

PROJET REFONDATION

SITE DE VIC-LE-COMTE (63)

NOTICE GESTION DES EAUX PLUVIALES

NOMBRE DE PAGE : 69

REV.	DATE	OBJET	REDIGE PAR	CONTROLE PAR
04	28/10/2021	Bassin de traitement EUROPAFI hors opération	S.RODRIGUEZ	N. CAMUS
03	26/10/2021	Surfaces complémentaires pour bassins versants 02, 03 et 05	S.RODRIGUEZ	N. CAMUS
02	13/09/2021	Correction erreur de forme chapitre 3.2	S.RODRIGUEZ	N. CAMUS
01	03/09/2021	Edition initiale	S.RODRIGUEZ	N. CAMUS
REVISION DU DOCUMENT				

SOMMAIRE

1	HYPOTHESES	4
1.1	Pluie	4
1.2	Sous-sol	5
1.2.1	Niveaux des eaux	5
1.2.2	Perméabilité des sols	6
1.3	Altimétries du projet	7
1.4	Découpage en bassins versants	7
2	GESTION DES EAUX DE PLUIE	8
2.1	Principe	8
2.1.1	Stockage et infiltration des eaux de pluie	8
2.1.2	Diffusion dans le milieu naturel	9
2.1.3	Ruissèlement des eaux pluviales inchangé	9
2.2	Gestion des eaux pluviales du bassin 01	10
2.2.1	Présentation	10
2.2.2	Infiltration	10
2.2.3	Stockage	11
2.2.4	Cote miroir	12
2.2.5	Surverse	13
2.3	Gestion des eaux pluviales du bassin 02	14
2.3.1	Présentation	14
2.3.2	Diffusion dans le milieu naturel	15
2.3.3	Infiltration	15
2.3.4	Stockage	16
2.3.5	Cote miroir	16
2.3.6	Surverse	16
2.4	Gestion des eaux pluviales du bassin 03	17
2.4.1	Présentation	17
2.4.2	Diffusion dans le milieu naturel	18
2.4.3	Infiltration	19
2.4.4	Stockage	19
2.4.5	Cote miroir	20
2.4.6	Surverse	20

2.5	Gestion des eaux pluviales du bassin 04	20
2.5.1	Présentation	20
2.5.2	Infiltration	21
2.5.3	Stockage	21
2.5.4	Cote miroir	21
2.5.5	Surverse	22
2.6	Gestion des eaux pluviales du bassin 05	23
2.6.1	Présentation	23
2.6.2	Diffusion dans le milieu naturel	24
3	GESTION DES EAUX INCENDIE	25
3.1	Présentation	25
3.2	Stockage	26
4	ANNEXES	28
4.1	Bassin versant 01	28
4.1.1	Surfaces bassin versant 01	28
4.1.2	Note de calculs bassin versant 01	30
4.2	Bassin versant 02	38
4.2.1	Surfaces bassin versant 02	38
4.2.2	Note de calculs bassin versant 02	40
4.3	Bassin versant 03	48
4.3.1	Surfaces bassin versant 03	48
4.3.2	Note de calculs bassin versant 03	50
4.4	Bassin versant 04	58
4.4.1	Surfaces bassin versant 04	58
4.4.2	Note de calculs bassin versant 04	60
4.5	Bassin versant 05	68
4.5.1	Surfaces bassin versant 05	68

1 HYPOTHESES

1.1 PLUIE

Les ouvrages sont dimensionnés pour **les pluies trentennales**.

Les coefficients de ruissèlement selon les surfaces du projet sont les suivants :

Type	Coefficient de ruissèlement
Toiture	1
Enrobés	1
Dalles de pierre	1
Béton	1
Dalles alvéolaires enherbées	0,4
Espaces verts	0,1

Les coefficients de Montana sont $a = 11.524$ et $b = 0.741$ (données Météo France pour Clermont Ferrand) :

Période de retour pluie		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Coefficient de Montana	a	8,728	9,6	10,832	11,524	12,346	13,448
Coefficient de Montana	b	0,736	0,739	0,74	0,741	0,741	0,741
Temps de concentration (toujours > 6min)	t	min	18,33	18,33	18,33	18,33	18,33
Intensité : $a.t^{(-b)}$	i	mm/min	1,03	1,12	1,26	1,34	1,43
	i	l/s/ha	171,03	186,49	209,81	222,57	238,44
Lame d'eau	h	mm	18,81	20,51	23,07	24,48	26,22
hauteur précipitation	h	h (mm)	18,81	20,51	23,07	24,48	26,22

1.2 SOUS-SOL

1.2.1 NIVEAUX DES EAUX

L'étude géotechnique donne des valeurs de profondeur des Niveaux des Plus Hautes Eaux par rapport au terrain naturel :

A l'issue de ce suivi, les Niveaux des Plus Hautes Eaux naturelles (NPHE) ont été définis par DEKRA au droit des piézomètres afin de caractériser les risques de remontée de nappe :

