

Etude hydraulique de gestion des eaux pluviales

**Construction d'un terrain
multisport**

**6 Avenue Victor Le
Gorgeu,
29200 Brest**

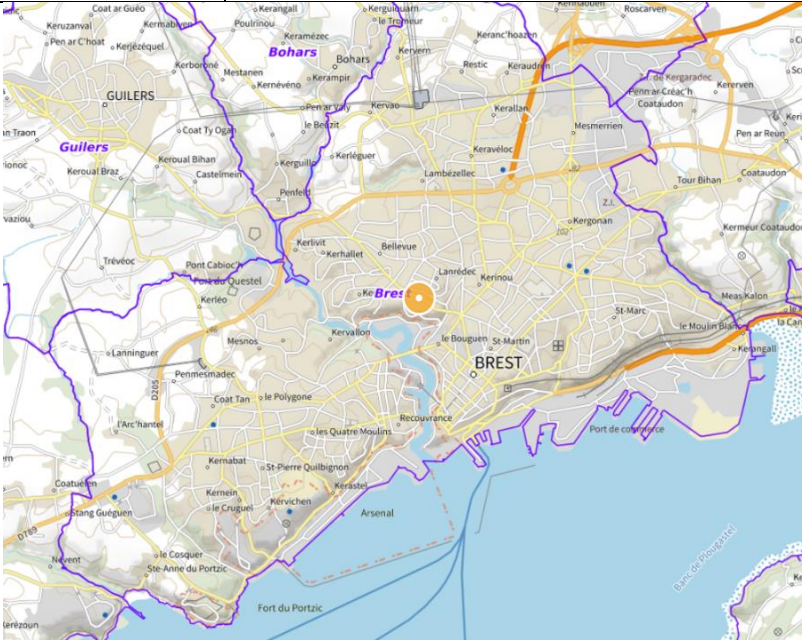
Table des matières

1	Caractéristiques du projet	2
1.1	Localisation	2
1.2	Emprise du projet	2
1.3	Etat actuel.....	3
1.4	Description du projet.....	3
2	Analyse du site et du contexte.....	4
2.1	Géologie.....	4
2.2	Topographie	4
2.3	Réseaux existants d'eaux pluviales	4
2.4	Zone humide.....	5
2.5	Risques naturels	5
2.6	Risque de submersion marine.....	5
3	Capacité d'infiltration	6
3.1	Sondages et essais d'infiltration.....	6
4	Contraintes réglementaires	8
4.1	Documents de planification régionaux	8
4.2	Documents d'urbanisme communaux	8
5	Solution de gestion des eaux pluviales	10
5.1	Hypothèses de dimensionnement	10
5.2	Rappel des données relatives au projet pour le dimensionnement	10
5.3	Choix de la solution technique	10
5.4	Plans	11
5.4.1	Généralités	11
5.4.2	Plan de principe de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales	11
5.5	Conseils de mise en œuvre et d'entretien	12
	Mise en œuvre des ouvrages	12
	Entretien 12	
6	Annexes	12
6.1	Plan de principe des ouvrages de gestion des eaux pluviales.....	12

