

Département du Morbihan (56)

# **PLESCOP**

## **Création de la ZAC « PARK NEVEZ »**

### Note hydraulique



DATE	MODIFICATION	RÉDACTION	VÉRIFICATION
NOVEMBRE 2018	EDITION ORIGINALE	LP	AC



INGÉNIERIE  
MAÎTRISE D'ŒUVRE  
INFRASTRUCTURE  
AMÉNAGEMENT URBAIN

55B, RUE GASTON BOULET  
BAPEAUME LES ROUEN  
76380 CANTELEU  
TÉL : 02.32.82.36.81  
FAX : 02.35.76.96.50  
[CONTACT@INFRASERVICES.FR](mailto:CONTACT@INFRASERVICES.FR)

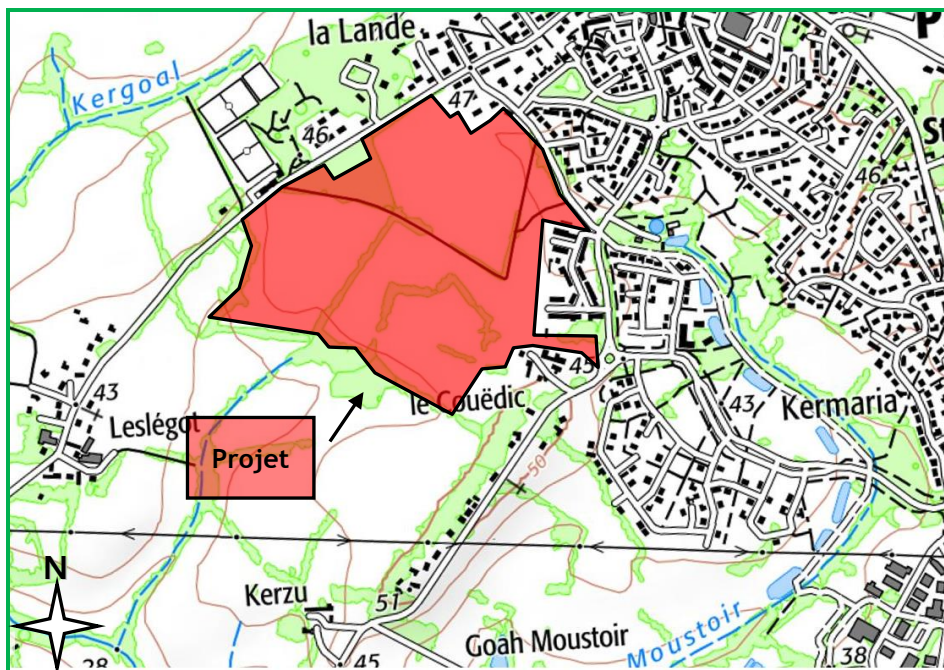
## Sommaire

<b>I. Préambule.....</b>	<b>3</b>
Localisation .....	3
<b>II. Données d'entrée.....</b>	<b>5</b>
Réglementation locale.....	5
Principe généraux .....	6
<b>III. Gestion des eaux pluviales envisagée.....</b>	<b>7</b>
Climatologie générale .....	7
Infiltration superficielle.....	8
Schéma de gestion des eaux pluviales.....	10
Calcul du Volume le plus défavorable à stocker (V) .....	10
Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant n° 1 (BV1) .....	12
Calcul du temps de vidange (T) .....	12
Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant n° 2 (BV2) .....	13
Calcul du temps de vidange (T) .....	13
Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant n° 3 (BV3) .....	14
Calcul du temps de vidange (T) .....	14
<b>IV. Ouvrage hydrauliques envisagés .....</b>	<b>15</b>
Fonctionnement des noues paysagères .....	15
Fonctionnement des espaces verts creux .....	16
Fonctionnement des massifs drainants.....	17
Dimensionnement des ouvrages .....	18
<b>V. Schéma hydraulique (Pièce Jointe) .....</b>	<b>20</b>
<b>VI. Conclusion.....</b>	<b>21</b>
En fonctionnement normal.....	21
En fonctionnement avec surverse .....	21

## I. Préambule

### Localisation

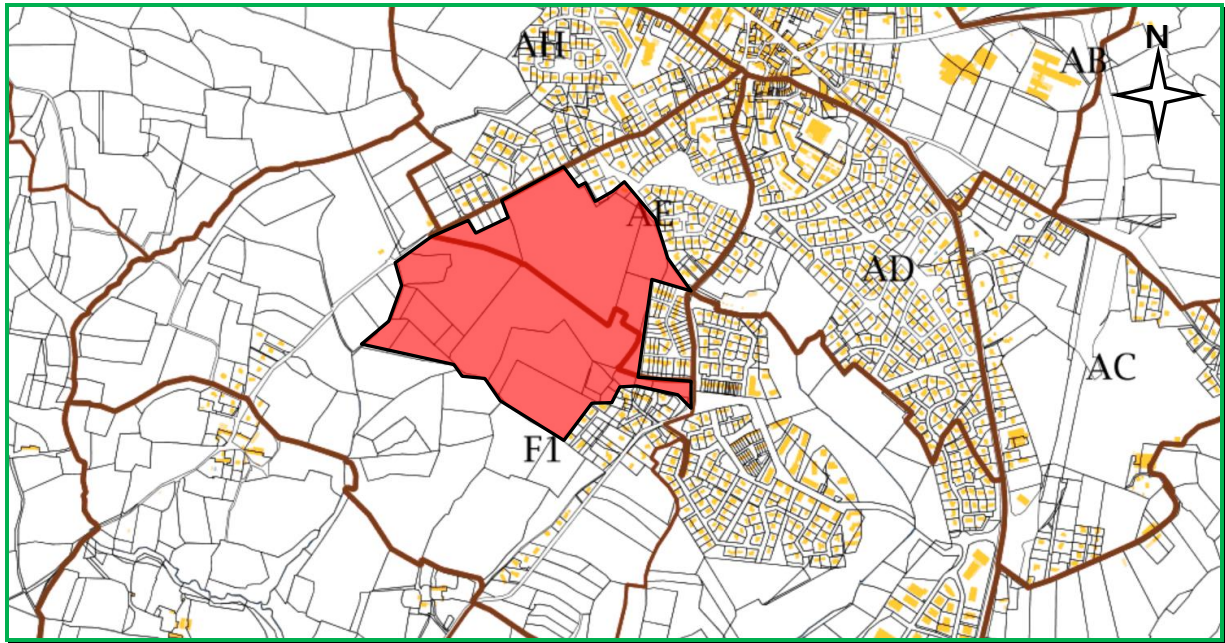
Cette opération d'aménagement se situe sur la commune de Plescop dans le département du Morbihan (56).