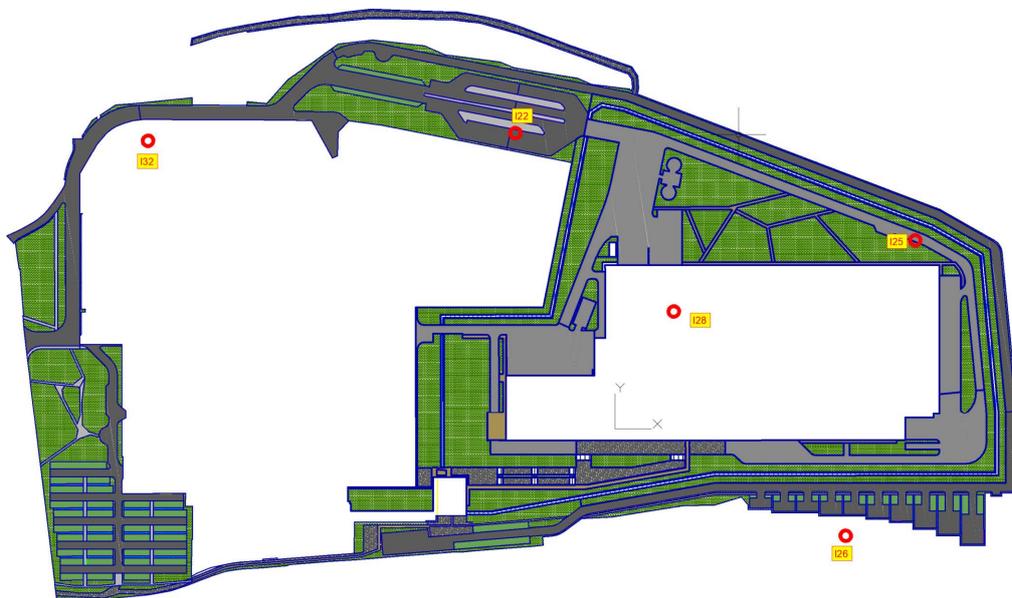
Ouvrage	NPHE naturel (m)	Cote du sol au niveau de l'ouvrage (m)	Distance sol NPHE (m)
PZ1	339,63	349,34	9,71
PZ2	338,13	345,17	7,04
PZ3	342,44	351,08	8,64
PZ4	336,95	345,42	8,47
SD4	337,94	346,10	8,16
SD7	338,02	345,67	7,65

1.2.2 PERMEABILITE DES SOLS

L'étude géotechnique donne des valeurs de coefficient d'infiltration sur les sondages repérés I22 à I32. Pour chaque ouvrage infiltrant, la moyenne des sondages à proximité est utilisée pour le dimensionnement.

Essai	Profondeur testée (m)	Matériaux testés	Perméabilité k (m.s ⁻¹)	Perméabilité k (mm.h ⁻¹)
I22	de 3.0 à 4.0 m	Graves sableuses	$> 2 \times 10^{-4}$	> 720
I25	de 3.0 à 4.0 m	Graves sableuses	$\approx 9.5 \times 10^{-5}$	≈ 342
I26	de 3.0 à 4.0 m	Graves sableuses	$\approx 3.2 \times 10^{-5}$	≈ 114
I27	de 3.0 à 4.0 m	Graves sableuses	$\approx 1.4 \times 10^{-4}$	≈ 513
I28	de 3.0 à 4.0 m	Graves sableuses	$\approx 3.2 \times 10^{-5}$	≈ 114
I31	de 0.2 à 1.1 m	Sables argilo-graveleux	$\approx 2.2 \times 10^{-6}$	≈ 11
I31	de 1.1 à 2.0 m	Grès raides	$< 5.0 \times 10^{-7}$	< 2
I32	De 2.0 à 3.0 m	Sables graveleux	$\approx 1.8 \times 10^{-5}$	≈ 63

Les essais au droit des zones recevant des ouvrages d'infiltration sont notamment situés ci-dessous :

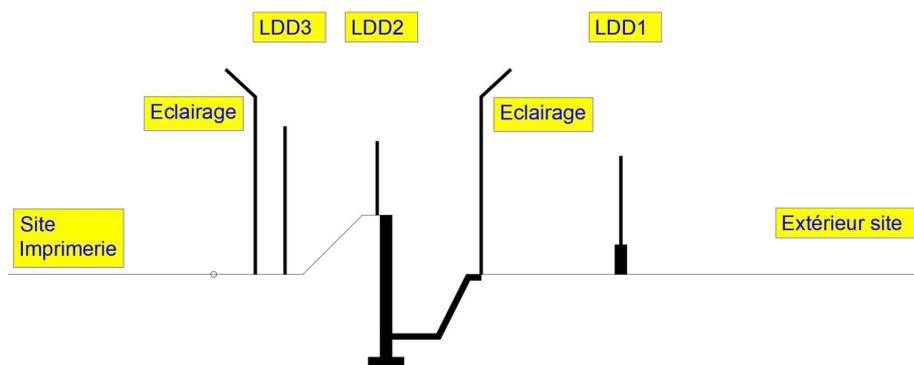


Un coefficient de 0.95 sera appliqué à la capacité d'infiltration pour prendre en compte le colmatage des ouvrages de drainage.

1.3 ALTIMETRIES DU PROJET

Le rez-de-chaussée du bâtiment principal « Imprimerie » est calé à 345.50 NGF. Les pieds des quais sont à 344.30 NGF.

