

FINANCIERE ID

COMMUNE DE GRAVESON

NOTICE HYDRAULIQUE

Ind	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	C. LE GAL			15/06/2021	Première diffusion

SOMMAIRE

1 - OBJET.....	3
2 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET.....	3
3 - DONNEES DE BASE ET DOCUMENTS DE REFERENCES.....	3
4 - DESCRIPTION DE L'ÉTAT ACTUEL.....	6
4.1 - L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES : AU SEIN DE LA ZAC DU SAGNON	6
4.2 - L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES : SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE.....	8
5 - DESCRIPTION DU PROJET ET DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES PROJETES.....	9
5.1 - LE PROJET DE CONSTRUCTION	9
5.2 - GESTION DES EAUX PLUVIALES : ASPECT QUANTITATIF	10
5.2.1 - <i>Surface bassin versant considéré</i>	10
5.2.2 - <i>Description du principe de collecte des eaux pluviales</i>	11
5.2.3 - <i>Détermination du volume utile de rétention de l'opération</i>	11
5.2.3.1 - Calcul de la surface imperméabilisée (surface active)	11
5.2.3.2 - Calcul du volume utile de rétention.....	12
5.2.4 - <i>Dimensionnement des ouvrages de rétention</i>	14
5.2.4.1 - Volume utile de rétention au droit de BV1 :	14
5.2.4.2 - Volume utile de rétention au droit de BV2 :	15
5.2.4.3 - Volume utile de rétention au droit de BV3 :	16
5.2.5 - <i>Ouvrages de rejet des bassins</i>	17
5.2.5.1 - Rejet n°1 : BR1.....	17
5.2.5.2 - Rejet n°2 : BR2.....	17
5.2.5.3 - Rejet n°3 : BR3.....	18
5.3 - GESTION DES EAUX PLUVIALES : ASPECT QUALITATIF	18
5.3.1 - <i>Séparateur n°1 (BR 1)</i> :.....	20
5.3.2 - <i>Séparateur n°2 (BR 2)</i> :.....	22
5.4 - GESTION DES EAUX D'EXTINCTION.....	25
5.5 - RESPECT DES CONTRAINTES DU SITE.....	27
5.5.1 - <i>Présence de la Nappe Phréatique</i>	27
5.5.2 - <i>Écoulement des eaux pluviales</i>	29
ANNEXE.....	31
ANNEXE N°1 – NOTES DE CALCUL DE DETERMINATION DES VOLUMES DE RETENTION PAR BASSINS VERSANTS.....	32
<i>Sous-bassin versant n°1 – BV1</i>	32
<i>Sous-bassin versant n°2 – BV2</i>	33
<i>Sous-bassin versant n°3 – BV3</i>	34
ANNEXE N°2 – NOTE DE CALCUL DE DETERMINATION DES ORIFICES CALIBRES	35
<i>Orifice calibré n°1 – BR1</i>	35
<i>Orifice calibré n°2 – BR2</i>	36
<i>Orifice calibré n°3 – BR3</i>	37

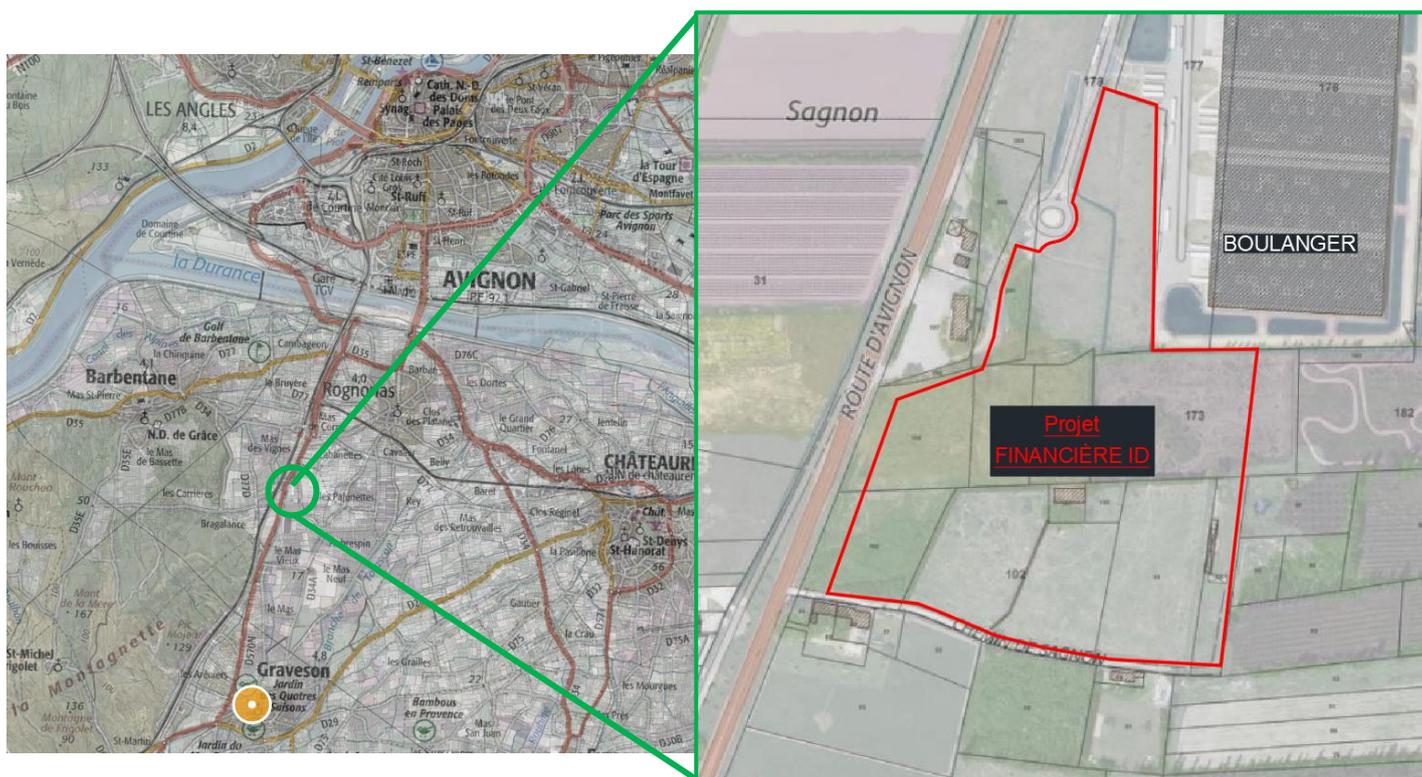
1 - OBJET

Dans le cadre du projet d'aménagement de la parcelle cadastrée n° 236p Section AB, sur la commune de Graveson (13), une note hydraulique portant sur la gestion des eaux pluviales est réalisée dans le but d'être intégrée au dossier cas par cas de ce projet.

La présente note de calcul a pour but d'étudier les ruissellements des eaux pluviales du présent projet et de déterminer les ouvrages de gestion des eaux pluviales à mettre en œuvre.

2 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU PROJET

Le projet se situe à l'adresse suivante :
ZAC du Sagnon – Parcelle n°236p Section AB
13 690 Graveson



3 - DONNEES DE BASE ET DOCUMENTS DE REFERENCES

Les données de base et les documents utilisés pour la réalisation de la présente étude sont les suivants :

- Règlement du PLU de la commune de Graveson
- Règlement du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Inondation (P.P.R.I.) sur la commune de Graveson, édité en Mars 2016
- Note « Gestion et capacité des réseaux AEP / Eaux usées et Pluviales » éditée par EGIS Aménagement dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du Sagnon
- Rapport d'étude géotechnique d'avant-projet (G2 AVP), élaboré par ANTEA Group en date du 26 Mars 2021,
- Plan topographique de la ZAC du Sagnon, Section AB de la parcelle n°98 à 104, 106, 107, 173, 196, 201 et 235 dressé le 20/02/2019 par la SCP ARNAL-PITRAT, Géomètres-Experts à Châteaurenard (13160),
- Données de pluies MÉTÉO FRANCE de la station de Carpentras (84) située à environ 30 km du projet

➤ PLU

Dans le cadre du présent projet, les données importantes du PLU zone UEa de la commune de Graveson à prendre en compte sont les suivantes :

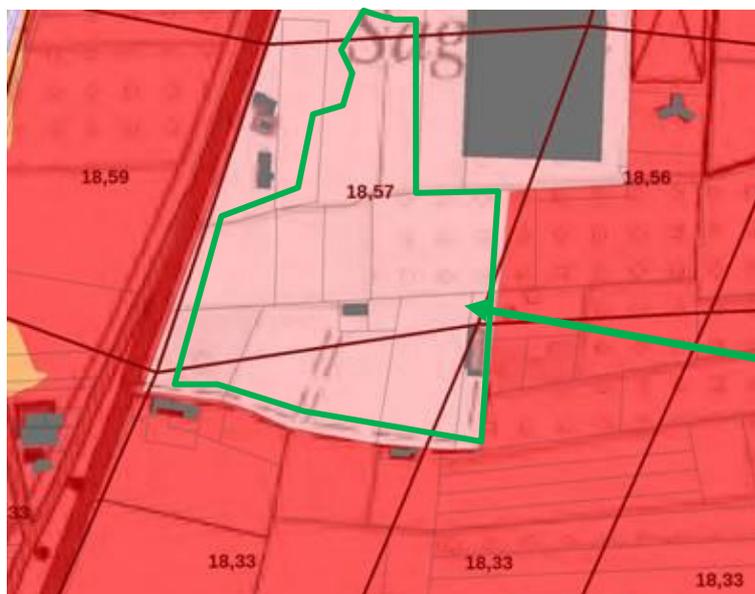
« Eaux Pluviales :

Les eaux pluviales devront être collectées sur l'emprise de l'unité foncière objet du projet de construction (notamment par la réalisation de bassins de rétention lorsque les caractéristiques du terrain le permettent) et dirigées par des canalisations vers les caniveaux, fossés ou réseaux prévus à cet effet. ...

... Les aménagements réalisés sur toute unité foncière ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales. »



➤ P.P.R.I.



Zonage règlement P.P.R.I

Conformément au zonage du règlement du P.P.R.I (cf. image ci-dessus), le projet se situe dans la zone rouge (R2S) du règlement.

Plusieurs données de ce règlement sont primordiales pour la bonne conception du projet :

- La zone R2S correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa fort du fait des hauteurs de submersion ou des vitesses d'écoulement, dans les zones urbanisées ou non, à l'exclusion des centres urbains.
- La cote de référence pour la zone R2S est précisée sur la pièce 3 du P.P.R. nommée « Zonage réglementaire et cotes de référence » (indiquée sur l'extrait ci-dessus) : 18.57 NGF

Nota : la cote de référence est la cote maximale atteinte par la ligne d'eau, au cours d'une crue.

- Le niveau NGF au-dessus duquel devra être placé les équipements techniques et de sécurité ainsi que la zone de refuge pour le personnel correspond à la cote de référence de la zone augmentée de 20 cm soit une cote de 18.77 NGF.

- Les bâtiments et les ouvrages de quelque nature que ce soit, tant au regard de leurs caractéristiques, implantations, que de leur réalisation, ne doivent pas faire obstacle à l’écoulement des eaux et ne doivent pas aggraver les risques et leurs effets pendant la crue.

➤ **Données de pluies météo France de la station de carpentras (84)**

Vous trouverez ci-dessous les données de pluies utilisées dans le dimensionnement des ouvrages hydrauliques du présent projet :

COEFFICIENTS DE MONTANA
Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1964 – 2016

CARPENTRAS (84) Indicatif : 84031001, alt : 99 m., lat : 44°04'54"N, lon : 05°03'30"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d’un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s’expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l’échantillon est au minimum de 40 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	7.39	0.625
10 ans	8.534	0.618
20 ans	9.588	0.611
30 ans	10.122	0.606
50 ans	10.782	0.599
100 ans	11.627	0.589

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie h(t) recueillie au cours d’un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

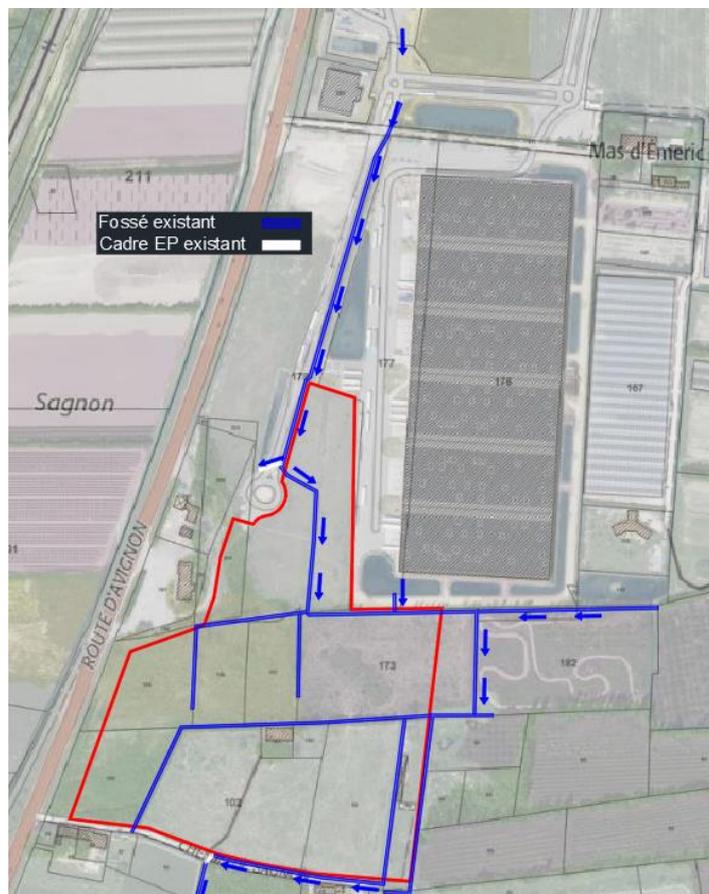
En utilisant cette formule de Montana et les coefficients a et b du tableau ci-dessus, voici les hauteurs de pluie calculées pour une pluie d’occurrence **30 ans**.

