



SCI du Thym Sauvage

Commune de CALAIS
ZAC Marcel Doret

**Extension des entrepôts situés au
n°500 de la rue Louis Bréguet**

NOTICE HYDRAULIQUE

Indice	Date	Rédacteur	Commentaires
0	09/09/2019	ELE	Document initial
1	04/03/2020	ELE	Modification suivant remarques DREAL Janvier 2020

Table des matières

1	Préambule.....	3
2	Localisation du site.....	3
3	Extrait du Plan cadastral.....	4
4	Extrait du Plan Local d'Urbanisme.....	5
5	Vue aérienne du site existant.....	6
6	Projet envisagé.....	7
7	Etat des réseaux existants	8
8	Evolution des réseaux et rejets	10
8.1	Enjeux pour les nouveaux réseaux.....	10
8.2	Eau potable.....	10
8.3	Eaux de Toiture.....	10
8.4	Eaux de Voirie.....	11
8.5	Eaux Incendie.....	11
8.6	RIA.....	11
8.7	Eaux d'extinction	11
9	Principe général de fonctionnement des ouvrages.....	12
10	Données du site	14
10.1	Aménagements du site.....	14
10.2	Géotechnique	16
10.3	Nappe phréatique.....	16
10.4	Calage du profil hydraulique du projet.....	16
10.5	Pluviométrie.....	17
10.6	Infiltration des eaux.....	19
11	Bassin de tamponnement.....	20
12	Solution alternative au bassin de tamponnement.....	23
13	Infiltration des eaux parking VL.....	25
14	Séparateur à hydrocarbure.....	27
15	Bassin de stockage des eaux polluées.....	29
15.1	Besoin en eaux d'extinction	29
15.2	Besoin de stockage des eaux d'extinction polluées.....	31
16	Entretien et surveillance	33

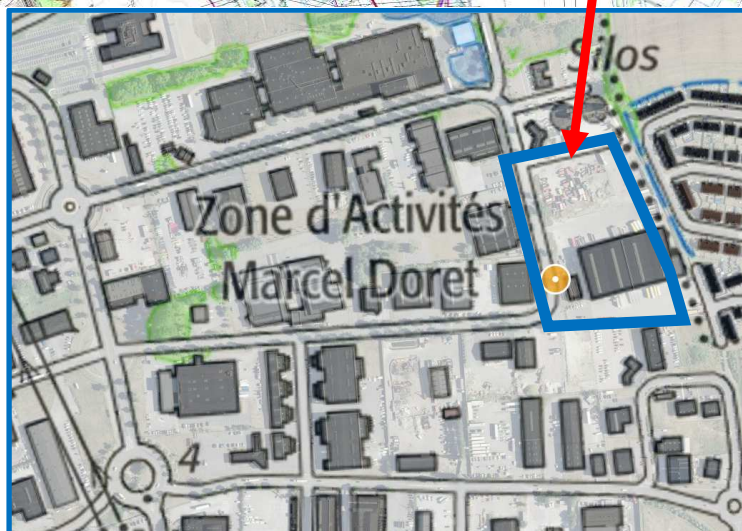
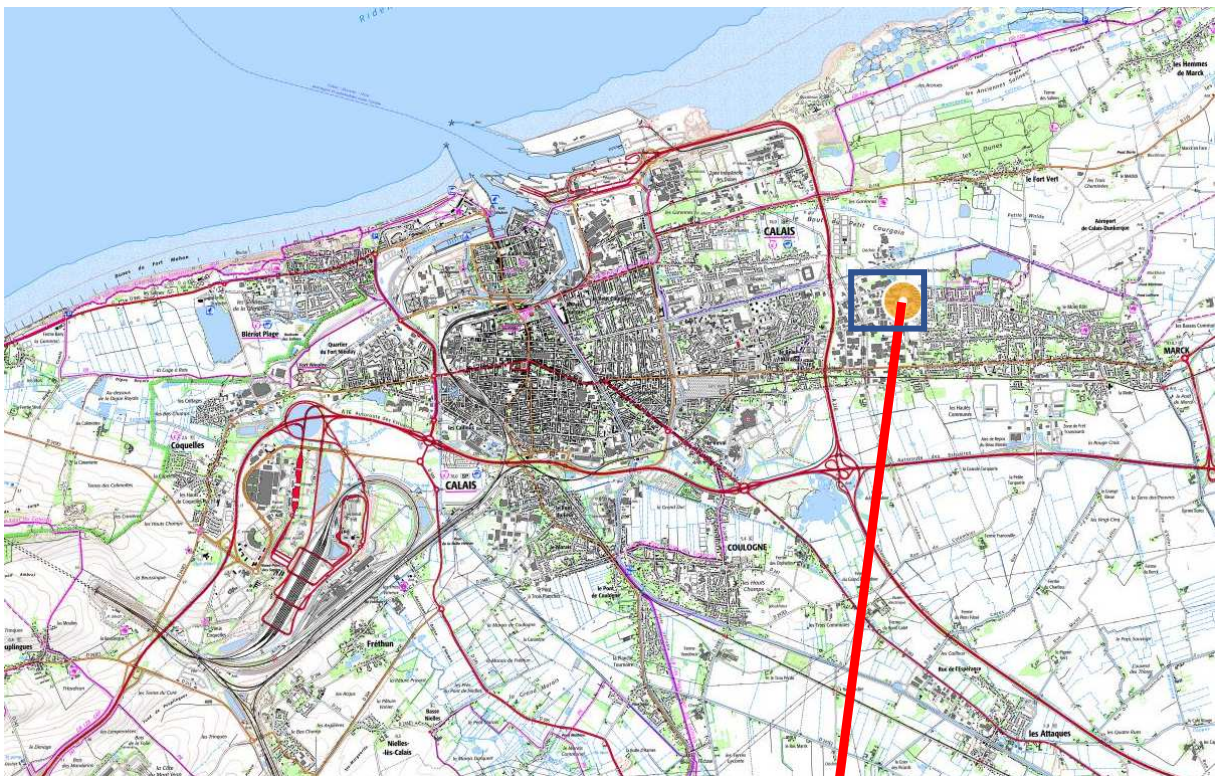
1 Préambule

La SCI du **Thym sauvage** souhaite agrandir ses entrepôts ainsi que ses bureaux situés au 500, rue Louis Breguet – 62100 Calais. L'extension sera faite au profit de la société **CARPENTIER Logistique**, exploitant de l'installation.

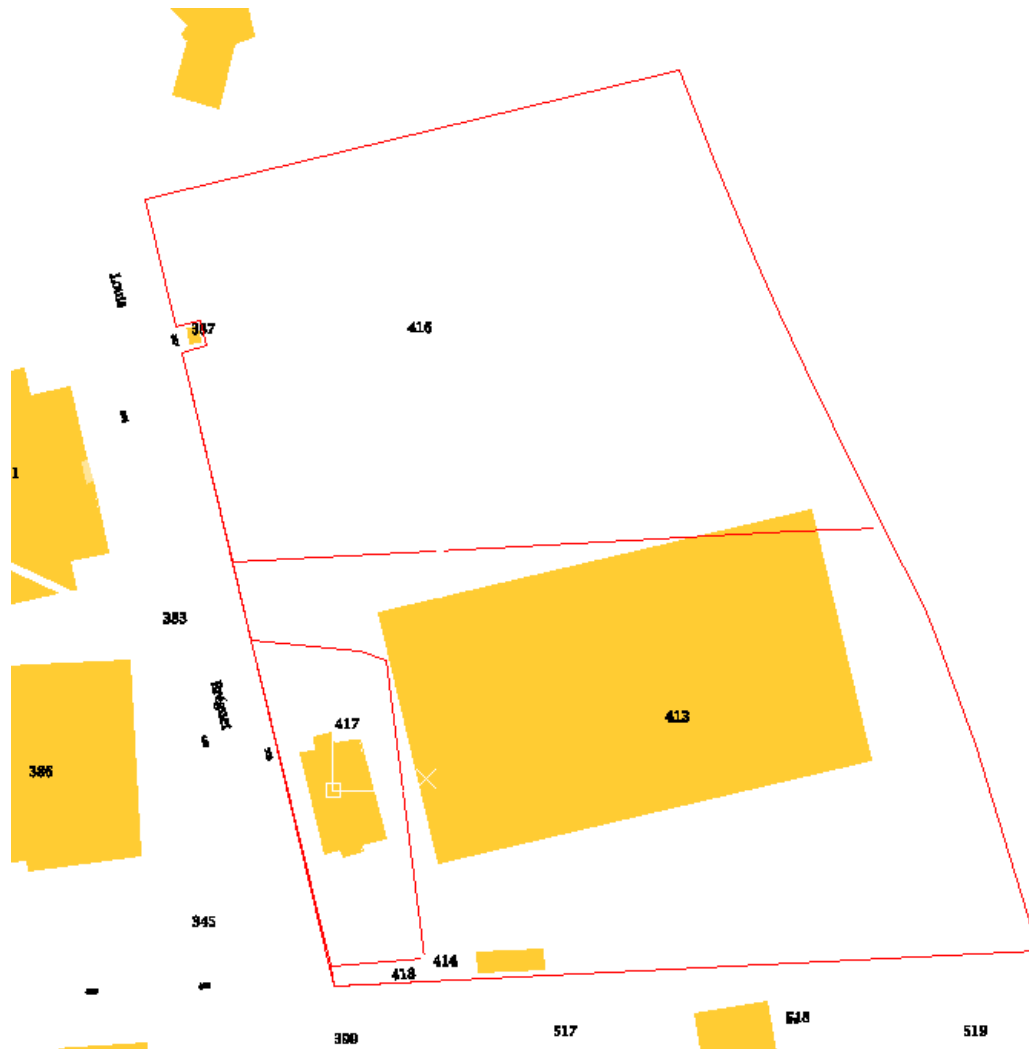
La présente notice a pour objectif le dimensionnement des principaux ouvrages d'assainissement du projet.

2 Localisation du site

Le site concerné par la présente notice est localisé au 500 Rue Louis BREGUET à CALAIS, en bordure Est de la ZAC Marcel DORET. La clôture Est du site est située en retrait de la limite administrative séparant les villes de CALAIS et de MARCK.



3 Extrait du Plan cadastral



Extrait du Plan cadastral
Section BY feuille : 000 BY 01
Parcelles : 413 - 414 - 416 - 417 - 418

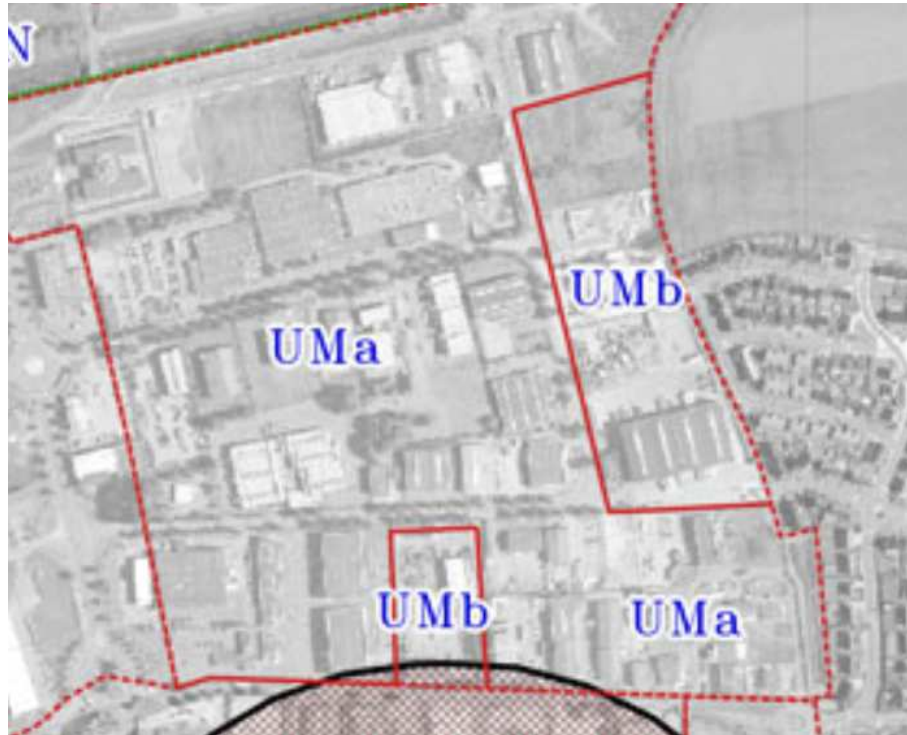
Surface total de 23 149 m²

Référence des parcelles	Surface en m ²
000 BY 413	11 275
000 BY 416	10 149
000 BY 417	1 600
000 BY 418	100
000 BY 414	25

4 Extrait du Plan Local d'Urbanisme

Le PLU en vigueur est celui approuvé le 24 Octobre 2012 et sa modification n°7, elle-même approuvée le 18 décembre 2018.