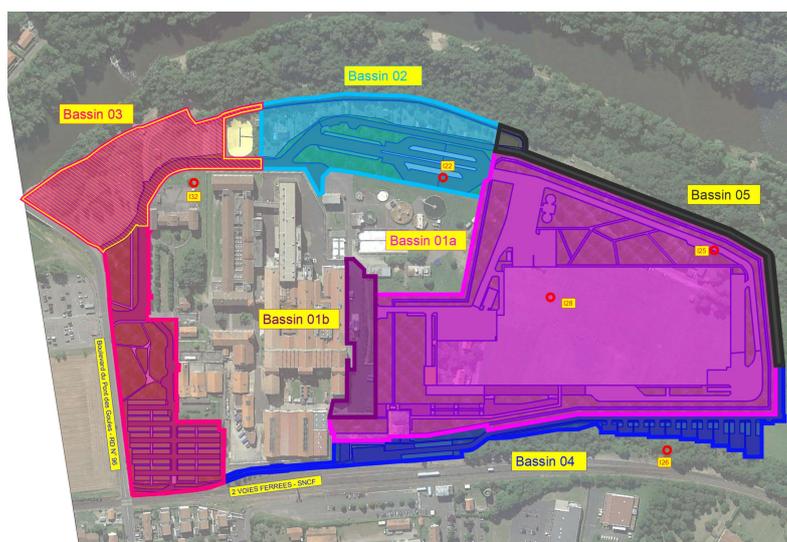
Un ensemble de 3 Lignes De Défense ceinturent le site de l'imprimerie selon le profil en travers ci-dessous :



Le point de revêtement extérieur le plus bas du projet est le fond de cette ligne de défense qui s'abaisse jusqu'à la cote 342.70 NGF.

1.4 DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS

L'ensemble des surfaces aménagées par le projet est décomposé en 5 bassins versants différents, créés selon les contraintes de périmètre sécurisée, de topographie, d'encombrement du sous-sol existant et de la présence de rocher :



Le bassin versant N° 01 est décomposé en 2 parties : bassins versants N° 01a et N° 01b.

Aucun de ces 5 bassins versants n'intercepte des écoulements pluviaux provenant de bassins en amont.

2 GESTION DES EAUX DE PLUIE

2.1 PRINCIPE

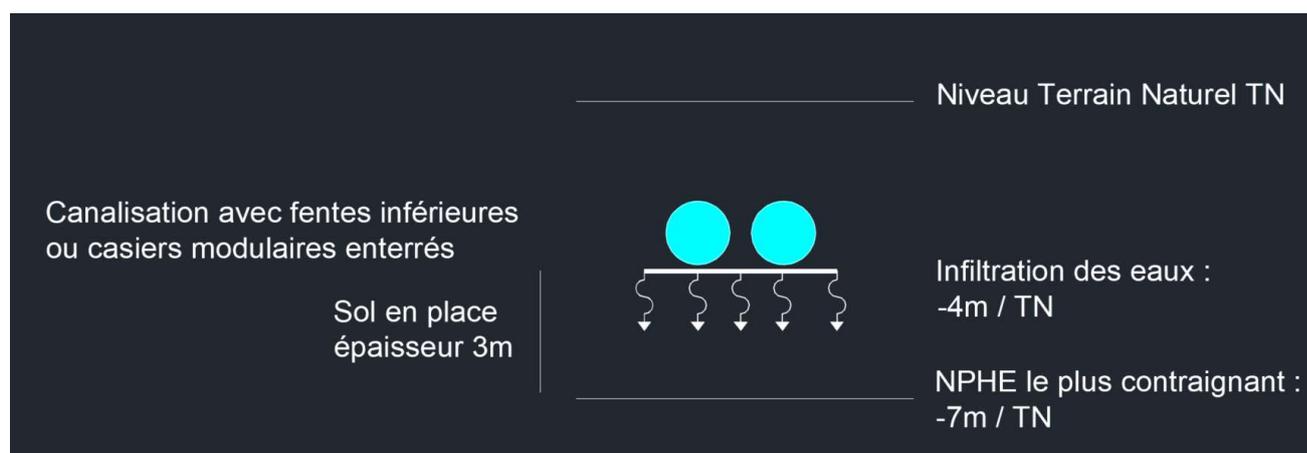
Le ruissèlement des eaux de pluie sera géré selon 2 principes :

2.1.1 STOCKAGE ET INFILTRATION DES EAUX DE PLUIE

Principe adopté pour la totalité des bassins versants N° 01 et N° 04 et pour une partie des bassins versants N° 02 et N° 03.

Les eaux de pluie seront collectées puis infiltrées dans le sous-sol au droit des zones les plus perméables du projet :

- grâce à des canalisations enterrées présentant des fentes inférieures pour assurer l'infiltration en partie basse,
- grâce à l'intrados des casiers modulaires enterrés.



Au vu des Niveaux des Plus Hautes Eaux et des altimétries de notre projet, les eaux de pluie seront réinfiltrées dans le sol sans traitement préalable. Un séparateur à hydrocarbures, débourbeur sera mis en place au droit de la seule zone pouvant entraîner un risque : la zone de lavage des camions Poids-Lourds (bassin versant N° 01).

Pour pouvoir gérer le surplus des débits jusqu'à l'infiltration totale, les eaux de ruissèlement seront stockées :

- dans les canalisations du réseau de collecte des eaux de pluie,
- dans l'enrobage des canalisations enterrées présentant des fentes inférieures pour assurer l'infiltration en partie basse, en prenant un indice des vides de 40% pour le matériau d'enrobage,
- dans une partie du linéaire de la Ligne de Défense,
- dans un bassin à ciel ouvert,
- dans des casiers modulaires enterrés.