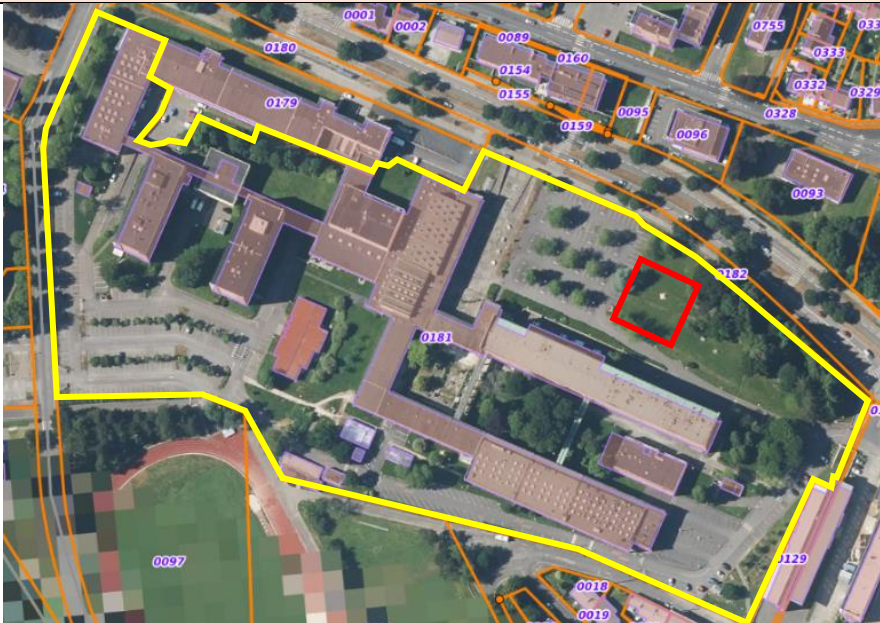
N° Dossier	Version	Date	Rédacteur	Vérificateur	Responsable du service
E24084	1	05/06/2024	P. MARTINEZ – S.KARIM	J. TALABARDON	M.JOIMEL

1 Caractéristiques du projet

1.1 Localisation

Adresse	6 Avenue Victor Le Gorgeu, 29200 Brest
 <p>Figure 1 - Localisation de la zone de projet (Géoportail – Plan IGN)</p>	

1.2 Emprise du projet

 <p>Figure 2 - Emprise du projet (Géoportail – Photographie aérienne - Cadastre)</p>		
Parcelle(s) cadastrale(s)	Section CK parcelle n°0181	
Surface du projet	728 m² sur une parcelle de 62840 m²	
Urbanisme	Document en vigueur	PLUi de BREST METROPOLE, dont la dernière procédure a été approuvée le 02/01/2024
	Zonage de la parcelle	US

1.3 Etat actuel

Occupation actuelle	Zone enherbée			
Type de surface	Surface (m²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m²)	
ESPACES VERTS	728,0	0,20	145,6	
TOTAL	728,0	0,20	145,6	

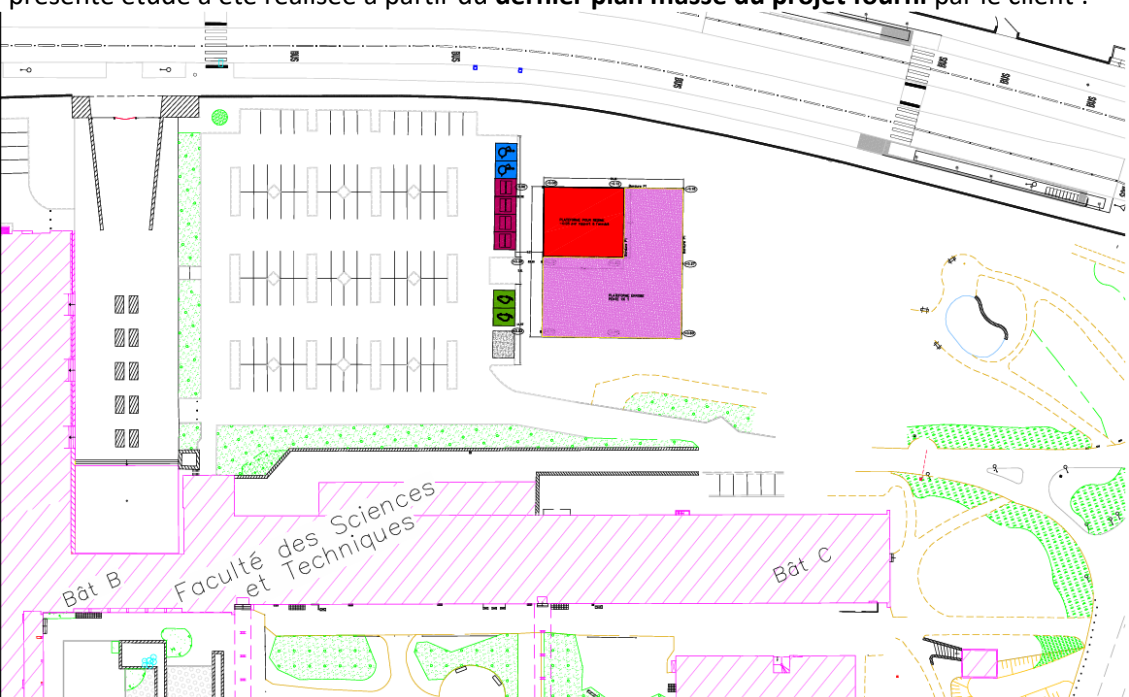
Tableau 1 – Coefficient de ruissellement actuel à partir des surfaces existantes