Durée de l'averse	P (mm) 30 ans
6 mn	20.50 mm
15 mn	29.42 mm
30 mn	38.66 mm
60 mn	50.80 mm
120 mn	66.75 mm
180 mn	78.31 mm
240 mn	87.71 mm
300 mn	95.77 mm
360 mn	102.91 mm
720 mn	135.22 mm
1440 mn	177.69 mm

4 - DESCRIPTION DE L'ÉTAT ACTUEL

4.1 - L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES : AU SEIN DE LA ZAC DU SAGNON

À l'heure actuelle, les eaux pluviales au sein de la ZAC s'écoulent gravitairement du nord vers le sud via des fossés aménagés en bord de voirie :



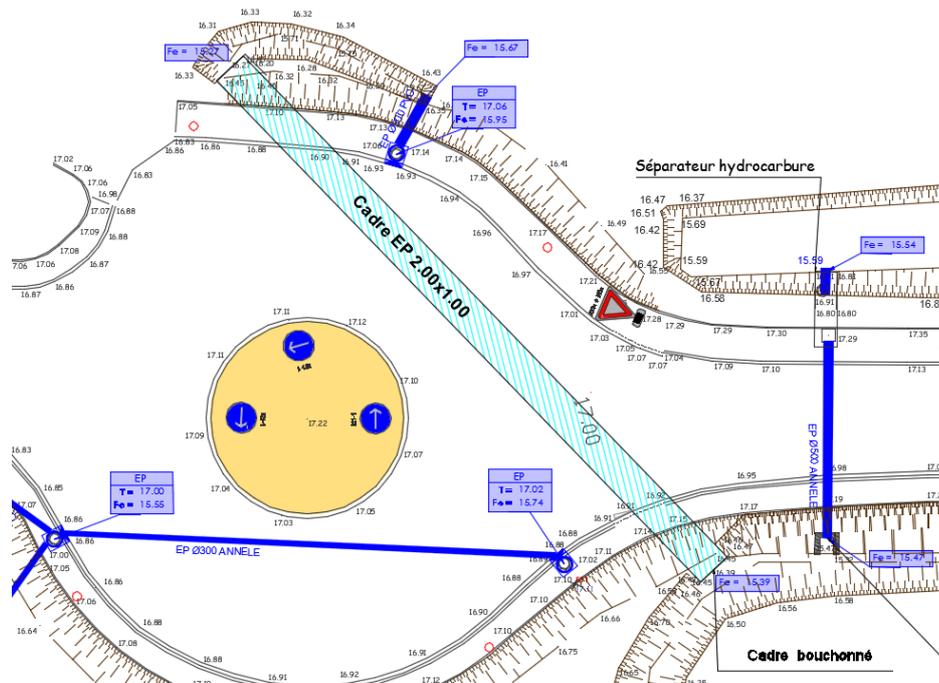
Écoulement actuel des eaux de ruissellement - Zone Sud de la ZAC du Sagnon

Le terrain du présent projet se trouve quant à lui, à l'extrémité sud de la ZAC du Sagnon. Il reçoit :

- Depuis le nord : un fossé acheminant toutes les eaux de ruissellement collectées en amont, au sein de la ZAC, qui vient se rejeter au sein du terrain,
- Depuis l'est : un fossé acheminant des eaux provenant de l'est des parcelles voisines. Ce fossé traverse latéralement la parcelle du projet avant de se rejeter dans un fossé existant au sud de la parcelle.
- Depuis la parcelle accueillant le bâtiment « Boulanger » : la conduite de rejet des bassins de rétention de cette parcelle se rejette au droit d'un fossé existant au sein de la parcelle du projet.

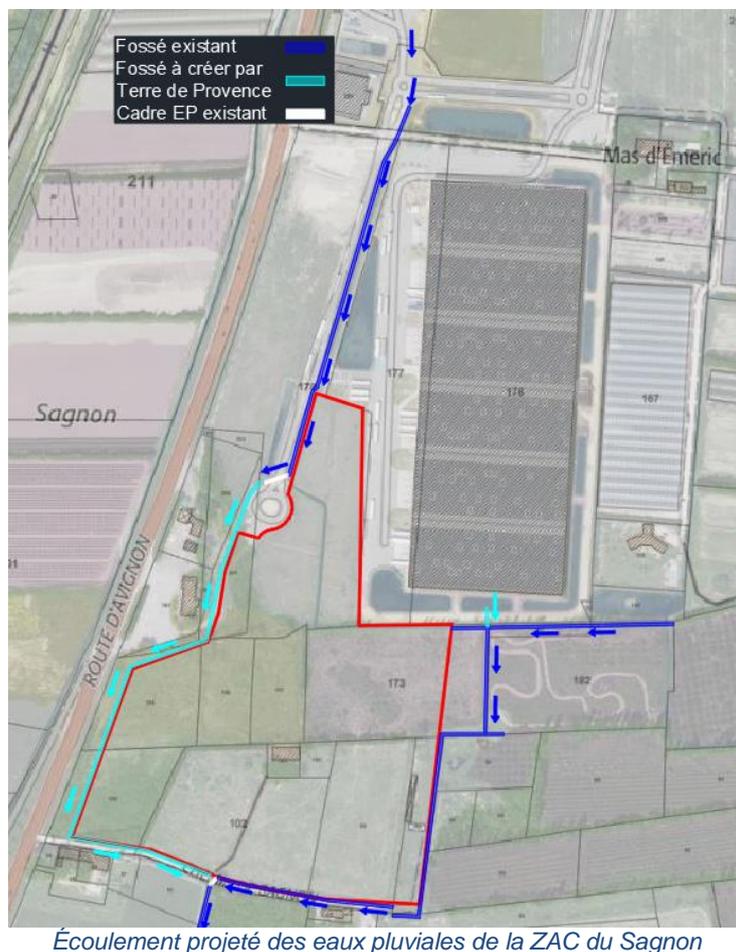
Ces eaux sont destinées à être dévoyées de la parcelle par le biais de fossés qui seront créés par la communauté de communes « Terre de Provence » :

- Un premier fossé le long de l'extrémité ouest du présent projet. Ce fossé sera raccordé au fossé existant nord par le biais d'un cadre situé sous voirie, au droit du rond-point :



Il s'agit ici d'un cadre EP de section $I = 2,00 \text{ m} / h = 1,00 \text{ m}$, de longueur $L = 38,50 \text{ m}$ et de débit $Q = 3,75 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Un second fossé au droit de l'existant le long de la limite Est de la parcelle : il est à prévoir de recalibrer et reprofiler ce fossé afin de pouvoir le raccorder au fossé existant en limite Sud-Est de la parcelle.
 - Une reprise de l'exutoire des bassins de rétention de la parcelle « Boulanger » : l'exutoire ne se fera plus au sein de la parcelle du présent projet mais au droit fossé existant qui s'écoule vers le Sud.
- Ci-dessous, une esquisse du projet de dévoiement des eaux pluviales de la ZAC :



Les eaux pluviales, jusqu'ici, acheminées au sein de la parcelle du présent projet, ne le seront plus suite à cet aménagement, permettant donc de rendre le projet hydrauliquement indépendant du reste de la ZAC du Sagnon.

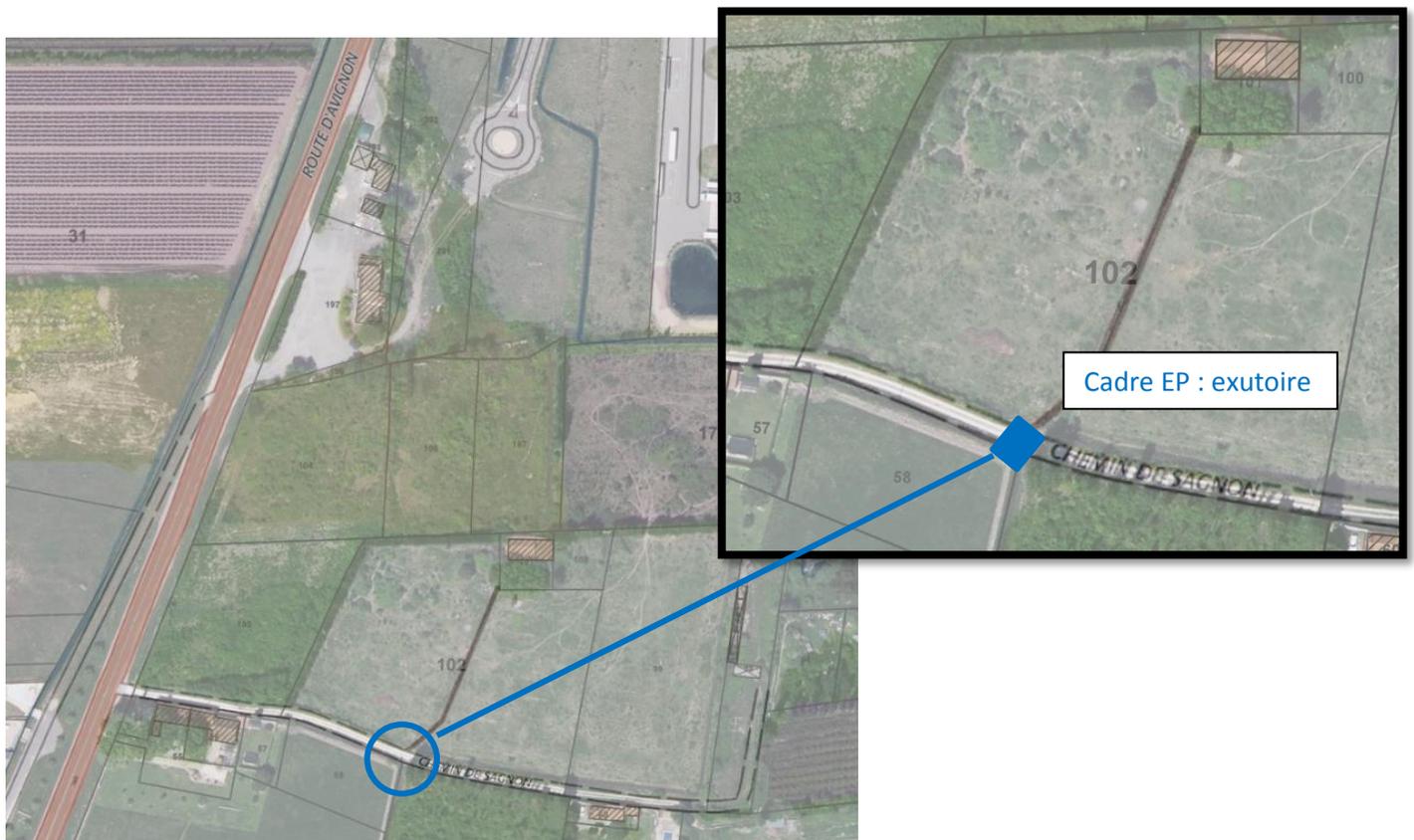
4.2 - L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES : SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE

Dans le secteur d'étude de la présente note, nous avons déterminé un bassin versant. Il correspond au terrain d'assiette (parcelle du projet, section AB n° 236p, occupée par des terrains en friche).

L'assiette du projet est délimitée :

- Au Nord-Ouest par la voirie interne de la ZAC du Sagnon
- Au Nord-Est par les limites de propriété de la tranche n°1 des entrepôts du maître d'ouvrage,
- Au Sud-Est par les limites de la parcelle n° AB 236,
- Au Sud par le chemin du Sagnon,
- A l'Ouest par un recul de 25 m par rapport à la route départementale,

Ce bassin versant équivalent a une surface totale de 5.7453 ha et une pente moyenne au Nord-Sud de 0,2%. L'exutoire identifié de l'assiette du projet est un cadre de dimension $l = 2,00 \text{ m} / h = 1,00 \text{ m}$, situé au droit du chemin de Sagnon, se jetant dans un fossé s'écoulant vers le sud :



5 - DESCRIPTION DU PROJET ET DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES PROJETES

5.1 - LE PROJET DE CONSTRUCTION

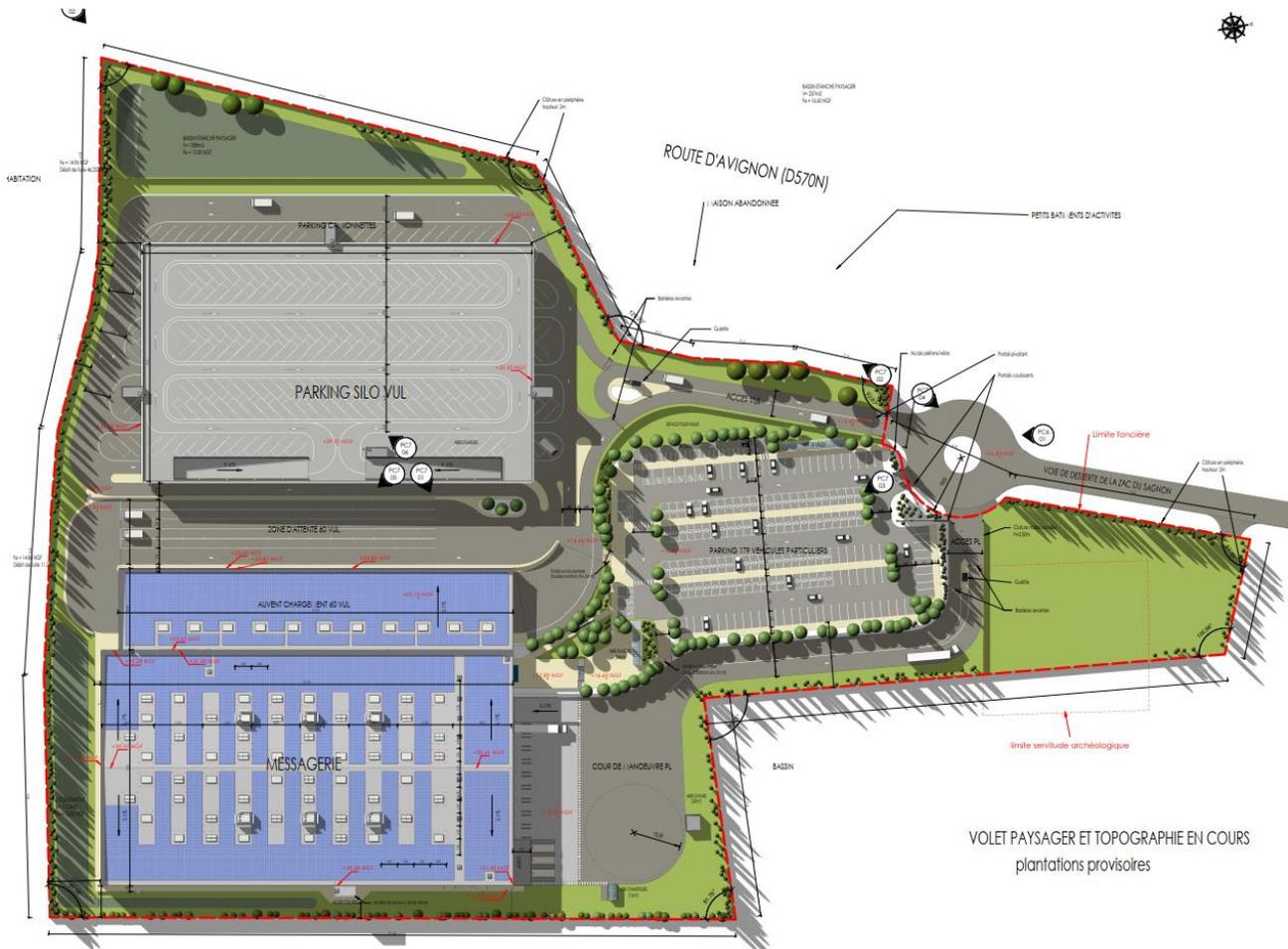
Après la démolition de l'habitation existante (au droit de la parcelle n° 236p, section AB), le présent projet consistera en la création d'un bâtiment à usage de messagerie, d'un parking silo, de divers parkings et espaces verts sur les parcelles préalablement identifiées. Le présent projet s'inscrit sur des parcelles en friches d'une surface totale de 57 453 m².



Le projet comprend notamment :

- La création d'un bâtiment de type messagerie,
- La création d'un parking silo pour véhicule utilitaire léger,
- La création d'une zone d'attente pour véhicule utilitaire léger,
- La création de cheminement piéton jusqu'au bâtiments depuis l'entrée du site,
- La création de quai de chargement pour PL au droit du bâtiment,
- La création d'un parking pour véhicule léger,
- La création d'un parking pour véhicule 2 roues,
- La création d'espaces verts,
- La création de bassins de rétention étanche enherbé à ciel ouvert et enterré de type SAUL (Structure Alvéolaire Ultra Légère),
- La création de réseaux d'évacuation des eaux pluviales vers l'exutoire existant.

