



CONSTRUCTION D'UNE USINE DE CARTON ONDULE

NOTICE HYDRAULIQUE

ARCHITECTE :



INGENIERIE :



OTE INGÉNIERIE
des compétences au service de vos projets

Siège social

1 rue de la Lisière - BP 40110
67403 ILLKIRCH Cedex - FRANCE
Tél : 03 88 67 55 55
www.ote-ingenierie.com

REV	DATE	DESCRIPTION	REDACTION/VERIFICATION	APPROBATION	N° AFFAIRE : 21010461	Page : 1/11
0	16/03/2022	AVP	OTE - ABS	GQ		
					Phase : AVP	

Les révisions sont indiquées par une marque de révision notée en marge

SOMMAIRE

A.	CONTEXTE	3
A.1.	OBJET DE L'OPERATION	3
A.2.	DOCUMENTS DE REFERENCE	3
A.3.	DONNEES D'ENTREE	3
A.4.	SYNOPTIQUE DE GESTION DES EP	4
B.	DIMENSIONNEMENT DES FILTRES PLANTE DE MACROPHYTES	5
C.	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES PROJETES.....	7
C.1.	PLUIES DE PROJET	7
C.2.	CALCUL DU VOLUME A STOCKER POUR LE NIVEAU DE SERVICE N1 (PLUIES COURANTES).....	7
C.3.	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES POUR LES PLUIES FORTES (NIVEAU 2)	8
C.4.	GESTION DE LA PLUIE EXCEPTIONNELLE (NIVEAU 3)	11

A. CONTEXTE

A.1. OBJET DE L'OPERATION

L'opération consiste en la construction d'une usine de carton ondulé située sur la limite communale entre la rue de Sailly sur la commune de Corbehem et le chemin de la Ventelle sur la commune de Brebières.

Des réseaux neufs séparatifs seront posés pour l'évacuation des eaux usées (EU) et des eaux pluviales (EP).

Les EP des bâtiments seront collectées à l'intérieur du bâtiment puis reprises en pied de façade sur un regard de sortie et dirigées vers une canalisation principale servant de rétention linéaire. Cette canalisation est complétée par un bassin étanche situé au nord du site en plus du rejet en sortie sur un bassin d'infiltration à l'est du site.

Les EP des voiries sont récupérées dans des noues infiltrantes avec une surverse vers le bassin à l'est du site.

Il est prévu l'infiltration complète des EP collectées sur les places de parking (pas de rejet au réseau public) via des avaloirs injectant vers une structure réservoir constituée par une couche de forme en matériaux drainants.

Etant en site classé ICPE, il est prévu le stockage des eaux d'extinction incendie d'un volume de 3865 m³ dans une rétention linéaire de diamètre 800 mm. Cette dernière sera complétée par un bassin étanche d'un volume de 3178 m³ situé au nord du site.