Implantation du projet sur la commune  
Source : Géoportail

Le projet accessible au Nord depuis la rue du Presbytère et à l'est par la rue Jacques PREVERT, prévoit la création de la ZAC « Park Nevez ». D'après le plan masse fourni, l'emprise du projet mesurera 25,41 ha.

Sa localisation cadastrale est la suivante : Section AE et F1, parcelle n°2 pp



Localisation cadastrale du projet  
Source : cadastre.gov

Cette note a pour objet de présenter la gestion des eaux pluviales qui sera mise en œuvre dans le cadre de ce projet et présenter les dimensionnements des ouvrages hydrauliques pour le Dossier Loi sur l'Eau.

## II. Données d'entrée

### Réglementation locale

#### Règlement du PLU de la commune de Plescop

##### **b) Eaux pluviales**

L'infiltration à la parcelle doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur les parcelles. Dans l'hypothèse d'une impossibilité technique justifiée de procéder par infiltration, le rejet des eaux pluviales se fera vers la canalisation publique de collecte, dans le respect des dispositions du zonage d'Assainissement Pluvial.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur.

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 les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain, en prenant en compte les eaux pluviales en provenance de terrains situés en amont.

Les modalités de gestion des eaux pluviales sont définies par le Zonage d'Assainissement Pluvial annexé au PLU.

Les fossés existants doivent être préservés et leur busage est proscrit. La suppression d'un fossé et de son busage ne peut être autorisée qu'à titre exceptionnel lorsqu'aucune autre solution ne peut être envisagée. En cas de double fossé (de part et d'autre d'une voirie), la suppression d'un des 2 fossés devra s'accompagner d'un reprofilage de la voirie permettant aux eaux de ruissellement issues de la voirie d'être évacuées vers le fossé conservé.

*Commune de PLESCOP  
Règlement du plan local d'urbanisme- Approbation du 12 novembre 2013*

D'après le règlement, la méthode du zéro rejet doit être privilégiée.

Conformément aux préconisations du règlement d'assainissement de la commune de Plescop, la gestion des eaux pluviales du projet sera basée sur les principes suivants :

- Collecter, stocker et infiltrer les eaux pluviales à la parcelle, au plus près du lieu de précipitation.

- Mettre en œuvre des dispositifs plurifonctionnels sur les espaces supports d'autres usages tels que les espaces verts, toitures, stationnement, etc.

## Principe généraux

L'assainissement pluvial de l'opération sera essentiellement basé sur la mise en œuvre d'une gestion intégrée en 0 rejet (les eaux de ruissellement seront collectées, stockées et infiltrées au plus proche du lieu de précipitation) dont les principes fondamentaux sont les suivants :

- respecter les écoulements naturels ;
- favoriser l'infiltration naturelle ;
- stocker l'eau au plus proche du lieu de précipitation ;
- veiller à la prise en compte des épisodes pluvieux exceptionnels ou à la répétition d'épisodes pluvieux.

Ce système présente l'avantage d'annihiler les ruissellements et la vitesse de l'eau, de permettre une mise en scène de l'eau à travers la composition du plan masse ; dès lors, il n'est plus question de créer des ouvrages spécialement dédiés à l'eau, mais bel et bien d'utiliser un autre ouvrage, un autre lieu, pour lui créer une seconde fonction : la fonction hydraulique. On parle alors de plurifonctionnalité des ouvrages. Des espaces verts d'alignement restent des espaces verts mais deviennent, légèrement creusés, des ouvrages de stockage et d'infiltration. Ou encore, une toiture terrasse équipée d'un léger parapet peut devenir une toiture de stockage.

La gestion intégrée des eaux pluviales possède ainsi de nombreux avantages :

**Paysagers** : Ce concept va permettre de créer des ambiances de voiries, cheminements piétons et stationnements beaucoup plus qualitatives. L'eau n'est plus évacuée en sous-sol mais redevient une composante naturelle du paysage. Des espaces d'agrément naturels alliant hydraulique, paysage et environnement peuvent ainsi être réalisés.

**Environnementaux** : La collecte des eaux pluviales au plus proche du lieu de précipitation permet de limiter au maximum le ruissellement et donc la charge polluante. Le stockage en surface, dans des espaces verts plantés d'espèces adaptées constituent des milieux temporairement en eau riches en biodiversité, ce qui est particulièrement intéressant en milieu urbain. De plus, cela permettra de désaturer les réseaux existants dans le cadre de fortes pluviométries.

**Economiques** : Les systèmes mis en œuvre permettent de s'affranchir des réseaux EP classiques et des ouvrages associés ce qui représente une économie conséquente. En outre, aucun espace n'est spécialement dédié à la gestion des eaux pluviales ce qui représente une grande plus-value en terme d'emprise foncière. Les économies sont également présentes en matière d'entretien puisque les ouvrages de stockages et d'infiltration seront uniquement entretenus pour leur fonction primaire (espace vert, voirie, toiture, ...).