Vous trouverez ci-après un extrait du plan de masse du projet :



Afin de déterminer l'impact des eaux pluviales sur les réseaux de transfert des eaux de surface actuel, des calculs hydrauliques ont été réalisées. Ces calculs ont permis de déterminer les aménagements à réaliser afin de limiter les incidences d'un point de vue qualitatif et quantitatif sur les eaux de ruissellement.

5.2 - GESTION DES EAUX PLUVIALES : ASPECT QUANTITATIF

5.2.1 - Surface bassin versant considéré

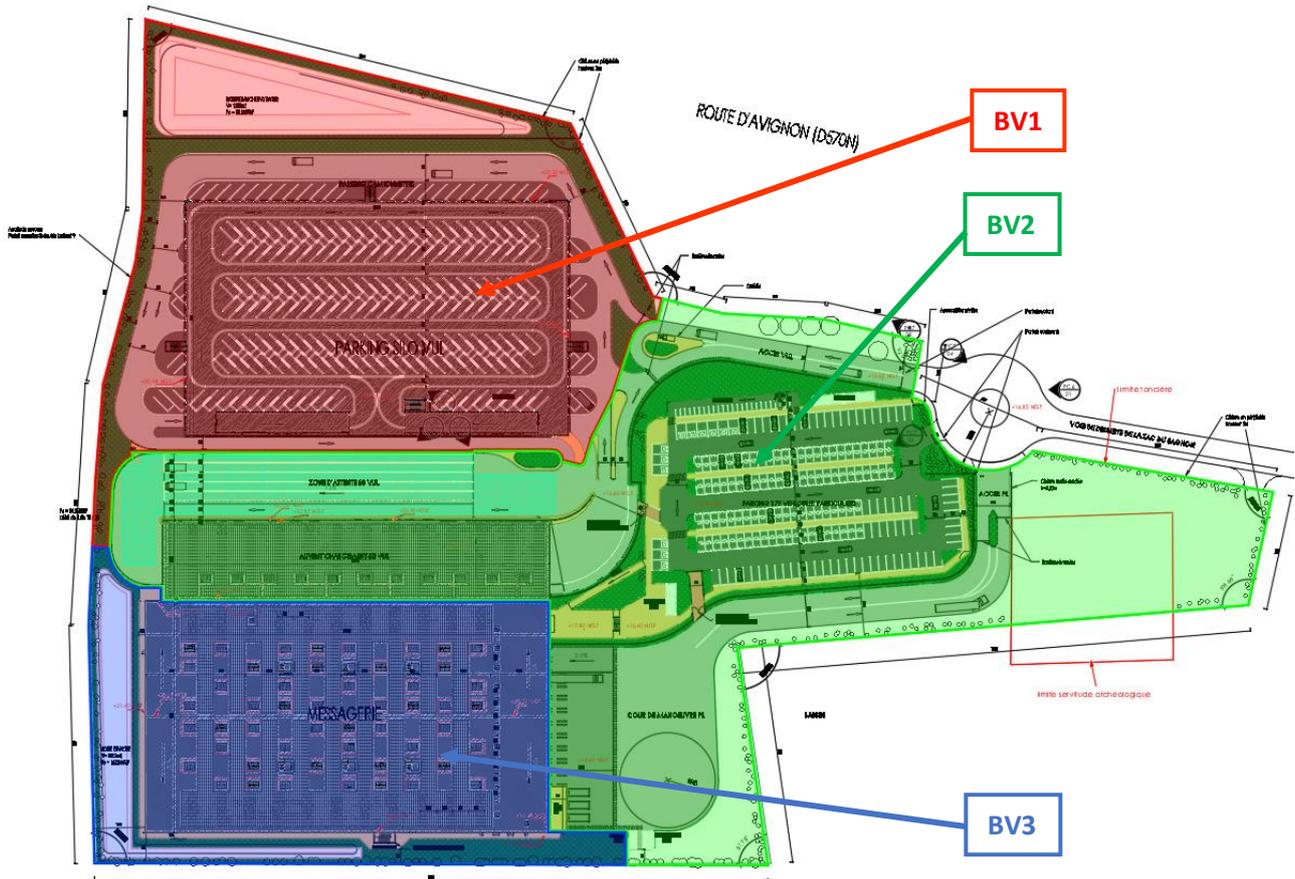
Dans le cadre de la présente étude et à la vue de la topographie du terrain assiette du présent projet, la parcelle du projet est considérée **hydrauliquement indépendante**. Le bassin versant total correspond donc au terrain d'assiette du projet, couvrant une superficie de **5.7453 ha**.

Conformément au nivellement projeté, trois sous-bassins versants hydrauliquement indépendants les uns des autres sont identifiés et posséderont chacun un ouvrage de gestion des eaux pluviales, alimentés par des réseaux d'eaux pluviales indépendants également. Ces réseaux seront mis en œuvre dans le cadre des travaux projetés afin de récupérer les eaux de pluies issues des toitures, des voiries, des parkings, des cheminements piétons, et des espaces verts. Les réseaux d'eaux pluviales projetés seront tels que définis sur le plan de principe des VRD joint à la présente note.

Les trois sous-bassins versants identifiés sont les suivants :

- Sous-bassin versant n°1 (BV1) : Parking silo VUL
- Sous-bassin versant n°2 (BV2) : Voiries
- Sous-bassin versant n°3 (BV3) : Messagerie

Ci-dessous, leur localisation :

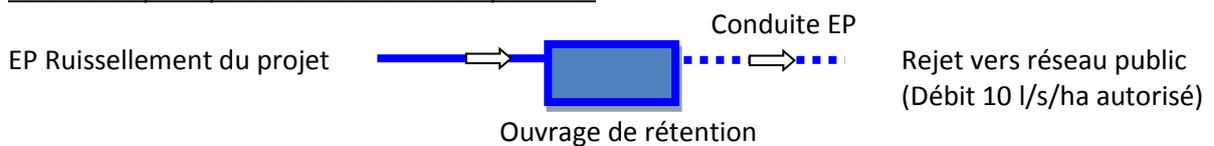


5.2.2 - Description du principe de collecte des eaux pluviales

Les eaux de ruissellement seront collectées par des grilles / caniveaux grilles puis acheminées vers des ouvrages de rétention par des conduites d'eaux pluviales enterrées.

Les eaux issues du présent projet seront stockées à l'intérieur du site par des ouvrages de rétention suffisamment dimensionnés.

Schéma de principe de collecte des eaux pluviales



5.2.3 - Détermination du volume utile de rétention de l'opération

5.2.3.1 - Calcul de la surface imperméabilisée (surface active)

Sur l'ensemble du projet, la surface imperméabilisée est déterminée par l'application d'un coefficient d'imperméabilisation de chaque surface en fonction du type de revêtement. D'un point de vue physique, ce paramètre correspond à la proportion d'eau qui ruisselle par rapport à celle qui tombe lors des précipitations. Son évaluation est basée sur l'occupation des sols et sur la pédologie du secteur. Les surfaces correspondant aux différentes catégories de l'occupation du sol ont été considérées :

Nature matériau revêtement	Coefficient de ruissellement
Enrobé	0,90
Béton	0,90
Espace vert	0,20

Bâtiment - Toiture	1,00
--------------------	------

Le tableau suivant présente les surfaces identifiées des deux sous-bassins versants, associées aux coefficients de ruissellement équivalents. Les surfaces actives (imperméabilisées) peuvent donc être obtenues :

Découpage en sous-bassins versant	Surfaces concernées	Superficie totale [m ²]	Coefficient d'apport	Surface active [m ²]
BV1 : Parking Silo	Parking silo	9 032,00	1,00	9 032,00
	Voirie de desserte en enrobé	3 055,00	0,90	2 749,50
	Parking en enrobé	1 412,00	0,90	1 270,80
	Bassins étanches	1 807,00	1,00	1 807,00
	Espaces verts	2 632,00	0,20	526,40
	<i>Total BV1</i>	<i>17 938,00</i>	<i>0,86</i>	<i>15 385,70</i>
BV2 : Voiries	Auvent - Toiture	3 130,00	1,00	3 130,00
	Voirie de desserte en enrobé	8 193,00	0,90	7 373,70
	Cour de livraison en béton	1 088,00	0,90	979,20
	Parking en enrobé	5 988,00	0,90	5 389,20
	Cheminement piéton en béton désactivé	1 782,00	0,90	1 603,80
	Espaces verts	6 788,00	0,20	1 357,60
	<i>Total BV2</i>	<i>26 969,00</i>	<i>0,74</i>	<i>19 833,50</i>
BV3 : Messagerie	Bâtiments - Toiture	9 296,00	1,00	9 296,00
	Cheminement piéton en béton désactivé	528,00	0,90	475,20
	Bassins étanches	1 186,00	1,00	1 186,00
	Espaces verts	1 536,00	0,20	307,20
	<i>Total BV3</i>	<i>12 546,00</i>	<i>0,90</i>	<i>11 264,40</i>
<i>Total</i>		<i>57 453,00</i>	<i>0,81</i>	<i>46 483,60</i>

On obtient avec des coefficients d'infiltration tel que 0,20 pour les espaces verts, 0,90 pour les voiries projetées en enrobé et les allées piétonnes, 1,00 pour les bâtiments, un coefficient de ruissellement moyen en état projeté de 0,81.

La surface active en l'état projeté du Bassin global sera donc de 46 483,60 m².

5.2.3.2 - *Calcul du volume utile de rétention*

Le calcul des volumes de rétention est obtenu par la Méthode des Pluies appliquée sur la surface de projet considérée.

Cette méthode est décrite dans le guide technique des bassins de retenue du Service Technique de l'Urbanisme (Lavoisier 1994). Elle consiste à calculer, en fonction du temps, la différence entre la lame d'eau précipitée sur le terrain et la lame d'eau évacuée par le ou les ouvrages de rejet.

Hypothèses de calcul

- Les coefficients d'imperméabilité = coefficient moyen trouvé = **0.81**,
- La période de retour sera de **30 ans**,
- Les données pluviométriques sont celles de la station météo de CARPENTRAS (84) obtenues auprès de MÉTÉO France, pour une durée d'occurrence 30 ans,
- Ayant un exutoire, le **débit de fuite autorisé de 10 l/s/ha** sera pris en compte → Conformément à la note « Gestion et capacité des réseaux AEP / Eaux usées et Pluviales » éditée par EGIS Aménagement dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du Sagnon.

➤ Pluies de projet

La période de retour choisie pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques est de 30 ans.

Les quantités de pluie $h(t)$ peuvent être calculées à l'aide de la loi de Montana. La formule permettant de calculer les quantités des précipitations locales pendant une durée donnée et de période de retour donnée est la suivante :

$$h(t, T) = a(T) \times t^{1-b(T)}$$

Avec : h : quantité de pluie en mm
 t : durée de l'averse en minutes
 T : période de retour
 $a(T)$ et $b(T)$: paramètres de Montana

Les paramètres de Montana sont déterminés régionalement par Météo France à différentes stations. Pour notre étude, la station de référence utilisée est celle de CARPENTRAS, station météo la plus proche pour laquelle les coefficients de Montana sont disponibles.

Les valeurs des paramètres de Montana déterminés en fonction de la période de retour et pour des intervalles de durée d'averses de 6 minutes à 48 heures sont les suivants :

$$a = 10,122 \text{ et } b = 0,606$$

➤ Calcul des volumes de rétention

L'estimation des volumes utiles de rétention des eaux pluviales est réalisée à partir de la « méthode des pluies ». Pour les différentes durées de pluie, on calcule :

- La hauteur de précipitation suivant les différents pas de temps. La formule utilisée, issue de la loi de Montana, exprime la hauteur d'eau au cours de l'averse. Cette formule est la suivante :

$$h(t, T) = a(T) \times t^{1-b(T)}$$

Avec : h : quantité de pluie en mm
 t : durée de l'averse en minutes
 T : période de retour
 $a(T)$ et $b(T)$: paramètres de Montana

- La hauteur d'eau évacuée via le débit de fuite. Sa formule est la suivante :

$$h_{fuite} = \frac{Q_{fuite} \times t}{Sa} \times 6/1000$$

Avec : Q_{fuite} : Débit de fuite en l/s
 t : Durée de l'averse en minutes
 Sa : Surface active en ha

Le volume utile de rétention, exprimé en m^3 s'obtient par le biais de la formule suivante :

$$V = (h_{pluie} - h_{fuite}) \times Sa \times 10$$

La hauteur d'eau à stocker est la valeur maximale de la différence ($h_{pluie} - h_{fuite}$) (en mm). Le volume V (m^3) à stocker est obtenu en multipliant cette différence par la surface active du projet Sa en hectares.

À l'issue de ces calculs pour chacun des sous-bassins versants, on obtient les volumes de rétention suivant :

- $V_{BV1} = 1\,305,60 \text{ m}^3$
- $V_{BV2} = 1\,523,41 \text{ m}^3$
- $V_{BV2} = 981,24 \text{ m}^3$

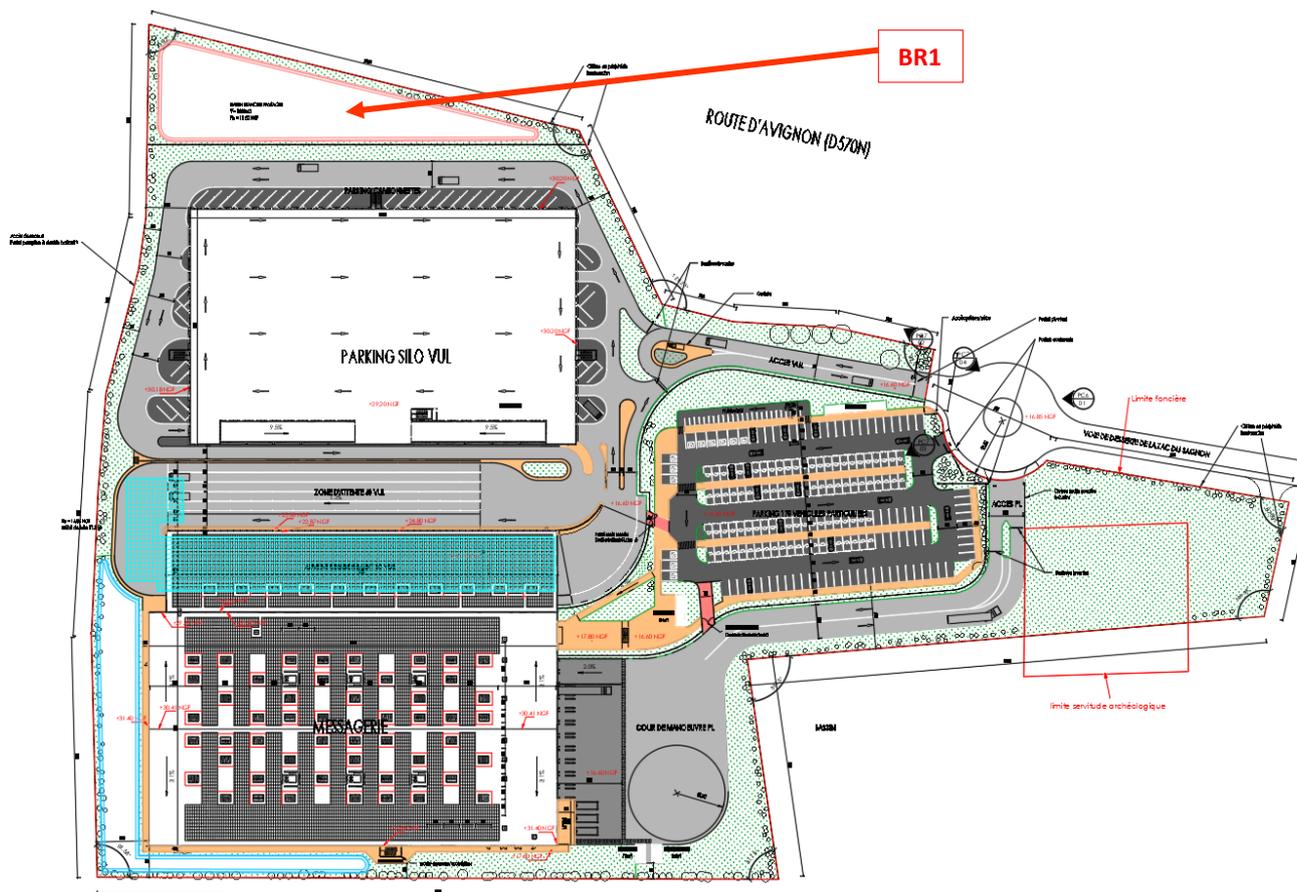
Nota : La note de calcul résumant les calculs de cette méthode se trouvent en annexe n°1 de la présente notice.