A.2. DOCUMENTS DE REFERENCE

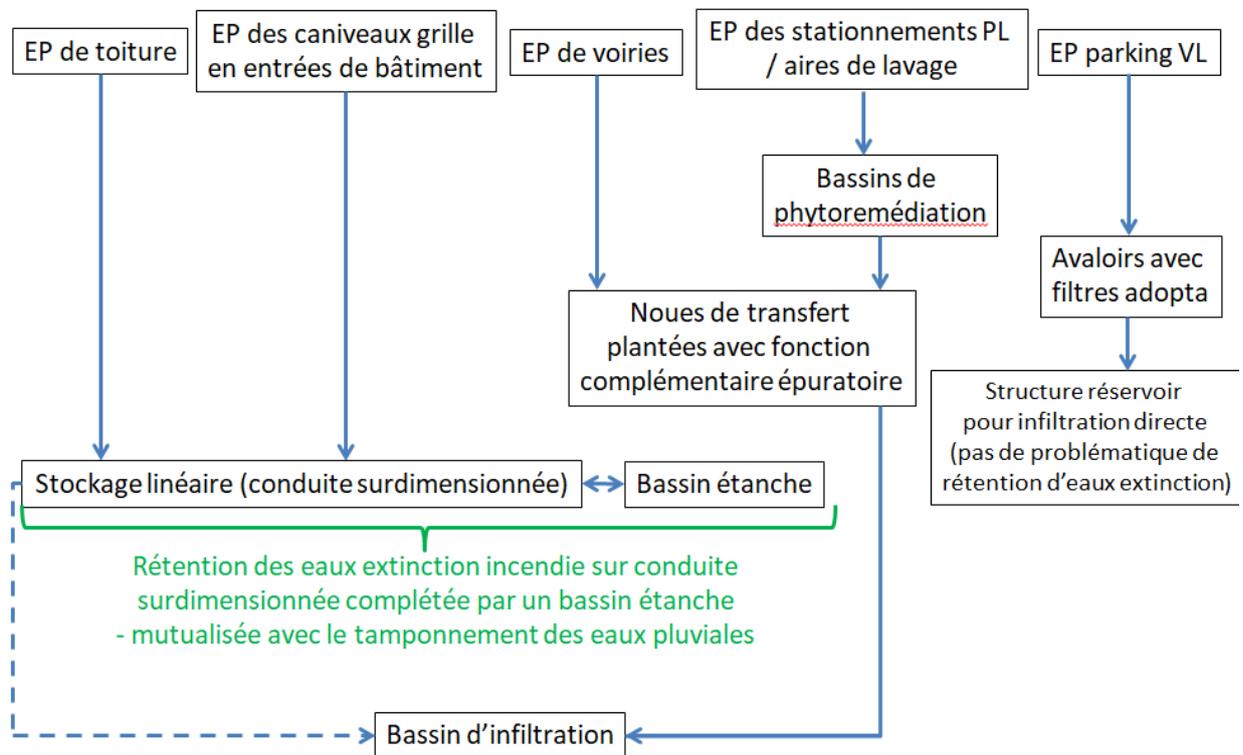
La présente note est bâtie sur les principes retenus par la DREAL Hauts-de-France pour les établissements accueillant des installations classées soumises au régime de l'autorisation concernant les prescriptions relatives à la gestion des eaux pluviales, et notamment aux bassins de confinement d'eaux ayant servi à l'extinction d'un incendie, aux bassins de tamponnement, et d'infiltration au regard des textes réglementaires applicables et des doctrines existantes sur le sujet (doctrines DDTM 59 et 62, D9A...) et disponible à cette adresse : https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/note_eaux_pluviales_-_bassins_de_confinement_pour_presentation_coderst_avril_2017.pdf

A.3. DONNEES D'ENTREE

En l'absence de données de perméabilité des sols existants, il est pris pour hypothèse une valeur de perméabilité moyenne de **1.10⁻⁶ m/s**. Cette valeur sera mise à jour avec les résultats du rapport géotechnique à venir.

Les coefficients de Montana de la station de Lille, la plus proche du site d'étude, sont utilisés pour le dimensionnement des ouvrages.

A.4. SYNOPTIQUE DE GESTION DES EP



B. DIMENSIONNEMENT DES FILTRES PLANTE DE MACROPHYTES

Dans le cadre du traitement de la pollution, des aires de phytoremédiation seront mises en œuvre près des zones de stationnement. Cette configuration permet ainsi de se passer d'un séparateur à hydrocarbure.

Le filtre planté est dimensionné pour admettre sur le filtre une lame d'eau cumulée annuelle comprise entre 50 et 100 mCE/m² de filtre. A titre de comparaison un filtre planté de macrophytes en épuration d'eaux usées reçoit environ 60 mCE par an. Nous prendrons donc comme base de dimensionnement 60 mCE.

Le dimensionnement de ce filtre est basé sur les données de pluviométrie annuelle de la station de Lille-Lesquin issues de Météo France :

Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
60.5	47.4	58.3	50.7	64	64.6	68.5	62.8	61.6	66.2	70.1	67.8	742.5

4 zones de stationnement ont été identifiées pour les aires de phytoremédiation (voir figure). Cette surface concerne les zones de stationnement des camions poids lourds où de la pollution peut être générée en surface.



Zone 1

Le volume annuel de pluie engendré sur la voirie lourde est de $0,743 \times 2\,269 = 1\,686 \text{ m}^3$

La surface de filtre à mettre en place est donc de $1\,686/60 = 28 \text{ m}^2$

La perméabilité au niveau du filtre est fonction des matériaux et est prise égale à 5.10^{-5} m/s

Le débit de fuite du filtre est donc de **1,4 l/s**

La hauteur de stockage eau maximum sur le filtre lors d'une pluie est comprise entre 0,5 et 2,0 m. Nous prendrons comme hypothèse une hauteur d'eau de 0,5 m.

Soit un stockage d'eau sur le filtre de **14,05 m³**.

Le tableau suivant donne les résultats du calcul des volumes à stocker sur le filtre suivant les différentes zones identifiées et selon le même principe de calcul que la zone 1.