2.1.2 DIFFUSION DANS LE MILIEU NATUREL

Principe adopté pour une partie des bassins versants N° 02 et N° 03, ainsi que pour la totalité du bassin versant N° 05.

Ces surfaces correspondent à :

- des voies de circulation adjacentes à de larges zones d'espaces verts,
- des cheminements piétonniers de faible largeur (3m) adjacents à de larges zones d'espaces verts,
- des zones d'espaces verts.

Ces surfaces seront aménagées avec des devers continus permettant de diffuser de manière régulière les eaux de ruissèlements dans le milieu naturel dans des zones en espaces verts adjacentes altimétriquement plus basses.

2.1.3 RUISSELEMENT DES EAUX PLUVIALES INCHANGE

Principe adopté pour une partie du bassin versant N° 03.

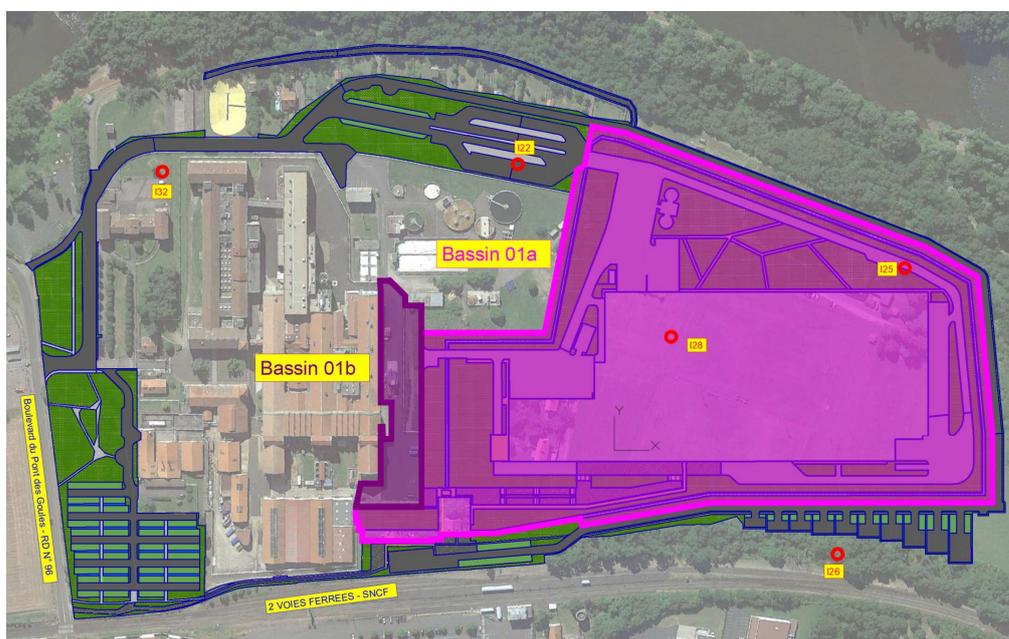
Ces surfaces correspondent à une zone de parking existant dont le système d'écoulement des eaux de pluie existant sera inchangé.

2.2 GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN 01

2.2.1 PRESENTATION

Le bassin versant N° 01 a été décomposé en 2 sous bassins :

- Bassin versant N° 01a : ensemble des surfaces du projet « imprimerie » ceinturée par un complexe de Lignes De Défense,
- Bassin versant N° 01b : surfaces existantes du site de la « papèterie » devant être réaménagées pour se raccorder altimétriquement au site « Imprimerie » et dont les eaux de pluie seront gérées par le réseau du bassin 01a.



2.2.2 INFILTRATION

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 01 :

- 2 canalisations Ø1500 avec fentes inférieures posées en parallèle sur un linéaire de 100m, avec un enrobage global de largeur 4,50m et de hauteur 2,00m.

La surface de contact est alors de 450m² pour assurer l'infiltration des eaux au droit de la zone de l'essai de perméabilité I25.

Ce système permettra l'infiltration des eaux de ruissèlement.

La zone de lavage des Poids-Lourds sera équipée d'un séparateur à hydrocarbures déboureur avant rejet dans le réseau d'assainissement des eaux de pluie.

2.2.3 STOCKAGE

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 01 un stockage de **2550 m³** à assurer pendant l'infiltration totale des débits.

Ce stockage sera assuré par :

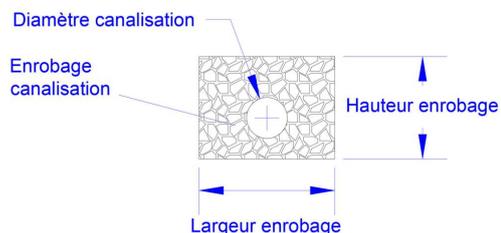
- 2 canalisations Ø1500 avec fentes inférieures posées en parallèle sur un linéaire de 100ml, avec un enrobage global de largeur 4,50m et de hauteur 2,00m

572 m³

Canalisation 01

Stockage canalisation

Linéaire	200 ml	353,42 m ³
Diamètre	1,5 m	
Stockage enrobage	218,63 m³	
Largeur enrobage	2,25 m	
Hauteur enrobage	2 m	
Vide enrobage	40 %	