5.2.4 - Dimensionnement des ouvrages de rétention

5.2.4.1 - Volume utile de rétention au droit de BV1 :

Afin d'assurer le stockage des eaux issues de BV1 et donc, retenir un volume de 1 305,60 m³ pour une pluie de retour **30 ans**, il est projeté la création d'un ouvrage de rétention de type bassin paysager étanche : **BR1**.

L'implantation projetée de cet ouvrage est la suivante :



Caractéristiques techniques de l'ouvrage de rétention BR1 :

- Bassin de rétention étanche paysager à ciel ouvert
- Pente des talus : 1H/1V,
- Crête de digue projetée : 16,60 NGF,
- Largeur de la digue périphérique projetée : 3.00 m,
- Revanche : 0.40 m,
- Hauteur maximale d'eau dans l'ouvrage : 0,70m
- Niveau des Plus Hautes Eaux : 16.20 NGF
- Volume de stockage d'eau maximal : 1 357 m³
- Rejet : Orifice calibré permettant d'évacuer un débit de fuite autorisé de 17,93 l/s (10 l/s/ha)
- Niveau du fond du bassin : 15,50 NGF

Principe de fonctionnement de BR1 :

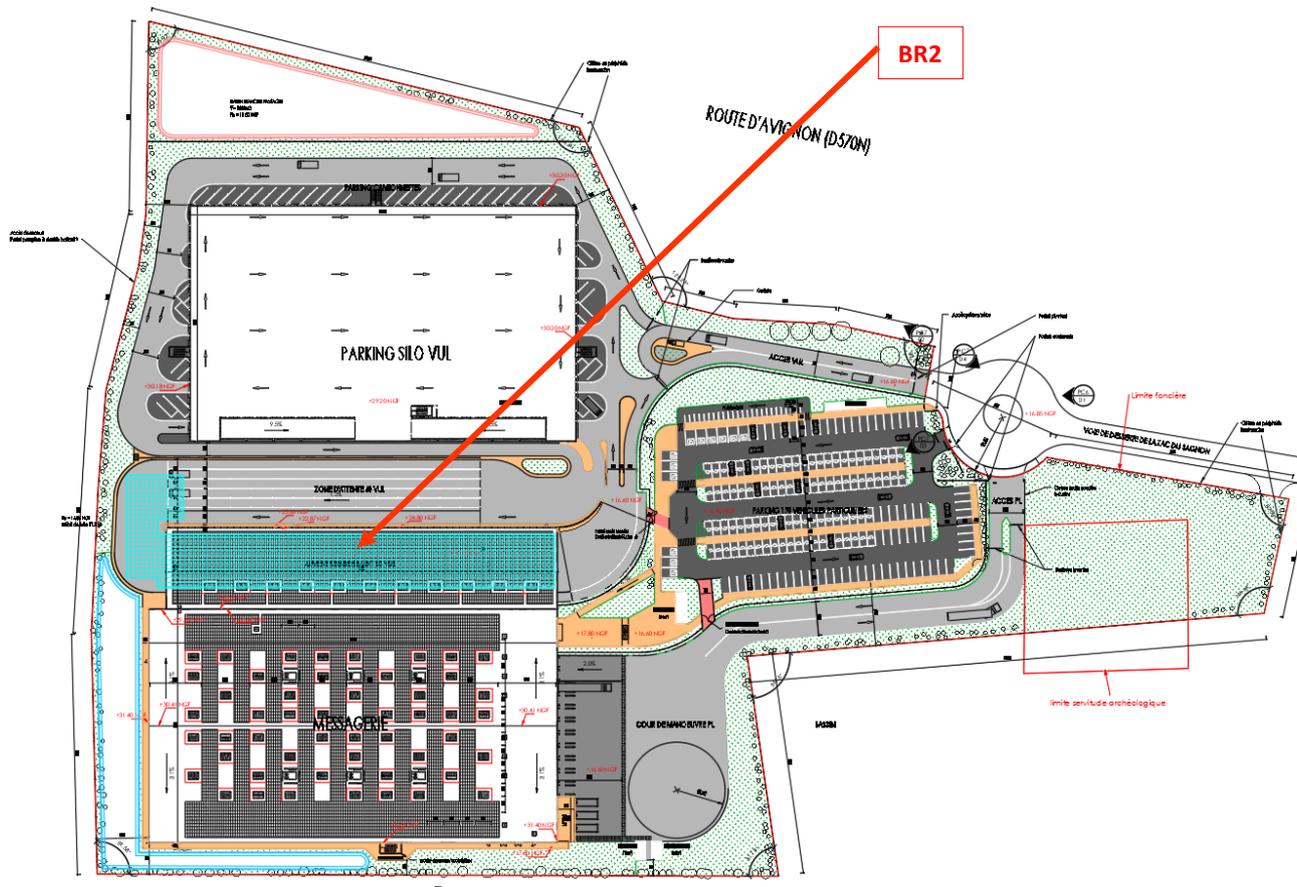
Les eaux pluviales issues du parking silo ainsi que des voiries avoisinantes à ce parking seront collectées par le biais de caniveaux grille et regards à grille afin d'être acheminées jusqu'à BR1 où elles seront stockées. Ces eaux seront évacuées selon un débit de fuite calibré à 17,93 l/s vers un regard mis en œuvre par la communauté d'agglomération Terre de Provence au droit du fossé qui sera également réalisé par la

communauté d'agglomération. Le fil d'eau de cet orifice calibré sera calé en fond de bassin (cote : +15.50 NGF). Connaissant le fil d'eau de l'exutoire ($\approx + 14.96$ NGF), la conduite sera équipée de dispositif anti-pollution et clapet anti-retour de manière à éviter que le bassin ne se remplisse en même temps que les fossés périphériques.

5.2.4.2 - Volume utile de rétention au droit de BV2 :

Afin d'assurer le stockage des eaux issues de BV2 et donc, retenir un volume de $1\,523,41\text{ m}^3$ pour une pluie de retour **30 ans**, il est projeté la création d'un ouvrage de rétention enterré de type SAUL (Structure Alvéolaire Ultra Légère) : **BR2**.

L'implantation projetée de cet ouvrage est la suivante :



Caractéristiques techniques de l'ouvrage de rétention BR2 :

- Bassin de rétention enterré à base d'éléments préfabriqué de type SAUL
- Dimension d'un élément préfabriqué : $L = 0,80\text{ m} \times l = 0,80\text{ m} \times h = 0,66\text{ m}$
- Arase supérieure du bassin = Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE) : 16.26 NGF
- Hauteur maximale d'eau dans l'ouvrage : 0,66 m
- Couverture : 1,54 m
- Volume de stockage d'eau maximal : $1\,558\text{ m}^3$
- Orifice calibré permettant d'évacuer un débit de fuite autorisé de 26,96 l/s
- Niveau du fond du bassin : 15,60 NGF

Principe de fonctionnement de BR2 :

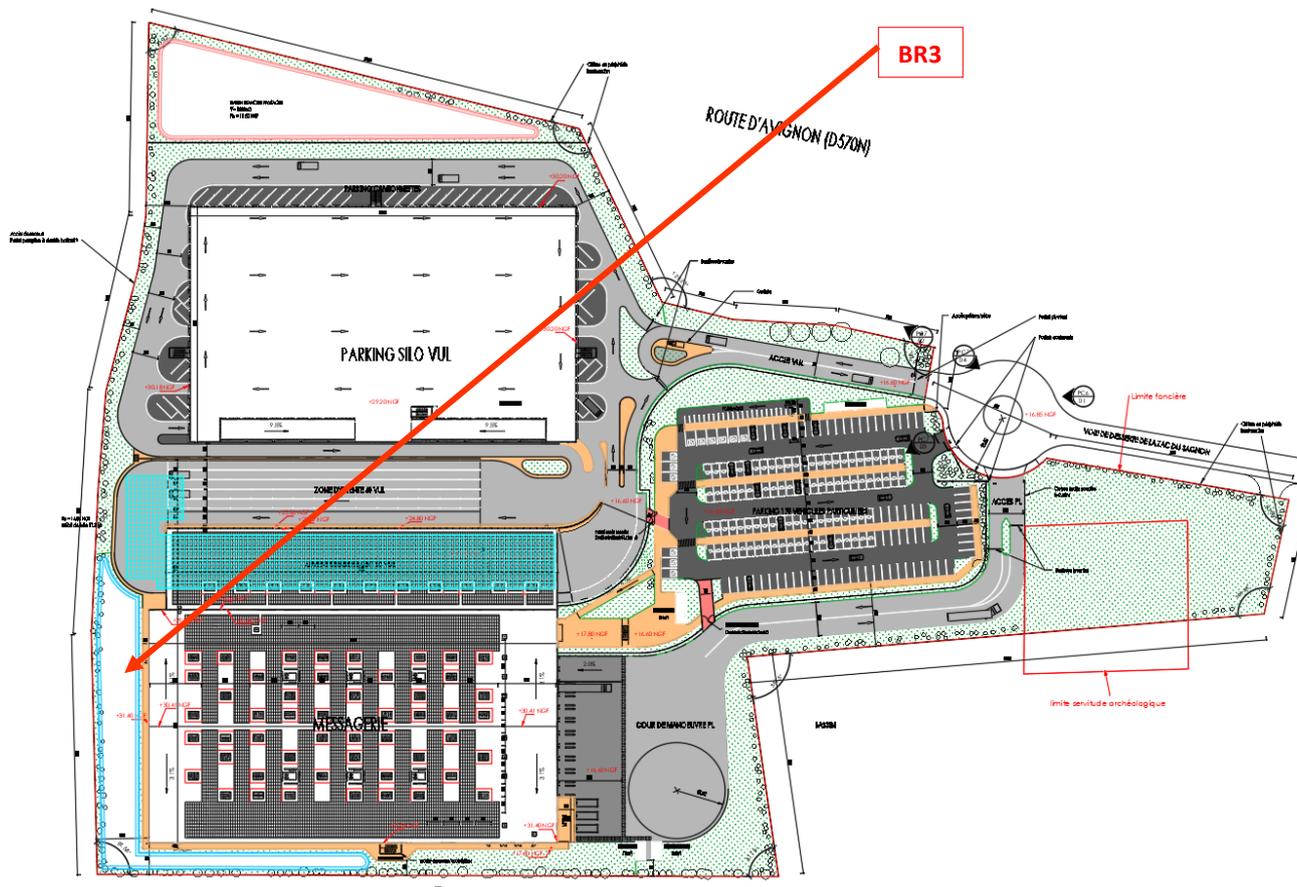
Les eaux pluviales tombant au droit de BV2 seront collectées et acheminées via des canalisations dans BR2 avant d'être évacuées selon un débit de fuite calibré à 26,96 l/s vers un regard mis en œuvre par la communauté d'agglomération Terre de Provence au droit du fossé existant situé au Sud de la parcelle. Le fil d'eau de cet orifice calibré sera calé au niveau du fond de bassin, soit à +15,60 NGF. La conduite sera équipée

de dispositif anti-pollution et clapet anti-retour de manière à éviter que le bassin ne se remplisse en même temps que les fossés périphériques.

5.2.4.3 - Volume utile de rétention au droit de BV3 :

Afin d'assurer le stockage des eaux issues de BV3 et donc, retenir un volume de 981,24 m³ pour une pluie de retour **30 ans**, il est projeté la création d'une noue paysagère étanche : **BR3**.

L'implantation projetée de cet ouvrage est la suivante :



Caractéristiques techniques de l'ouvrage de rétention BR3 :

- Noue paysagère étanche
- Pente des talus : 1H/1V
- Crête de digue projetée : 16,60 NGF
- Largeur de la digue périphérique projetée : 3.00 m,
- Revanche : 0.30 m,
- Hauteur maximale d'eau dans l'ouvrage : 0,70 m
- Niveau des Plus Hautes Eaux : 16.30 NGF
- Volume de stockage d'eau maximal : 1 112 m³
- Rejet : Orifice calibré permettant d'évacuer un débit de fuite autorisé de 12,54 l/s (10 l/s/ha)
- Niveau du fond du bassin : 15,50 NGF

Principe de fonctionnement de BR3 :

Les eaux pluviales tombant au droit de BV3 et plus particulièrement de la toiture du bâtiment messagerie seront collectées et acheminées via des canalisations dans BR3 avant d'être évacuées selon un débit de fuite calibré à 12,54 l/s vers un regard mis en œuvre par la communauté d'agglomération Terre de Provence au droit du fossé existant situé au Sud de la parcelle. Le fil d'eau de cet orifice calibré sera calé au niveau du fond de bassin, soit à +15,50 NGF. La conduite sera équipée de dispositif anti-pollution et clapet anti-retour de manière à éviter que le bassin ne se remplisse en même temps que les fossés périphériques.

5.2.5 - Ouvrages de rejet des bassins

Les ouvrages de raccordement des bassins au domaine public sont dimensionnés de manière à obtenir un débit de rejet conforme vis-à-vis des surfaces drainées par chaque sous-bassins versant.

5.2.5.1 - Rejet n°1 : BR1

Le débit de fuite maximal autorisé pour le rejet des eaux pluviales issues de ce premier bassin versant est issu du calcul suivant :

$$Q_{f1} = 10 \times S_{BV1}$$

Où 10 correspond au **débit de fuite autorisé de 10 l/s/ha** conformément à la note « Gestion et capacité des réseaux AEP / Eaux usées et Pluviales » éditée par EGIS Aménagement dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du Sagnon. Sachant que la surface de BV1 est égale à 17 938,00 m² (1,7938 ha), on a :

$$Q_{f1} = 17,938 \text{ l/s}$$

Deux paramètres principaux permettent de déterminer le débit d'une conduite :

- Sa pente
- Sa section

La pente projetée de l'ouvrage de raccordement de BR1 est de **5,60 %** → Le fond de BR1 est projeté à + 15,50 NGF. Le fil d'eau de rejet au droit du raccordement du point de rejet étanche mis à disposition par Terre de Provence est équivalent + 15,22 NGF.