L'ensemble des eaux s'écoulant sur le projet sera collectée, stockée et infiltrée au plus proche du lieu de précipitation. Les dimensionnements hydrauliques du projet seront réalisés sur la base d'une pluie d'occurrence centennale et via la méthode des pluies, à l'aide des coefficients de Montana de la station Météo France de Lorient (56). Les exutoires de chaque bassin versant seront des zones humides alimentées par les ouvrages de gestion des eaux pluviales.

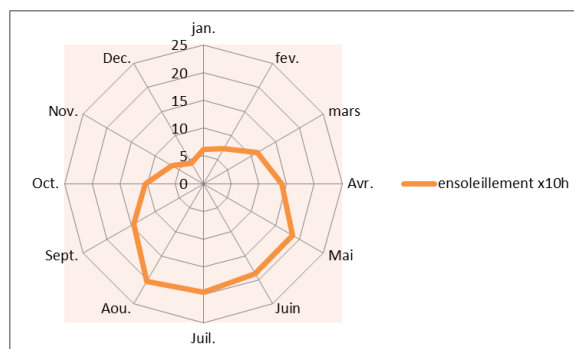
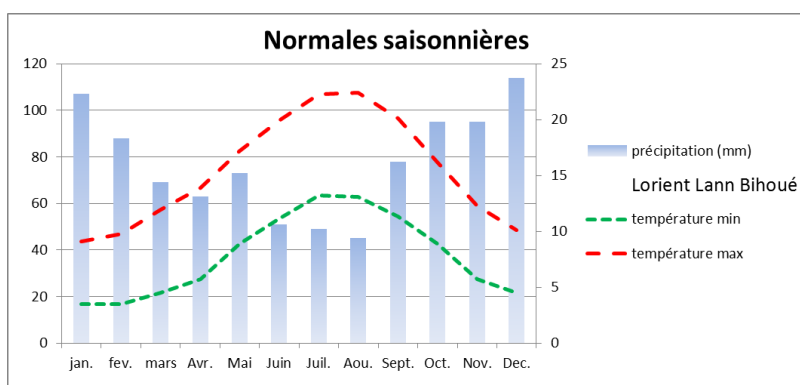
### III. Gestion des eaux pluviales envisagée

#### Climatologie générale

Le département du Morbihan est soumis à un climat tempéré océanique. L'influence maritime, évidente près du littoral, se fait aussi bien sentir dans l'intérieur des terres. Les précipitations sont significatives en toute saison, bien que plus prononcées (en quantité et durée) au printemps et en hiver. Le cumul annuel se situe généralement entre 650 et 927 mm.

Les températures peuvent être qualifiées de relativement clémentes avec des amplitudes saisonnières assez faibles. La température moyenne annuelle est de +12°C pour le département, Janvier étant le mois le plus froid et Aout le mois le plus chaud.

La station Météo France la plus proche et donc retenue dans le cadre du projet est celle de Lorient (56). Les données disponibles témoignent d'une pluviométrie annuelle cumulée de 927 mm et d'un ensoleillement annuel total de 1518 heures (source : Météo France).



La pluviométrie prise en compte dans le cadre de ce projet sera donc issue des données de la station Météo France de Lorient (56). Celle-ci est caractérisée par les coefficients de Montana suivants pour la période de retour 100 ans (durée de pluie de 30 minutes à 6 heures) :

$$A_{100 \text{ ans}} = 10,868$$

$$B_{100 \text{ ans}} = 0,673$$

Cela correspond, à titre indicatif, à une hauteur d'eau (H) en mm sur 3 heures de :

$$H = A * t_c^{(1-B)} = 10,868 * (3 \times 60)^{(1-0,673)} = 59,38 \text{ mm}$$

## Infiltration superficielle

Des essais de perméabilité ont été réalisés par le bureau d'études GINGER CEBTP en Novembre 2018 dans le cadre d'un futur Dossier Loi sur l'Eau sur la ZAC « Park Nevez ».

Le programme de cette étude comprenait la réalisation de :

- ✚ 64 essais de perméabilité à niveau variable (de type MATSUO) au sein des horizons superficiels afin de préciser les caractéristiques hydrauliques des terrains rencontrés.

Les résultats de ces essais sont présentés dans les tableaux suivants :

Désignation de l'essai	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s <sup>-1</sup> )
EF1	2	arènes granitiques	0,3-0,7	1,5E-05
EF2			0,3-0,65	5,2E-06
EF3			0,3-0,7	1,7E-05
EF4			0,3-0,8	2,8E-05
EF5			0,3-0,8	1,1E-05
EF6			0,3-0,7	1,0E-05
EF7			0,3-0,75	1,7E-05
EF8			0,3-0,65	3,5E-05
EF9			-	
EF10			0,3-0,7	2,2E-05
EF11			0,3-0,8	3,2E-05
EF12			0,3-0,7	3,4E-06
EF13			0,3-0,7	3,1E-05
EF14			0,3-0,75	3,3E-05
EF15			0,3-0,7	1,7E-05
EF16			0,3-0,7	2,9E-05
EF17			0,3-0,65	2,0E-06
EF18			0,3-0,7	1,1E-05
EF19			0,3-0,7	5,8E-06
EF20			0,3-0,7	1,2E-05
EF21			0,3-0,7	1,4E-05
EF22			0,3-0,85	1,5E-05
EF23			0,3-0,65	1,3E-05
EF24			0,3-0,45	1,6E-05
EF25			0,3-0,75	1,6E-05
EF26			0,3-0,6	5,4E-06
EF27			0,3-0,65	1,1E-05
EF28			0,3-0,8	1,3E-05
EF29			0,3-0,6	1,3E-05
EF30			0,3-0,6	1,2E-05
EF31			0,3-0,6	1,7E-05
EF32			0,3-0,6	2,0E-05
EF33			0,3-0,6	1,4E-05
EF34			0,3-0,7	2,8E-05