	Volume de pluie engendré (m³)	Surface de filtre (m²)	Débit de fuite (l/s)	Volume stocké (m³)
Zone 1	1685,87	28,10	1,40	14,05
Zone 2	367,79	6,13	0,31	3,06
Zone 3	743,00	12,38	0,62	6,19
Zone 4	1103,36	18,39	0,92	9,19

Ainsi avec la mise en œuvre du filtre de plantes macrophytes, il est possible de stocker et traiter la pollution générée par une pluie de période de retour 2 ans avec un volume maximum à stocker de 30,14 m³.

Durée averse		Intensité $i = \frac{a \cdot t^b \cdot c}{t}$ en mm/min et t en min	Volume produit $Sa \cdot t^i$ en m3	Volume de fuite en m3	Volume à stocker en m3
minutes	heures				
6		1,10	15,04	0,5058	14,54
10		0,79	17,94	0,843	17,10
15		0,61	20,64	1,2645	19,37
30		0,39	26,21	2,529	23,68
45		0,30	30,15	3,7935	26,35
60	1	0,24	33,29	5,058	28,23
120	2	0,15	40,26	10,116	30,14
180	3	0,11	44,41	15,174	29,23
360	6	0,06	52,52	30,348	22,17
720	12	0,04	62,11	60,696	1,41
1080	18	0,03	68,51	91,044	
1200	20	0,03	70,28	101,16	
1320	22	0,02	71,92	111,276	
1440	24	0,02	73,45	121,392	

Le débit excédentaire pour des pluies exceptionnelles est by-passé

Le filtre est réalisé suivant la coupe de principe ci-dessous

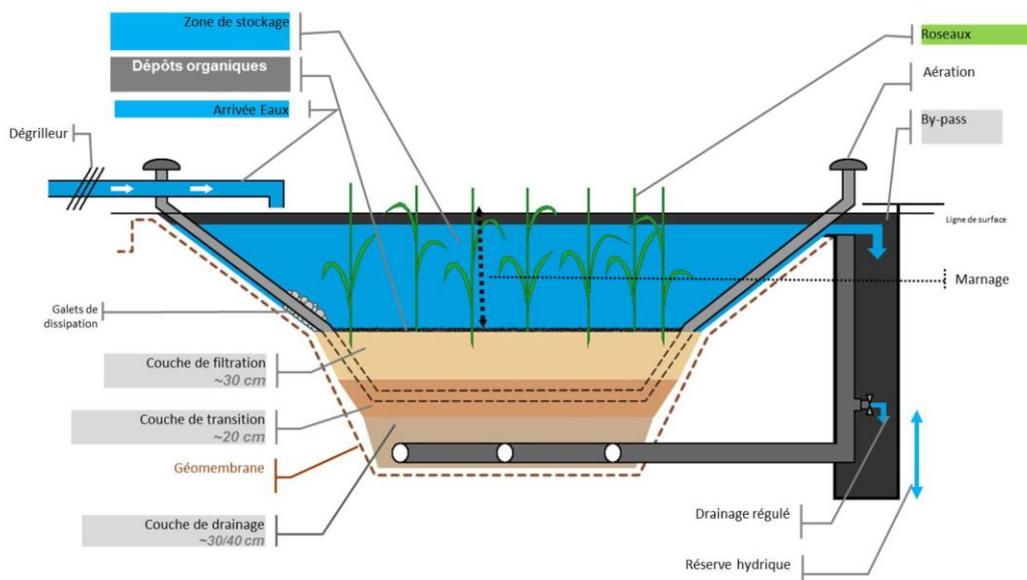


FIGURE 4 : COUPE SCHEMATIQUE D'UN FILTRE PLANTÉ DE ROSEAUX POUR LE TRAITEMENT DES RUP

C. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES PROJETES

C.1. PLUIES DE PROJET

Nous considérerons 3 niveaux de service de pluie pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales : le niveau N1 correspondant une pluie courante, le niveau N2 pour la pluie dimensionnante et un niveau N3 pour les pluies exceptionnelles.

Il est pris en compte pour la gestion des eaux pluviales une pluie de période de retour 30ans pour le dimensionnement des ouvrages de rétention.

Pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais, conformément aux exigences des DDTM, le projet intégrera également la gestion d'une pluie de période de retour centennal, c'est à dire que le projet doit être neutre hydrauliquement pour toute pluie de période de retour inférieure à 100 ans.

C.2. CALCUL DU VOLUME A STOCKER POUR LE NIVEAU DE SERVICE N1 (PLUIES COURANTES)

L'objectif recherché est l'infiltration d'une pluie courante ; il sera considéré une pluie de hauteur cumulée 10 mm en moins de 24h.