En utilisant la formule de Manning-Strickler permettant d'estimer la vitesse moyenne d'écoulement d'un liquide en surface libre, on peut finalement obtenir le débit de ce liquide au sein d'une conduite en écoulement gravitaire. La formule de Manning-Strickler s'écrit de la façon suivante :

$$V = K_s \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Où :

- V = vitesse moyenne de la section transversale [m/s]
- Ks = coefficient Strickler
- Rh = rayon hydraulique [m]
- i = pente hydraulique [m/m]

La section de conduite nécessaire pour assurer un débit de fuite de **17,48 l/s** < Q_{f1} = 17,93 l/s est celle d'une conduite **PVC CR8 Ø110mm (Øintérieur = 100mm) pentée à 5,60 %**.

5.2.5.2 - Rejet n°2 : BR2

Le débit de fuite maximal autorisé pour le rejet des eaux pluviales issues de ce second bassin versant est issu du calcul suivant :

$$Q_{f2} = 10 \times S_{BV2}$$

Sachant que la surface de BV2 est égale à 26 969,00 m² (2,6969 ha), on a :

$$Q_{f2} = 26,969 \text{ l/s}$$

La pente projetée de l'ouvrage de raccordement de BR2 est de **1,70 %** → Le fond de BR2 est projeté à + 15,60 NGF. Le fil d'eau de rejet au droit du raccordement du point de rejet étanche mis à disposition par Terre de Provence est équivalent + 15,43 NGF.

La section nécessaire pour assurer un débit de fuite de **26,42 l/s** $Q_{f2} \leq 26,969$ l/s est celle d'une conduite **PVC CR8 Ø160mm (Øintérieur = 146mm) pentée à 1,70 %**.

5.2.5.3 - Rejet n°3 : BR3

Le débit de fuite maximal autorisé pour le rejet des eaux pluviales issues de ce troisième sous-bassin versant est issu du calcul suivant :

$$Q_{f3} = 10 \times S_{BV3}$$

Sachant que la surface de BV3 est égale à 12 546,00 m² (1,2546 ha), on a :

$$Q_{f3} = 12,546 \text{ l/s}$$

La pente projetée de l'ouvrage de raccordement de BR3 est de **1,40 %**. Le fond de BR3 est projeté à + 15,50 NGF.

La section nécessaire pour assurer un débit de fuite de **12,40 l/s** $Q_{f2} \leq 12,546$ l/s est celle d'une conduite **PVC CR8 Ø125mm (Øintérieur = 114mm) pentée à 1,40 %**.

Nota : La note de calcul résumant les calculs précédents se trouvent en annexe n°2 de la présente notice.

5.3 - GESTION DES EAUX PLUVIALES : ASPECT QUALITATIF

➤ Données météorologiques :

Les données météorologiques utilisées pour la présente étude sont celles de la région 3.

➤ Documents techniques et normes :

Le présent dimensionnement répond aux normes :

- NF 858-1 sur les « installations de séparation de liquides légers – partie 1 : principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité »
- NF 858-2 sur les « installations de séparation de liquides légers – partie 2 : choix des tailles nominales, installation, service et entretien ».

➤ Définition des ouvrages et principe de fonctionnement :

D'un point de vue qualitatif, le projet comportera 3 séparateurs hydrocarbures (chacun composé d'un compartiment déboureur et d'un compartiment séparateur) permettant de traiter les eaux de ruissellement avant leur rétention dans les bassins. Les séparateurs seront positionnées en entrée de chaque bassin de rétention. Ces dispositifs servant à la gestion qualitative des eaux pluviales permettront un abattement de 80 % et une concentration maximale de 35 mg/l pour les matières en suspension. Une concentration de rejet maximale de 5 mg/l pour les hydrocarbures sera également respectée.

Les eaux de ruissellement seront collectées par des grilles au droit de la voirie, ou tout dispositif équivalent, et acheminées vers les ouvrages de traitement par des canalisations d'eaux pluviales.

Le fonctionnement d'un séparateur / déboureur est basé sur la différence de densité entre les éléments présents à l'intérieur de l'ouvrage. Les liquides légers, de densité 0.85, remontent à la surface tandis que les matières lourdes, de densité supérieure, décantent au fond de l'appareil.

➤ Type et catégorie de déversements d'effluents :

Les séparateurs peuvent être installés pour un ou plusieurs types de déversements d'effluents décrits dans le tableau ci-dessous :

Catégorie	Type de déversement d'effluents
a	Traitement des eaux usées issues de la production et contaminées par des hydrocarbures : - lavage de véhicules - distribution couverte de carburants - atelier de mécanique
b	Traitement des eaux de pluie contaminées par des hydrocarbures provenant de zones imperméables : - parking découvert - distribution de carburants découverte

Pour le présent projet d'aménagement le type de déversement d'effluents sera de catégorie b : Traitement des eaux de pluie contaminées par des hydrocarbures provenant de zones imperméables.

➤ **Classes des séparateurs :**

La classe du séparateur est liée à la teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels du rejet. La teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels est de 5 mg/l. Afin de répondre à cette réglementation le séparateur choisi sera de **classe I**.

➤ **Calcul de la taille nominale du séparateur / déboureur :**

Le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures doit être basé sur la nature et le débit des effluents à traiter. Les éléments à prendre en compte sont donc les suivants :

- le débit maximum des eaux pluviales,
- la masse volumique des hydrocarbures
- la quantité de boue

Selon la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (Qr + fx.Qs).fa$$

Où :

- TN : Taille nominale du séparateur
- Qr : Débit maximum des eaux de pluies en entrée du séparateur, en l/s
- fx : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement
- Qs : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en l/s
- fa : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

➤ **Calcul du débit maximum des eaux de pluies en entrée du séparateur (Qr) :**

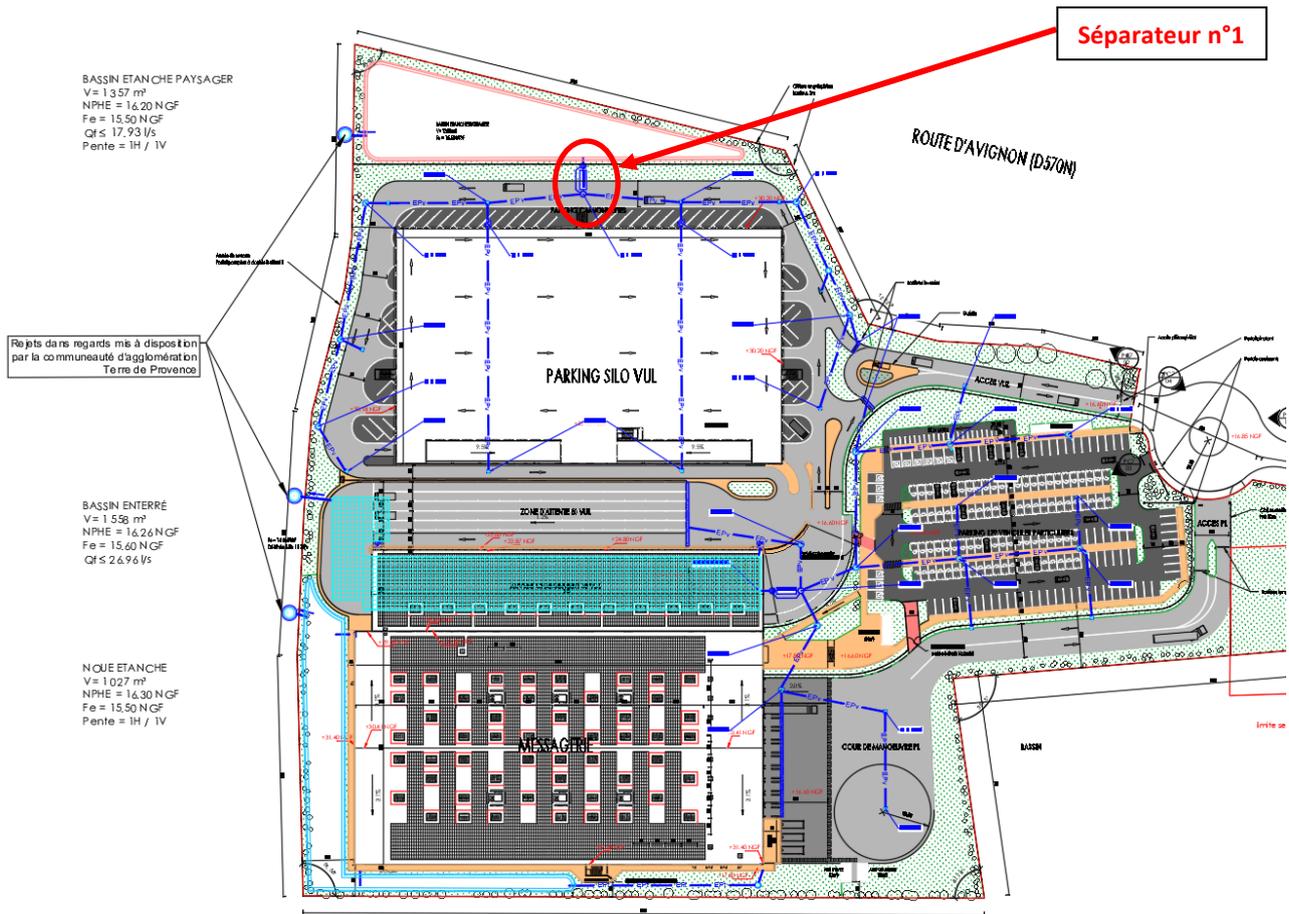
Pour un type de déversement d'effluents de catégorie b, la dimension du séparateur dépend de la conception, de l'intensité pluviométrique et de la zone de captage se déversant dans le dit séparateur. Conformément à la norme NF EN 752-4, le débit maximum d'eaux de pluie en entrée du séparateur doit être calculé à partir de la formule suivante :

$$Qr = Cr.i.A$$

Où :

- Qr : Débit maximum des eaux de pluies en entrée du séparateur, en l/s
- Cr : Coefficient de ruissellement (0.90 pour l'enrobé)
- i : intensité de la pluie en l/s/m² (Région 3 : i1 = 0.03 l/s/m² ; i10 = 0.06 l/s/m²)
- A : surface en m²

5.3.1 - Séparateur n°1 (BR 1) :



Le séparateur n°1 traitera les eaux de ruissellement issues :

- du parking silo,
- des voiries périphériques du parking silo.

Les différentes surfaces de voirie concernées représentent **12 035 m²**.

Pour une pluie d'intensité annuelle on obtient :

$$Qr1 = 0.90 \times 0.03 \times 12\,035 = 324,95 \text{ l/s}$$

Pour une pluie d'intensité décennale on obtient :

$$Qr10 = 0.90 \times 0.06 \times 12\,035 = 649,89 \text{ l/s}$$

Dans le cas d'un séparateur équipé d'un by-pass le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur sera pris égal à 20 % de Qr10.

Sans by-pass le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur sera pris égal à 100 % de Qr1.

Pour le présent projet, l'ouvrage sera équipé d'un by-pass, le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur sera alors de :

$$Qr = 20\% \times Qr10$$

$$Qr = 20\% \times 649,89$$

$$\mathbf{Qr = 129,98 \text{ l/s}}$$

➤ **Calcul du facteur relatif à l'entravement selon la nature du déversement (fx) :**

Ce facteur tient compte des conditions défavorables lors de la séparation, dues par exemples à la présence de détergents dans les eaux usées de production.

Le facteur recommandé est de :

- 2 pour un type déversement d'effluents de catégorie a,
- 0 pour un type déversement d'effluents de catégorie b (eaux de pluie seulement),

Dans le cas présent le type de déversement d'effluents est de catégorie b, donc $f_x = 0$.

➤ **Calcul du facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés (fa) :**

Ce facteur tient compte de la combinaison spécifique des éléments constitutifs de l'installation de séparation d'hydrocarbures et des masses volumiques des différents hydrocarbures contenus dans les effluents.

Pour un séparateur / débourbeur de classe I et pour les familles d'hydrocarbures suivantes :

- Essence et gazole
- Huile lubrifiante (moteur)
- Essence de térébenthine
- Huile de paraffine,

Le facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés (fa) est égal à 1.

➤ **Résultat du calcul et choix de la taille nominale du séparateur / débourbeur :**

Selon la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_a$$

On obtient : **TN = 129,98 l/s**

À l'issue du calcul de la taille nominale TN du séparateur, il est recommandé de choisir la taille nominale TN immédiatement supérieur, conformément à l'article 5 de la norme **NF EN 858-1** sur la conception des installations de séparation d'hydrocarbures. Selon cet article, la taille nominale du présent ouvrage est donc :

$$TN = 130 \text{ l/s}$$

➤ **Calcul du volume du débourbeur :**

Selon l'article 4.4 de la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparateur d'hydrocarbures et pour une faible quantité de boue, le volume du débourbeur se détermine suivant la formule suivante :

$$V_{deb} = (100 \times TN) / f_a$$

Avec :

- Vdeb : Volume utile débourbeur en l
- TN = Taille nominale en l/s
- fa = facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

On obtient :

$$V_{deb} = 100 \times 130 / 1$$

$$V_{deb} = 13\ 000 \text{ l} = 13.00 \text{ m}^3$$

➤ Calcul du volume du séparateur :

Selon la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparateur d'hydrocarbure, le volume du débourbeur se détermine suivant la formule suivante :

$$V_{sep} = (90 \times TN) / fa$$

Avec :