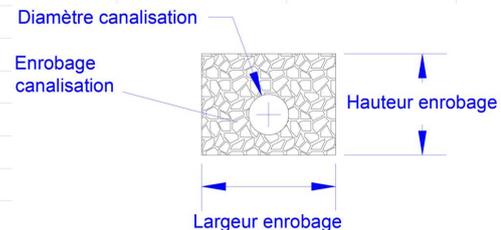
- 238m de canalisations Ø2000

747m³

Canalisation 02

Stockage canalisation

Linéaire	238 ml	747,68 m ³
Diamètre	2 m	
Stockage enrobage	m³	
Largeur enrobage	m	
Hauteur enrobage	m	
Vide enrobage	%	



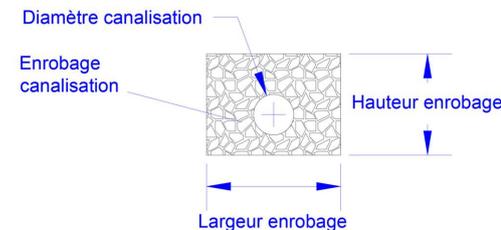
- 160m de canalisations Ø1000

125 m³

Canalisation 03

Stockage canalisation

Linéaire	160 ml	125,66 m ³
Diamètre	1 m	
Stockage enrobage	m³	
Largeur enrobage	m	
Hauteur enrobage	m	
Vide enrobage	%	



- 178m de canalisations Ø1000

139 m³

Canalisation 04

Stockage canalisation

Linéaire

Diamètre

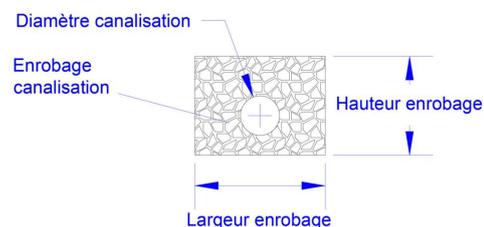
Stockage enrobage

Largeur enrobage

Hauteur enrobage

Vide enrobage

	139,80 m³
Linéaire	178 ml
Diamètre	1 m
	m³
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



- 1 bassin à ciel ouvert d'une capacité de

420 m³

- une partie du linéaire du fossé bétonné du complexe des Lignes De Défense, situé sous la côte 344.20 NGF pour un volume de :

1 118 m³

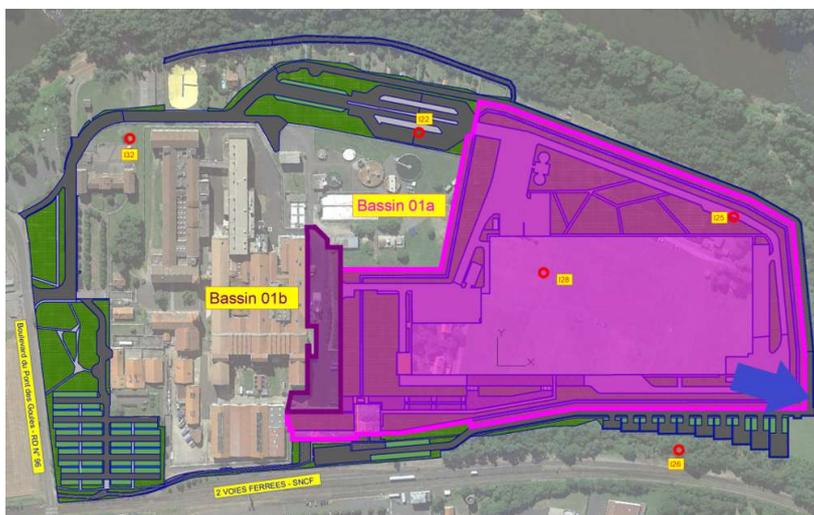
Les canalisations permettant d'assainir le fossé de la Ligne de Défense seront de diamètre maximal Ø300mm pour des questions de sécurité du site.

2.2.4 COTE MIROIR

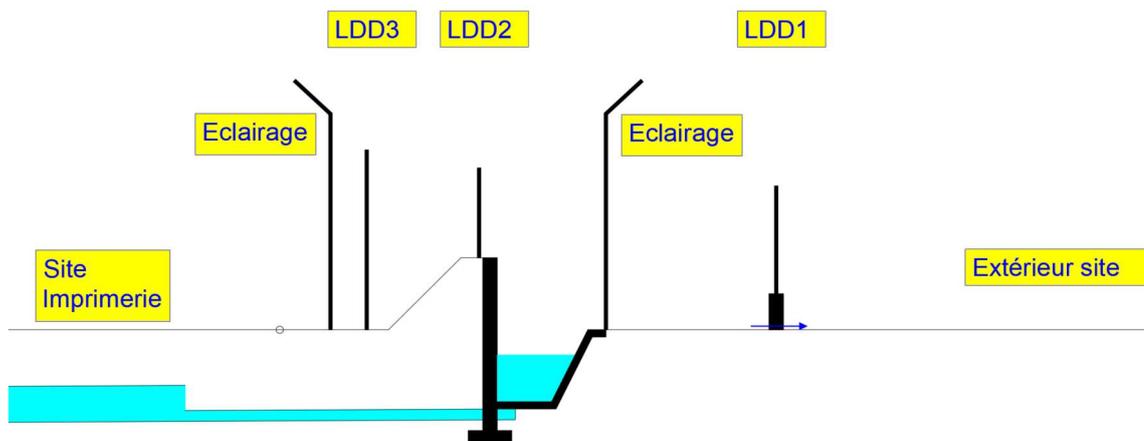
Le volume est obtenu pour une côte miroir de 344.20 NGF, c'est-à-dire à -0,10m du niveau des pieds de quais Poids Lourds.