Le coefficient d'apport de la pluie a été évalué pour le site d'étude :

Eaux de toiture

	Nature de la surface	Coefficient d'apport Ca pluies courantes	Surface concernée par le projet
Surfaces imperméables	Voiries/toitures	1	50 593 m ²
Surfaces perméables	Espaces verts/noues	0	Sans objet
	Pavés infiltrants/enrobé poreux/stabilisé	0	Sans objet
Coefficient d'apport global :		1	

Soit pour une surface totale d'aménagement de 50 645 m² environ, un volume de pluie courante de :

$$50\,593 \times 1 \times (10/1000) = 505,93 \text{ m}^3$$

Le volume à stocker est donc de 505,93 m³.

Grâce à la rétention linéaire et au bassin d'infiltration, il est possible de stocker ce volume.

Le temps de vidange du bassin d'infiltration est de 23h 03 min

Eaux de voirie

	Nature de la surface	Coefficient d'apport Ca pluies courantes	Surface concernée par le projet
Surfaces imperméables	Voiries/toitures	1	32 410 m ²
Surfaces perméables	Espaces verts/noues	0	Sans objet
	Pavés infiltrants/enrobé poreux/stabilisé	0	Sans objet
Coefficient d'apport global :		1	

Soit pour une surface totale d'aménagement de 32 410 m² environ, un volume de pluie courante de :

$$32\,410 \times 1 \times (10/1000) = 324,10 \text{ m}^3$$

Le volume à stocker est donc de 324,10 m³ et il doit être infiltré en moins de 24h.

La surface totale infiltrante (noues) est d'environ **11 079 m²**.

Un stockage de 324,10 m³ représente donc une hauteur moyenne à décaisser inférieure à 2 cm.

Pour une perméabilité moyenne prise à 1.10⁻⁶ m/s, on a donc un débit de fuite de :

$$11\,079 \times 1.10^{-6} \times 1\,000 = 11,08 \text{ L/s}$$

Soit un temps de vidange égal à :

$$324,10 / (11,08 \times 0,06) = 8 \text{ H } 08 \text{ min}$$

Le temps de vidange pour la pluie courante est donc largement inférieur à 24 h.

C.3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES POUR LES PLUIES FORTES (NIVEAU 2)

L'objectif est le stockage d'une pluie de période de retour 30 ans et l'infiltration de l'eau stockée en moins de 4 jours (96 h)

Période de retour	6 minutes à 2 heures		2 heures à 24 heures	
	a	b	a	b
2 ans	3.573	0.655	5.570	0.758
5 ans	5.354	0.670	8.858	0.789
10 ans	6.538	0.676	11.260	0.804
20 ans	7.649	0.679	13.461	0.813
25 ans	7.986	0.679	14.129	0.815
30 ans	8.307	0.681	14.829	0.819
50 ans	9.100	0.682	16.470	0.823
75 ans	9.781	0.685	17.727	0.826
100 ans	10.237	0.686	18.719	0.829

Le stockage se fera sur la rétention linéaire de diamètre 800 mm qui a une capacité de 687 m³ pour les eaux de toitures. Cette dernière est complétée par un bassin étanche d'une surface de 2678 m² et d'une hauteur utile de 1,19 m qui permet de stocker un volume de 3178 m³ et par le bassin d'infiltration.

Les eaux de voiries seront quant à elles reprises par des noues surfaciques avec une surverse vers le bassin infiltrant situé à l'est du site.

La méthode de dimensionnement utilisée pour les espaces verts en creux qui permettront le stockage des pluies fortes est la méthode des pluies.

Les données d'entrée sont les suivantes :

- vitesse d'infiltration estimée à 1.10⁻⁶ m/s, hypothèse prise en l'absence de données de perméabilité.
- Période de retour de 30 ans
- Coefficients de Montana de la station de Lille pour des pluies de 6 min à 24 h :

C.3.1. GESTION DES EAUX DE TOITURE

Les coefficients d'apport de pluie suivants sont considérés :

	Nature de la surface	Coefficient d'apport Ca pluies fortes	Surface concernée par le projet
Surfaces imperméables	Toitures	1	50 593 m ²
Surfaces perméables	Espaces verts/noues	0,20	Sans objet
	Pavés infiltrants/enrobé poreux/stabilisé	0,30	Sans objet
Coefficient d'apport global :		1	

Soit un coefficient d'apport global de 1 et une surface active de 50 593 m².