Le site est situé en zone UMb :



Extrait PLU :

La zone UM est spécifique à la Zone d'Aménagement Concertée Marcel Doret.

Elle comprend deux secteurs : le secteur UMa, spécifique aux terrains situés sur la partie est de la zone (à l'est de la rue Costes et Bellontes) et le secteur UMb, dédié à deux sites implantés, l'un, à l'est de la rue Louis Breguet, et l'autre, aux terrains situés dans le prolongement nord de la rue Clément Ader, comprenant des dispositions particulières sur les entrepôts et de dépôts de matériels notamment.

5 Vue aérienne du site existant

Le site existant présente un aménagement hors-sol de la moitié Sud de la parcelle autour de deux entrepôts (Cellules 1 et 2) d'environ 2 400 m² chacun et de bureaux en simple rez-de chaussée sur environ 240 m².

Une voirie lourde permet la desserte des façades Sud et Nord des entrepôts.

Au nord, la parcelle est composée d'une zone de transit de matériel roulant sommairement aménagée.



6 Projet envisagé

Le projet envisagé porte sur la construction d'une extension de bureaux de 160 m² au sol sur deux niveaux entre les bureaux existant et la Cellule 1, et sur la construction de deux entrepôts supplémentaires d'environ 2 500 m² (Cellules 3 et 4) au Nord de la parcelle.

Les voiries de circulation et les parking VL sont aménagées en conséquence.



7 Etat des réseaux existants

Le site rejette actuellement les eaux suivantes :

- Eaux de toiture des entrepôts (Cellules 1 et 2),
- Eaux de toiture des bureaux,
- Eaux de voiries,
- Eaux vannes et eaux usées (lavabos et douche) du bâtiment bureaux.

Il n'y a pas de rejet d'effluents industriels.

La rue Louis Breguet est équipée de collecteurs d'assainissement de type séparatifs (Eaux Usées/Eaux Vannes d'un côté et Eaux Pluviales de l'autre).

Les réseaux publics sont gérés par les services assainissement de la Communauté d'Agglomération du Calaisis (Grand Calais).

La lettre de définition de la gestion des rejets du projet par le service assainissement de cap Calaisis est reprise en Annexe PJ 6.5.

Les réseaux publics courent parallèlement à l'axe de la rue. Les tracés précis des collecteurs ne sont pas connus.

Les regards de connexions sont situés dans le trottoir végétalisé séparant la chaussée de la rue Louis Breguet de la clôture périmétrique du site.

Le site est actuellement raccordé aux réseaux à plusieurs endroits (Du Sud vers le Nord) :

Regard n°1 (devant la façade Ouest bâtiment bureaux) :

- Rejet au réseau EU/EV des eaux vannes et eaux usées du bâtiment bureaux.

Regard n°2 (devant la façade Ouest bâtiment bureaux) :

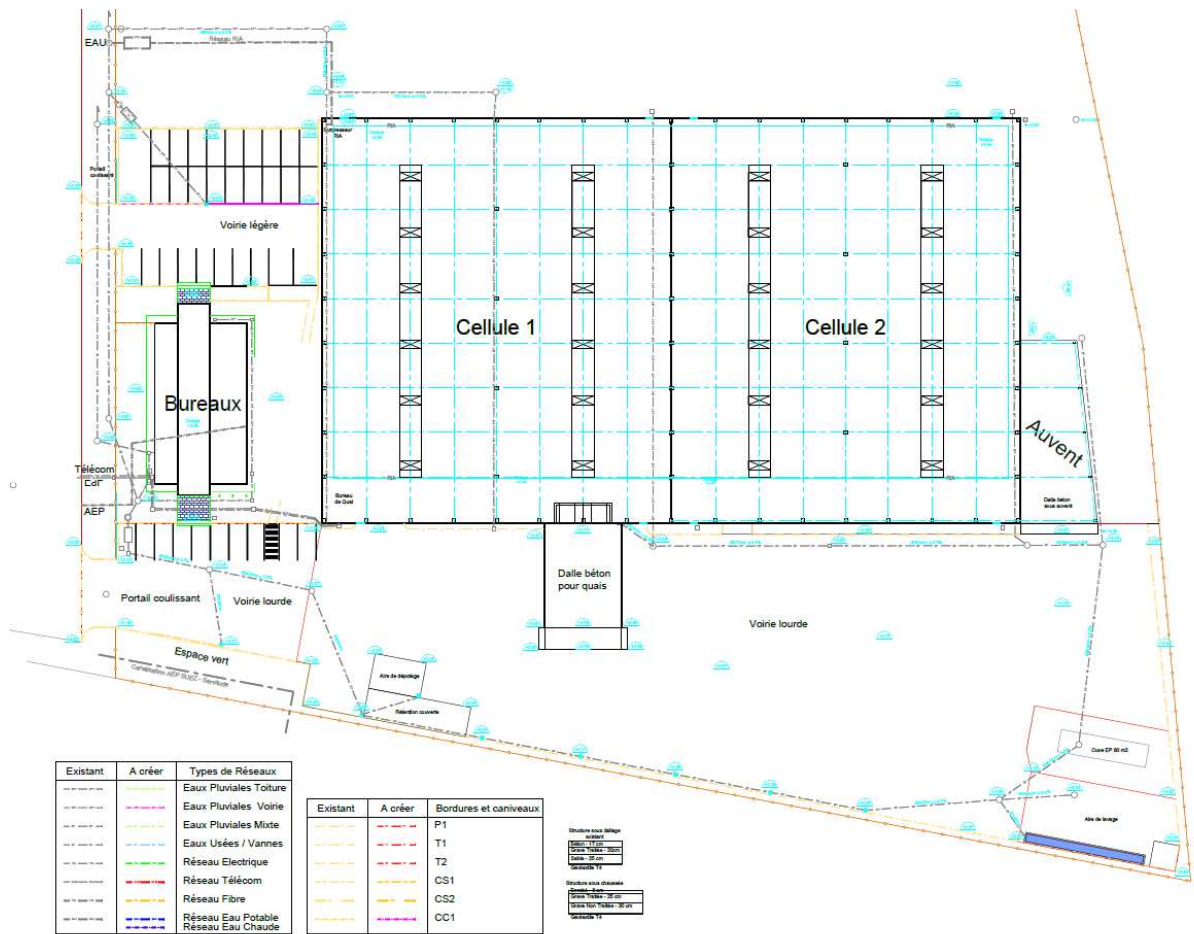
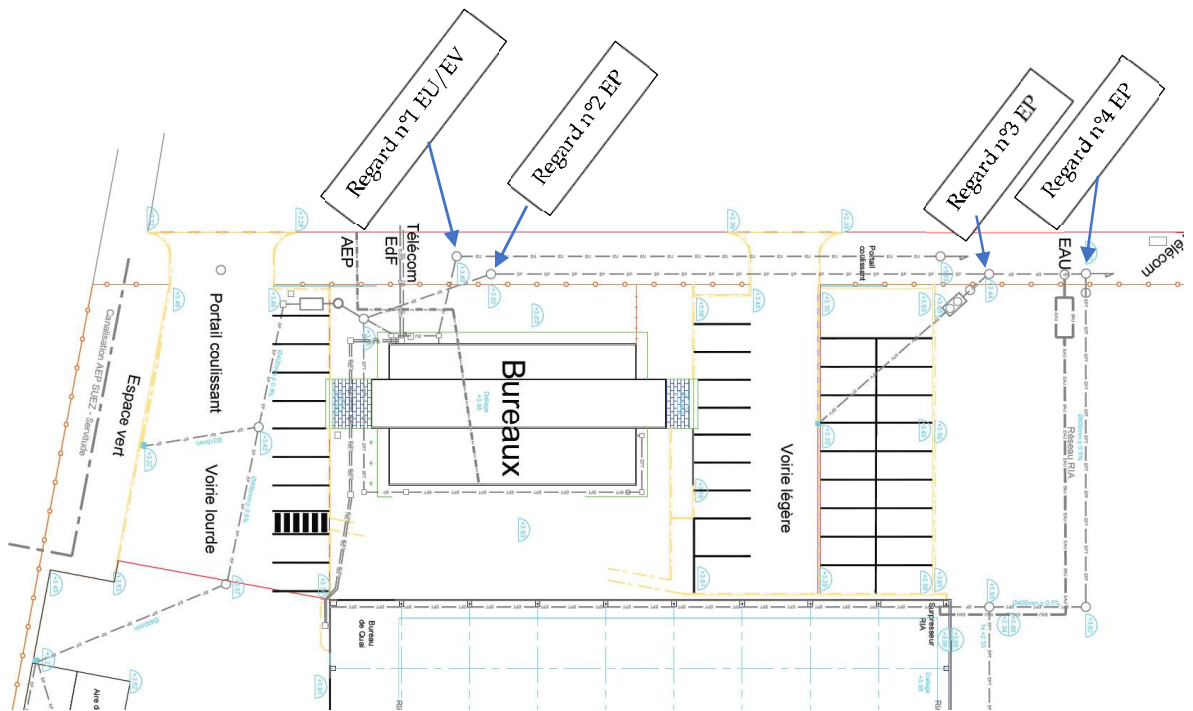
- Rejet après passage par un séparateur à hydrocarbures des réseaux eaux de toiture (50% cellule 1 et 100% cellule 2), des eaux de voirie et aménagements de surface au Sud de la parcelle,
- Rejet après le séparateur à hydrocarbures des eaux de toiture des bureaux.

Regard n°3 (Nord-Ouest du parking VL Nord) :

- Rejet au réseau eaux pluviales des eaux de voirie du parking VL aménagé au Nord des bureaux.

Regard n°4 (Nord Fosse à Compteur d'eau RIA) :

- Rejet des eaux pluviales de toiture (50% Cellule 1).



