

MAITRISE D'OUVRAGE



ECOLE CENTRALE DE NANTES
1 rue de la Noë _ BP 92101
44321 Nantes Cedex 3

OPÉRATION

Construction d'une volière et zone de pilotage et garage
ECOLE CENTRALE DE NANTES

PROJET PARMATAC

Note de gestion des eaux pluviales

MAITRISE D'OEUVRE

BET TCE

OTEIS

9 Impasse Claude Nougaro 44800 ST-HERBLAIN

Tel : 02 51 77 86 40

Email : nantes@oteis.fr

ARCHITECTE

GLV

84 bvd de la Prairie au Duc 44200 NANTES

Tel : 02 40 47 52 08

Email : glv@glvarchitectes.com

Table des matières

1.	PRESENTATION	3
1.1	Intervenants.....	3
1.2	Adresse du projet.....	3
1.2.1	Vue actuelle :	4
1.2.2	Vue future :	4
1.3	Missions.....	5
2.	RESEAUX EXISTANTS.....	5
3.	HYPOTHESES DE RETENTION	6
3.1	Pluie d'ordre biennal.....	6
3.2	Méthodes des pluies et outils de dimensionnement	6
3.2.1	Hypothèses :	6
3.3	Infiltration du sol en place.....	7
4.	CALCUL DE RETENTION	7
4.1	Imperméabilisation du projet.....	7
4.1.1	Données :	7
4.1.2	Feuille de calcul :	8
4.1.3	Résultats :	9
4.2	Gestion d'ordre biennal	9
4.2.1	Principe de conception :	9
4.3	Gestion d'ordre décennal	9
4.3.1	Principe de conception :	9
5.	CONCLUSION	9
6.	PHOTOS	10
7.	ANNEXES	10

Table des illustrations

Photo 1: Vue aérienne du site.....	4
Photo 4: Noue paysagère.....	10

Table des figures

Figure 1: Plan masse du projet.....	4
Figure 2: Extrait du plan de réseaux existants	5
Figure 3: Extrait disposition zonage pluvial.....	6