Limites	Nord : Avenue Victor Le Gorgeu ; parcelles privées ; Sud : Bâtiments universitaires Est : Bâtiments ; parcelles privées ; Ouest : Parking et bâtiments universitaires.
---------	---

1.4 Description du projet

Consistance du projet	Construction d'un terrain multisport			
-----------------------	--------------------------------------	--	--	--

La présente étude a été réalisée à partir du **dernier plan masse du projet** fourni par le client :



UBO Université de Bretagne Occidentale	Direction du Patrimoine Dessinateur des données patrimoniales : J. COLLS Tél : 02 98 01 60 35 - Fax : 02 98 01 65 69 Courriel : jean.colls@univ-brest.fr	SCIENCES ET TECHNIQUES Avenue Le Gorgeu BREST	PLATEFORME PROJET	Echelle : 1/200 Format d'impression : A3 Ref : Date : 13/02/2024
--	---	---	-----------------------------	---

Figure 3 – Plan de Masse – J.COLLS-UBO (02/2024)

L'aménagement du site modifiera les conditions d'écoulement des eaux de pluie sur la parcelle.

Type de surface	Surface (m²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m²)
ENROBE	728,0	0,90	655,2
TOTAL	728,0	0,90	655,2

Tableau 2 - Coefficient de ruissellement futur à partir des surfaces projetées

2 Analyse du site et du contexte

2.1 Géologie



2.2 Topographie

Pente : environ 3 %, déclinante vers le Nord-Ouest.



2.3 Réseaux existants d'eaux pluviales

- ☐ Présence de réseau à proximité du projet
- ☐ Présence de fossé
- ☐ Présence de cours d'eau
- ☒ Pas de rejet possible (**Projet en zone unitaire**)

2.4 Zone humide

- ☐ Projet en zone humide
☐ Projet en zone potentiellement humide
☒ Non concerné



Figure 6 - Inventaires et prélocalisations des zones humides (sig.reseau-zones-humides.org)

2.5 Risques naturels

- ☐ Projet en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe
☐ Projet en zone potentiellement sujette aux inondations de cave
☒ Zone non concernée par les débordements de nappe ni inondations de cave

Fiabilité : ☐ Faible - ☐ Moyenne - ☒ Forte

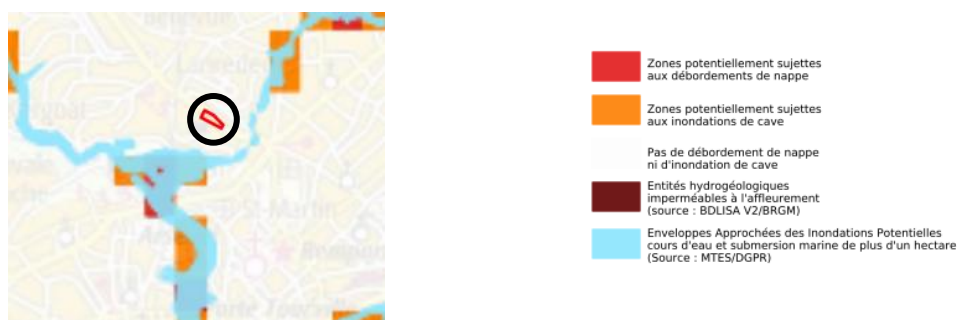


Figure 7 - Carte des zones sensibles aux remontées de nappes (infoterre.brgm.fr)

2.6 Risque de submersion marine

- ☐ Risque de submersion marine : ☐ Zone bleue ☐ Zone orange ☐ Zone rouge
☒ Non concerné

3 Capacité d'infiltration

3.1 Sondages et essais d'infiltration

Des essais d'infiltration ont été réalisés pour cette étude afin de déterminer la capacité du sol en place à épurer les effluents (filtration, adsorption ...) et disperser les eaux traitées (infiltration, ...).

