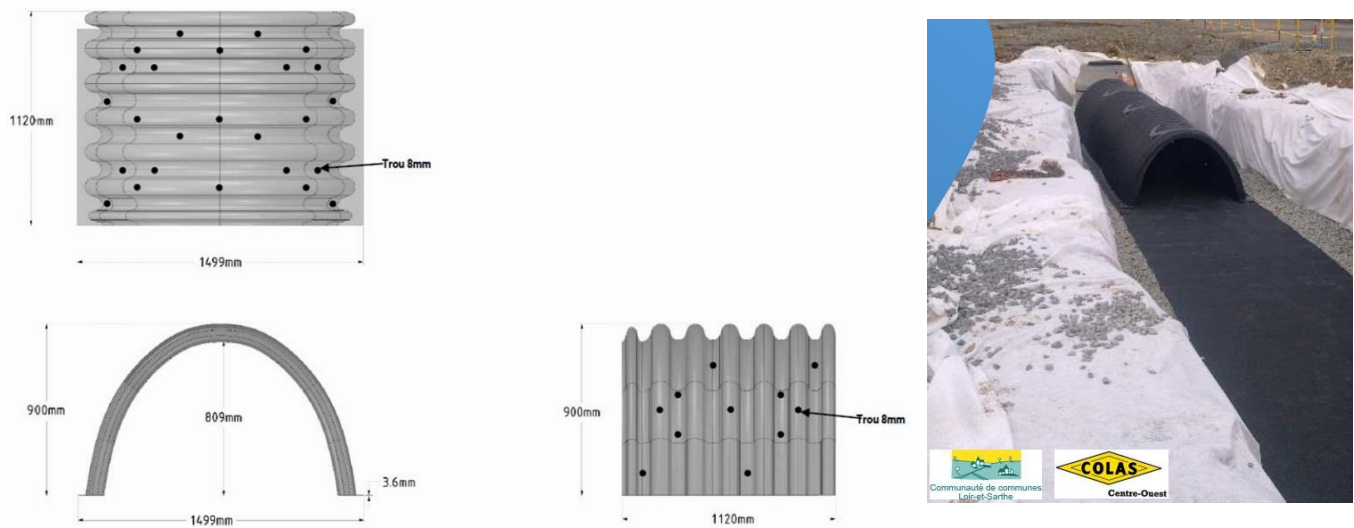
- Bassin versant Est

Les eaux de ruissellement des espaces communs seront interceptées par des noues et un bassin d'infiltration. Certaines noues seront couplées à des dispositifs drainants pour augmenter le volume utile disponible. Au-delà de la pluie vicennale, l'ensemble surversera vers le réseau en lisière Nord du site.

- Bassin versant Ouest

Il sera placé sous voirie un dispositif d'infiltration de type tunnel d'infiltration « ELUVIO » ceint d'un massif drainant permettant d'augmenter le volume utile et la surface d'infiltration. Cette solution permet d'optimiser le volume de stockage au regard des emprises (50% de vide en première approche, contre 30% de vide pour un massif drainant traditionnel) et de rester sur un système gravitaire inspectable et hydrocurable.

Une alternative pourra être de placer une Structure Alvéolaire Ultra Légère (SAUL) dans un massif drainant. Le coefficient de vide de l'ensemble devra toutefois respecter 50%.



Présentation d'une arche ELUVIO (source : CSTB) et exemple de mise en œuvre d'un tunnel d'infiltration ELUVIO (source : ELUVIO)

## 7. Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales

### 7.1. Ouvrage d'infiltration à la parcelle

- Calcul de la surface active

L'ouvrage d'infiltration est dimensionné en fonction de la surface active  $S_A$  raccordée à l'ouvrage : il s'agit de la somme de l'ensemble des surfaces de toitures, terrasses, dessertes, stationnements dont les eaux de ruissellement sont captées par l'ouvrage. En fonction de la typologie de ces surfaces, on applique un coefficient de ruissellement  $Cr$  développé dans le tableau suivant.