Vsep : Volume utile séparateur en l

TN : Taille nominale en l/s

fa : facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

On obtient :

$$V_{sep} = 90 \times 130 / 1$$

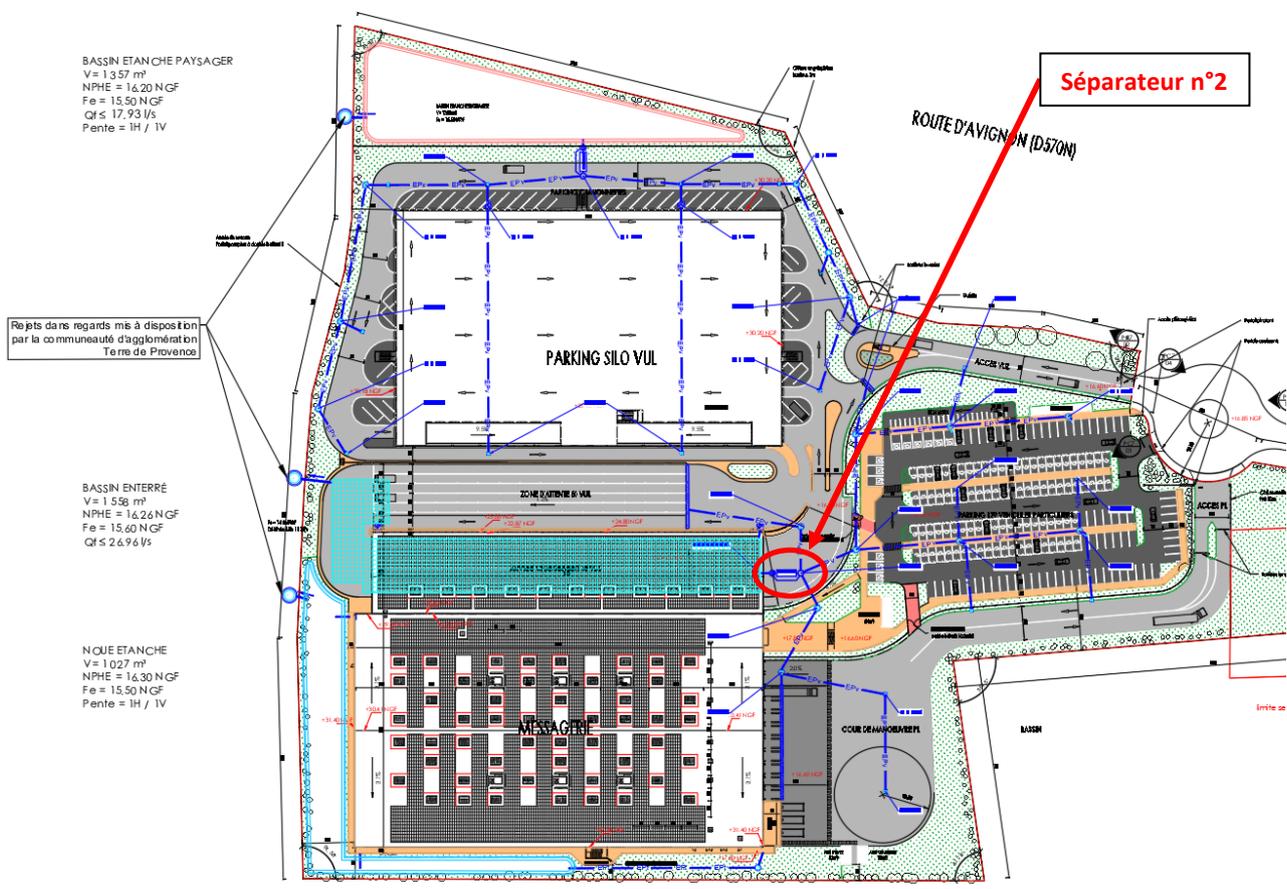
$$V_{sep} = 11\,700 \text{ l} = 11,70 \text{ m}^3$$

➤ Conclusion de l'étude – Séparateur n°1 :

Dans le cadre du projet de création d'un entrepôt au sein de la ZAC du Sagnon sur la commune de Graveson, le séparateur / débourbeur n°1, en amont de BR 1 devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Classe de séparateur : **Classe I avec dispositif de dérivation (by-pass)**
- Technique de séparation : **par coalescence**
- Taille nominale : **TN = 130 l/s**
- Volume du débourbeur : **Vdeb = 13,00 m³**
- Volume du séparateur : **Vsep = 11,70 m³**

5.3.2 - Séparateur n°2 (BR 2) :



Le séparateur n°2 traitera les eaux de ruissellement issues :

- de la voie d'accès VUL,

- de la zone d'attente VUL,
- du parking véhicule particulier,
- du parking moto,
- de la voie d'accès poids lourds,
- de la cour de manœuvre poids lourds,
- de la cour de livraison,
- de la cour de chargement sous auvent.

Les différentes surfaces de voirie concernées représentent **11 846 m²**.

Pour une pluie d'intensité annuelle on obtient :

$$Q_{r1} = 0.90 \times 0.03 \times 11\,846 = 319,84 \text{ l/s}$$

Pour une pluie d'intensité décennale on obtient :

$$Q_{r10} = 0.90 \times 0.06 \times 11\,846 = 639,68 \text{ l/s}$$

Dans le cas d'un séparateur équipé d'un by-pass le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur sera pris égal à 20 % de Q_{r10}

Sans by-pass le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur sera pris égal à 100 % de Q_{r1} .

Pour le présent projet, l'ouvrage sera équipé d'un by-pass, le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur sera alors de :

$$Q_r = 20\% \times Q_{r10}$$

$$Q_r = 20\% \times 639,68$$

$$Q_r = 127,94 \text{ l/s}$$

➤ **Calcul du facteur relatif à l'entravement selon la nature du déversement (fx) :**

Ce facteur tient compte des conditions défavorables lors de la séparation, dues par exemples à la présence de détergents dans les eaux usées de production.

Le facteur recommandé est de :

- 2 pour un type déversement d'effluents de catégorie a,
- 0 pour un type déversement d'effluents de catégorie b (eaux de pluie seulement),

Dans le cas présent le type de déversement d'effluents est de catégorie b, donc $f_x = 0$.

➤ **Calcul du facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés (fa) :**

Ce facteur tient compte de la combinaison spécifique des éléments constitutifs de l'installation de séparation d'hydrocarbures et des masses volumiques des différents hydrocarbures contenus dans les effluents.

Pour un séparateur / débourbeur de classe I et pour les familles d'hydrocarbures suivantes :

- Essence et gazole
- Huile lubrifiante (moteur)
- Essence de térébenthine
- Huile de paraffine,

Le facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés (fa) est égal à 1.

➤ **Résultat du calcul et choix de la taille nominale du séparateur / débourbeur :**

Selon la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (Qr + fx.Qs).fa$$

On obtient : $TN = 127,94 \text{ l/s}$

À l'issue du calcul de la taille nominale TN du séparateur, il est recommandé de choisir la taille nominale TN immédiatement supérieur, conformément à l'article 5 de la norme **NF EN 858-1** sur la conception des installations de séparation d'hydrocarbures. Selon cet article, la taille nominale du présent ouvrage est donc :

$$TN = 130 \text{ l/s}$$

➤ **Calcul du volume du débourbeur :**

Selon l'article 4.4 de la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparateur d'hydrocarbures et pour une faible quantité de boue, le volume du débourbeur se détermine suivant la formule suivante :

$$Vdeb = (100 \times TN) / fa$$

Avec :

Vdeb : Volume utile débourbeur en l

TN = Taille nominale en l/s

fa = facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

On obtient :

$$Vdeb = 100 \times 130 / 1$$

$$Vdeb = 13\,000 \text{ l} = 13,00 \text{ m}^3$$

➤ **Calcul du volume du séparateur :**

Selon la norme **NF EN 858-2** sur le dimensionnement des installations de séparateur d'hydrocarbure, le volume du débourbeur se détermine suivant la formule suivante :

$$Vsep = (90 \times TN) / fa$$

Avec :

Vsep : Volume utile séparateur en l

TN : Taille nominale en l/s

fa : facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

On obtient :

$$Vsep = 90 \times 130 / 1$$

$$Vsep = 11\,700 \text{ l} = 11,70 \text{ m}^3$$

➤ **Conclusion de l'étude – Séparateur n°2 :**

Dans le cadre du projet de création d'un entrepôt au sein de la ZAC du Sagnon sur la commune de Graveson, le séparateur / débourbeur n°2, en amont du bassin de rétention n°2 devra avoir les caractéristiques suivantes :

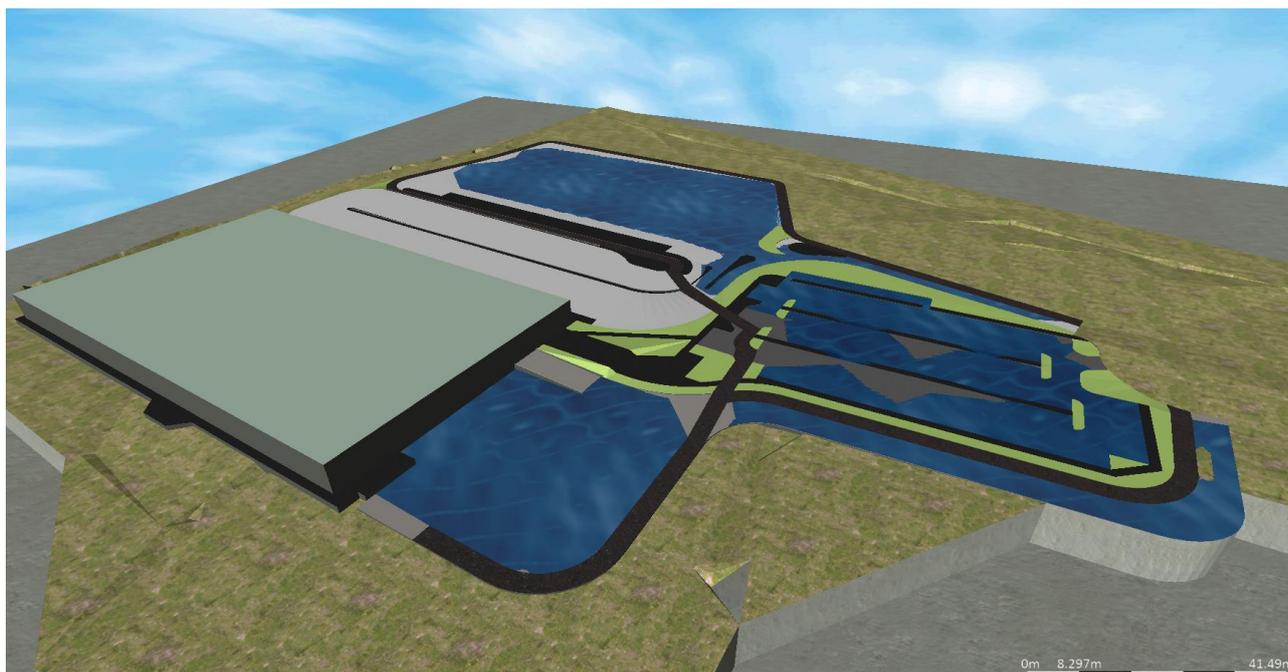
- Classe de séparateur : **Classe I avec dispositif de dérivation (by-pass)**
- Technique de séparation : **par coalescence**
- Taille nominale : **TN = 130 l/s**
- Volume du débourbeur : **Vdeb = 13,00 m³**
- Volume du séparateur : **Vsep = 11,70 m³**

5.4 - GESTION DES EAUX D'EXTINCTION

En cas d'incendie sur le site, un système de rétention des eaux souillées sur voirie et dans les canalisations est projeté. Ce système sera assuré grâce à la mise en œuvre de vannes martelières en amont des bassins de rétention.

Le volume de rétention de ces eaux souillées est déterminé par le calcul de la D9a. Ce dernier est principalement déterminé suivant la taille de la plus grande cellule de stockage (bâtiment) du projet. Dans notre cas, nous devons être en mesure de retenir un volume total de **1 845 m³** d'eaux souillées.

Pour cela, le projet entier a été modélisé en 3D suivant le nivellement projeté des différents espaces. Sachant qu'une hauteur d'eaux souillées de 20 cm maximum est autorisée sur les voiries, une simulation de ces rétentions sur voirie a pu être réalisée :



Le volume total d'eaux souillées obtenu après prise en considération de ces hypothèses est de :

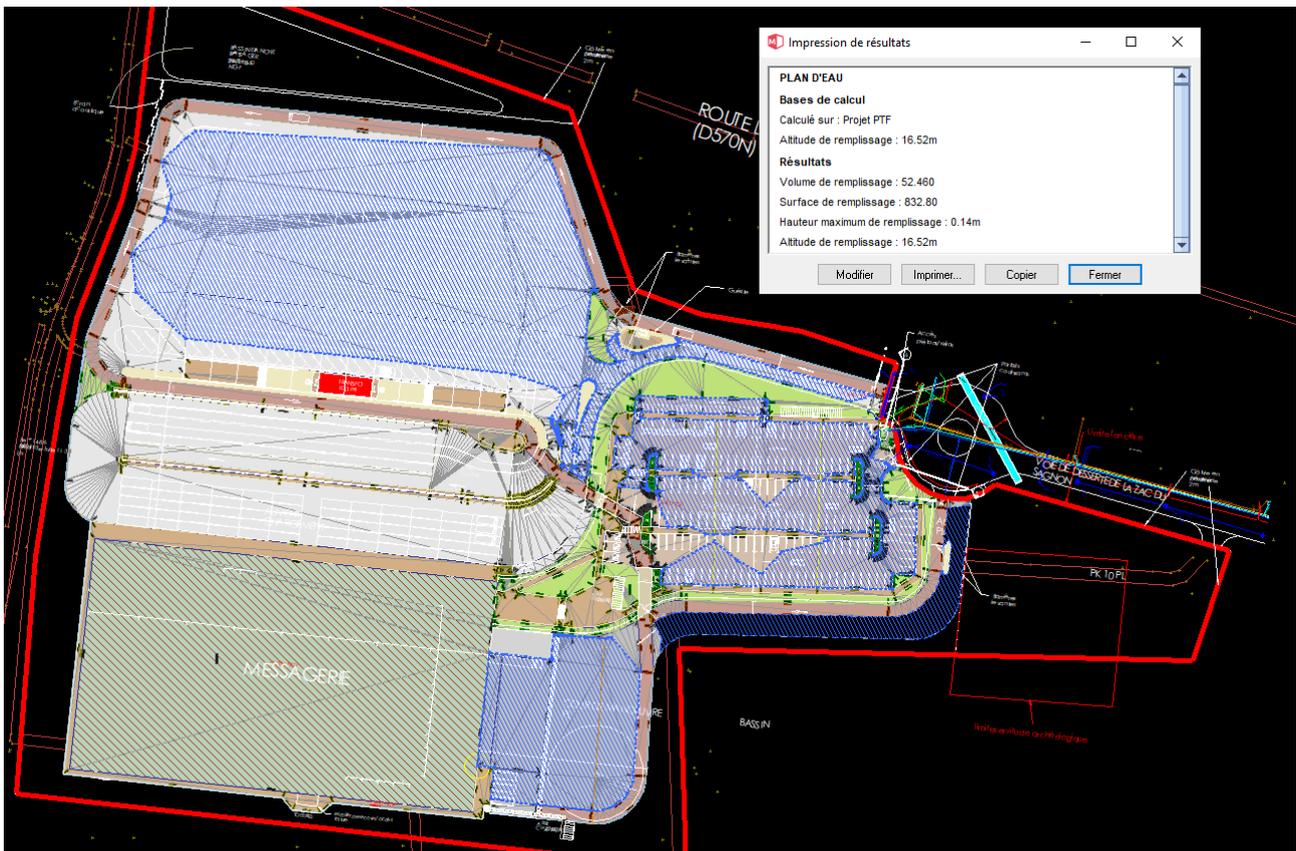
$$V_{\text{ext}} = 1\,862\text{ m}^3 > 1\,845\text{ m}^3$$

Ce volume de rétention des eaux d'extinction est réparti sur les différentes voiries du présent projet, à savoir :

- La cour de livraison
- La cour de manœuvre P.L
- Les voiries d'accès VUL
- La voirie d'accès P.L
- Le RDC du parking silo
- Le parking V.L
- Les ouvrages du réseau EP en amont des bassins de rétention

Ci-après, l'édition des résultats de la simulation depuis le logiciel de modélisation numérique MENSURA :