Date d'intervention	30/05/2024
---------------------	------------

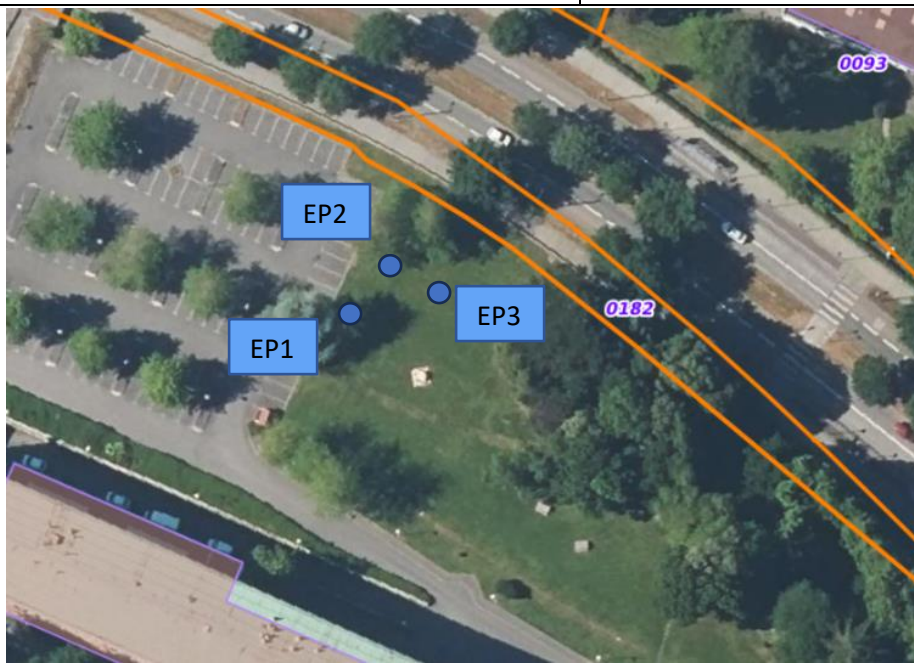


Figure 8 - Implantation des sondages pour essais d'infiltration

La capacité d'infiltration du sol a été testée dans les sondages où des essais de type « Porchet » ont été réalisés.

Ces essais sont réalisés au fond du sondage, sur une hauteur de 15cm minimum.

Le coefficient de perméabilité globale K s'obtient par la formule suivante :

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{\text{Volume d'eau infiltré (mm}^3\text{)}}{\text{Surface d'infiltration (mm}^2\text{)} * \text{durée du test (h)}}$$

Tableau 3 : Calcul des mesures de perméabilité à l'aide des essais "Porchet"

	Profondeur*	Lithologie	Perméabilité mesurée		Perméabilité retenue	Arrivée d'eau
EP1	0.00 – 0.20 m	Terre végétale	2.59E-06 m/s	9.33 mm/h	8 mm/h	Néant
	0.20 – 0.40 m	Arène limono-sableuse marron, avec cailloutis				
	0.40 – 0.60 m	Granite, roche altérée (remblais)				
EP2	0.00 – 0.20 m	Terre végétale	3.84E-06 m/s	34.5 mm/h	30 mm/h	Néant
	0.20 – 0.40 m	Arène limono-sableuse marron, avec cailloutis				
	0.40 – 0.80 m	Arène sableuse, roche altérée				
EP3	0.00 – 0.20 m	Terre végétale	1.05E-05 m/s	37.85 mm/h	30 mm/h	Néant
	0.20 – 0.40 m	Arène limono-sableuse marron, avec cailloutis				
	0.40 – 0.60 m	Granite, roche altérée (remblais)				

*Les profondeurs ont été mesurées par rapport au Terrain Naturel (TN) tel qu'il était lors de l'intervention.

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été observée ainsi **qu'aucune trace d'hydromorphie**.