2.2.5 SURVERSE

Au vu de la géométrie du site, en cas de dysfonctionnement éventuel du système d'infiltration, les eaux pluviales ruissèleront au droit de la zone suivante indiquée en bleu ci-dessous, zone située à la côte 345.30 NGF, sans risque pour le bâtiment (344.50 NGF) :



Au droit de cette zone, des barbacanes seront mises en place en partie basse du mur de la LDD1 pour assurer ces éventuels débits :

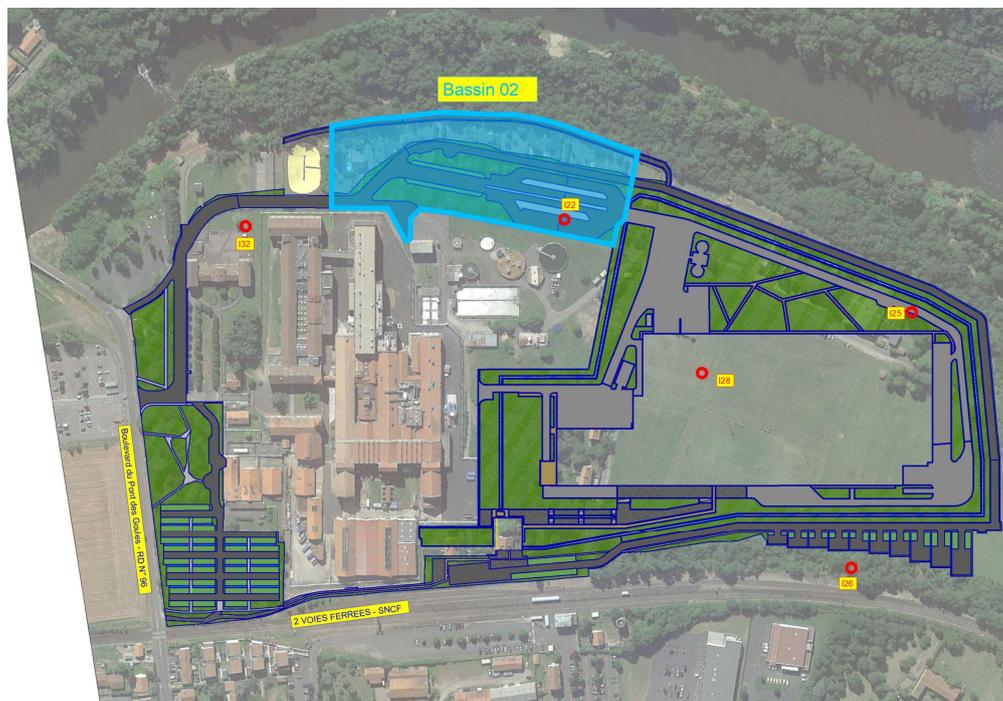


En première approche, 50 barbacanes de dimensions $H=0,20\text{m}$ $H_a=0,10\text{m}$ implantées au droit de la zone pourraient évacuer les débits pluviaux.

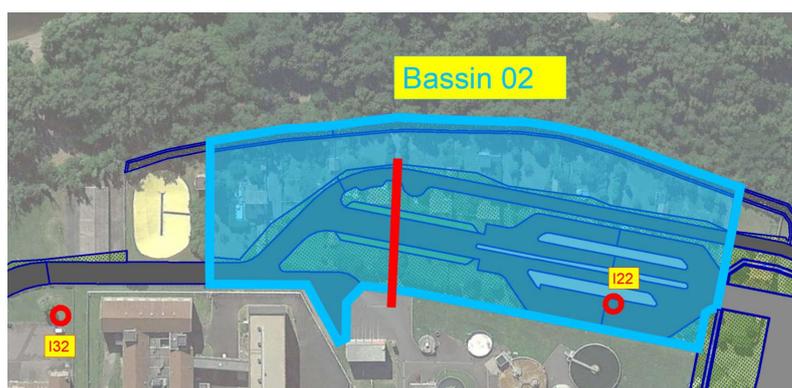
2.3 GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN 02

2.3.1 PRESENTATION

Le bassin versant N° 02 correspond à l'entrée Poids-Lourds du site :