Typologie de matériaux	Coefficient de ruissellement $Cr$
Toiture non végétalisée	0,90
Toiture végétalisée	0,60
Béton	0,90
Enrobé	0,90
Pavé	0,90
Sable stabilisé	0,35
Pavé à joints enherbés	0,60

*Coefficient d'apport propre à chaque type de surface*

#### Exemple :

Pour un projet de construction comprenant :

- 100 m<sup>2</sup> de toitures non végétalisées ( $Cr = 0,9$ );
- 20 m<sup>2</sup> de terrasse en béton ( $Cr = 0,9$ );
- 2 places de stationnements en pavés à joints enherbés ( $Cr = 0,6$ ) pour un total de 25 m<sup>2</sup>.

La surface active  $S_A$  raccordée à l'ouvrage sera égale à :

$$S_A = 100 \times 0,9 + 20 \times 0,9 + 25 \times 0,6$$

$$S_A = 90 + 18 + 15$$

$$S_A = 123 \text{ m}^2$$

**Le recours à des matériaux limitant le ruissellement (toitures végétalisées, stationnements perméables en pavés à joints enherbés) permet de limiter les besoins en rétention à la parcelle.**

- Calcul du volume utile requis

Le volume utile  $V_U$  (en m<sup>3</sup>) de l'ouvrage d'infiltration est déterminé en multipliant la surface active drainée  $S_A$  (en m<sup>2</sup>) précédemment calculée par la lame d'eau précipitée  $h$  correspondant à une pluie vicennale de 4 heures (40 mm, soit 0,040 m). Ainsi :

$$V_U = S_A \times h$$

#### Exemple :

Pour un projet de construction permettant 123 m<sup>2</sup> de surface active, le volume utile requis pour gérer une pluie vicennale est :

$$V_U = S_A \times h$$

$$V_U = 123 \times 0,040$$

$$V_U = 4,92 \text{ m}^3$$

### ▪ Dimensionnement de massifs drainants

Le tableau suivant détaille à titre d'exemple le volume requis et le dimensionnement d'un unique massif drainant en fonction de la surface active, pour tamponner une pluie vicennale (soit 40 L/m<sup>2</sup> de surface active) par infiltration. Les dimensions sont à adapter aux contraintes d'aménagement de chaque parcelle. La surface d'infiltration correspond aux emprises latérales et à l'emprise de fond en cumulé des ouvrages. Le débit d'infiltration est déduit de la surface d'infiltration et de l'hypothèse de perméabilité issue de l'étude de sol menée sur le terrain ( $2,2 \cdot 10^{-6}$  m/s).

Surface active SA (m <sup>2</sup> )	Volume utile de rétention requis VU (m <sup>3</sup> )	Volume total de rétention requis - hypothèse de 30% de vide (m <sup>3</sup> )	Profondeur requise (m)	Emprise au sol minimum requise (m <sup>2</sup> )	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface totale d'infiltration (m <sup>2</sup> )	Temps de vidange (heures)
100	4,00	13,3	1,00	13,33	6,00	2,22	29,78	17
110	4,40	14,7	1,00	14,67	6,00	2,44	31,56	18
120	4,80	16,0	1,00	16,00	7,00	2,29	34,57	18
130	5,20	17,3	1,00	17,33	7,00	2,48	36,29	18
140	5,60	18,7	1,00	18,67	8,00	2,33	39,33	19
150	6,00	20,0	1,00	20,00	8,00	2,50	41,00	18
160	6,40	21,3	1,00	21,33	9,00	2,37	44,07	19
170	6,80	22,7	1,00	22,67	9,00	2,52	45,70	19
180	7,20	24,0	1,00	24,00	10,00	2,40	48,80	19
190	7,60	25,3	1,00	25,33	10,00	2,53	50,40	19
200	8,00	26,7	1,00	26,67	10,00	2,67	52,00	19
210	8,40	28,0	1,00	28,00	10,00	2,80	53,60	20
220	8,80	29,3	1,00	29,33	11,00	2,67	56,67	20
230	9,20	30,7	1,00	30,67	11,00	2,79	58,24	20
240	9,60	32,0	1,00	32,00	12,00	2,67	61,33	20
250	10,00	33,3	1,00	33,33	12,00	2,78	62,89	20

Caractéristiques des massifs drainants en fonction de la surface active drainée à la parcelle pour les lots

Au total, la mise en œuvre de dispositifs d'infiltration pour tamponner 150 m<sup>2</sup> de surface active sur chacun des 22 lots permettra un volume utile total de 132 m<sup>3</sup>.