Ce constat n'est valable que lors de l'intervention et ne saurait exclure une profondeur moins importante à d'autres périodes.

NB : Les sondages ci-dessus ne correspondent pas à une étude géotechnique. Cette étude ne peut pas être utilisée pour le calcul des fondations ou pour la terrassabilité du sous-sol.

Tableau 5 : Classes d'aptitude à l'infiltration des eaux pluviales en fonction de la perméabilité

Aptitude	Perméabilité minimale	Perméabilité maximale
Bonne	50 mm/h	500 mm/h
Moyenne	30 mm/h	50 mm/h
Faible	15 mm/h	30 mm/h
Très faible	1 mm/h	15 mm/h

Les sondages pédologiques ainsi que les tests de perméabilité nous permettent de déterminer l'aptitude à l'infiltration du sol.

Aptitude à l'infiltration du projet	Perméabilité retenue
Faible	20 mm/h



4 Contraintes réglementaires

4.1 Documents de planification régionaux

SDAGE Loire Bretagne 2022-2027	<p>Différents objectifs sont listés par le SDAGE sous l'objectif général 3D</p> <p><i>« Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme » :</i></p> <p>La disposition 3D-2 <i>« Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements »</i> est reformulée de la façon suivante : 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 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.</p> <p>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 décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha</p>
SAGE de l'Elorn Article 9 : Gestion des eaux pluviales (En lien avec la prescription D.13 du PAGD)	<p>Les aménagements de toute nature, à l'origine de rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou souterraines, sont dotés d'ouvrages de stockage ou de maîtrise des eaux pluviales dimensionnés pour l'évènement qui provoque une crue centennale dans le cours d'eau récepteur, dès lors qu'ils sont situés sur les communes de Landerneau et de Daoulas, en amont des secteurs exposés au risque d'inondation.</p> <p>Ces mêmes aménagements sont dotés d'ouvrages de stockage ou de maîtrise des eaux pluviales, dimensionnés pour l'évènement qui provoque une crue vicennale dans le cours d'eau récepteur, lorsqu'ils sont situés sur les portions de communes limitrophes, situées sur le bassin versant en amont immédiat de ces communes, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur le bassin de l'Elorn : Pencran, La Roche Maurice et Plouédern. - sur le bassin de la Mignonne : Dirinon (en partie), Saint Urbain et Irvillac. <p>Sur les autres secteurs non concernés par un rejet direct dans le milieu maritime, les aménagements sont dimensionnés pour l'évènement qui provoque une crue décennale.</p> <p>Les aménagements existants sont mis en conformité avec les dispositions des schémas directeurs de gestion des eaux pluviales.</p>

4.2 Documents d'urbanisme communaux

PLUi de Brest Métropole	<p>Article 4 - conditions de desserte des terrains par les réseaux publics d'eau, d'électricité et d'assainissement</p> <p><u>Eaux pluviales</u></p> <p>Les prescriptions de gestion des eaux pluviales s'appliquent à toute construction, extension, installation ou aménagement ayant pour effet la création d'une surface de plancher et/ou d'une emprise au sol supérieure ou</p>
--------------------------------	--