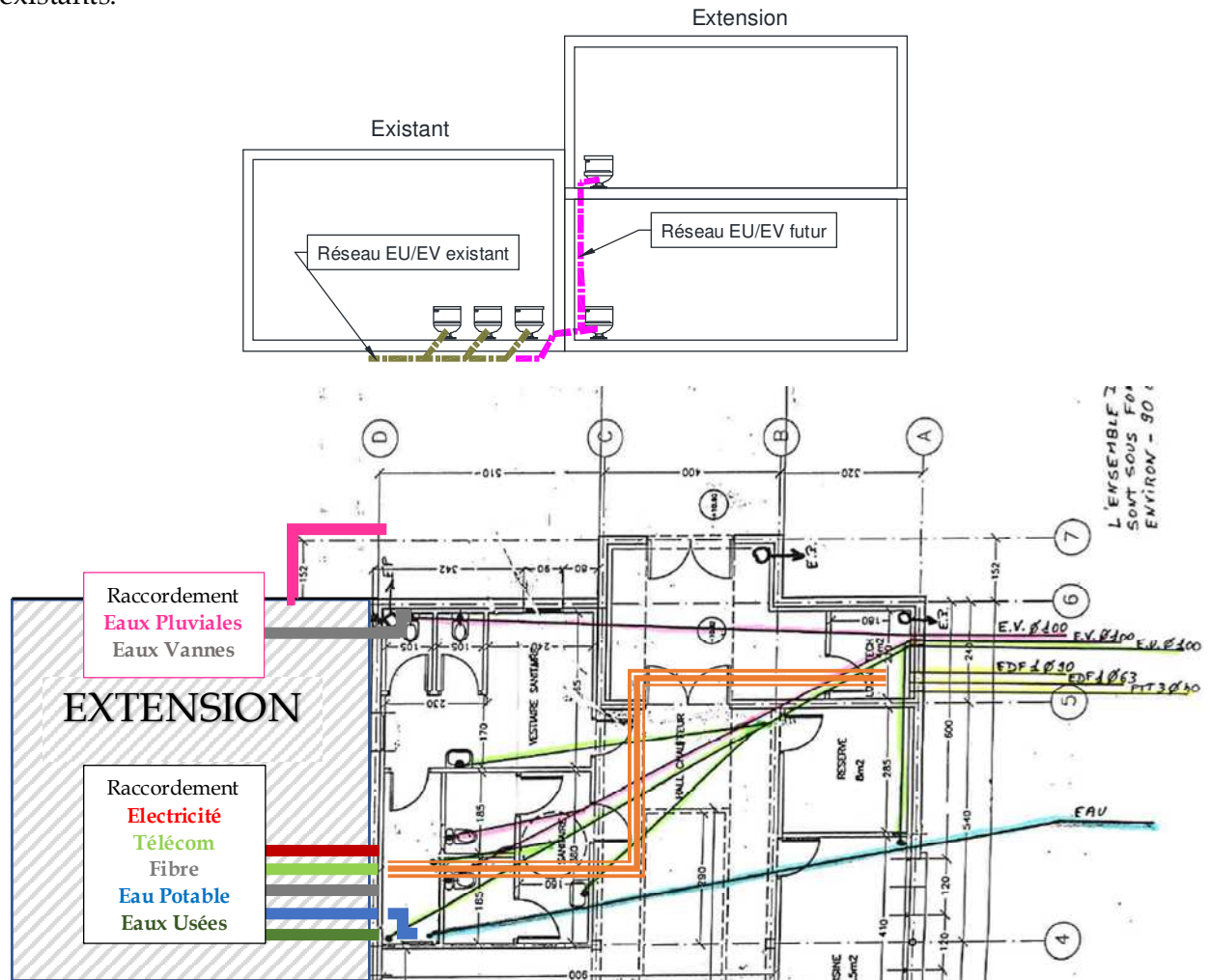
Existant	A créer	Types de Réseaux
		Eaux Pluviales Toiture
		Eaux Pluviales Voirie
		Eaux Pluviales Mixte
		Eaux Usées / Vannes
		Réseau Electrique
		Réseau Télécom
		Réseau Fibre
		Réseau Eau Potable
		Réseau Eau Chaude

Existant	A créer	Bordures et caniveaux
		P1
		T1
		T2
		CS1
		CS2
		CC1

8 Evolution des réseaux et rejets

8.1 Enjeux pour les nouveaux réseaux

Les eaux rejetées par l'extension du bâtiment bureaux (EU/EV, Eaux de toiture) seront dirigées vers les réseaux périmétriques du bâtiment bureaux existant. Ils utiliseront donc les rejets existants.



Les futurs entrepôts (cellule 3 à 4) ne sont équipés d'appareils sanitaires, de points de distribution d'eau ou de points de collecte d'effluents. Ils ne rejettent donc pas d'EU/EV.

Seules les Eaux de Voirie, de Toiture et d'Incendie doivent donc être collectées et évacuées vers de nouveaux rejets.

8.2 Eau potable

La consommation en eau potable est légèrement augmentée pour les besoins sanitaires des bureaux en RdC (2 wc + 1 évier) et au R+1 (1 évier + 1 wc), et pour le remplissage du circuit de chauffage central de l'extension.

Le réseau existant est donc prolongé vers l'extension depuis le local chaufferie existant.

8.3 Eaux de Toiture

Les eaux de toiture des entrepôts seront collectées par le biais de moignons (cuvette PVC) positionnées sur les fils d'eau en point bas de toiture.



Les descentes d'eau pluviales en PVC (pour les poteaux de façades elles sont intégrées dans les poteaux béton avant bétonnage) renverront les eaux collectées dans les réseaux de collecte aériens et sous dallage.

Les lignes d'eau sous dallage ne seront pas équipées de regards pour limiter les risques de remontée d'eau dans les entrepôts. Des regards positionnés en extérieur à l'opposé des points de rejets permettront le curage des réseaux sous dallage.

Les services d'assainissement de la Communauté d'Agglomération du Calaisais nous demandent de stocker les eaux de toiture pour un événement cinquantennal (50 ans) et un débit de rejet limité à 1 litres/secondes/hectare de terrain soit 2,3 l/s.

Les eaux de toitures seront donc renvoyées vers un bassin de stockage avant rejet au réseau public. Le dimensionnement de l'ouvrage est réalisé dans le présent document.

8.4 Eaux de Voirie

Les eaux de voirie seront dirigées du périmètre extérieur vers les entrepôts. Elles seront collectées par le biais de grilles avaloirs situées sur les points bas des fils d'eau de borduration. La voirie périmétrique sera située en point haut le long de la clôture et renverront les eaux vers l'entrepôt. Les collecteurs dirigeront les eaux vers un séparateur à hydrocarbures avant rejet au réseau public.

Compte-tenu des aménagements de surface déjà en place, la situation future diminuant la surface de voiries, les services d'assainissement de la Communauté d'Agglomération du Calaisais nous autorisent un rejet direct dans les réseaux existants.

8.5 Eaux Incendie

En cas d'incendie, la stratégie consistera à obturer les ouvrages de rejets pour permettre le contingentement des eaux dans la parcelle.

Les regards de rejet à venir seront donc équipés d'obturateurs destinés à assurer la déconnexion des réseaux de la parcelle et des réseaux publics à l'exception notable du rejet de EU/EV structurellement isolé des voiries qui assurent la collecte des eaux incendies.

Le stockage doit être assuré en conservant les eaux au sein de la parcelle, les volumes de stockage étant obtenus grâce aux dallages, voiries, aux réseaux, aux quais de chargement et à un bassin de stockage déporté.

Le calcul des besoins de stockage des eaux incendies est effectué suivant la méthode de calcul D9A.

8.6 RIA

Le réseau RIA des Cellules 3 et 4 est construit sans liaison avec le réseau RIA des Cellules 1 et 2. Il est notamment équipé de nouveaux surpresseurs et d'un circuit indépendant de distribution.

8.7 Eaux d'extinction

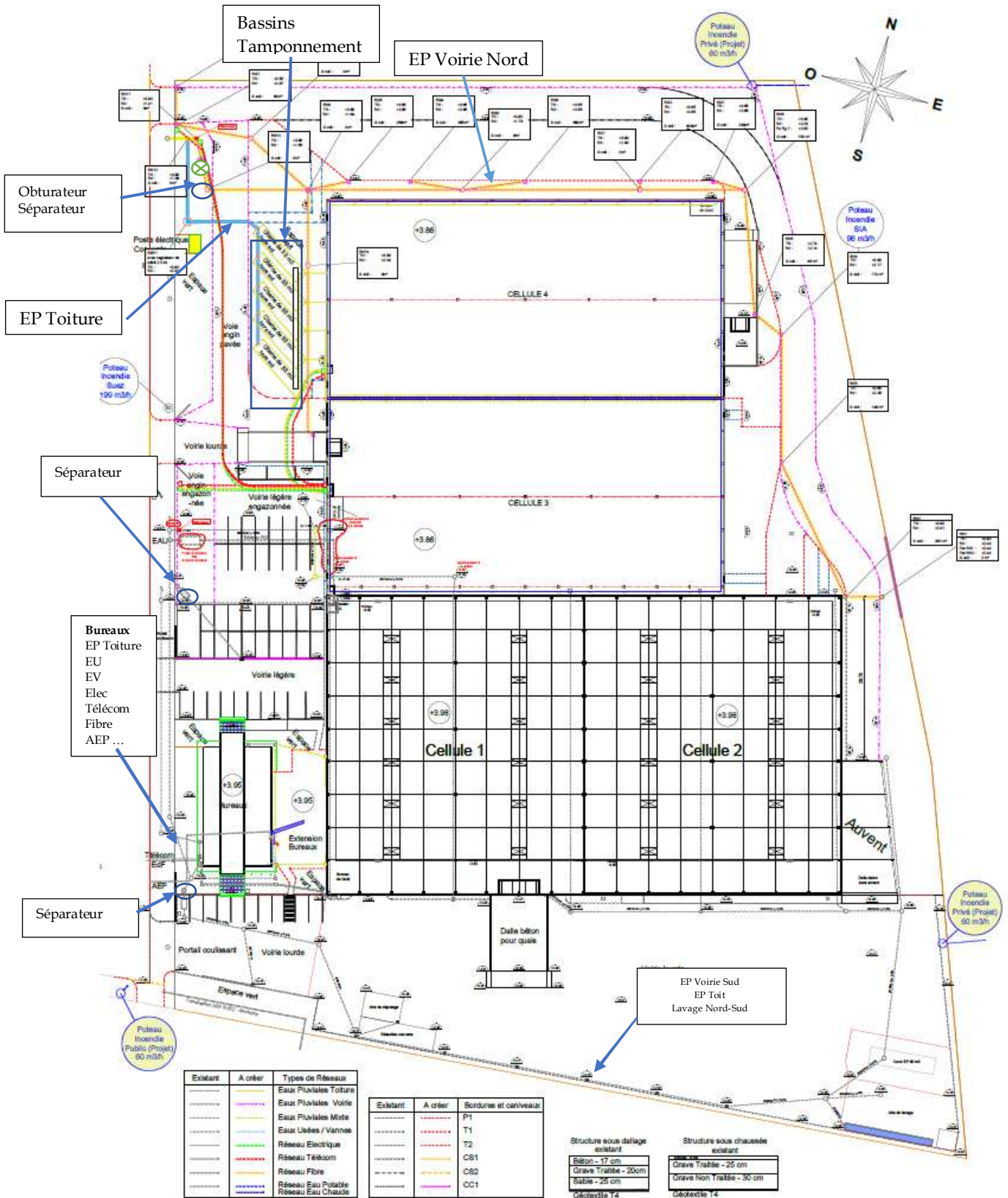
Le réseau d'alimentation pompier sera renforcé par la pose de 3 poteaux d'incendie supplémentaires permettant d'obtenir la capacité d'alimentation sur deux heures suivant la méthode de calcul D9, le respect des distances entre poteaux et des distances entre les poteaux et les points d'accès aux bâtiments.