## 7.2. Espaces communs du bassin versant Est

Le tableau suivant présente une synthèse des surfaces drainées par la noue des espaces communs du bassin versant Est.

Typologie	Surface brute (m <sup>2</sup> )	Cr	Surface active (m <sup>2</sup> )
Voirie, trottoirs	760	0,9	684
Stationnements perméables	63	0,6	38
Espaces verts	729	0,1	73
<b>Total</b>	<b>1552</b>	<b>0,51</b>	<b>795</b>

Ainsi, la surface active des espaces communs est estimée à 795 m<sup>2</sup>. A raison de 40 L/m<sup>2</sup> de surface active, le volume utile de rétention requis est de 31,8 m<sup>3</sup>.

Il est proposé la mise en œuvre :

- De noues en accompagnement de voiries permettant l'interception des polluants, l'infiltration des pluies courantes et orienteront les eaux de ruissellement vers le bassin aérien d'infiltration.
- D'un bassin aérien d'infiltration de 24 m<sup>3</sup> utiles, présentant un marnage de 55 cm, une surface au miroir de 75 m<sup>2</sup> et des pentes de 3/1 (6/1 en pointe Est) ;
- De 27 m<sup>3</sup> totaux de massifs drainants placés sous la noue selon un axe Est-Ouest (40 m de long, 1 m de large et 0,65 m de profondeur), permettant 7,8 m<sup>3</sup> utiles à raison de 30% de vide.

### 7.3. Espaces communs du bassin versant Ouest

Le tableau suivant présente une synthèse des surfaces drainées par la noue des espaces communs du bassin versant Ouest.

Typologie	Surface brute (m <sup>2</sup> )	Cr	Surface active (m <sup>2</sup> )
Voirie, trottoirs	709	0,9	638
Stationnements perméables	25	0,6	15
Espaces verts	886	0,1	89
<b>Total</b>	<b>1 620</b>	<b>0,46</b>	<b>742</b>

Ainsi, la surface active des espaces communs est estimée à 742 m<sup>2</sup>. A raison de 40 L/m<sup>2</sup> de surface active, le volume utile de rétention requis est de 29,7 m<sup>3</sup>.

Il est proposé la mise en œuvre d'un dispositif ELUVIO de 60 m<sup>3</sup> total, soit 30 m<sup>3</sup> utiles à raison de 30% de vide.

## 8. Préconisations de conception et d'entretien

L'entretien des ouvrages de rétention et du réseau d'eaux pluviales des espaces communs sera sous la responsabilité, et donc à la charge du maître d'ouvrage, auquel viendra se substituer la structure gérant le site. A titre indicatif, il est possible de réaliser un contrat de maintenance et d'entretien avec une entreprise de fermage (SAUR, Veolia Eau...). La conception et l'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales à la parcelle reviendront aux acquéreurs des lots.

Les opérations d'entretien et de surveillance concernent les ouvrages de collecte, les ouvrages de rétention et d'infiltration. La fréquence de ces opérations devra être régulière et adaptée en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance, notamment lors de la première année de fonctionnement.

Un calendrier des interventions d'entretien suivi de réparations et de surveillance sera fixé pour les différentes opérations.

### 8.1. Dispositifs de collecte des eaux pluviales, noues et bassin aérien

Le nettoyage du système de collecte des eaux pluviales consistera à un enlèvement des déchets au niveau des noues, du bassin d'infiltration, des grilles, à une évacuation des produits de décantation avec export pour un traitement par une filière adaptée.