	<p>égale à 20 m². Elles s'appliquent également à la création d'une surface imperméabilisée supérieure ou égale à 20 m².</p> <p>Les eaux pluviales des constructions, des installations et des aménagements précités doivent être infiltrées sur le terrain support de l'opération :</p> <p>- en secteur d'assainissement unitaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les projets d'une surface de plancher et/ou d'une emprise au sol supérieure ou égale à 20 m² et inférieure ou égale à 150 m² : mise en place d'un ouvrage d'infiltration de 3 m³ utile minimum ; • Pour les projets d'une surface de plancher et/ou d'une emprise au sol supérieure à 150 m² : mise en place d'un ouvrage d'infiltration de 3 m³ utile minimum + 3 m³ utile par tranche supplémentaire de 100 m² de surface de plancher et/ou d'emprise au sol. <p>- en secteur d'assainissement séparatif : le volume d'eau produit par une pluie décennale ruisselant sur la surface imperméabilisée par le projet.</p> <p>Toutefois, des règles différentes peuvent être autorisées ou imposées dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lorsqu'il est démontré que le terrain support de l'opération peut infiltrer davantage : dans ce cas, un dispositif de gestion des eaux pluviales ajusté aux caractéristiques du terrain peut être retenu ; - lorsqu'il est démontré que le terrain support de l'opération ne peut infiltrer tout ou partie des eaux du projet (nature du sol, bâti préexistant et conservé, constructions mitoyennes...). Dans ce cas, les eaux pluviales pourront être évacuées vers un exutoire superficiel (fossé, caniveau, cours d'eau) ou à défaut, vers le réseau public. Le débit de fuite autorisé sera limité à 3l/s/ha pour une pluie décennale ; - lorsque le projet est situé sur un bassin versant à forte vulnérabilité hydraulique ou en amont de milieux récepteurs sensibles. Dans ce cas une gestion quantitative et/ou qualitative des eaux pluviales spécifique plus contraignante peut être imposée afin de réduire les nuisances. <p>Les toitures et terrasses végétalisées peuvent, par leur conception, contribuer à la gestion des eaux pluviales. Dans ce cas, le volume pourra être comptabilisé lorsque leur capacité est définie par une notice hydraulique.</p> <p>Chaque dispositif de gestion des eaux pluviales sera équipé d'un trop plein de surface et gravitaire.</p> <p>Dans les polarités commerciales périphériques délimitées sur le document graphique N°3 les nouvelles implantations commerciales de plus de 1000 m² de surface de vente, et les extensions portant la surface de vente d'une implantation commerciale existante à 1000 m² et plus, intègrent un dispositif de récupération, de stockage et d'utilisation des eaux pluviales.</p> <p>Dans les secteurs soumis au risque de submersion marine, la gestion des eaux pluviales sera réalisée à une côte située au-dessus de la côte du risque de submersion. Le trop-plein des ouvrages devra s'effectuer gravitairement vers un exutoire de surface.</p> <p>En cas de risque d'inondation du terrain support de l'opération (par les eaux de ruissellement, par débordement, remontée de nappe phréatique), l'implantation de locaux en sous-sol peut être interdite et des mesures constructives adaptées peuvent être imposées.</p> <p>Pour les rejets d'eaux pluviales qui s'effectuent directement en mer, le débit de fuite n'est pas réglementé. Une gestion qualitative spécifique peut être imposé</p>
--	--

5 Solution de gestion des eaux pluviales

5.1 Hypothèses de dimensionnement

Ce projet prévoit la création d'une plateforme en enrobé de 728 m² d'emprise au sol.

Avec la **méthode décrite dans le PLUi de Brest Métropole** en total on doit gérer **21 m³** de Volume utile, d'après le détail ci-dessous :

$$150 \text{ m}^2 \Rightarrow 3 \text{ m}^3 \text{ Volume utile}$$

$$728 \text{ m}^2 - 150 \text{ m}^2 = 578 \text{ m}^2 / 100 \Rightarrow 6 * 3 \text{ m}^3 = 18 \text{ m}^3 \text{ Volume utile}$$

Avec la méthode de pluies le volume utile à gérer pour 10 ans est de 19m².

Nous préconisons d'utiliser la méthode plus restreinte, la **méthode décrite dans le PLUi de Brest Métropole**.

Pluie d'occurrence	10 ans			
Rejet	<input type="checkbox"/> Débit de fuite autorisé : 3 L/s/ha <input type="checkbox"/> SANS débit de fuite		<input type="checkbox"/> AVEC trop-plein <input type="checkbox"/> SANS trop-plein	
Coefficient de Montana retenu pour l'étude en fonction de la zone géographique	Station de Brest-Guipavas			
	Coef.	10 ans	20 ans	100 ans
	a	5,943	7,885	14,834
	b	-0,662	-0,685	-0,741
Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales est déterminé par la méthode décrite dans le PLUi de Brest Métropole				

5.2 Rappel des données relatives au projet pour le dimensionnement

Surface du projet	728 m²
Perméabilité retenue	15 mm/h
Rejet	Trop plein

5.3 Choix de la solution technique

Pour le présent projet, nous proposons de gérer les eaux pluviales du projet avec un **ouvrage à ciel ouvert sous forme de noue**.