9 Principe général de fonctionnement des ouvrages

Le rejet des eaux régulées s'effectuera dans les réseaux séparatifs rue Louis Breguet. Le rejet s'effectuera prioritairement en gravitaire. Pour ce faire, le réseau de collecte et le fond des bassins devront être calés avec précaution en fonction des caractéristiques du réseau servant d'exutoire. A défaut, le rejet s'effectuera par l'intermédiaire d'un poste de relevage équipé de 2 pompes et d'une alarme. Dans ce dernier cas, il conviendra d'adapter si nécessaire l'ouvrage à d'éventuelles remontées de nappe afin d'éviter un fonctionnement excessif des pompes.

La localisation des ouvrages est proposée sur les schémas de principe fourni ci-après. Elle est donnée à titre indicatif car susceptible d'être modifiée pour mieux s'adapter au projet. Ces préconisations sont données au stade de l'Avant-Projet Sommaire. Elles doivent être remise en forme, adaptées et validées par la maîtrise d'oeuvre du projet à l'appui des propositions des constructeurs.



Existant	A créer	Types de Réseaux
.....	Eaux Pluviales Toitures
.....	Eaux Pluviales Voirie
.....	Eaux Pluviales Mixte
.....	Eaux Usées / Vannes
.....	Réseau Electrique
.....	Réseau Télécom
.....	Réseau Fibre
.....	Réseau Eau Potable
.....	Réseau Eau Chaude

Existant	A créer	Structures et caniveaux
.....	P1
.....	T1
.....	T2
.....	CS1
.....	CS2
.....	CC1

Structure sous dalle existant
Béton - 17 cm
Grave Traitée - 20cm
Sable - 25 cm
Géotextile T4

Structure sous chaussée existant
Grave Traitée - 25 cm
Grave Non Traitée - 30 cm
Géotextile T4

10 Données du site

10.1 Aménagements du site

La parcelle est sensiblement orientée Nord-Sud.

La moitié Sud a fait l'objet d'aménagements successifs depuis son acquisition au début des années 2000 :

- Acquisition des parcelles 414, 417 et 418
- Construction des bureaux et voirie proche
- Acquisition de la parcelle 413
- Construction de la Cellule n°1 et voirie Sud
- Acquisition de la parcelle 416
- Construction de la Cellule n°2 et Voirie en façade Nord

La moitié Nord de la parcelle a été aménagée partiellement pour permettre le stockage de matériel roulant (essentiellement des remorques et des bennes vides).

Ainsi, indépendamment des bâtiments (bureaux, cellules 1 & 2, auvent de la cellule 2, local pompe de l'aire de lavage) on peut voir sur place les aménagements de surface suivants :

- Voirie lourde entre les entrepôts et la limite Sud de la parcelle,
- Voirie de desserte entre la façade Est de la Cellule 2 et la limite de la parcelle,
- Parking VL en enrobé entre la façade Ouest de la Cellule 1 et la limite de la parcelle,
- Voirie lourde d'environ 30 mètres de large devant la façade Nord des Cellules 1 et 2,
- Aire de stockage au Nord sommairement aménagée et fermée par un ternaire,
- Quelques aménagements paysagers en doublement de la clôture périmétrique, autour des bureaux et sur la moitié Nord de la parcelle.

A l'issue du projet, la parcelle sera ré-aménagée autour d'une voirie permettant d'organiser la circulation des poids lourds du Portail Sud en entrée vers le Portail Nord en sortie.

La circulation du Sud vers le Nord s'effectuera grâce à une voirie lourde située entre les façades Est des cellules 2, 3 et 4 et la clôture périmétrique Est.

L'espace entre les façades Ouest des cellules 1, 3 et 4 sera utilisé principalement pour accueillir les parkings VL des salariés et visiteurs ainsi que des espaces verts.

Les parkings VL créés ainsi que les espaces restants seront réaménagés en espaces-verts et zones non imperméabilisées pour respecter le seuil minimum de 20 % de surfaces non imperméabilisées imposées par le PLU de la zone.

Le tableau suivant reprend l'état actuel d'occupation des surfaces sur le site existant et son évolution suite à la réalisation du projet.

Désignation	Surface en m ²	
	Existant	Futur
Surfaces bâties		
Bâtiments (entrepôts et bureaux)	5 516	10 924
Auvent et zones de préparation	236	289
Surfaces imperméabilisées		
Voirie Lourde	6 901	6 348
Voirie Légère	547	547
Voirie Béton	384	384
Zone de stockage imperméabilisée (ternaire)	4 396	-
Piste lourde	187	-
Voirie Piétonne	67	69
Surfaces non imperméabilisées		
Graviers	64	94
Voirie Légère engazonnée	-	1611
Voirie Légère Pavé	-	392
Espaces Verts	4 851	2 535

Désignation	Total en m ²		Total en %	
	Existant	Futur	Existant	Futur
Surfaces bâties ^(A)	5 752	11 213	24,8%	48,4%
Surfaces imperméabilisées ^(B)	12 482	7 304	53,9%	31,5%
(A) + (B) =	18 234	18 517	78,8%	79,9%
Surfaces non imperméabilisées	4 915	4 632	21,2%	20,1%

10.2 Géotechnique

Les terrains ont fait l'objet de diverses études géotechniques dès 2001.

Ils sont essentiellement constitués sous les structures de chaussées de remblais sableux gris à ocre d'origine dunaire de bonne qualité jusque 0,90 à 1,30m de profondeur, d'une couche de sable-limoneux à limon sableux de caractéristiques médiocres et peu perméables d'environ 1 m d'épaisseur puis au-delà de sables gris-bleus de bonnes capacités.

	Essais 07/2019	Essai T1 10/2001	Essai T2 10/2001	Essai T3 10/2001	Essai T4 10/2001
+3.17		Sables beige	Terre végétale	Terre végétale	Terre végétale
+2.57	Ternaire	Sables gris ou ocre	Sables gris ou ocre	Sables gris ou ocre	Sables gris ou ocre
		Nappe T1	Nappe T2	Nappe T3	Nappe T4
+2.00	○ essai Porcher Pas de nappe repérée pendant ces essais	Sable limoneux / Limon sablo vaseux	Sable limoneux / Limon sablo vaseux	Sable limoneux / Limon sablo vaseux	Sable limoneux / Limon sablo vaseux
		Sables compacts	Sables compacts	Sables compacts	

Les ouvrages seront donc fondés dans la couche basse de sable compacts au moyen de pieux, micropieux ou puits.

10.3 Nappe phréatique

La nappe phréatique a été reconnue à son niveau le plus haut vers +2,27 NGF en Octobre 2001. En Juillet 2019, elle n'a pas été trouvée alors que les fouilles ont été menées jusque +2,00 NGF.

Le niveau des Plus Hautes Eaux retenu est +2,57 NGF (traces d'oxydes ferriques sous le ternaire terrassé en 2019).

Pour la vérification à la stabilité des ouvrages enterrés le niveau retenu sera +2,73 NGF (niveau bas des quais où aucune remontée d'eau n'a été constatée à ce jour).

10.4 Calage du profil hydraulique du projet

Le projet hydraulique doit intégrer plusieurs contraintes majeures :

- L'écoulement gravitaire des réseaux EP/EU/EV vers les réseaux publics (en évitant autant que plus possible le recours au pompage),
- Les niveaux de connexion aux réseaux publics existants,
- La nécessité de respecter les pentes minimales des réseaux (dépend de la rugosité des conduits [liée à leur revêtement intérieur] nécessaires à leur auto-curage),
- La nécessité de tamponner les eaux de toiture,
- Le respect des contraintes pompiers (hauteur maxi de l'eau dans les fosses de quai \leq 20cm),
- La nécessité de stocker les eaux polluées en cas d'incendie,
- La présence de la nappe phréatique relativement haut perchée.

Le niveau maximum de stockage des eaux incendies dans les infrastructures correspond à la plus petite des deux valeurs suivantes :

- Le niveau de débordement de la parcelle située en point médian de la borduration au Sud de la parcelle (soit 3,40 NGF),
- Le niveau maximum de remplissage des quais compte-tenu des contraintes de sécurité à respecter pour le travail des pompiers (remplissage max 0,20m).

Le dallage des futures cellules sera construit en continuité du dallage des entrepôts existant soit +3,98 NGF. La hauteur des quais sera conservée à l'identique à celle existante soit 1,25 mètres par rapport au niveau du dallage, soit une côte de fond à +2,73 NGF.

En mode gravitaire, la hauteur maximale de remplissage du stockage dans les réseaux et les quais sera donc +2,93 NGF.

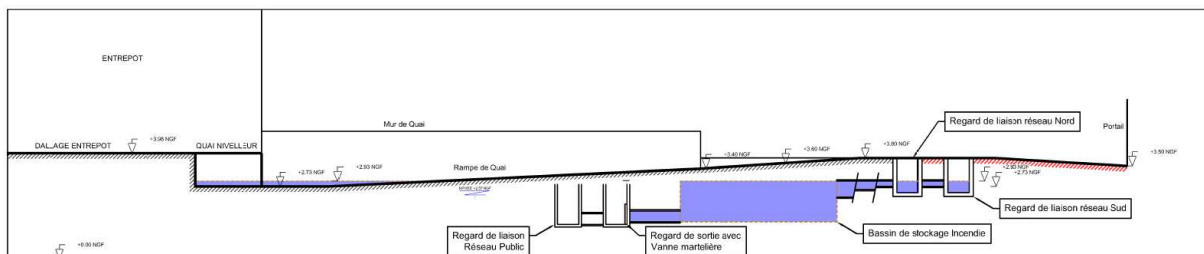
Le niveau de rejet au réseau public est calé à +1,30 NGF.

Le stockage des eaux incendies s'effectue donc sur une hauteur de 1,63 mètres maximum.

Les stockages sont réalisés dans des terrains soumis à présence de la nappe phréatique dont le niveau le plus haut a été estimé à +2,57 NGF (voir chapitres précédents).

Les capacités de stockage seront obtenues au moyen de 4 dispositifs :

- lame d'eau au sol dans les cellules,
- Volume de bassins de stockage positionnés avant rejet au réseau au Nord-Ouest de la parcelle,
- Volumes des quais de déchargement (1 à l'Ouest et 1 au Nord-Est),
- Volumes des réseaux des Eaux de Voirie,
- Stockage sur voirie au Sud de la parcelle.



Le stockage enterré est toutefois handicapé par la présence d'une nappe phréatique haut perchée et par un manque de place disponible sur la parcelle. Dans ce qui suit on limitera au maximum le recours à un bassin enterré en stockant le plus possible dans le réseau et sur le dallage.

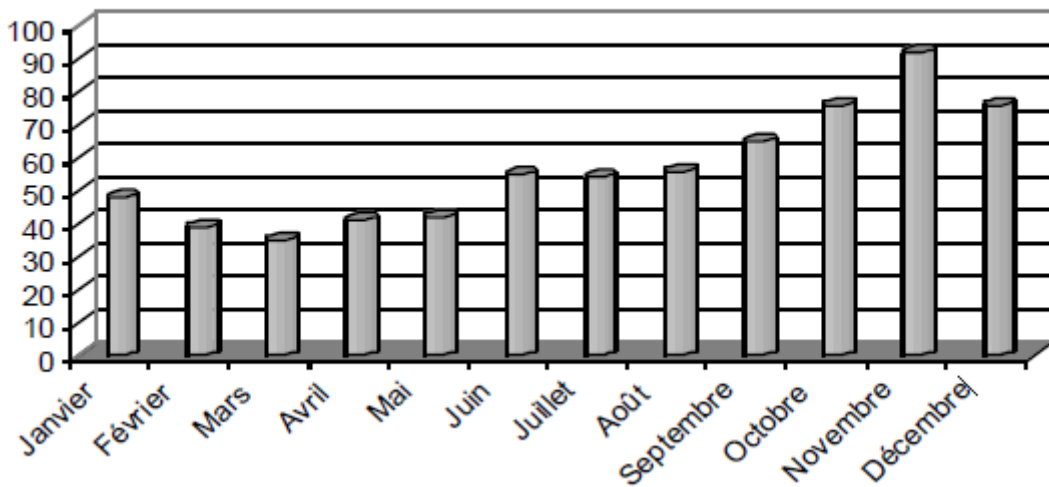
10.5 Pluviométrie

Les précipitations se répartissent sur l'ensemble de l'année de façon relativement irrégulière, on peut facilement distinguer une saison « sèche » d'une saison « humide » à Calais.