1. PRESENTATION

1.1 Intervenants

Maitrise d'ouvrage

ECOLE CENTRALE NANTES
1, rue de la Noë BP 92101
44 321 NANTES Cedex 3

Maitrise d'œuvre

BET OTEIS
Armor Plaza, 9 Imp. Claude Nougaro Bâtiment A
44 800 SAINT-HERBLAIN

1.2 Adresse du projet

1, rue de la Noë - 44 321 NANTES Cedex 3



1.2.1 Vue actuelle :

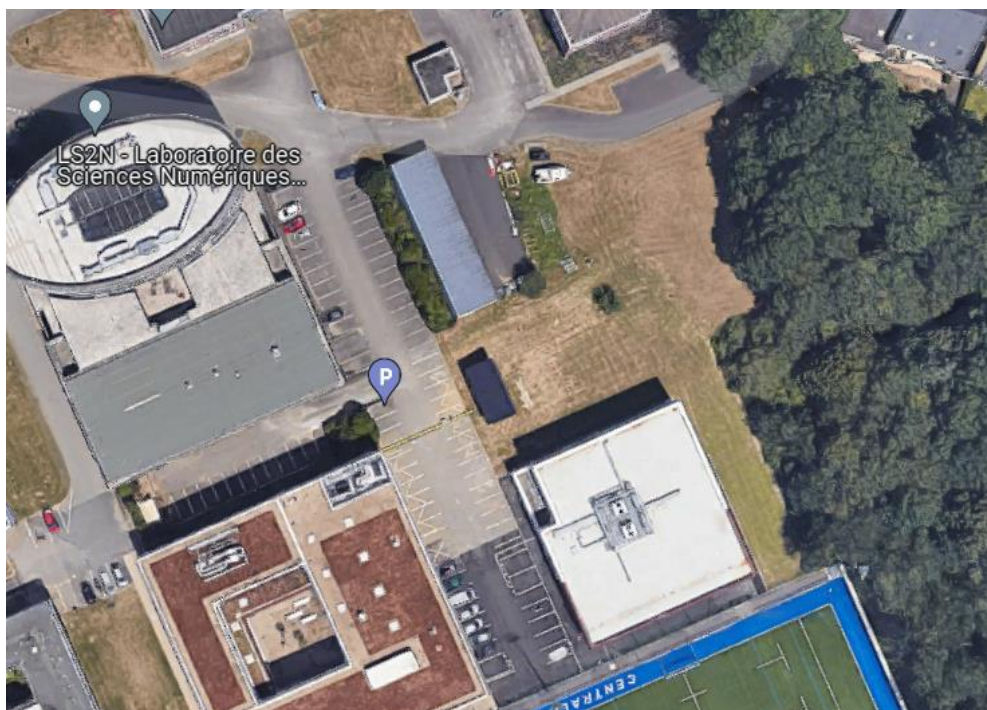


Photo 1: Vue aérienne du site

1.2.2 Vue future :

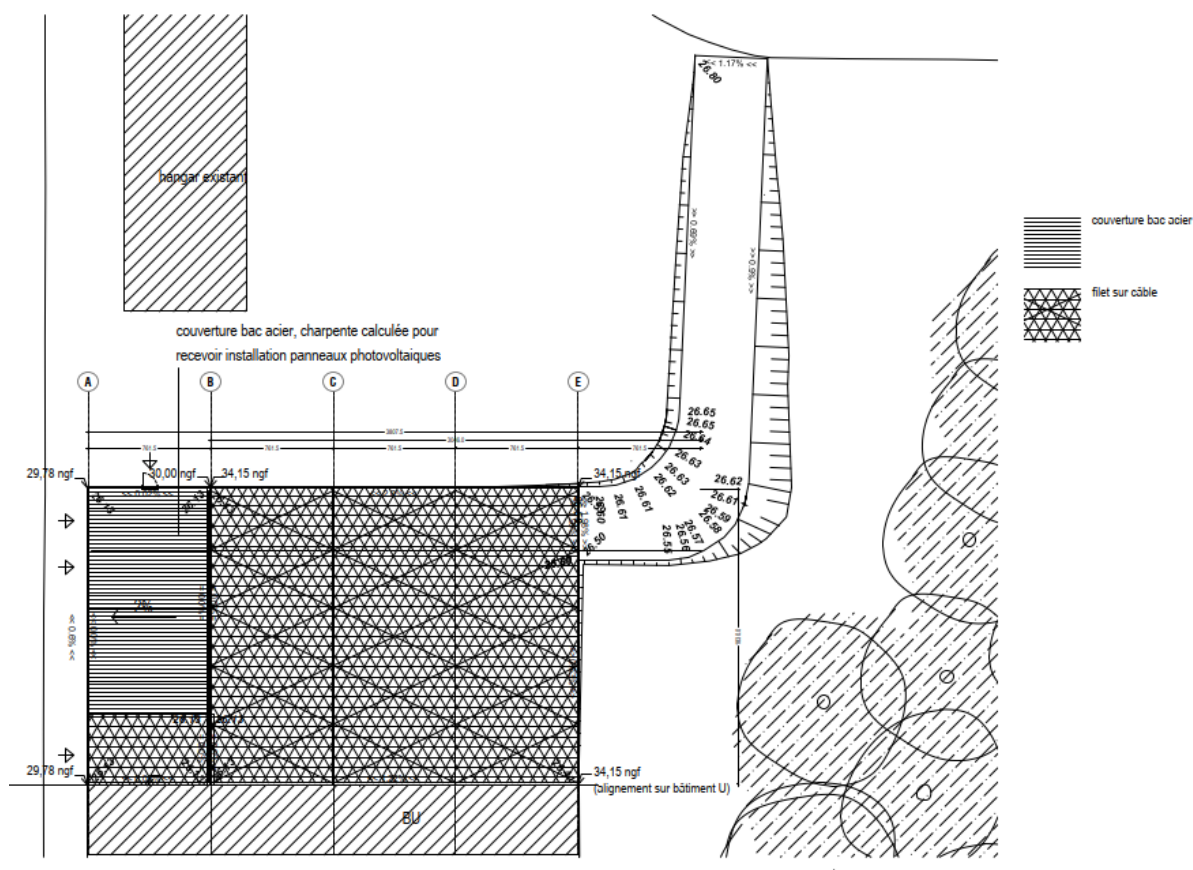


Figure 1: Plan masse du projet

1.3 Missions

Dans le cadre de son projet PARMATAC, construction d'une volière extérieure afin de permettre l'évolution dans un espace sécurisé de drones volants et circulants, ainsi que celle d'un véhicule autonome. Le présent document concerne l'étude hydraulique du projet, qui de par sa localisation, est soumis au PLUM de Nantes. Une demande de validation de projet des eaux pluviales sera réalisée ultérieurement.