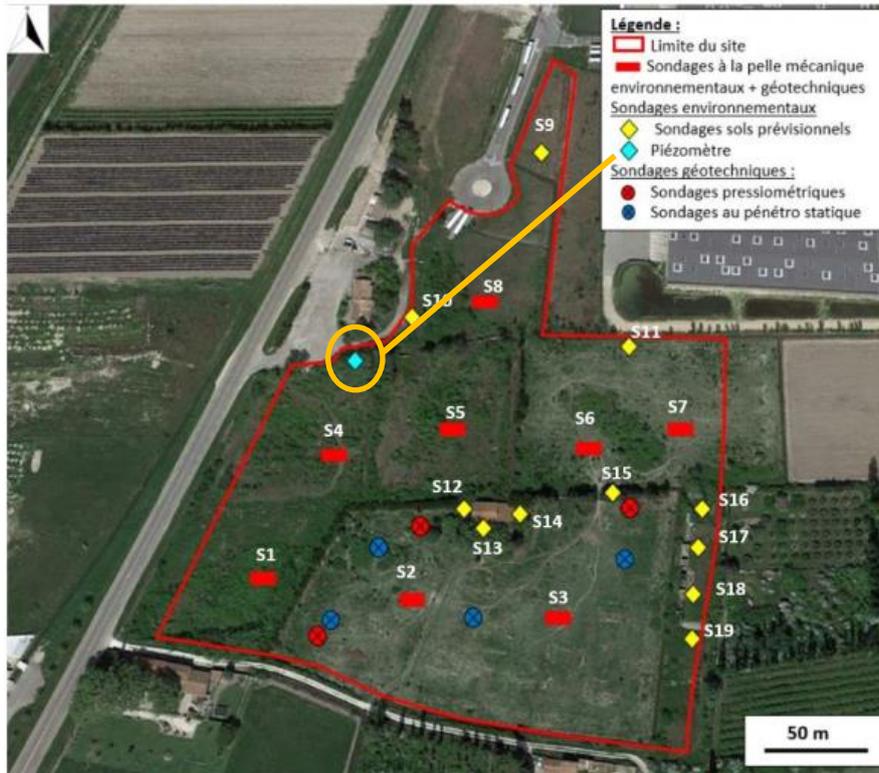


5.5 - RESPECT DES CONTRAINTES DU SITE

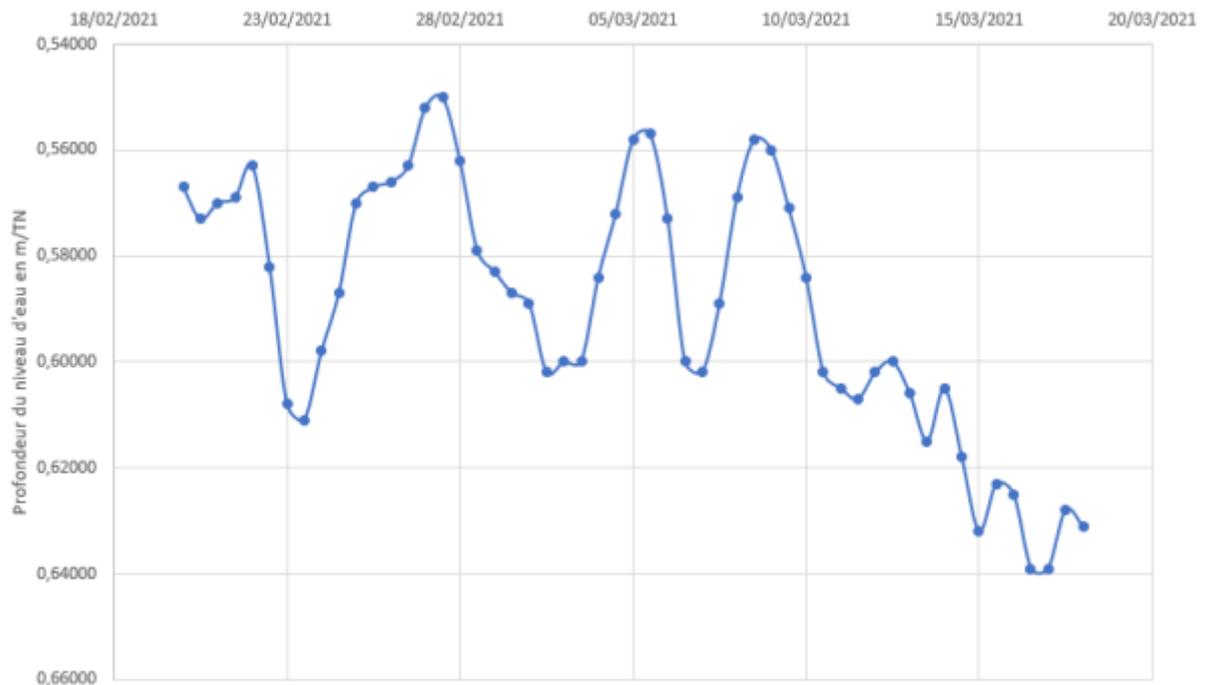
La conception de ce projet respecte les différentes contraintes liées au site.

5.5.1 - Présence de la Nappe Phréatique

En nous basant sur le rapport d'étude géotechnique d'avant-projet (G2 AVP), une estimation de la profondeur de la nappe phréatique au droit du présent projet peut être réalisée. Un suivi piezométrique a été mis en place au nord de la parcelle :



Ci-dessous, le suivi piezométrique réalisé au cours du mois de Février et Mars 2021. Le graphique suivant présente les variations du niveau d'eau relevées lors de cette période :



On observe une variation du niveau d'eau comprise entre -0,54 m et -0,64 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Sachant que le terrain naturel au droit du piezomètre se trouve à une cote altimétrique d'environ +16,03 NGF, le niveau de la nappe se trouverait aux alentours de la cote +15,49 NGF / +15,39 NGF suivant les informations obtenues lors de ce suivi.

→ Dans le cadre du présent projet, les cotes de fond des bassins de rétention se situent au dessus du niveau de la nappe, à savoir :

- BR1 : + 15,50 NGF
- BR2 : + 15,60 NGF
- BR3 : + 15,50 NGF

Il est à noter que la parcelle du présent projet est aujourd'hui l'exutoire des eaux pluviales de la ZAC du Sagnon. Cette parcelle est donc continuellement « alimentée » en eaux pluviales par les fossés qui la traversent, ainsi que par l'exutoire de la parcelle du bâtiment Boulanger.

Cependant, une fois que les travaux de contournement des EP seront réalisés par la création de fossés périphériques (à l'Ouest et à l'Est du projet), la parcelle n'aura plus la fonction d'exutoire de la ZAC et le niveau des eaux souterraines diminuera.

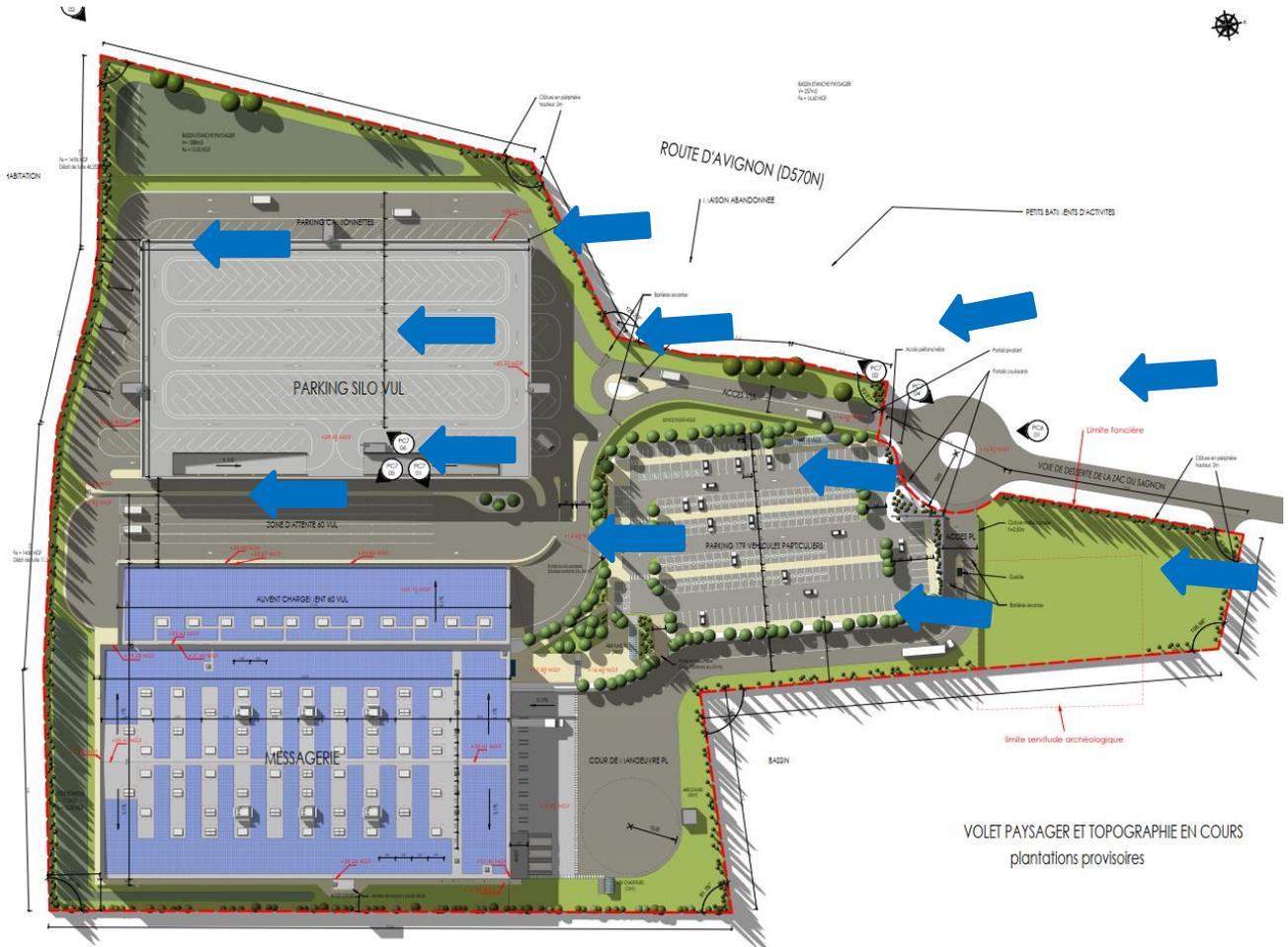
5.5.2 - Écoulement des eaux pluviales

Il est stipulé au sein du P.P.R.I, au chapitre 1 du titre 7 « Dispositions réglementaires applicables aux projets nouveaux » que « Les bâtiments et les ouvrages de quelque nature que ce soit, tant au regard de leurs caractéristiques, implantations, que de leur réalisation, ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et ne doivent pas aggraver les risques et leurs effets pendant la crue. »

Actuellement, en cas de crue, lorsque l'on regarde la topographie de la ZAC du Sagnon et de la route départementale n°570n, une lame d'eau de largeur de 111,35 m s'écoulerait du nord vers le sud. Cette lame d'eau se situerait entre la RD et les entrepôts existants (Graveson 1).



Dans le cadre de cette opération, le bâtiment projeté a été implanté de manière à ce que cette lame d'eau soit conservée. Le niveau RDC du parking silo étant hydrauliquement transparent, aucun aménagement projeté ne constituera un obstacle à l'écoulement libre des eaux :



VOLET PAYSAGER ET TOPOGRAPHIE EN COURS
plantations provisoires

ANNEXE

ANNEXE N°1 – NOTES DE CALCUL DE DETERMINATION DES VOLUMES DE RETENTION PAR BASSINS VERSANTS

Sous-bassin versant n°1 – BV1

FINANCIERE ID - GRAVESON III

Date : Juin 2021

NOTE DE CALCUL - Rétention des eaux pluviales	
Dénomination	Rétention - Calcul pour une pluie d'occurrence 30 ans
Méthode de calcul	Application de l'IT 77 : Méthode des pluies

Caractéristiques des surfaces : BV1

Surfaces concernées	Superficie totale [m²]	Coefficient d'apport	Surface active [m²]
Parking silo	9 032,00	1,00	9 032,00
Voirie de desserte en enrobé	3 055,00	0,90	2 749,50
Parking en enrobé	1 412,00	0,90	1 270,80
Bassins étanches	1 807,00	1,00	1 807,00
Espaces verts	2 632,00	0,20	526,40
Total	17 938,00	0,86	15 385,70

Données de calcul

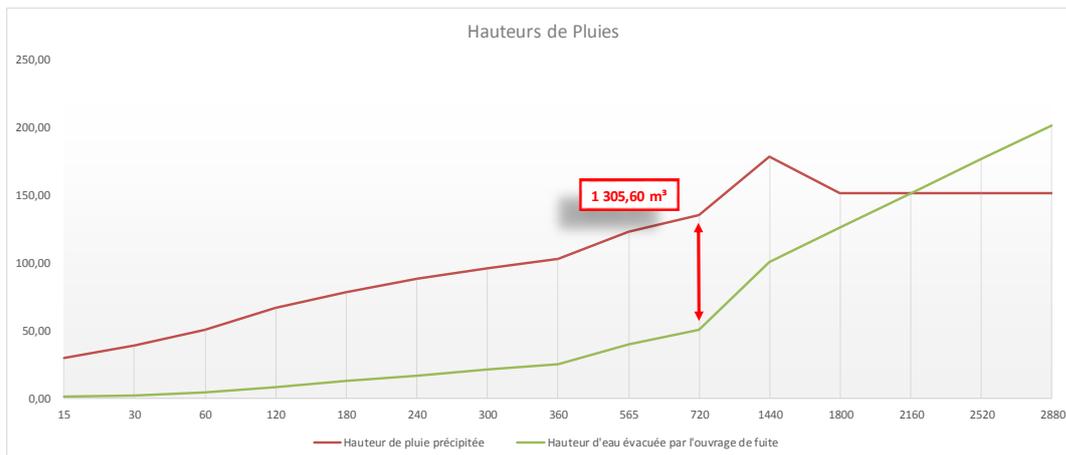
Surface totale		S	17 938,00	m²		
Coefficient d'apport		C	0,86			
Surface active		Sa	15 385,70	m²		
Station METEO France	CARPENTRAS (84)	Période de retour T			30 ans	
		Durée d'averse comprise entre :			6 min	
					48 h	
		Coefficients de MONTANA			a	10,122
			b	0,606		
Débit de Fuite	Débit d'infiltration	Perméabilité des sols			1,00E-06 m/s	
		Surface d'infiltration			0,00 m²	
		Coefficient de colmatage			50 %	
		Q infiltration			0,000 l/s	
		Débit rejet			Q rejet/ha	10 l/s/ha
					Q rejet appliqué	17,938 l/s
		Débit de fuite global			Qf	17,938 l/s

* en cas de pluies issues de données Météo France, indiquer "1" dans la cellule "Qn/Q10"