Désignation de l'essai	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s <sup>-1</sup> )
EF35	2	arènes granitiques	0,3-0,6	1,7E-05
EF36			0,3-0,6	1,5E-05
EF37			0,3-1,0	7,6E-06
EF38			0,3-0,8	1,3E-05
EF39			0,3-1,2	1,5E-05
EF40			0,3-0,7	7,9E-06
EF41			0,3-1,5	2,1E-05
EF42			0,3-1,4	1,3E-05
EF43			0,3-0,5	1,0E-05
EF44			0,3-0,65	1,3E-05
EF45			0,3-0,7	1,5E-05
EF46			0,3-0,6	1,4E-05
EF47			0,3-0,9	4,8E-05
EF48			0,3-0,6	1,4E-05
EF49			0,3-0,6	1,2E-05
EF50			0,3-0,65	1,4E-05
EF51			0,3-0,8	5,3E-05
EF52			0,3-0,6	1,6E-05
EF53			0,3-0,7	1,5E-05
EF54			0,3-0,6	2,1E-05
EF55			0,3-0,65	1,0E-05
EF56			0,3-1,0	1,4E-05
EF57			0,3-0,6	1,3E-05
EF58			0,3-0,6	3,4E-05
EF59			0,3-0,65	2,7E-05
EF60			0,3-0,7	2,4E-05
EF61			0,3-0,65	7,1E-06
EF62			0,3-0,7	2,6E-05
EF63			0,3-0,9	9,7E-06
EF64			0,3-0,6	1,9E-05
EF65			0,3-0,75	5,1E-06

Les valeurs de perméabilité sont comprises entre 1,9<sup>E</sup>-06 m.s<sup>-1</sup> et 5,2<sup>E</sup>-05 m.s<sup>-1</sup> pour une moyenne à 1,6<sup>E</sup>-05 m.s<sup>-1</sup>.

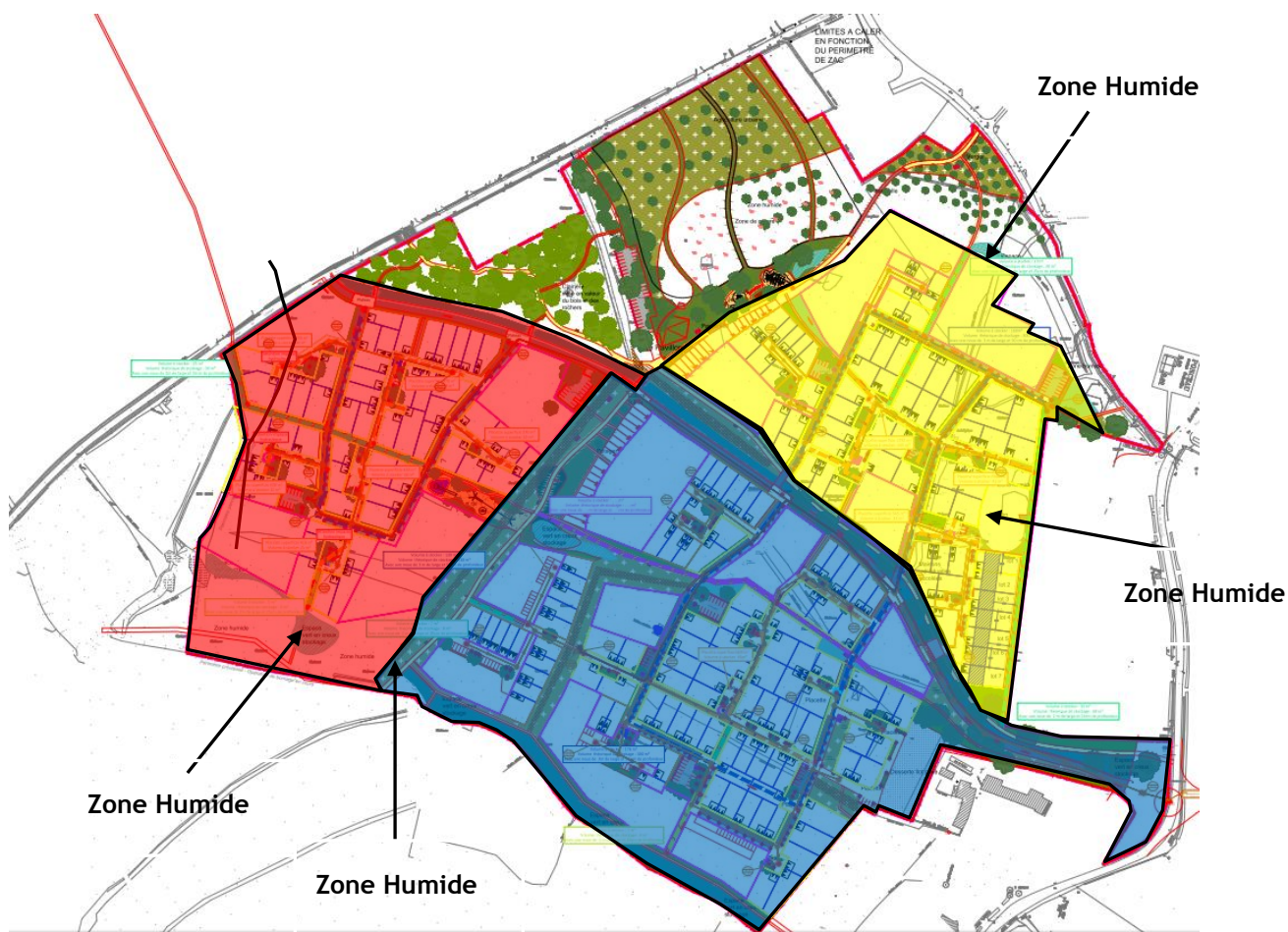
Résultats des essais de perméabilité  
Source : GINGER CEBTP




Il a été constaté que les valeurs de perméabilité mesurées sont relativement peu dispersées et indiquent que cette formation est assez homogène.