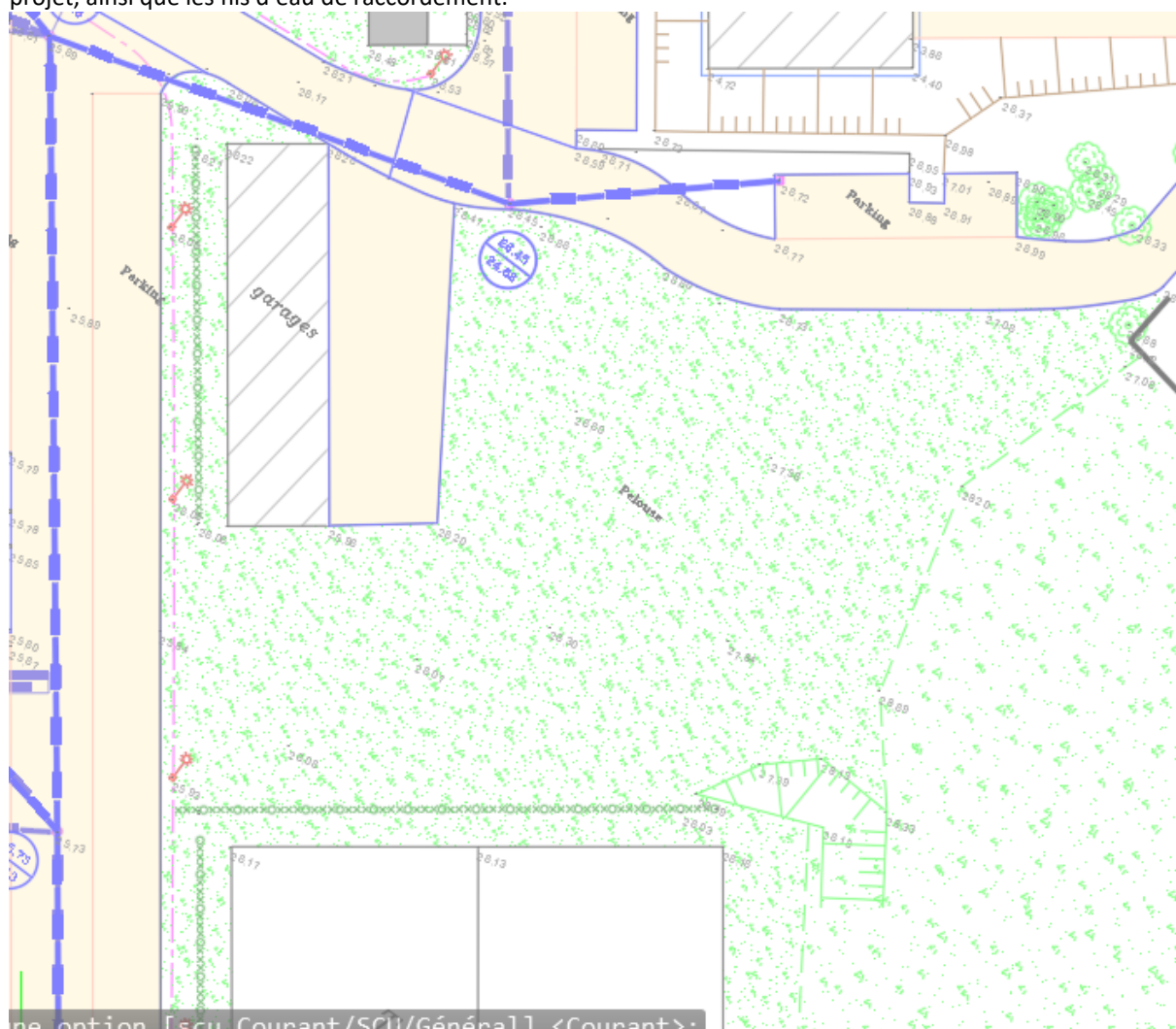
2. RESEAUX EXISTANTS

Le site dispose de réseau existants privés à proximité :

- A l'Ouest : un réseau EP (**pas de données sur le diamètre ni sur le matériau de la canalisation**),
- Au Nord : un réseau EP (**pas de données sur le diamètre ni sur le matériau de la canalisation**),

Il manque certaines données de fils d'eau.