Ainsi, il pleut en moyenne de 681 mm/an ;

- De janvier à août, il pleut en moyenne 46 mm / mois. Le mois le plus sec est le mois de mars, avec 35 mm précipités ;
- De septembre à décembre, il pleut en moyenne 77 mm / mois. Le mois le plus humide est le mois de novembre, avec 92 mm précipités.

PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES A CALAIS (DE 1957 A 1971 ET DE 1991 A 1999) :



Les précipitations peuvent être importantes sur une journée. Sur la période d'observation allant de 1957 à 1971 et 1991 à 1999, la hauteur précipitée maximale mesurée en 24 heures est de 54 mm à Calais en 1991.

Le poste météorologique du Touquet (représentatif du secteur d'étude pour les précipitations journalières, hors orages estivaux, en raison de son exposition à l'influence océanique) donne les précipitations maximales journalières selon différentes durées et cas de périodes de retour (10 et 50 ans), par ajustement par la loi de Poisson et la loi exponentielle :

Durée	15 mn		30 mn		1 heure	
Période de retour	10 ans	50 ans	10 ans	50 ans	10 ans	50 ans
Hauteur	10.8	13.9	13.8	17.5	17.6	22.0

Durée	6 heures		12 heures		24 heures		48 heures	
Période de retour	10 ans	50 ans	10 ans	50 ans	10 ans	50 ans	10 ans	50 ans
Hauteur	32.3	40.5	52.3	66.6	41.1	51.9	66.6	85.3

Les hauteurs précipitées pendant une durée « t » sont données par la formule de Montana :

$$h(t) \text{ [mm]} = a(t) \cdot t^{(1-b(t))}$$

Avec : h(t) hauteur correspondant au pas de temps considéré

t : pas de temps en heures.

Les éléments de référence pris en compte pour cette zone sont ceux de la station de pluie de LE TOUQUET-HARDELOT.

Quatre scénarii de pluie sont pris en compte :

Pas de temps de 6 à 30 minutes, de 15 minutes à 2 heures, de 2 h à 24h et de 24 à 96 h

Les coefficients de Montana (a, b) sont les suivants pour les périodes et pas de temps donnés :

	a				b			
	6 à 30 min	15min à 2heure s	2 à 24 heures	24 à 96hrs	6 à 30 min	15min à 2heures	2 à 24 heures	24 à 96hrs
5 ans	2,662	4,736	6,862	3,785	0,449	0,638	0,73	0,644
10 ans	2,957	5,485	8,618	4,737	0,434	0,637	0,745	0,658
20 ans	3,121	6,127	10,357	5,986	0,411	0,634	0,756	0,675
30 ans	3,192	6,423	11,461	6,857	0,399	0,63	0,763	0,685
50 ans	3,227	6,782	12,804	8,164	0,381	0,625	0,769	0,7
100 ans	3,254	7,137	14,732	10,379	0,358	0,617	0,777	0,72

(nota : source MétéoFrance – basée sur des mesures effectuées de 1982 à 2016 sur la Station du Touquet à 30 km du site étudié)

10.6 Infiltration des eaux

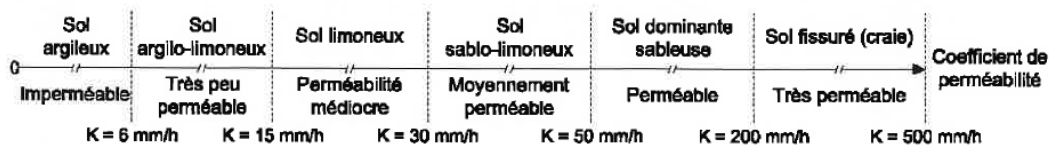
Deux essais d'infiltration ont été menés sur le site en Juillet 2019.

Les essais, de type PORCHET, ont été réalisés en zone Nord de la parcelle à 1,20 mètres de profondeur (soit approximativement à la côte +1,97 NGF).

Ils ont dans un premier temps confirmé la composition essentiellement sableuse des terrains du site et ont permis de mesurer les valeurs de perméabilité suivantes (extrait du rapport d'intervention de la société ARCADIS) :

Le coefficient de perméabilité K, exprimé en millimètres par heure, caractérise la capacité d'infiltration du sol et constitue une des donnée à examiner afin de définir la possibilité ou non de gérer les eaux en infiltration.

Classement des sols :



Nous avons réalisé deux essais de perméabilité à niveau constant selon la méthode de Porchet. Le tableau ci-dessous reprend les différentes caractéristiques de ces tests :

Test de perméabilité	Profondeur du test	Coefficient de perméabilité	Perméabilité du sol
Test n°1	120 cm	48 mm/h	Moyennement perméable
Test n°2	120 cm	122 mm/h	Perméable

Pour la suite du document, la valeur de perméabilité K= 48 mm/h est retenue.

11 Bassin de tamponnement

Ce chapitre porte sur le dimensionnement du bassin de tamponnement des eaux de toiture.

Les toitures neuves couvrent une surface de 5 200 m².

Le coefficient de ruissellement est pris égal à 1 (membrane sur bac acier et pente mini de 3%).

La Surface Active (Sa) est de 5 200 m² soit 0,52 hectares (ha).

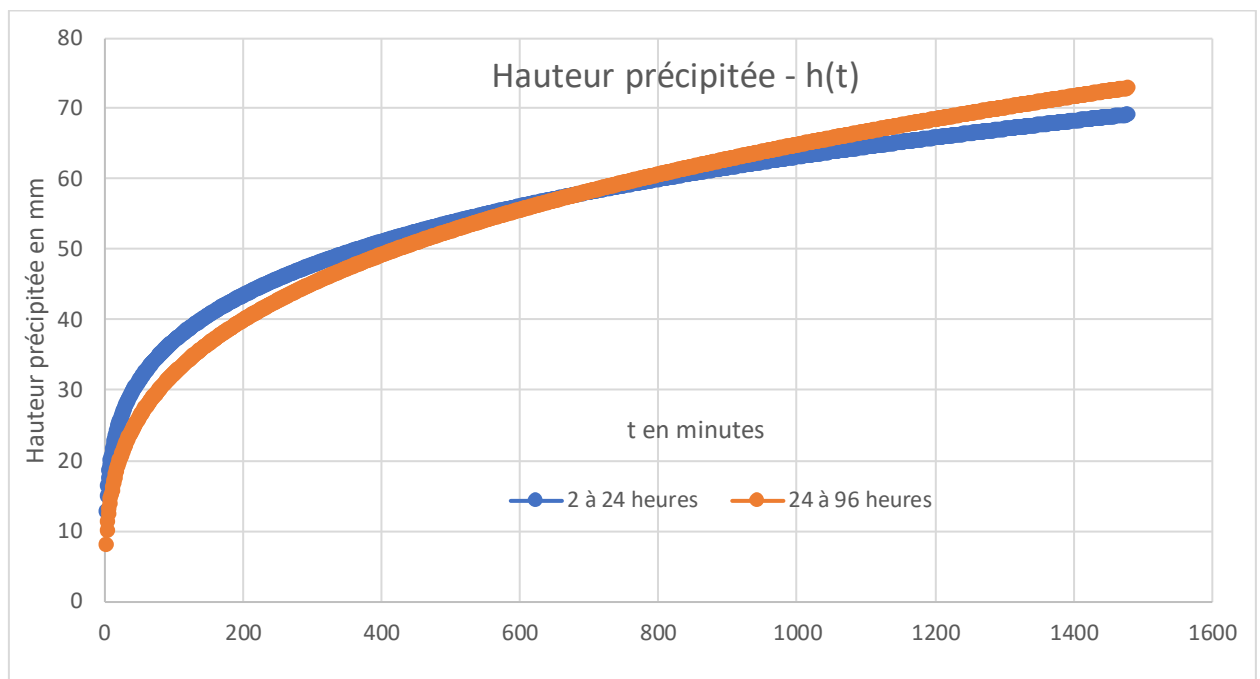
Le volume précipité correspond à la hauteur d'eau précipitée sur la Surface Active, la hauteur d'eau étant définie par la formule de Montana.

Pour le dimensionnement, deux courbes de hauteur d'eau précipitée sont envisagées pour une période de retour de 50 ans avec un pas de temps de 2 à 24 heures et de 24 à 96 heures.

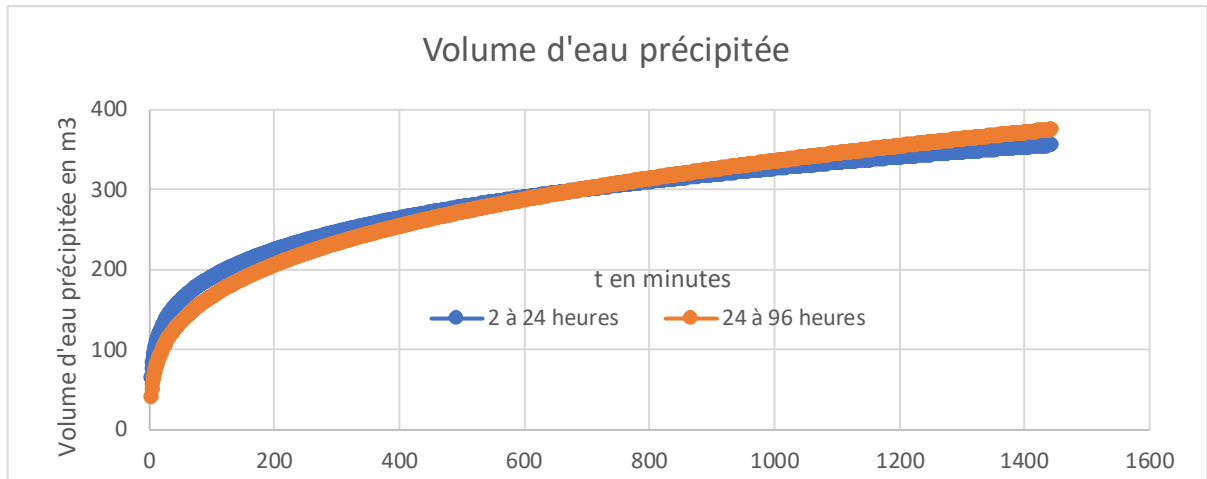
Les coefficients de Montana retenus sont alors les suivants :

	a	b
Courbe 1 T=50ans, 2 à 24 heures	12,804	0,769
Courbe 2 T=50ans, 24 à 96 heures	8,164	0,7

La hauteur précipitée (h(t)) est égale à : $h(t) \text{ [mm]} = a(t)^{1-b(t)}$



Compte tenu qu'1 mm d'eau par m² correspond à 10m³/ha, le Volume d'eau précipitée est égale à : $V_{\text{précipitée}} = h(t) \times Sa \times 10$ exprimé en m³