Dans le cadre du dimensionnement des ouvrages, nous prendrons en compte la perméabilité la plus défavorable afin que les ouvrages ne soient pas sous dimensionnés en fonction de la décision de la police de l'eau après le dépôt du Dossier Loi sur l'Eau. Par conséquent, nous prendrons en compte la valeur limitante soit 7 mm/h (1,9.10<sup>-6</sup>m/s) comme caractéristique de perméabilité à l'eau des sols superficiels.

## Schéma de gestion des eaux pluviales

Compte tenu des dispositions du projet, celui-ci a été divisé en 3 bassins versants dont chaque exutoire est une zone humide.



Légende :	
	BV1
	BV2
	BV3

## Calcul du Volume le plus défavorable à stocker (V)

Le calcul du volume à stocker V sera effectué à l'aide de la méthode des pluies.

Cette méthode tire profit de l'information statistique contenue dans les courbes « Intensité - Durée - Fréquence » (IDF). Elle peut faire l'objet d'une construction graphique simple qui permet d'obtenir, en sus du volume à stocker, un ordre de grandeur des durées moyennes de remplissage et de vidange. Le calcul du volume s'effectue en différentes étapes :

- construction des courbes IDF si celles-ci ne sont pas déjà disponibles localement ;
- tracé pour chaque période de retour souhaitée de la courbe enveloppe « intensité - durée » ou « volume de pluie - durée » ;
- tracé sur le même graphique de la courbe « volume vidangé - durée ».

Le volume nécessaire pour une période de retour donnée est l'écart maximum entre la courbe « volume vidangé - durée » et la courbe « volume de pluie - durée ».

Le **volume à stocker V** est donc déterminé par le moment de la plus grande différence entre le volume entrant  $V_e$  et le volume sortant  $V_s$ .

Le **volume entrant ( $V_e$ )** est déterminé à partir de la surface active et de l'intensité de la pluie déterminée avec les coefficients de Montana (méthode des pluies à partir de données locales). Dans le cas présent, la pluviométrie prise en compte est issue des données de la station Météo France de Lorient (56). Celle-ci est caractérisée par les coefficients de Montana suivants pour la **période de retour 100 ans** :  $A_{100 \text{ ans}} = 10,868$  et  $B_{100 \text{ ans}} = 0,673$

Le **volume sortant ( $V_s$ )** est déterminé par le débit de fuite (caractérisé ici par le débit d'infiltration dans le sol) considéré comme constant et égal au débit maximum pouvant être évacué par le réservoir pendant la phase de remplissage et la phase de vidange de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales.

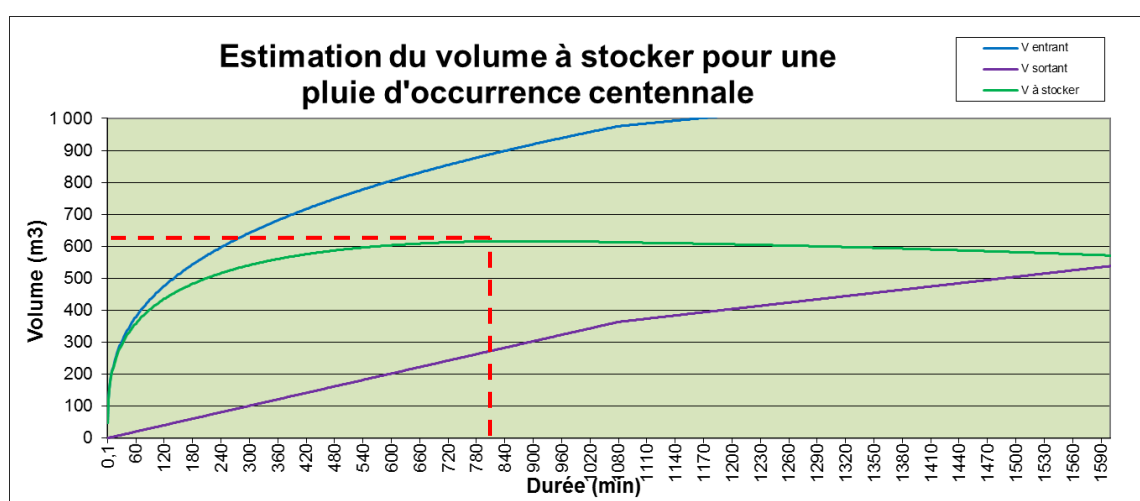
L'hypothèse d'un débit de fuite constant et maximum sur la durée de la pluie est a priori minorant. La méthode des pluies ne tient pas compte de la forme complexe des hyétoigrammes de pluie qui peuvent présenter plusieurs pics. Le débit entrant dans le bassin n'est généralement pas constant et peut éventuellement être inférieur au débit de vidange appliqué, en particulier en début d'événement.

En revanche, le volume à stocker est déterminé à partir des pluies et non des débits à l'exutoire du bassin, ce qui conduit à surévaluer les volumes à stocker. On peut tenir compte du coefficient du ruissellement en ne rapportant les hauteurs de pluie qu'à la surface active du bassin versant pour déterminer les volumes à stocker. En revanche, on ne peut pas tenir compte des pertes initiales et des processus hydrauliques liés à la propagation des débits dans les systèmes d'assainissement (laminage des hydrogrammes, passage en charge de conduites, possibilités de stockage dans le système amont).

## Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant n° 1 (BV1)

Les informations prévisionnelles du BV1 indiquent les surfaces collectées suivantes :

	Coefficients (Ca)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ca	Sa (m <sup>2</sup> )
Espaces verts	0,3	4 907	0,727	9 145,1
Voirie, parking, trottoirs, toitures	1	7 673		
<b>Total</b>	12 580 m <sup>2</sup>			



Ainsi, la courbe bleue représente le volume entrant qui correspond à la précipitation sur le bassin versant donné, la courbe violette, le volume sortant engendré par le débit de fuite ; et en vert, il s'agit de la différence entre les deux références précédentes.

**Pour une pluie d'occurrence centennale, le volume à stocker sera alors de 616 m<sup>3</sup>.**

### Calcul du temps de vidange (T)

Les ouvrages seront vidangés uniquement par infiltration naturelle. Le **temps de vidange (T)** du volume le plus défavorable à stocker est calculé de la manière suivante :

$$T \text{ (h)} = \text{Volume le plus défavorable à stocker (m}^3\text{)} / (\text{Débit de fuite (m}^3\text{/s)} \times 3600)$$

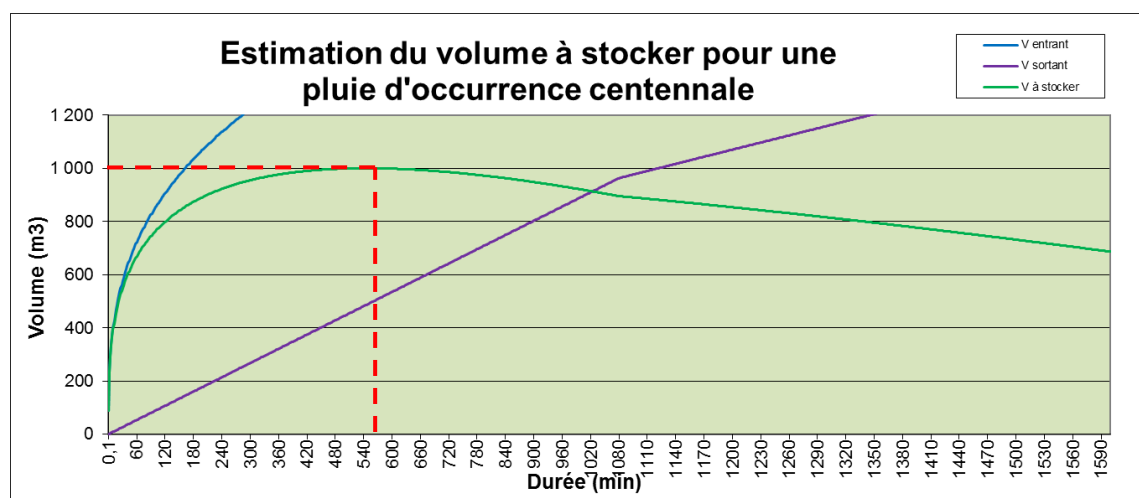
$$= 616 / (0,00561 \times 3600) = 30,5 \text{ h}$$

**L'ensemble des ouvrages sera donc vidangé en environ 30 heures et 30 minutes pour une pluviométrie d'occurrence centennale.**

## Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant n° 2 (BV2)

Les informations prévisionnelles du BV2 indiquent les surfaces collectées suivantes :

	Coefficients (Ca)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ca	Sa (m <sup>2</sup> )
Espaces verts	0,3	12 940	0,658	17 427
Voirie, parking, trottoirs, toitures	1	13 545		
<b>Total</b>	<b>26 485 m<sup>2</sup></b>			



Pour une pluie d'occurrence centennale, le volume à stocker sera alors de 1 000 m<sup>3</sup>.

### Calcul du temps de vidange (T)

Les ouvrages seront vidangés uniquement par infiltration naturelle. Le temps de vidange (T) du volume le plus défavorable à stocker est calculé de la manière suivante :

$$T \text{ (h)} = \text{Volume le plus défavorable à stocker (m}^3\text{)} / (\text{Débit de fuite (m}^3\text{/s)} \times 3600)$$

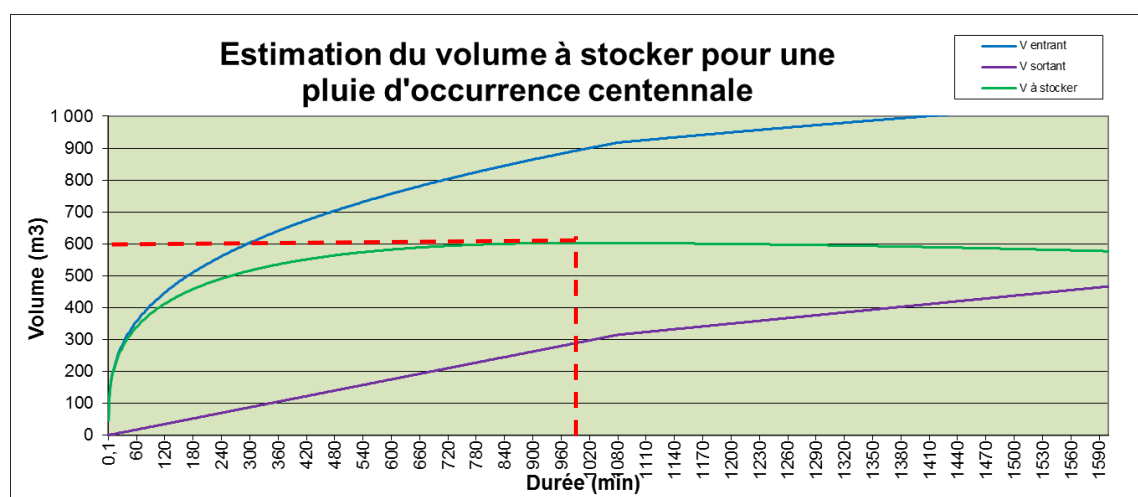
$$= 1000 / (0,0149 \times 3600) = 18,6 \text{ h}$$

L'ensemble des ouvrages sera donc vidangé en environ 18 heures et 36 minutes pour une pluviométrie d'occurrence centennale.

## Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant n° 3 (BV3)

Les informations prévisionnelles de la surface du projet indiquent les surfaces collectées suivantes :

	Coefficients (Ca)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ca	Sa (m <sup>2</sup> )
Espaces verts	0,3	5 024	0,710	8 597,2
Voirie, parking, trottoirs, toitures	1	7 090		
<b>Total</b>	12 114 m <sup>2</sup>			



Pour une pluie d'occurrence centennale, le volume à stocker sera alors de 603 m<sup>3</sup>.

## Calcul du temps de vidange (T)

Les ouvrages seront vidangés uniquement par infiltration naturelle. Le temps de vidange (T) du volume le plus défavorable à stocker est calculé de la manière suivante :

$$T \text{ (h)} = \text{Volume le plus défavorable à stocker (m}^3\text{)} / (\text{Débit de fuite (m}^3\text{/s)} \times 3600)$$

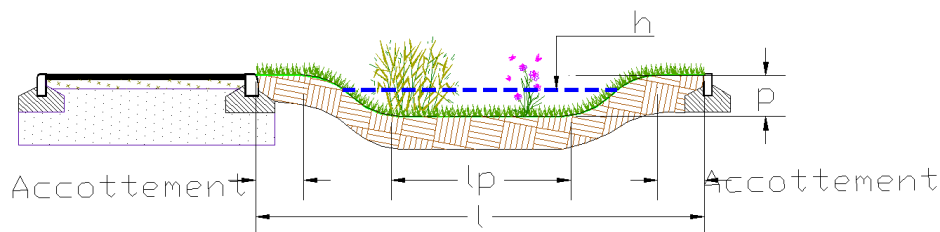
$$= 2557 / (0,00486 \times 3600) = 34,4 \text{ h}$$

L'ensemble des ouvrages sera donc vidangé en environ 34 heures et 24 minutes pour une pluviométrie d'occurrence centennale.

## IV. Ouvrages hydrauliques envisagés

### Fonctionnement des noues paysagères

Une part des eaux pluviales sera gérée au plus près du lieu de précipitation par le biais de noues paysagères de profil trapézoïdal, avec un talus de 3/2 et une hauteur allant de 0,4 à 0,5m.



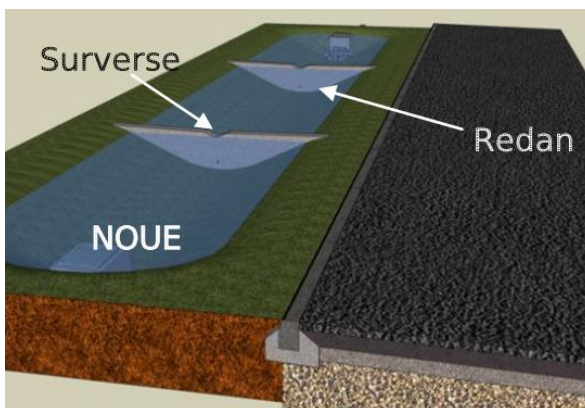
Coupe type d'une noue trapézoïdale  
Source : INFRA Services



Exemples de réalisation de voirie avec noues plantées attenantes  
Source : Banque photo INFRA Services

Les noues seront soit simplement engazonnées, soit plantées de plantes hélophytes possédant une fonction épuratoire grâce à la rétention des métaux lourds notamment (Iris, Carex, Joncs...) et permettront ainsi de valoriser considérablement l'opération en terme de paysage.

Dans les secteurs avec pente, des redans seront mis en place pour maximiser les volumes de stockage et favoriser la décantation et l'infiltration.



Exemples de noues à redans  
Source : INFRA Services

## Fonctionnement des espaces verts creux

Des espaces verts creux seront aussi installés au droit du projet. Les espaces verts creux sont des ouvrages ayant principalement un usage déterminé dans lesquels sera ajoutée la fonction hydraulique. Leur profil sera trapézoïdal, avec un talus de 3/2 et une hauteur allant de 0,4 à 0,6m.

Ces espaces peuvent accueillir :

- un espace ludique ;
- un lieu de promenade ;
- un espace vert.

Exemple de réalisation d'espace vert creux (1)

Source : Banque photo INFRA Services



Les espaces verts creux peuvent également intégrer une mare en eau permanente qui répond à un besoin paysager tout en animant l'espace ou/et être utilisé en tant que réserve incendie.



Exemple de réalisation d'espace vert creux (2)

Source : Banque photo INFRA Services

Ces ouvrages de gestion pourront être végétalisés et, au-delà de leur fonction hydraulique, apporteront une grande plus-value paysagère et environnementale au site.

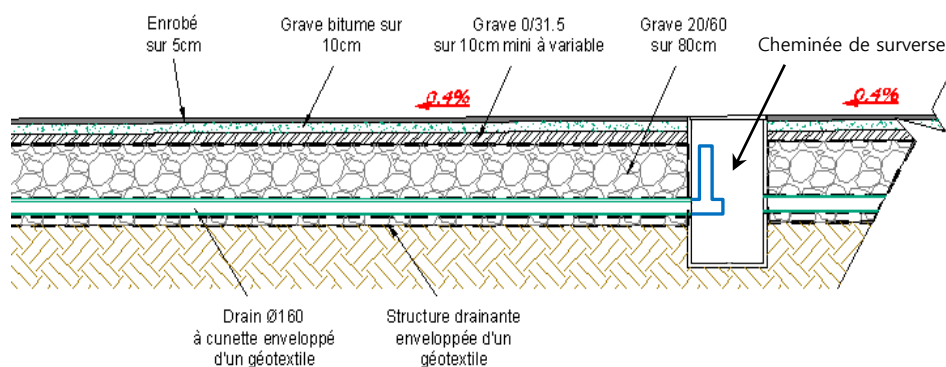
**Temporairement en eau, ils constitueront un espace d'agrément humides à semi-humides favorables à la biodiversité et aux continuités écologiques mais aussi un moyen de lutter contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain.**



## Fonctionnement des massifs drainants

Des massifs drainants seront mis en place afin d'assurer un rôle de structure de voirie mais également d'assurer un stockage des eaux pluviales.