Calcul du volume de stockage selon la méthode des pluies : BV1

Temps [min]	Hauteur précipitée H (t,T) [mm] = a x t ^N (1-b)	Débit de fuite Qf [m³/s]	Débit spécifique de vidange Qs [mm/min] Qs = 60000 * (Qf/Sa)	Hauteur d'eau évacuée [mm] = Qs x t	Δh [mm]	V = Δh x Sa [m³]	
15 mn	29,42	0,01794	0,0700	1,05	28,37	436,51	
30 mn	38,66	0,01794	0,0700	2,10	36,56	562,51	
60 mn	50,80	0,01794	0,0700	4,20	46,60	717,01	
120 mn	66,75	0,01794	0,0700	8,39	58,36	897,87	2h
180 mn	78,31	0,01794	0,0700	12,59	65,72	1011,20	
240 mn	87,71	0,01794	0,0700	16,79	70,93	1091,24	
300 mn	95,77	0,01794	0,0700	20,99	74,79	1150,68	
360 mn	102,91	0,01794	0,0700	25,18	77,72	1195,85	
565 mn	122,91	0,01794	0,0700	39,52	83,38	1282,90	
720 mn	135,22	0,01794	0,0700	50,37	84,86	1305,60	
1440 mn	177,69	0,01794	0,0700	100,73	76,96	1184,03	24h
1800 mn	151,41	0,01794	0,0700	125,92	25,49	392,24	
2160 mn	151,41	0,01794	0,0700	151,10	0,31	4,78	
2520 mn	151,41	0,01794	0,0700	176,28	-24,87	-382,68	
2880 mn	151,41	0,01794	0,0700	201,47	-50,06	-770,14	48h

Volume utile pour une période de retour de :	30 ans =	1305,60 m³
--	----------	------------



Sous-bassin versant n°2 – BV2

FINANCIERE ID - GRAVESON III
Date : Juin 2021

NOTE DE CALCUL - Rétention des eaux pluviales	
Dénomination	Rétention - Calcul pour une pluie d'occurrence 30 ans
Méthode de calcul	Application de l'IT 77 : Méthode des pluies

Caractéristiques des surfaces : BV2

Surfaces concernées	Superficie totale [m²]	Coefficient d'apport	Surface active [m²]
Auvent - Toiture	3 130,00	1,00	3 130,00
Voirie de desserte en enrobé	8 193,00	0,90	7 373,70
Cour de livraison en béton	1 088,00	0,90	979,20
Parking en enrobé	5 988,00	0,90	5 389,20
Cheminement piéton en béton désactivé	1 782,00	0,90	1 603,80
Espaces verts	6 788,00	0,20	1 357,60
Total	26 969,00	0,74	19 833,50

Données de calcul

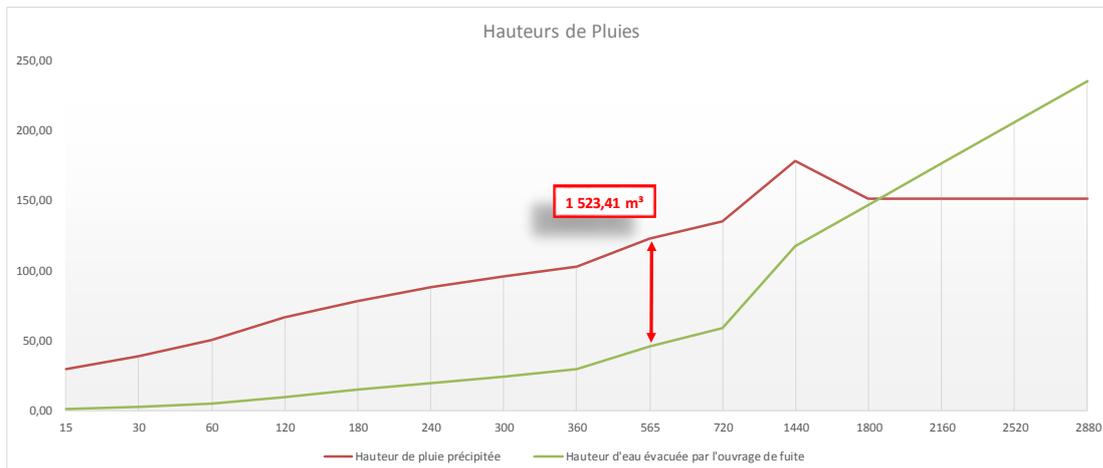
Surface totale	S	26 969,00	m²	
Coefficient d'apport	C	0,74		
Surface active	Sa	19 833,50	m²	
Station METEO France	CARPENTRAS (84)	Période de retour T	30 ans	
		Durée d'averse comprise entre :	6 min	
			48 h	
		Coefficients de MONTANA	a	10,122
b	0,606			
Débit de Fuite	Débit d'infiltration	Perméabilité des sols	1,00E-06 m/s	
		Surface d'infiltration	0,00 m²	
		Coefficient de colmatage	50 %	
		Q infiltration	0,000 l/s	
		Débit rejet	Q rejet/ha	10 l/s/ha
			Q rejet appliqué	26,969 l/s
		Débit de fuite global	Qf	26,969

* en cas de pluies issues de données Météo France, indiquer "1" dans la cellule "Qn/Q10"

Calcul du volume de stockage selon la méthode des pluies : BV1

Temps [min]	Hauteur précipitée H (t,T) [mm] = a x t ^b (1-b)	Débit de fuite Qf [m3/s]	Débit spécifique de vidange Qs [mm/min] Qs = 60000 * (Qf/Sa)	Hauteur d'eau évacuée [mm] = Qs x t	Δh [mm]	V = Δh x Sa [m3]
15 mn	29,42	0,02697	0,0816	1,22	28,20	559,23
30 mn	38,66	0,02697	0,0816	2,45	36,21	718,20
60 mn	50,80	0,02697	0,0816	4,90	45,90	910,44
120 mn	66,75	0,02697	0,0816	9,79	56,96	1129,75
180 mn	78,31	0,02697	0,0816	14,69	63,63	1261,99
240 mn	87,71	0,02697	0,0816	19,58	68,13	1351,32
300 mn	95,77	0,02697	0,0816	24,48	71,30	1414,11
360 mn	102,91	0,02697	0,0816	29,37	73,54	1458,50
565 mn	122,91	0,02697	0,0816	46,10	76,81	1523,41
720 mn	135,22	0,02697	0,0816	58,74	76,48	1516,91
1440 mn	177,69	0,02697	0,0816	117,48	60,21	1194,08
1800 mn	151,41	0,02697	0,0816	146,86	4,55	90,34
2160 mn	151,41	0,02697	0,0816	176,23	-24,82	-492,19
2520 mn	151,41	0,02697	0,0816	205,60	-54,19	-1074,72
2880 mn	151,41	0,02697	0,0816	234,97	-83,56	-1657,25

Volume utile pour une période de retour de :	30 ans =	1523,41 m³
--	----------	------------



Sous-bassin versant n°3 – BV3

FINANCIERE ID - GRAVESON III
Date : Juin 2021

NOTE DE CALCUL - Rétention des eaux pluviales	
Dénomination	Rétention - Calcul pour une pluie d'occurrence 30 ans
Méthode de calcul	Application de l'IT 77 : Méthode des pluies

Caractéristiques des surfaces : BV3

Surfaces concernées	Superficie totale [m²]	Coefficient d'apport	Surface active [m²]
Bâtiments - Toiture	9 296,00	1,00	9 296,00
Cheminement piéton en béton désactivé	528,00	0,90	475,20
Bassins étanches	1 186,00	1,00	1 186,00
Espaces verts	1 536,00	0,20	307,20
Total	12 546,00	0,90	11 264,40

Données de calcul

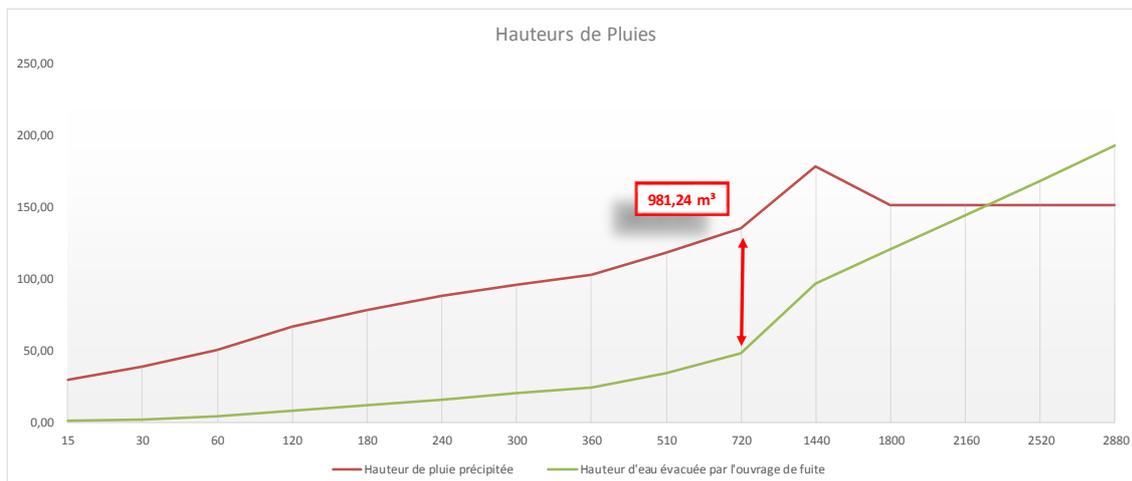
Surface totale	S	12 546,00	m²	
Coefficient d'apport	C	0,90		
Surface active	Sa	11 264,40	m²	
Station METEO France	CARPENTRAS (84)	Période de retour T	30 ans	
		Durée d'averse comprise entre :	6 min	
			48 h	
		Coefficients de MONTANA	a	10,122
b	0,606			
Débit de Fuite	Débit d'infiltration	Perméabilité des sols	1,00E-06 m/s	
		Surface d'infiltration	0,00 m²	
		Coefficient de colmatage	50 %	
		Q infiltration	0,000 l/s	
		Q rejet/ha	10 l/s/ha	
		Débit rejet	Q rejet appliqué	12,546 l/s
			Débit de fuite global	Qf

* en cas de pluies issues de données Météo France, indiquer "1" dans la cellule "Qn/Q10"

Calcul du volume de stockage selon la méthode des pluies : BV2

Temps [min]	Hauteur précipitée H (t,T) [mm] = a x t ^b (1-b)	Débit de fuite Qf [m3/s]	Débit spécifique de vidange Qs [mm/min] Qs = 60000 * (Qf/Sa)	Hauteur d'eau évacuée [mm] = Qs x t	Δh [mm]	V = Δh x Sa [m3]
15 mn	29,42	0,01255	0,0668	1,00	28,42	320,11
30 mn	38,66	0,01255	0,0668	2,00	36,65	412,89
60 mn	50,80	0,01255	0,0668	4,01	46,79	527,06
120 mn	66,75	0,01255	0,0668	8,02	58,73	661,59
180 mn	78,31	0,01255	0,0668	12,03	66,29	746,67
240 mn	87,71	0,01255	0,0668	16,04	71,68	807,38
300 mn	95,77	0,01255	0,0668	20,05	75,73	853,02
360 mn	102,91	0,01255	0,0668	24,06	78,85	888,20
510 mn	118,05	0,01255	0,0668	34,08	83,96	945,80
720 mn	135,22	0,01255	0,0668	48,12	87,11	981,24
1440 mn	177,69	0,01255	0,0668	96,23	81,46	917,59
1800 mn	151,41	0,01255	0,0668	120,29	31,12	350,57
2160 mn	151,41	0,01255	0,0668	144,35	7,06	79,58
2520 mn	151,41	0,01255	0,0668	168,40	-16,99	-191,41
2880 mn	151,41	0,01255	0,0668	192,46	-41,05	-462,41

Volume utile pour une période de retour de :	30 ans =	981,24 m³
--	----------	-----------



ANNEXE N°2 – NOTE DE CALCUL DE DETERMINATION DES ORIFICES CALIBRES

Orifice calibré n°1 – BR1

FINANCIERE ID - GRAVESON III

Date : Juin 2021

NOTE DE CALCUL HYDRAULIQUE - Calcul de Débitance	
Dénomination	Détermination de l'orifice calibré - BR1
Méthode de calcul	Formule de Manning-Strickler

Données

Tronçon :	Orifice calibre - BR1
Point haut :	15,50 NGF
Point bas :	15,22 NGF
Longueur du tronçon :	5,00 m
Pente :	0,0560 m/m

Calcul de débitance

Nom du tronçon	
Nature de l'ouvrage	Conduite PEHD
Forme de l'ouvrage (C = Circulaire, R = Rectangulaire, F = Fossé, O = Cadre ouvert)	C
Diamètre / hauteur [m]	0,100
Largeur / radier [m]	0,00
Fruit talus gauche [ex. : 3/2]	0,00
Fruit talus droite [ex. : 3/2]	0,00
Strickler [PVC = 110, Béton = 70, Fossé = 30]	110
Pente [m/m]	5,60%

Débit maximum	[m3/h]	62,93
	[m3/s]	0,017480
	[l/s]	17,48
Vitesse [m/s]		2,23
Surface [m ²]		0,0079
Périmètre [m]		0,31
Ouverture [m]		0,00

Orifice calibré n°2 – BR2

FINANCIERE ID - GRAVESON III

Date : Juin 2021

NOTE DE CALCUL HYDRAULIQUE - Calcul de Débitance	
Dénomination	Détermination de l'orifice calibré - BR2
Méthode de calcul	Formule de Manning-Strickler

Données

Tronçon :	Orifice calibre - BR2
Point haut :	15,60 NGF
Point bas :	15,43 NGF
Longueur du tronçon :	10,00 m/m
Pente :	0,0170 m/m

Calcul de débitance

Nom du tronçon	
Nature de l'ouvrage	Conduite PEHD
Forme de l'ouvrage (C = Circulaire, R = Rectangulaire, F = Fossé, O = Cadre ouvert)	C
Diamètre / hauteur [m]	0,146
Largeur / radier [m]	0,00
Fruit talus gauche [ex. : 3/2]	0,00
Fruit talus droite [ex. : 3/2]	0,00
Strickler [PVC = 110, Béton = 70, Fossé = 30]	110
Pente [m/m]	1,70%

Débit maximum	[m3/h]	95,11
	[m3/s]	0,026421
	[l/s]	26,42
Vitesse [m/s]		1,58
Surface [m²]		0,0167
Périmètre [m]		0,46
Ouverture [m]		0,00

Orifice calibré n°3 – BR3

FINANCIERE ID - GRAVESON III

Date : Juin 2021

NOTE DE CALCUL HYDRAULIQUE - Calcul de Débitance	
Dénomination	Détermination de l'orifice calibré - BR2
Méthode de calcul	Formule de Manning-Strickler

Données

Tronçon :	Orifice calibre - BR3
Point haut :	15,50 NGF
Point bas :	15,36 NGF
Longueur du tronçon :	10,00 m/m
Pente :	0,0140 m/m

Calcul de débitance

Nom du tronçon	
Nature de l'ouvrage	Conduite PEHD
Forme de l'ouvrage (C = Circulaire, R = Rectangulaire, F = Fossé, O = Cadre ouvert)	C
Diamètre / hauteur [m]	0,114
Largeur / radier [m]	0,00
Fruit talus gauche [ex. : 3/2]	0,00
Fruit talus droite [ex. : 3/2]	0,00
Strickler [PVC = 110, Béton = 70, Fossé = 30]	110
Pente [m/m]	1,40%

Débit maximum	[m3/h]	44,62
	[m3/s]	0,012395
	[l/s]	12,40
Vitesse [m/s]		1,21
Surface [m²]		0,0102
Périmètre [m]		0,36
Ouverture [m]		0,00