L'entretien des noues et du bassin consistera à une tonte ou un faucardage 1 à 2 fois par an dans le cadre de l'entretien des espaces verts avec export des produits de coupe. Les déchets accumulés seront collectés et orientés vers les filières de tri adaptées.

Des opérations de curage sont à prévoir après une pollution accidentelle.

## 8.1. Massifs drainants et tunnels d'infiltration ELUVIO

Il est préconisé de confier la réalisation d'un massif drainant à une entreprise spécialisée.

Pour rappel, un massif drainant doit être placé :

- En aval des surfaces drainées, permettant la récupération des eaux pluviales du bâti et de la desserte de manière gravitaire ;
- A 2 m du bâti pour éviter les infiltrations vers les fondations ;
- A 2 m des arbres et arbustes afin de ne pas conduire à une dégradation du géotextile par les racines, et à un colmatage prématuré de l'ouvrage.

Les opérations d'entretien et de surveillance concernent les ouvrages de collecte ainsi que les regards de visite placés en chaque bout du drain. La fréquence de ces opérations devra être régulière et adaptée en fonction des constats effectués pendant les visites de surveillance, notamment lors de la première année de fonctionnement.

Les ouvrages de décantation associés aux ouvrages d'infiltration doivent être nettoyés 2 fois par an (évacuation des déchets notamment végétaux accumulés au fond des regards).

Il convient de renouveler le massif filtrant dès lors que de l'eau demeure dans le puisard ou le regard de décantation plus de 72 heures après une pluie.

Tous les 10 ans, une inspection des tunnels d'infiltration ELUVIO par passage camera est à envisager pour vérifier leur état et l'absence de colmatage. En fonction des observations, il pourra nécessaire de procéder à un curage avec export des produits de décantation pour restituer le volume utile de l'ouvrage.

## 9. Synthèse








Le tableau suivant synthétise les caractéristiques du projet et les ouvrages de gestion des eaux pluviales envisagés.