Ces massifs drainants seront constitués de matériaux drainants et auront une épaisseur de stockage de 0,6 jusqu'à 1m. Ils seront réalisés sur un fond horizontal ou suivant le profil en long de la voirie, et constitués d'un géotextile anti-contaminant en chaussette et d'une grave 20/60 ayant un indice de vide de 30%.



Principe de fonctionnement d'un massif drainant  
Source : INFRA Services

Des impasses hydrauliques ont été trouvées sur le plan. Il est possible de gérer ces impasses par le biais de massifs drainants avec un passage en servitude jusqu'à l'exutoire le plus approprié.

## Dimensionnement des ouvrages

Pour le calcul du volume de stockage des noues, nous avons procédé au calcul suivant :

$$V = (A \times m_{\text{linéaire}})$$

avec :

V = volume de stockage en m<sup>3</sup>

A = Aire du profil des noues en m<sup>2</sup>

m<sub>linéaire</sub> = mètre linéaire de noue en m

**Sur le BV1, l'ensemble des noues permettra de stocker un volume total de 281m<sup>3</sup>.**

**Sur le BV2, l'ensemble des noues permettra de stocker un volume total de 454m<sup>3</sup>.**

**Sur le BV3, l'ensemble des noues permettra de stocker un volume total de 465 m<sup>3</sup>.**

Pour le calcul de leur volume de stockage des espaces verts creux, nous avons procédé au calcul suivant :

$$V = ((SB + Sb) / 2) \times h$$

avec : V = volume de stockage en m<sup>3</sup>

h = hauteur d'eau moyenne en m

SB = Surface du niveau des plus hautes eaux en m<sup>2</sup>

Sb = Surface humide en fond d'ouvrage en m<sup>2</sup>

**Sur le BV1, l'ensemble des espaces verts creux permettra de stocker un volume total de 480m<sup>3</sup>.**

**Sur le BV2, l'ensemble des espaces verts creux permettra de stocker un volume total de 1817m<sup>3</sup>.**

**Sur le BV3, l'ensemble des espaces verts creux permettra de stocker un volume total de 472 m<sup>3</sup>.**

Etant donné, les impasses hydrauliques, des massifs drainants ont été préconisés pour acheminer les eaux pluviales vers l'exutoire par servitude. Les surfaces de ces ouvrages n'étant pas déterminées, le volume à stocker pour les massifs drainants a été calculé par la méthode des volumes.

Pour le calcul du volume de stockage du massif drainant, nous procéderons au calcul suivant :

$$V = S \times h \times \text{ind} (0,3)$$

avec : V = volume de stockage en m<sup>3</sup>

h = hauteur de grave drainante en m

S = Surface de l'ouvrage en m<sup>2</sup>

ind = indice de vide 30 %

**Sur le BV1, l'ensemble des massifs drainants devront stocker un volume total de 207m<sup>3</sup>.**

**Sur le BV2, l'ensemble des massifs drainants devront stocker un volume total de 186m<sup>3</sup>.**

**Sur le BV3, l'ensemble des massifs drainants devront stocker un volume total de 85 m<sup>3</sup>.**

Sur le BV1, les ouvrages de gestion des eaux pluviales (sans les massifs drainants) permettront de stocker la pluie la plus défavorable d'occurrence centennale ruisselant sur les surfaces collectées du projet. Ils offriront une capacité de rétention de 761 m<sup>3</sup> pour 823 m<sup>3</sup> de volume à stocker.

Sur le BV2, les ouvrages de gestion des eaux pluviales (sans les massifs drainants) permettront de stocker la pluie la plus défavorable d'occurrence centennale ruisselant sur les surfaces collectées du projet. Ils offriront une capacité de rétention de 2 271 m<sup>3</sup> pour 1 186 m<sup>3</sup> de volume à stocker.

Sur le BV3, les ouvrages de gestion des eaux pluviales (sans les massifs drainants) permettront de stocker la pluie la plus défavorable d'occurrence centennale ruisselant sur les surfaces collectées du projet. Ils offriront une capacité de rétention de 937 m<sup>3</sup> pour 688 m<sup>3</sup> de volume à stocker.

Afin d'obtenir ce volume, il sera essentiel que les ouvrages soient positionnés à plat, pour stocker efficacement le volume d'eau pluviale.

**V. Schéma hydraulique  
(Pièce Jointe)**

## **VI. Conclusion**

### **En fonctionnement normal**

En fonctionnement normal, les eaux de ruissellement issues de la totalité du projet seront collectées au plus proche du lieu de précipitation, stockées puis vidangées par infiltration naturelle.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettront de stocker puis vidanger la pluie la plus défavorable d'occurrence centennale ruisselant sur le projet.

### **En fonctionnement avec surverse**

La mise en place de trop plein permettra aux eaux excédentaires issues des surfaces collectées du projet de rejoindre « en direct » les zones humides en aval de chaque bassin versant.

Cette surverse n'étant envisagée que pour un événement d'occurrence supérieure à la centennale, il est à noter la sécurité prise en compte par les ouvrages de gestion des eaux pluviales envisagés sur le projet.