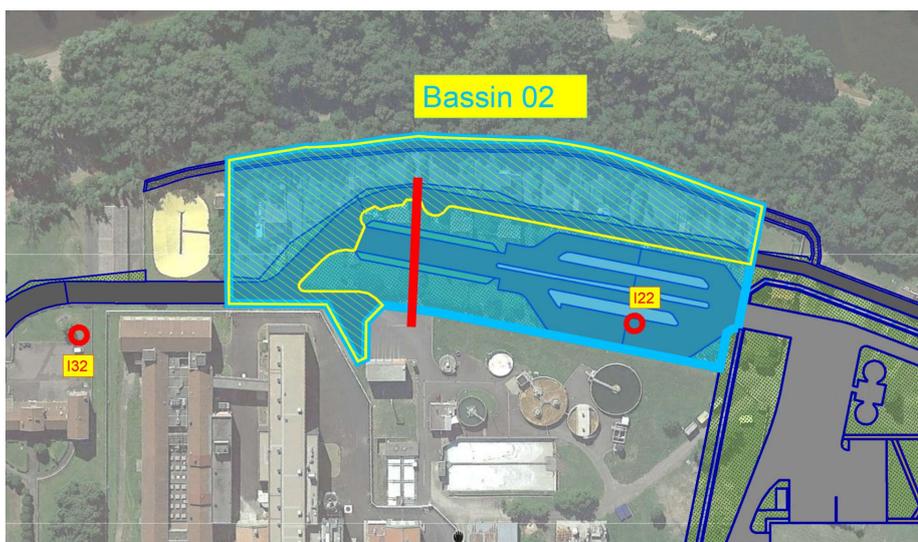
Un ovoïde du réseau d'assainissement des eaux de pluie de la papèterie est existant au droit du bassin 01 et devra rester en service. Il est surligné en rouge ci-dessous :



2.3.2 DIFFUSION DANS LE MILIEU NATUREL

La zone hachurée en jaune ci-dessous correspond à :

- des voies de circulation adjacentes à de larges zones d'espaces verts,
- des cheminements piétonniers de faible largeur (3m) adjacents à de larges zones d'espaces verts,
- des zones d'espaces verts.



Cette zone sera déversée de manière régulière, sans concentration des débits de ruissèlement, dans le milieu naturel adjacent altimétriquement plus bas ; le profil en travers de cette zone sera en pente légère unique vers le milieu naturel, sans mise en place de bordures ou de caniveaux pour éviter la concentration des débits de ruissèlement pluvial avant leur diffusion dans le milieu naturel.

2.3.3 INFILTRATION

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 02 :

- 1 canalisation Ø1500 avec fentes inférieures posée sur un linéaire de 70ml, avec un enrobage global de largeur 2,00m et de hauteur 2,00m.

La surface de contact est alors de 140m² pour assurer l'infiltration des eaux au droit de la zone de l'essai de perméabilité I22.

Ce système permettra l'infiltration des eaux de ruissèlement.

2.3.4 STOCKAGE

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 02 un stockage de **127 m³** à assurer pendant l'infiltration totale des débits.

Ce stockage sera assuré par :

- 1 canalisation Ø1500 avec fentes inférieures sur un linéaire de 70ml, avec un enrobage global de largeur 2,00m et de hauteur 2,00m.

186 m³

Canalisation 01

Stockage canalisation

Linéaire

123,70 m³

70 ml

Diamètre

1,5 m

Stockage enrobage

62,52 m³

Largeur enrobage

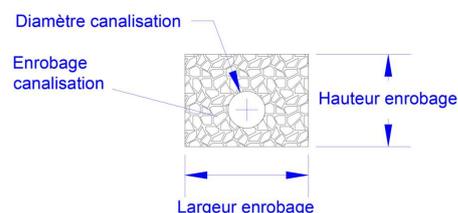
2 m

Hauteur enrobage

2 m

Vide enrobage

40 %



2.3.5 COTE MIROIR

Le volume est obtenu pour une côte miroir calée à -0,20m du niveau le plus bas des revêtements du bassin considéré.

2.3.6 SURVERSE

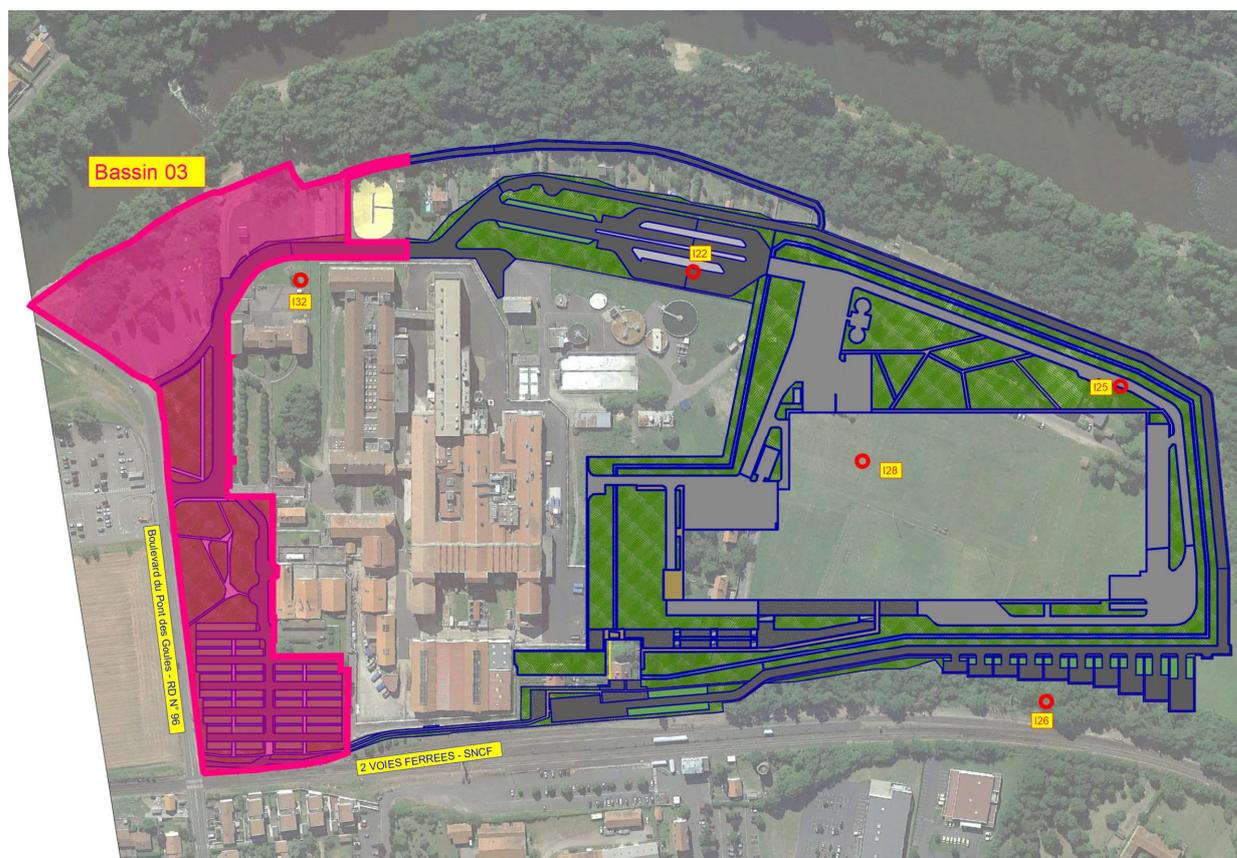
Au vu des réseaux existants au droit du site, en cas de dysfonctionnement éventuel du système d'infiltration, une surverse reliera le réseau d'assainissement créé au réseau existant adjacent. La surverse équivaldra à une canalisation Ø500mm.