Le résultat de ce dimensionnement est présenté dans le tableau suivant :

Surface active Sa = 50 593 m²

Débit de fuite Qf = 6,83 l/s

Coefficients de Montana de LILLE

6 min à 2 h	a=	8,307
	b=	-0,681
2 h à 24 h	a=	14,829
	b=	-0,819

Durée averse		Intensité i = $a \cdot t^b \cdot c$ en mm/min et t en min	Volume produit Sa*t*i en m3	Volume de fuite en m3	Volume à stocker en m3
minutes	heures				
6		2,45	744,33	2,196	742,13
10		1,73	876,06	3,66	872,40
15		1,31	997,03	5,49	991,54
30		0,82	1 243,76	10,98	1 232,78
45		0,62	1 415,50	16,47	1 399,03
60	1	0,51	1 551,55	21,96	1 529,59
120	2	0,29	1 784,57	43,92	1 740,65
180	3	0,21	1 920,47	65,88	1 854,59
360	6	0,12	2 177,17	131,76	2 045,41
720	12	0,07	2 468,20	263,52	2 204,68
1080	18	0,05	2 656,15	395,28	2 260,87
1200	20	0,04	2 707,29	439,2	2 268,09
1320	22	0,04	2 754,39	483,12	2 271,27
1440	24	0,04	2 798,12	527,04	2 271,08

volume optimum à stocker en m3 :

2 271,27

La pluie dimensionnante est la pluie de durée 22 h avec un volume maximal à stocker de 2 271 m³.

Grâce aux aménagements projetés, il est possible de stocker sur site puis d'infiltrer le volume généré par une pluie de période de retour 30 ans en 72 h 08 min.

C.3.2. GESTION DES EAUX DE VOIRIE

Les coefficients d'apport de pluie suivants sont considérés :

	Nature de la surface	Coefficient d'apport Ca pluies fortes	Surface concernée par le projet
Surfaces imperméables	Toitures	1	32 410 m ²
Surfaces perméables	Espaces verts/noues	0,20	Sans objet
	Pavés infiltrants/enrobé poreux/stabilisé	0,30	Sans objet
Coefficient d'apport global :		1	

Soit un coefficient d'apport global de 1 et une surface active de 32 410 m².

Le résultat de ce dimensionnement est présenté dans le tableau suivant :

Surface active Sa = 32 410 m²

Débit de fuite Qf = 14,05 l/s

Coefficients de Montana de LILLE

6 min à 2 h	a=	8,307
	b=	-0,681
2 h à 24 h	a=	14,829
	b=	-0,819

Durée averse		Intensité i = a*t*b ^c en mm/min et t en min	Volume produit Sa*t*i en m3	Volume de fuite en m3	Volume à stocker en m3
minutes	heures				
6		2,45	476,82	3,98844	472,83
10		1,73	561,21	6,6474	554,56
15		1,31	638,70	9,9711	628,73
30		0,82	796,76	19,9422	776,81
45		0,62	906,77	29,9133	876,86
60	1	0,51	993,92	39,8844	954,04
120	2	0,29	1 143,20	79,7688	1 063,43
180	3	0,21	1 230,26	119,6532	1 110,60
360	6	0,12	1 394,70	239,3064	1 155,40
720	12	0,07	1 581,13	478,6128	1 102,52
1080	18	0,05	1 701,53	717,9192	983,61
1200	20	0,04	1 734,29	797,688	936,61
1320	22	0,04	1 764,47	877,4568	887,02
1440	24	0,04	1 792,48	957,2256	835,26

La pluie dimensionnante est la pluie de durée 6 h avec un volume maximal à stocker de 1 155 m³.

Grâce aux aménagements projetés, il est possible de stocker sur site puis d'infiltrer le volume généré par une pluie de période de retour 30 ans en 28 h 58 min.

C.4. GESTION DE LA PLUIE EXCEPTIONNELLE (NIVEAU 3)

D'après la doctrine, les eaux générées par une pluie de période de retour 100 ans devront être confinées dans le site afin que l'aménagement n'ait pas d'impact sur la crue centennale (« neutre hydrauliquement »).

Le volume généré par une pluie centennale stocké sur site grâce aux différents ouvrages mis en place pour la gestion des eaux pluviales (rétention linéaire, noue surfacique et bassin).

Les espaces verts du site sont calés à 20 cm en dessous des niveaux finis des voiries qui sont elles-mêmes à 20 cm en dessous du niveau fini des bâtiments. Avec cette configuration, les espaces verts du site pourront être ennoyés mais il permettra de retenir les eaux sur le site.