Nous aurions besoin de connaître le matériaux ainsi que le diamètre existant des canalisation EP autour de notre projet, ainsi que les fils d'eau de raccordement.



3. HYPOTHESES DE RETENTION

Le projet se situe sur la ville de NANTES. Il respecte donc les préconisations du PLUM de Nantes.

Les éléments essentiels au calcul d'une rétention d'eaux pluviales, précisément le type de pluie et le débit de fuite autorisé, dépendent de la zone géographique sur laquelle est implantée le projet.

Conformément au **zonage pluvial, pièce 2 : plan de zonage pluvial**, le site se situe en zone non prioritaire.





Période de retour de la pluie locale (T) pour les calculs		Zones « unitaire »	Zones « non prioritaires »	Zones « prioritaires secondaires »	Zones « prioritaires principales »
Débit de rejet maxi. autorisé		10 l/s/ha	3 l/s/ha		
	≤ 1 mois (6mm)				
	≤ 2 ans (16mm)				
	≤ 10 ans				
	≤ 30 ans				
	≤ 50 ans				
	≤ 100 ans				
	> 100 ans				

Figure 3: Extrait disposition zonage pluvial

Conformément au Zonage pluvial, Pièce 1 : Dispositions du zonage pluvial, le bassin de rétention des eaux pluviales doit être conçu et dimensionné pour traiter les pluies d'occurrence 10 ans (**période de retour T=10 ans**), avec un débit de fuite maximal autorisé de 3 litres par seconde et par hectare (**Qf = 3 L/s/ha**).

3.1 PLUIE D'ORDRE BIENNAL

Conformément au Zonage pluvial, Pièce 1 : Dispositions du zonage pluvial, les pluies d'ordre biennale et inférieure sont si possible à retenir à la source.

Le volume concerné représente 16 L/m² imperméabilisés.

3.2 METHODES DES PLUIES ET OUTILS DE DIMENSIONNEMENT

Pour dimensionner le bassin de rétention, selon les dispositions du PLUm, nous utilisons la feuille de calcul de Nantes Métropole, Direction du Cycle de l'Eau, nommée « Dimensionnement du dispositif de gestion des eaux pluviales en application du zonage pluvial de Nantes Métropole ».

Cette feuille de calcul est établie conformément à la méthode des pluies.

3.2.1 Hypothèses :

- Débit de fuite constant
- Coefficient de ruissellement constant
- Surfaces de bassin versant maximum de quelques dizaines d'hectares
- Pas d'ouvrage hydraulique modifiant l'écoulement dans le bassin versant amont

3.3 INFILTRATION DU SOL EN PLACE

La société GEOTEC a ainsi réalisé le 23/09/2021 trois essais de type Porchet, l'étude a été faite au niveau du bâtiment NEMO sur le site de l'école centrale. Nous considérons que la proximité des deux projets nous permet de réutiliser ces valeurs d'infiltration.

Les résultats sont :

- Essai 1 : $k = 2.10^{-7}$ m/s
- Essai 2 : $k = 1.10^{-7}$ m/s
- Essai 3 : $k = 2.10^{-7}$ m/s

4. CALCUL DE RETENTION

4.1 IMPERMEABILISATION DU PROJET

4.1.1 Données :

- Station : Nantes
- Période de retour : 10ans
- Débit de fuite autorisé : 3l/ha/s