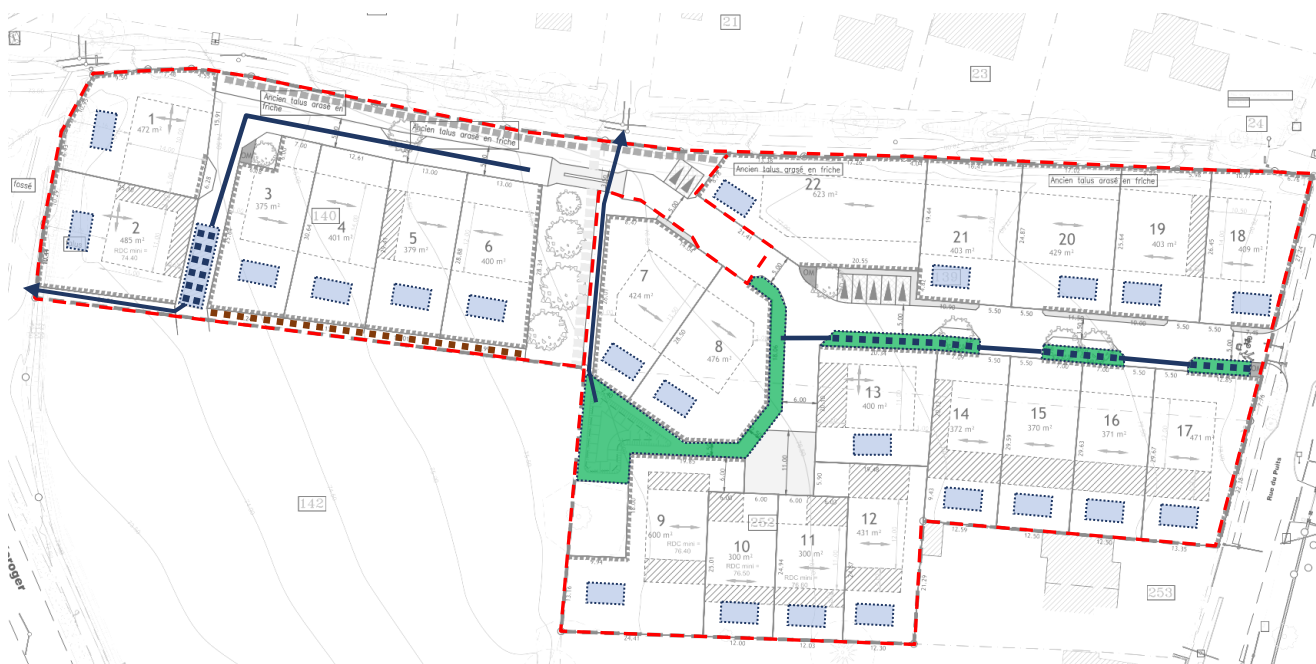
	Caractéristiques du projet
Emprise du projet	12 466 m <sup>2</sup>
Imperméabilisation projetée	41% à raison de 150 m <sup>2</sup> imperméabilisés pour chacun des 22 lots
Paramètres de dimensionnement	Pluie vicennale de 15 minutes à 12 heures Coefficients de Montana de Lorient Lann-Bihoué (soit 40 L/m <sup>2</sup> )
Volumes de rétention théoriquement requis	151 m <sup>3</sup> à raison de 150 m <sup>2</sup> imperméabilisés pour chacun des 22 lots et d'un débit de fuite de 3,74 L/s (soit 3 L/s/ha)
Principes et caractéristiques des ouvrages	<p><u>Lots :</u>  <b>Massifs drainants</b> dimensionnés au cas par cas dans le cadre de chaque permis de construire en fonction des surfaces imperméabilisées (toitures, terrasses, stationnements, dessertes).  <b>→ 40 L/m<sup>2</sup> de surface active, soit 132 m<sup>3</sup> utiles en cumulé pour 22 lots présentant 150 m<sup>2</sup> de surface active chacun</b></p> <p><u>Espaces communs - bassin versant Est :</u>  <b>Noues placées en accompagnement de voirie alimentant un bassin aérien paysager</b>            Noues : L x l x h (en m, cumulé) = 90 x 2 x 0,3  <b>Massif drainant placé sous la noue Est</b>            Massif drainant : L x l x h (en m) = 40 x 1 x 0,65  <b>→ 7,8 m<sup>3</sup> utiles pour le seul massif drainant</b>            Bassin aérien d'infiltration : 75 m<sup>2</sup> au miroir, 55 cm de marnage, pentes de 3/1  <b>→ 24 m<sup>3</sup> utiles dans le bassin</b></p> <p><u>Espaces communs - bassin versant Ouest :</u>  <b>Structure d'infiltration ELUVIO placée sous voirie, 50% de vide</b>  <b>→ 30 m<sup>3</sup> utiles à raison de 50% de vide</b></p>
Exutoire	Bassin versant Est : surverse au réseau en lisière Nord de l'opération Bassin versant Ouest : surverse pour épandage sur l'espace vert communal à l'Ouest



## 10. Schéma de principe de gestion des eaux pluviales

Le plan suivant présente le fonctionnement projeté de la gestion des eaux pluviales sur le site du projet.

-  Noues des espaces communs interceptant directement les eaux de ruissellement des voiries et bassin aérien paysager d'infiltration (24 m<sup>3</sup> utiles)
-  Noue couplée à un massif drainant (L x l x h, en m = 40 x 1 x 0,65, soit 7,8 m<sup>3</sup> utiles)
-  Structure d'infiltration ELUVIO placée sous voirie (30 m<sup>3</sup> utiles)
-  Ouvrages d'infiltration à la parcelle (massifs drainants) dimensionné dans le cadre de chaque permis de construire, sur la base de 40 L/m<sup>2</sup> de surface active - emplacement indicatif
-  Fossé
-  Canalisations
-  Surverse des ouvrages



Principes de gestion des eaux pluviales