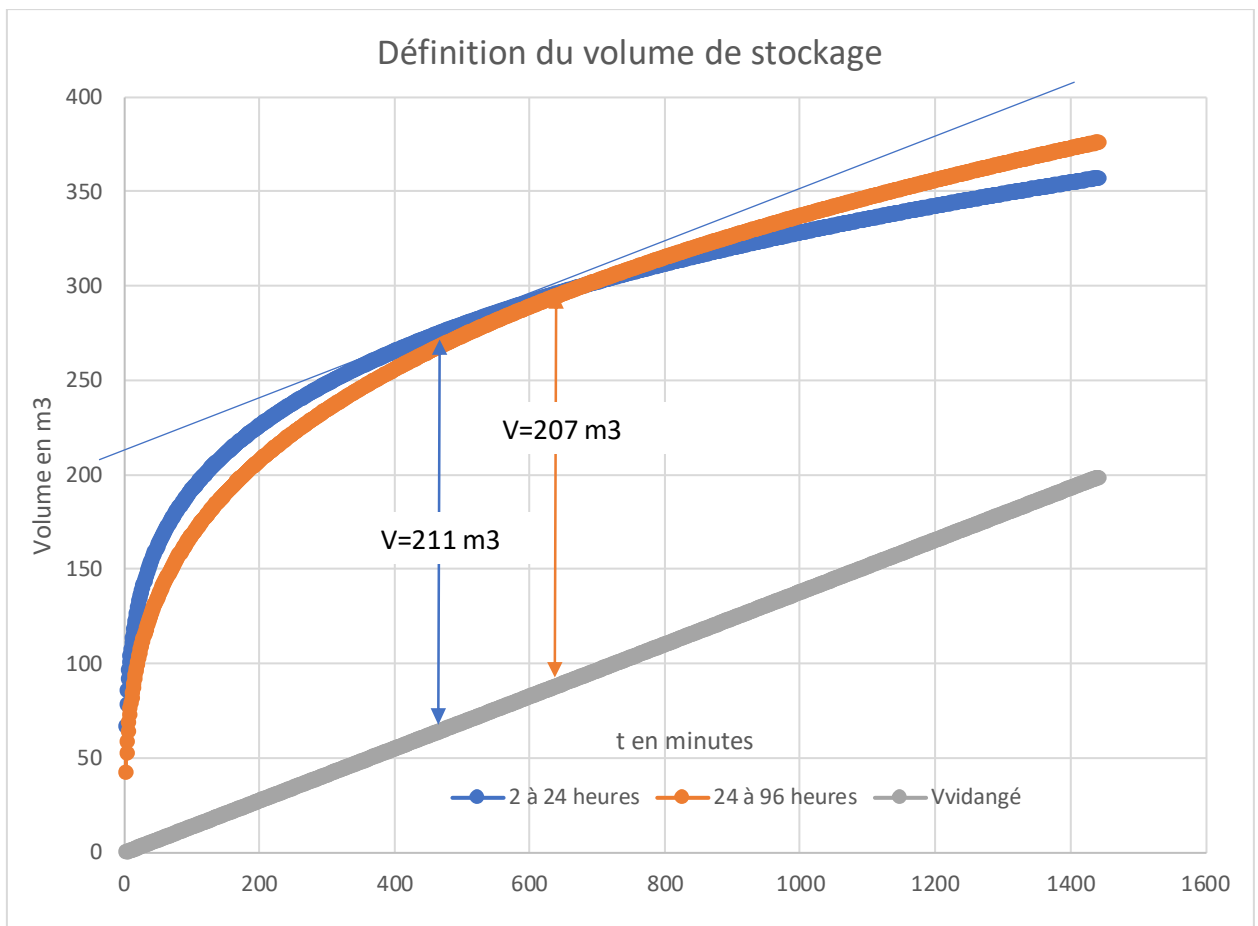


La vidange ou Volume vidangé suit une loi proportionnelle dont le débit de fuite peut être matérialisée par une droite de pente constante égale au débit de fuite.

$V_{\text{vidangé}} = q_s(t) \times t \times 60$ exprimé en m³/min, $q_s(t)$ est le débit de fuite autorisé dans le réseau public soit 2,315 litres/s (1 litre/seconde/hectare).

Le volume de stockage requis est donc la valeur maximale obtenue en déduisant $V_{\text{vidangé}}$ de $V_{\text{précipité}}$.

Le résultat du calcul conduit à la définition d'un **volume de stockage de 211 m³** soit **253 m³** en tenant compte d'une sécurité de 20%. Le graphique suivant présente le résultat des calculs.



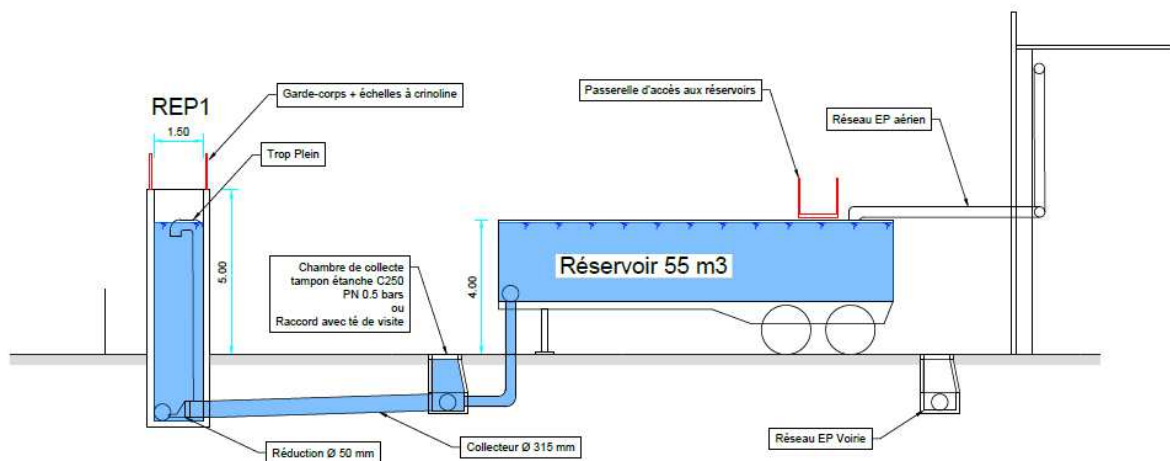
Le temps de vidange pour un volume de 253 m³ est de 25,48 heures soit environ 1 jour 1 heure et 29 minutes.

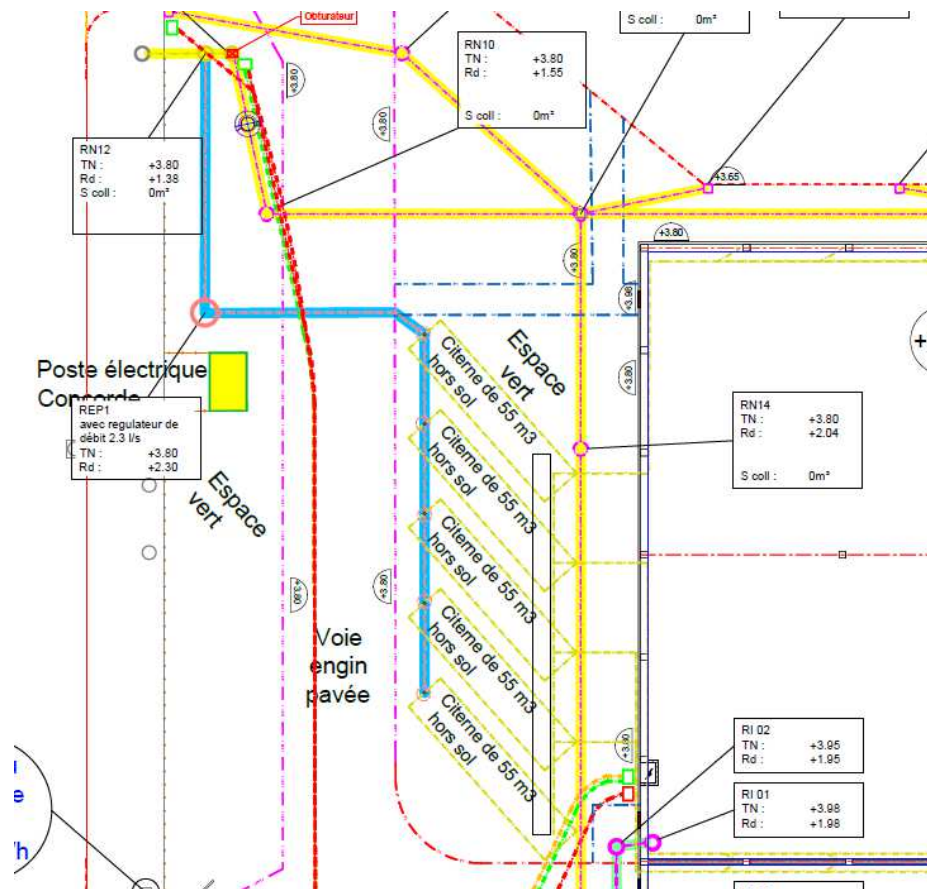
En raison de la présence de la nappe phréatique et pour éviter la mise en place de pompes de relevage il est envisagé de réaliser un stockage hors sol réalisé au moyen de 5 citernes métalliques de réforme de 55 m³ chacune (capacité de stockage de 275 m³).

La régulation des eaux de ruissellement s'effectuera prioritairement en gravitaire. Dans ce cadre, l'ouvrage disposera en sortie des éléments suivant :

- un dégrilleur,
- une vanne guillotine permettant de contenir une éventuelle pollution accidentelle au sein du bassin,
- une surverse,
- un ouvrage de régulation permettant une régulation à 2,3 l/s,
- une cloison siphonoïde.

A défaut, la régulation s'effectuera par l'intermédiaire d'un poste de relevage doté d'une pompe de secours et d'un dispositif d'alarme.





(nota : la position du regard de régulation pourra évoluer)

12 Solution alternative au bassin de tamponnement

Dans ce Chapitre, nous étudions une solution alternative au bassin de tamponnement par infiltration dans le terrain en place.

Il est envisagé de réaliser l'infiltration dans la structure de chaussée périmétrique ceinturant le bâtiment. Celle-ci est nivelée entre +3,90 NGF et +30,80 NGF (pente transversale de 10 cm pour 6,00 mètres de large soit 1,7%).

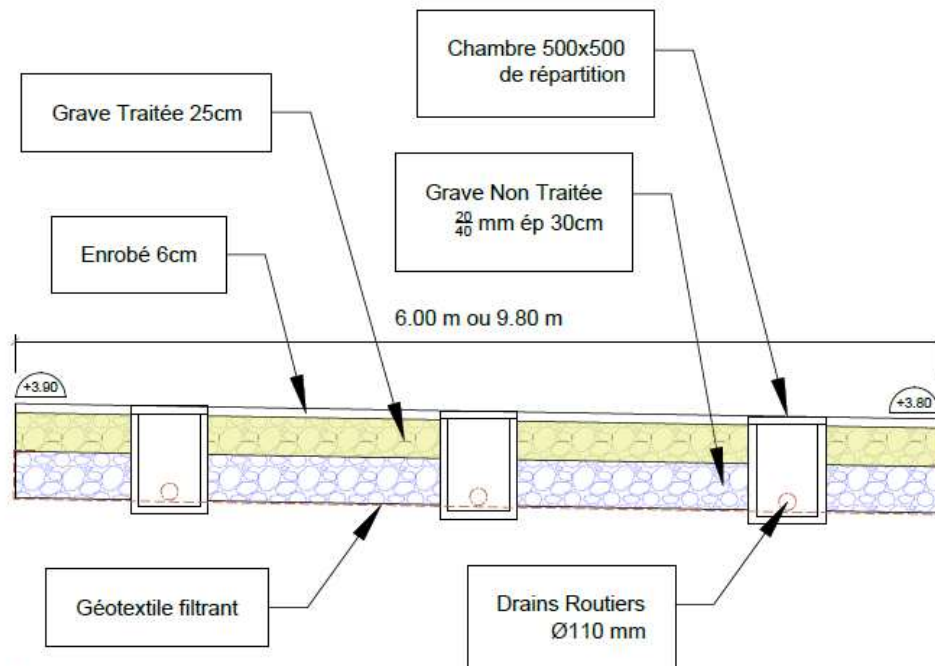
La structure de la chaussée envisagée pour l'infiltration présente une épaisseur de l'ordre de 61 cm : 6 cm d'enrobé, 25 cm de Grave Traitée et 30 cm de Grave Non Traitée.