4.1.2 Feuille de calcul :

Mode d'emploi : les cases à fond gris et vert sont destinées à être renseignées par l'utilisateur de l'outil. Ces informations sont nécessaires pour les calculs . Afin de mieux utiliser l'outil, il est conseillé de lire, l'annexe 3 du rapport intitulé "dispositions du zonage pluvial" disponible sur : www.metropole.nantes.fr				
A renseigner à partir des caractéristiques du projet (surfaces du projet)				
A choisir suivant zonage pluvial (liste déroulante de choix selon la localisation du projet)				
Constantes				
Déterminé graphiquement à l'aide du tableur				
Calculé automatiquement				
Calculé auto. pour un dimensionnement à rejet limité; A modifier manuellement pour un dimensionnement par infiltration				
Donnée	Calcul	Valeur		
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	750 m²	
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	107 m²	
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	643 m²	
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	0 m²	
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a	100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9	1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5	0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2	0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha	
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	1 mm/h	
		K=	2,8E-07 m/s	
	Surface d'infiltration (S _{inf})		50 m²	
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	3,00 m	
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10 ans	
Débit de fuite (Qf)	Si rejet , débit autorisé : $Q_f = q \times S \times 10^{-7}$ (*)	Qf=	0,0010 m³/s	
	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K$ (**)	Q _{f_{inf}} =	0,0000 m³/s	
	Pour dimensionner avec un rejet par infiltration, renseigner (K) et (S _{inf}) et remplacer manuellement la formule de la "cellule D30" (Qf) par la valeur numérique calculée de la "cellule D31" (Q _{f_{inf}})	Qf=	1,0 l/s	
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,56	
Surface active (Sa)	Sa = Ca x S	Sa=	418 m²	
		Sa=	0,042 ha	
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f \text{ (m³/s)} / S_a \text{ (m²)}$	Qs=	0,144 mm/min	
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	Δh _{max} =	19,9 mm	
Volume à stocker (Vs)	$V_s = 10 \times (\Delta H) \times S_a$	Vs=	8,3 m³	
Durée de vidange (Tv)	$T_v = V_s \text{ (en l)} / Q_f \text{ (en l/s)} / 3600$ (***)	Tv=	2,3 h	

4.1.3 Résultats :

- Débit de fuite du projet : 1l/s
- **Volume maxi de stockage :8.3 m3**

4.2 GESTION D'ORDRE BIENNAL

Conformément au Zonage pluvial, Pièce 1 : Dispositions du zonage pluvial, les pluies d'ordre biennale et inférieure sont si possible à retenir à la source.

La seule solution envisageable est l'infiltration. Le calcul du volume « biennale » à retenir à la source est de $16 \times 10^7 = 12000 \text{ L}$, soit 12 m^3 .

Néanmoins, le sol ne se prêtant pas toujours à l'infiltration, il convient d'en mesurer la perméabilité (voir essais Porchet en 3.3) :

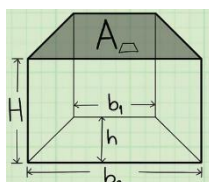
L'infiltration est possible lorsque le coefficient d'infiltration : $10^{-3} \text{ m/s} > k > 2,8 \times 10^{-6} \text{ m/s} - 10 \text{ mm/h}$.

Dans le cas du présent projet, en prenant en compte la plus grande des valeurs, la perméabilité du sol est dix fois inférieures à la valeur seuil.

Il n'est donc pas possible d'infiltrer. La noue devra donc stocker l'intégralité de ces eaux avant rejet :

4.2.1 Principe de conception :

$$V = \left(\frac{(b_2 + b_1) * h}{2} \right) * H$$



Avec :

$V=12\text{m}^3$

$b_2=1.5 \text{ m}$

$b_1=1\text{m}$

$h=0.5 \text{ m}$

$H=20\text{m}$

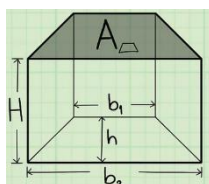
4.3 GESTION D'ORDRE DECENNAL

4.3.1 Principe de conception :

On propose la mise en place d'une noue d'infiltration pour gérer les eaux de notre projet.

Pour en calculer le volume on approximera par un volume trapézoïdal :

$$V = \left(\frac{(b_2 + b_1) * h}{2} \right) * H$$



Avec :

$V=9\text{m}^3$

$b_2=1 \text{ m}$

$b_1=0.5\text{m}$

$h=0.5 \text{ m}$

$H=24\text{m}$

5. CONCLUSION

Le projet prévoira un tamponnage pour une **pluie de retour 10ans**, avec débit de fuite **3L/s/ha**.

Le volume total à tamponner est de **9m3**.

Pour la gestion biennale du site, nous avons besoin de stocker **12m3**.

Le dispositif envisagé est une noue d'infiltration avec un dispositif de régulation du débit avant rejet au réseau, ainsi qu'une surverse pour les pluies d'ordre supérieur à 10 ans.

La noue saura également gérer les événements d'ordre biennal, elle sera très certainement en eau lors d'épisodes pluvieux.

6. PHOTOS



Photo 2: Noue paysagère

7. ANNEXES

- Plan des réseaux projetés.

FIN