Il s'agira d'un ouvrage **d'infiltration et de rétention** des eaux de pluie.

Tableau 6 : Dimensionnement général de l'ouvrage enterré

Caractéristiques	Ouvrage 20-40
Volume utile de stockage	21 m ³
Volume de l'ouvrage	70 m ³
Dimensions de l'ouvrage	Surface : 170 m ² Epaisseur : 0.42 m

Pour la conception des noues, nous préconisons en termes de sécurité de réaliser un ouvrage avec moins de 1 m de profondeur et des talutages des bords du bassin de 30% maximum. Nous préconisons également de réaliser l'ouvrage de manière à ne pas dépasser une hauteur d'eau de 60 cm. **Si ces préconisations ne sont pas respectées, une clôture sera à installer autour du bassin pour le sécuriser.**

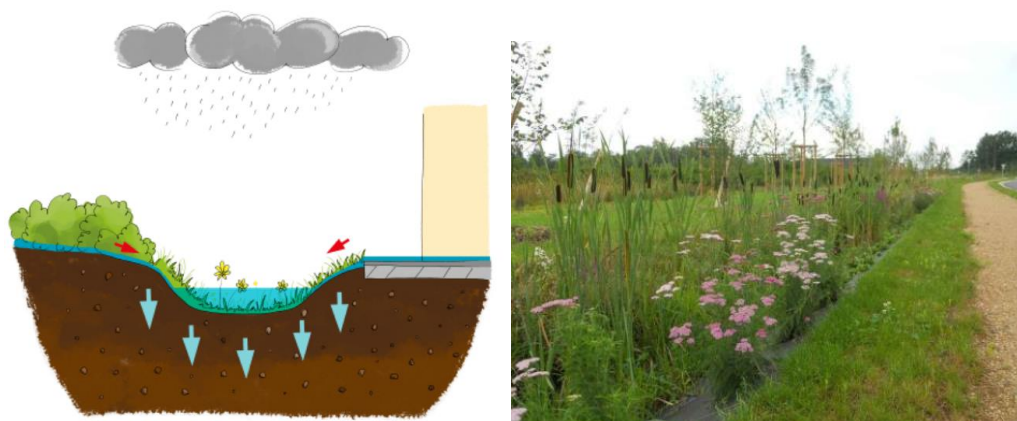


Figure 9: Illustration d'une noue paysagère (Sophie Anfray) – Photographie d'une noue paysagère végétalisée

5.4 Plans

5.4.1 Généralités

La présente étude ne concerne que les hypothèses explicitement décrites dans ce rapport et ne saurait seule être utilisée pour réaliser les plans d'exécution des ouvrages.

Le niveau d'eau maximal admissible dans les ouvrages sera inférieur aux niveaux de rez-de-chaussée des ouvrages bâtis, ainsi que des cotes tampons des ouvrages d'eaux pluviales

Dans tous les cas, l'ensemble du réseau devra respecter un écoulement gravitaire. Nous avons figuré sur les plans des propositions d'emplacement pour les descentes de gouttières et grilles avaloirs qui devront être placées plus précisément au moment de l'élaboration des plans définitifs du projet.

5.4.2 Plan de principe de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales

A partir des éléments fournis, nous avons réalisé le plan de principe suivant :