L'infiltration sera réalisée dans la couche de GNT dont la granulométrie sera adaptée pour ce faire.

Il est envisagé de mettre en place une couche filtre en Grave Non Traitée calcaire 40/70 mm enrobée dans un géotextile anti-contaminant et filtrant.

L'indice des vides de ce matériau en provenance de la Carrière de la Vallée Heureuse est de 29,53%.

L'arase haute du système de filtration est donc située entre +3,59 NGF et 3,49 NGF. L'épaisseur de la forme envisagée est de 30 cm soit une arase basse à +3,19 NGF soit une distance de 62 cm du niveau haut de la nappe phréatique (3,19-2,57).



Il s'agit dans ce cas d'une dérogation aux règles de conception des systèmes d'infiltration qui nécessitent généralement (sauf études spécifiques) une distance de 1,00 mètres entre le fond des ouvrages d'infiltration et la nappe phréatique. Compte-tenu de l'origine des eaux (toiture) les risques de pollution par hydrocarbures ou autres polluants sont quasiment nuls. Cette dérogation est donc acceptable mais elle est soumise à l'approbation du service instructeur.

Trois zones d'infiltration sont envisagées :

Bassin Nord :	487 m ²
Bassin Est :	702 m ²
Bassin Ouest :	883 m ²

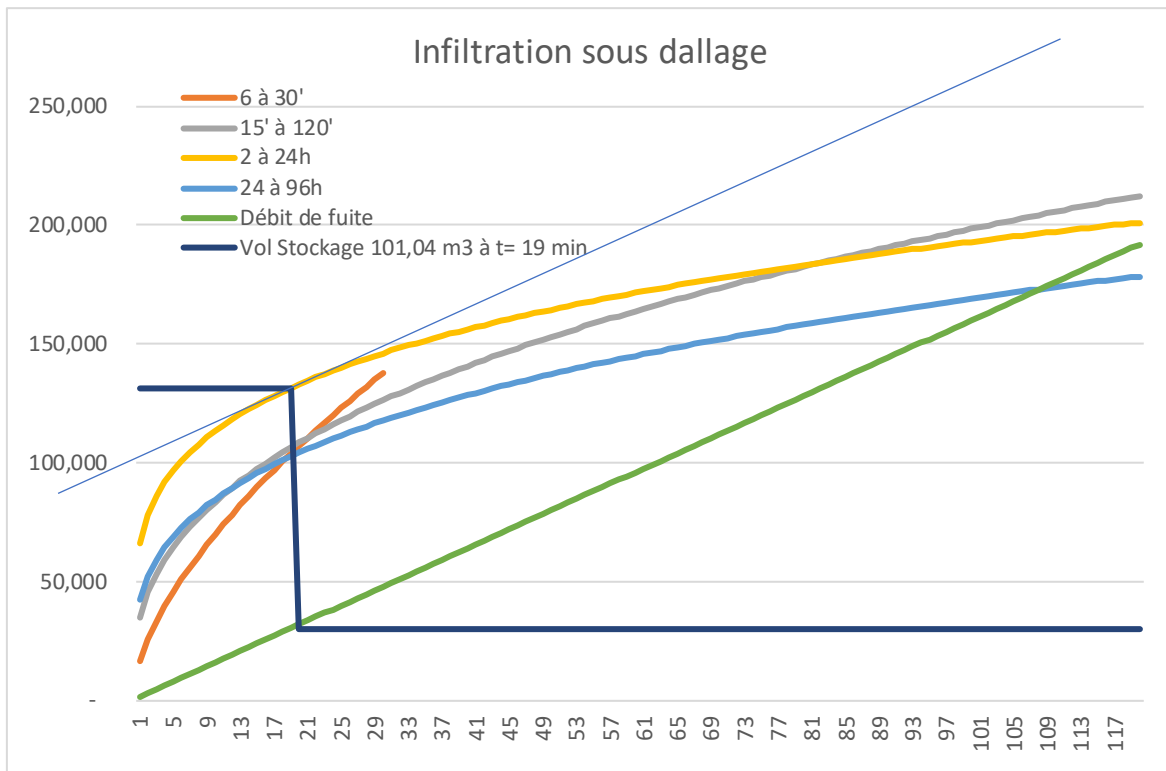
Nota : Le bassin Ouest est aménagé dans une zone d'Espaces Verts de 8,90 mètres de large calée à +3.80 NGF. L'infiltration est réalisée au moyen d'un filtre en GNT 40/70 mm de 30 cm d'épaisseur dont l'arase inférieure est calée à +3,19 NGF. Son fonctionnement est donc sensiblement identique à celui des autres bassins.

La surface d'infiltration est de 2 072 m².

Soit avec une perméabilité $K=48\text{mm/h}$ ($1,3 \cdot 10^{-5}\text{m/s}$),

le débit de fuite est $q_s = 2\,000\text{ m}^2 \times 1,3 \cdot 10^{-5}\text{ m/s} = 0,26\text{ m}^3/\text{s}$.

soit $Q_s = 15,6\text{ m}^3/\text{min}$



Le Volume stocké est majoré de 20%, soit un volume maximal à stocker de 122 m³.

La hauteur stockée dans la forme en GNT 40/70 (avec une porosité de 30%) sera donc de 122 m³ / 2 000 m² / 0,3 = 20,3 cm < 30 cm.

Le temps de vidange est de 7 heures et 46 minutes.

La solution par infiltration est donc justifiée.

La faible distance entre le fond de l'ouvrage (calé au point bas à + 3.10 NGF).

La distance entre le NPHE (+2.57 NGF) et le point bas de l'ouvrage d'infiltration est trop faible (53 cm) et ne permet pas de garantir la distance minimum requise au titre du respect des règles constructive en usage pour ce type d'ouvrage (1.00 m).

Cette solution est par conséquent abandonnée.

13 Infiltration des eaux parking VL

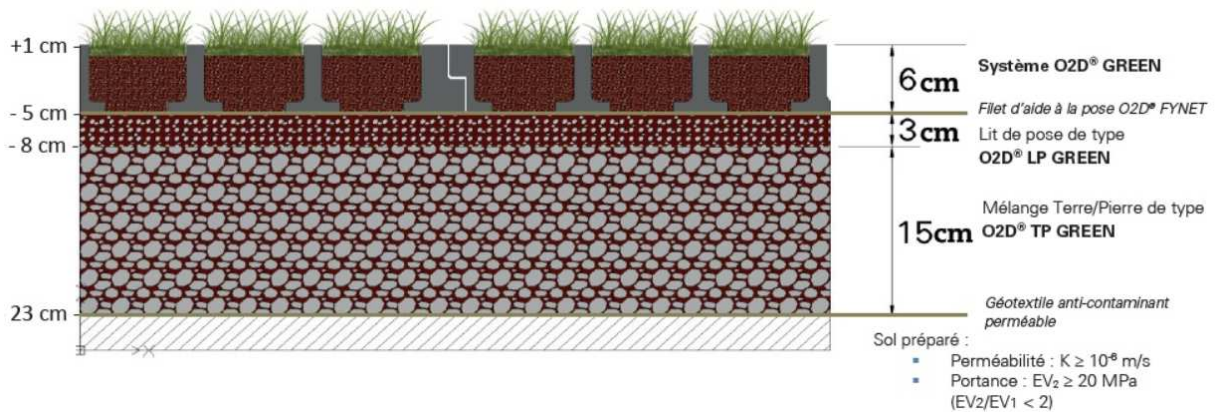
Les parkings VL existants ne sont pas modifiés. Les eaux captées sont actuellement déversées dans le réseau public après passage dans un séparateur à hydrocarbures.

Les nouveaux parking VL seront aménagés selon un procédé de dalles engazonnées (type procédé O2D) posées sur une structure de fondation adaptée au trafic VL.

Une partie de cette chaussée sera qualifiée PL pour permettre la circulation des engins pompier.

Les dalles sont structurellement résistantes au passage PL, le renforcement consistera essentiellement à épaissir la couche de fondation sous la structure de surface.

La coupe du procédé O2D au droit des parking est la suivante :



Sous cette couche fertile, une couche de 20 (VL) à 40 (PL) cm de Grave Non Traitée de type 20/40 mm constituera à la fois l'assise de la voirie et la couche d'infiltration dans le terrain naturel.

Au niveau des zones de giration, les plantations seront remplacées par des pavés ou des graviers.

Le choix précis du procédé n'a pas été fait à ce stade du projet dans l'attente des propositions des entreprises de construction.

Les parkings VL et aires de manœuvres associées occupent une surface de 1 370 m².

La surface d'infiltration est équivalente à la surface de collecte.

504 m² sera équipé de dalles engazonnées et 866 m² seront couverts de pavés ou végétaux aptes au passage PL.

La structure de voirie nécessitera le décapage de 20 cm de terre végétale et la constitution d'une couche de grave de 20 à 40 cm d'épaisseur suivi du système de parking végétalisé de 20 cm d'épaisseur.

Les parkings seront calés à la côte +3,80 NGF. La couche d'assise du système de filtration est donc située à la côte 3,57 NGF soit à un mètre du niveau le plus haut de la nappe phréatique.

Le procédé O2D a fait l'objet d'essais permettant d'évaluer sa perméabilité.

Système	Dalle pavée O2D PAVE	Dalle engazonnée O2D GREEN
Coefficient de perméabilité K	$3,28 \cdot 10^{-2}$ m/s	$3,12 \cdot 10^{-3}$ m/s
Capacité de rétention pour un complexe de 11 cm d'épaisseur (lit de pose + dalle TTE®)	33,3 L/m²	40,7 L/m²
Capacité de rétention pour un complexe de 26 cm pour le pavé et 31 cm pour le gazon (fondation + lit de pose + dalle TTE®)	78,3 L/m²	100,7 L/m²

Dans un premier temps, on évalue les volumes générés par les plus fortes pluies précipitées, soit pour un pas de 15' à 2 heures avec une période de retour de 50 ans (58,57 mm/hrs) :

	Surface	Volume précipité 1 ^{ère} heure	Débit de fuite
Dalles gazon	504 m ²	=504 x 58,57/1000 = 29,52 m ³	302 m ³ /min
Dalles pavé	866 m ²	=392x58,57/1000 =50,72 m ³	771 m ³ /min
Total	2 003 m ²		

La perméabilité des dalles est donc largement supérieure aux volumes précipités.

La capacité de rétention des complexes (pavé ou dalles) est elle aussi largement supérieure au volume précipité (58,57 litres/m²).

La solution d'infiltration est donc justifiée.

14 Séparateur à hydrocarbure

Les voiries existantes sont desservies par deux séparateurs à hydrocarbures (entrée Sud et parking VL).

Un nouveau séparateur doit être installé pour permettre le traitement des eaux collectées par les nouvelles voiries.

Compte tenu de la nature de l'activité du parking sur le site, les eaux pluviales de voiries doivent être traitées par un séparateur à hydrocarbures de classe I (rejet < 5mg/l pour les Hydrocarbures Totaux (HcT)) avec by-pass et débourbeur.