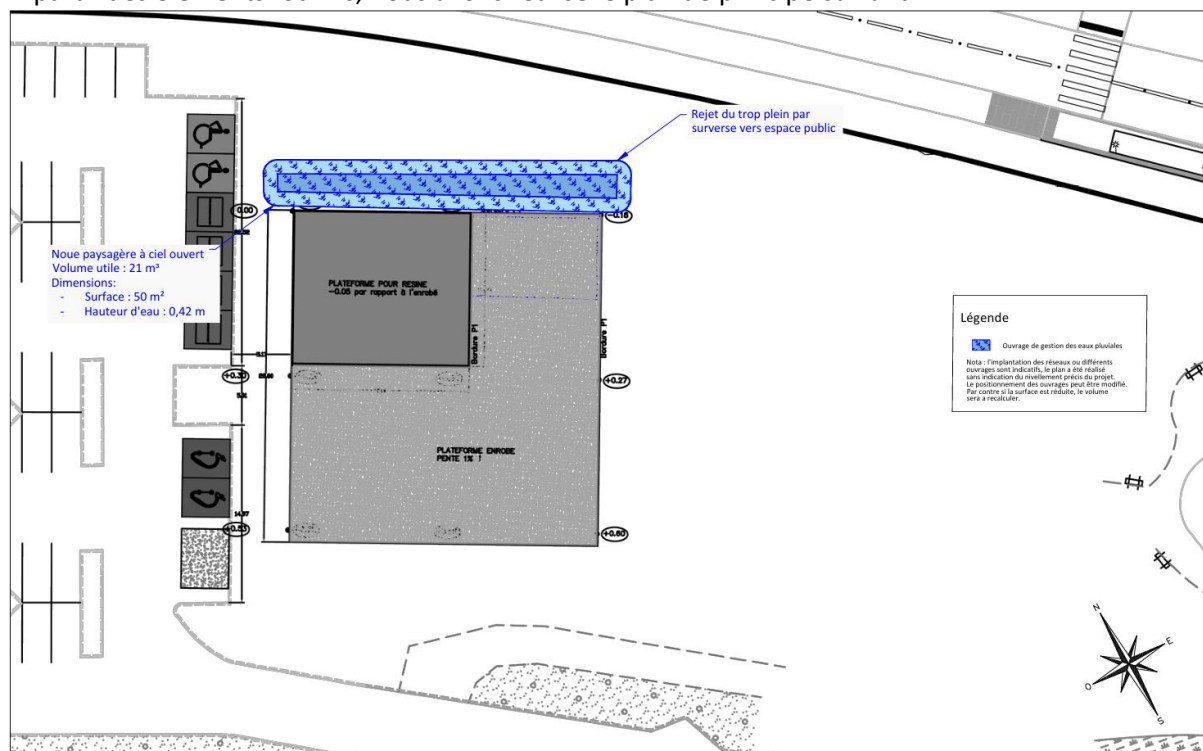


Figure 10 - Plan de principe de gestion des eaux pluviales

Pour la conception de l'ouvrage, il faudra tenir compte de la topographie du terrain.

5.5 Conseils de mise en œuvre et d'entretien

Mise en œuvre des ouvrages	<p>Pour l'implantation des ouvrages, plusieurs précautions sont à respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conserver une distance de 3 m minimum entre les ouvrages et les limites de propriété ; - Installer les ouvrages d'infiltration à 5 m minimum des bâtiments ou sinon prévoir une protection d'étanchéité pour les fondations et murs ; - Implanter les ouvrages à 3 m minimum de tout arbre ou arbuste. <p>Pour éviter le colmatage des ouvrages d'infiltration, des dispositifs de décantation doivent être mis en place. Par exemple, des regards de dessablement primaire d'environ 30 cm de profondeur peuvent être mis en place en amont des dispositifs d'infiltration.</p> <p>De plus, pour éviter tout colmatage précoce pendant les travaux, nous conseillons de mettre en place les ouvrages après le gros œuvre ou en fin de chantier. Les ouvrages sont à protéger pendant les travaux.</p>
Entretien	<p>L'entretien des ouvrages et des réseaux permettra d'assurer la pérennité des ouvrages et d'optimiser leur fonctionnement et efficacité. Une surveillance et un nettoyage réguliers sont à prévoir.</p> <p>Les opérations de surveillance et d'entretien des ouvrages sont à la charge de la maîtrise d'ouvrage.</p> <p>Nous conseillons de prévoir au minimum deux interventions par an pour l'entretien des ouvrages : après l'été et après les gros événements pluvieux.</p> <p>Les interventions peuvent comprendre les opérations suivantes : nettoyage des ouvrages pour enlever les feuilles ou éléments accumulés, dégager les orifices d'évacuation, vider les zones de décantation, ...</p>

6 Annexes

6.1 Plan de principe des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Voir éléments joints au présent dossier