Le dimensionnement d'un séparateur à hydrocarbures peut être décrite selon la démarche présentée dans le document de veille normative rédigée par le CNIDEP en 2006 à partir :

- De la norme NF EN 858-1 COMPIL sur les « installations de séparations de liquides légers (par exemple hydrocarbures) - partie 1 : principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité » ;
- De la norme NF EN 858-2 COMPIL sur les « installations de séparations de liquides légers (par exemple hydrocarbures) - partie 2 : choix des tailles nominales, installation, service et entretien » ;
- De documents de synthèse du CNPA (www.cnpa.fr) sur les séparateurs à hydrocarbures.

La méthode décrite dans le document du CNIDEP permet de déterminer le débit dimensionnant en fonction de la pluie de référence et de la surface active. La formule de calcul du débit dimensionnant est la suivante :

$$Q = i \times S$$



Avec :

- Q = débit en l/s
- i = intensité pluviométrique en l/s/m²
- S = surface active en m²

Dans le cas d'un séparateur d'hydrocarbures avec dispositif de dérivation (by-pass) :

- l'intensité pluviométrique est à prendre en compte sur un retour décennal (0,03 l/s/m²) ;
- le débit dimensionnant est égal à 20 % du débit calculé avec la formule présentée ci-dessus.

Dans le cas d'un séparateur d'hydrocarbures sans dispositif de dérivation (by-pass) :

- l'intensité pluviométrique est à prendre en compte sur un retour annuel (0,015 l/s/m²) ;
- le débit dimensionnant est égal à 100 % du débit calculé avec la formule présentée ci-dessus.

La présence ou non d'un by-pass se définit selon la nature des eaux de ruissellement traitées. Pour des eaux de pluies de parking découvert de voiture, le by-pass est accepté.

Calcul de la surface de collecte	
Voirie de contournement	1477,00 m ²
Parking remorque Nord	869,00 m ²
Rampes et quais	156,00 m ²
	2502,00 m²

Calcul de la surface active	
Coefficient de ruissellement	0,9
Surface Active	2252,00 m²

Calcul du débit à traiter	
Intensité pluviométrique annuelle (l/s.m ²)	0,015
Intensité pluviométrique décennale (l/s.m ²)	0,030
Qr sans by-pass	34 l/s
Qr avec by-pass	14 l/s

Le dimensionnement du séparateur à hydrocarbures est basé sur les débits résiduels avec déversoir à savoir 15 l/s avec un volume de déboureur de 1 500 litres minimum.

L'ouvrage est doté d'un by-pass et d'une alarme de niveau.

L'ouvrage sera implanté en extrémité du réseau de collecte avant rejet au réseau public. Il aura un fil d'eau en entrée de l'ordre aux alentours de +1,45 NGF.

L'ouvrage devra donc être choisi dans une gamme compatible avec la présence d'une nappe phréatique haute au niveau +2.73 NGF (renforcement, lestage et étanchéité des moyens d'accès).



15 Bassin de stockage des eaux polluées

15.1 Besoin en eaux d'extinction

Le besoin en eaux incendie est évalué à l'aide de la fiche D9 (voir page suivante).

Celle-ci conduit à un besoin de 240 m³ par heure pendant 2 heures.

Le poteau existant dans le domaine public à proximité du portail Ouest médian est taré par Suez à 199 m³/h.

Il est à noter la présence d'un poteau Incendie taré par le SIA à 96 m³/h à proximité de la clôture Est. Ce poteau est situé sur la commune de Marck.

Dans le cadre du projet, de façon à répondre aux besoins d'éloignement des poteaux, il est envisagé de poser 3 poteaux incendie de 60 m³/h au Nord-Est de la parcelle, au Sud-Est de la parcelle (à proximité de l'Auvent) et au Sud-Ouest de la parcelle (dans le domaine public).

Les capacités d'extinction seront donc montées à 379 m³/h avec une capacité complémentaire exceptionnelle de 96 m³/h.

Le besoin en eaux d'extinction sera donc largement couvert.

Les règles suivantes sont à respecter pour l'implantation des poteaux incendie :

- 100 mètres entre chaque poteau,
- 150 mètres entre un poteau et un point d'accès au bâtiment.

DETERMINATION DU DEBIT REQUIS

CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		Commentaires
		Activité	Stockage	
HAUTEUR DE SCTOKAGE - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12 m - Au-delà de 12 m	0 + 0,1 + 0,2 + 0,5		0,20	
TYPE DE CONSTRUCTION - ossature stable au feu > 1 heure - ossature stable au feu > 30 minutes - ossature stable au feu < 30 minutes	- 0,1 0 + 0,1		-0,10	
TYPE D'INTERVENTIONS INTERNES - Accueil 24H/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24H/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels - Service de sécurité incendie 24H/24 avec moyens appropriés équip de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24H/24	- 0,1 - 0,1 - 0,3		-0,10	
Σ coefficients 1 + Σ coefficients Surface de référence (S en m ²) $Q_i = 30 \times S \div 500 \times (1 + \Sigma \text{coefficients})$			0,00 1,00 2 600,00 156,00	
CATEGORIE DE RISQUE - Risque : $Q_1 = Q_i \times 1$ - Risque : $Q_2 = Q_i \times 1,5$ - Risque : $Q_3 = Q_i \times 2$			2 234,00	Fascicule R Magasins, dépôt, et chantier divers 16 -Entrepôt, docks,...
Risque sprinlé : Q_1, Q_2 ou $Q_3 \div 2$				
DEBIT REQUIS (Q en m ³ /h)		240		
<p>(1) Sans autre précision, la hauteur de sctokage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).</p> <p>(2) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte des sprinkleur.</p> <p>(3) Q_i : débit intermédiaire du calcul en m3/h.</p> <p>(4) La catégorie de risque est fonction du classement des activités de stockages.</p> <p>(5) Un risque est considéré comme sprincklé si - protection autonome, complète et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'Art et des références existants - Installation entretenue et vérifiée régulièrement - Intallation en service en permanence</p> <p>(6) Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m3/h</p> <p>(7) La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression doit être distribuée par des hydrants situés à moins de 100 m des entrées de chacune des cellules du bâtiment et à une distance de 150 maximum.</p> <p>* Si le coefficient est retenu, ne pas prendre en compte celui de l'accueil 24h/24</p>				

15.2 Besoin de stockage des eaux d'extinction polluées

Le besoin de stockage est évalué à l'aide de la fiche D9a à 568 m³.

La surface de drainage (bâtiments + voiries périmétriques) est de 7 800m² (bâtiments 5.300 m² + voirie neuve 2.500 m²).

Une réserve de stockage de liquides est prise forfaitairement égale à 50 m³.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins × 2 heures au minimum)	480,00
Moyens de lutte intérieur contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoin × durée théorique maxi de fonctionnement	+
	Rideau d'eau	Besoins × 90 mn	+
	RIA	A négliger	+
	Mousse HF et MF	Débit de la solution mossante × temps de noyage (en gal. 15-25 mn)	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit × temps de fonctionnement requis	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 L/m ² de surface drainage	78
Présence stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	10
Volume total de liquide à mettre en rétention en m³			568

La capacité de stockage est obtenue en stockant les eaux sur le dallage, dans les quais, dans les réseaux et dans les voiries.

A. Calcul stocké sur le dallage

Une lame d'eau de 10 cm est prévue moyennant le détalonnage des portes et des quais.

Le volume disponible est donc : 5 200 m² × 0,10 m = 520 m³

B. Calcul du volume stocké dans les quais

Le volume stocké en bas de quais est limité à 20 cm (sur 4.00m*5.20m).

$$\text{Quai Cellule 3 : } 20 \text{ m}^2 (= 4,00 \times 5,20) \times 0,20 \text{ m} = 4 \text{ m}^3$$

$$\text{Quai Cellule 4 : } 20 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} = 4 \text{ m}^3$$

Le volume total stocké dans les quais est donc de 8 m³.

C. Calcul du volume stocké dans le réseau de collecte :

			Tx Remplissage	Volume stocké	Section cana
Canalisation PVC Ø 200 mm - CR4	104,27	ml			0,03141593
<i>RN13>RN14</i>	32,00	ml	100%	1,01	
<i>RG1>RN6</i>	6,27	ml	0%	-	
<i>RG2>RN7</i>	1,80	ml	0%	-	
<i>RG3>RN8</i>	11,30	ml	0%	-	
<i>RG4>RN8</i>	10,00	ml	0%	-	
<i>RG5>RN9</i>	7,00	ml	0%	-	
<i>RG6>RG7</i>	7,60	ml	0%	-	
<i>RG7>RG8</i>	14,20	ml	0%	-	
<i>RG8>RN9</i>	14,10	ml	0%	-	
Canalisation PVC Ø 315 mm - CR4	32,00	ml			0,07793113
<i>RN10>RN11</i>	9,00	ml	100%	0,70	
<i>RN11>RN12</i>	3,00	ml	100%	0,23	
<i>RN12>Public</i>	6,00	ml	0%	-	
<i>RN14>RN9</i>	14,00	ml	100%	1,09	
Canalisation Béton Ø 500 mm - 135A	245,30	ml			0,19634954
<i>RN1>RN2</i>	7,17	ml	100%	1,41	
<i>RN2>RN3</i>	27,70	ml	100%	5,44	
<i>RN3>RN4</i>	23,84	ml	100%	4,68	
<i>RN4>RN5</i>	6,70	ml	100%	1,32	
<i>RN5>RN6</i>	23,20	ml	100%	4,56	
<i>RN6>RN7</i>	19,36	ml	100%	3,80	
<i>RN7>RN8</i>	32,63	ml	100%	6,41	
<i>RN8>RN9</i>	28,40	ml	100%	5,58	
<i>RN9>RN10</i>	18,60	ml	100%	3,65	

40 m³

D. Calcul du volume stocké dans la voirie :

La voirie n'est pas utilisée pour constituer une capacité de stockage.

Les volumes stockés dans les ouvrages décrits précédemment sont les suivants :

Dallage	520 m ³
Quais	8 m ³
Réseaux de Voiries	40 m ³
Voiries	0
Total	568 m³

La capacité de stockage est donc acquise.

16 Entretien et surveillance

La mise en place d'ouvrages de collecte, de rétention et de régulation nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés sous peine d'une perte d'efficacité du dispositif.

Les fréquences d'entretien ou de visite présentées ci-après sont données à titre indicatif. Elles seront à préciser en fonction de la nature même des ouvrages mis en place (notice constructeur) ou des exigences du service assainissement de la Communauté d'Agglomération, gestionnaire du réseau servant d'exutoire.

NATURE	FREQUENCE
Vérification du libre écoulement des eaux au droit du réseau de collecte, de l'ouvrage de régulation et de rétention	Trimestrielle Après chaque épisode pluvieux de forte intensité
Nettoyage de la grille, enlèvement des flottants	Mensuelle Après chaque épisode pluvieux de forte intensité
Entretien des postes de relevage	Si nécessaire
Curage du dispositif de rétention	Fonction du taux de sédimentation
Visite de l'ouvrage de régulation	Trimestrielle
Vidange du déboureur / déshuileur	Annuelle recommandée
Vérification du bon fonctionnement de la vanne de sectionnement manuelle + graissage	Annuelle
Entretien de la végétation	Tonte : deux fois par an avec export des produits de fauchage.

L'ensemble des interventions d'entretien, de surveillance et de réparation sera consigné dans un carnet prévu à cet effet afin d'anticiper certaines actions si nécessaire.

Les "déchets" recueillis issus de l'entretien du réseau et des ouvrages seront éliminés vers des filières de traitement adaptées conformément à la législation en vigueur.

Le désherbage autour des avaloirs et ouvrages de rétention se fera de façon manuelle, mécanique ou thermique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.