2.4 GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN 03

2.4.1 PRESENTATION

Le bassin versant N° 03 correspond :

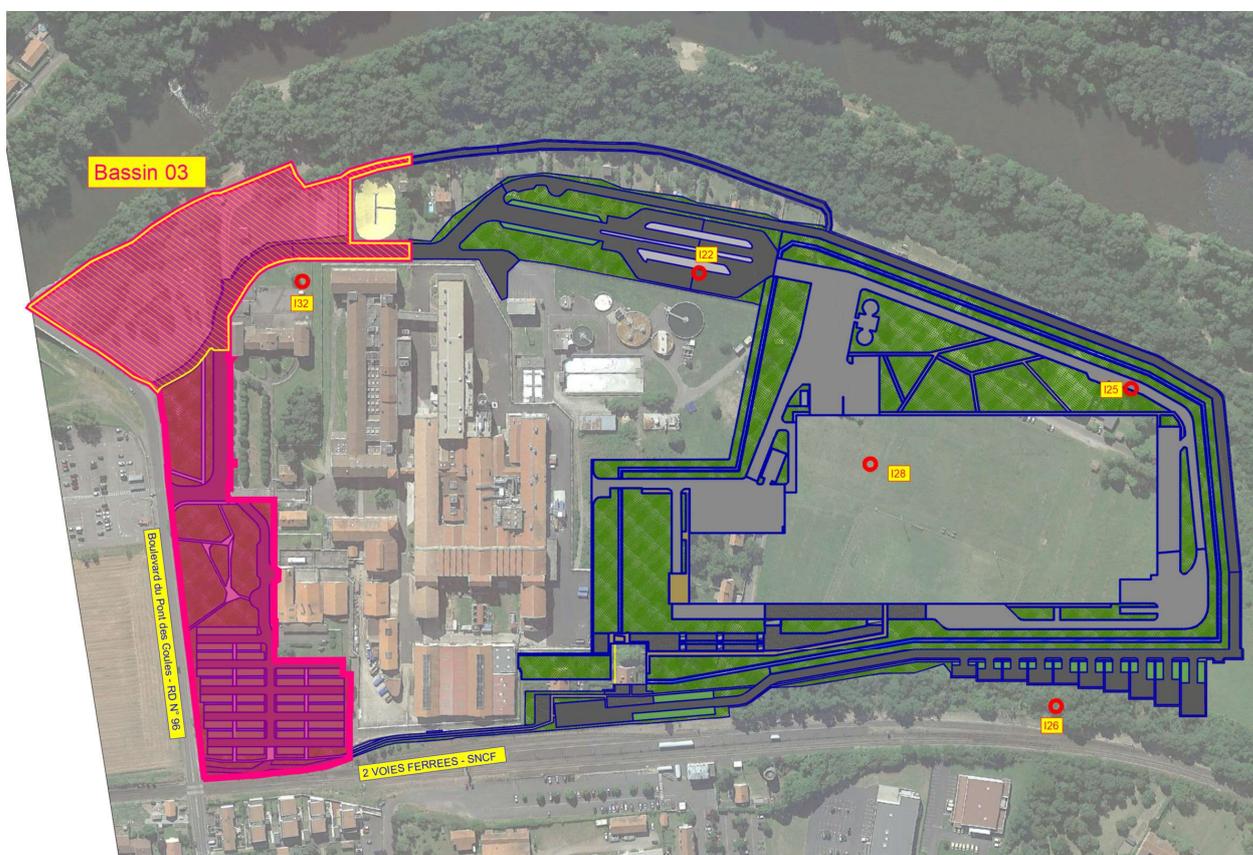
- à la voirie d'accès Poids-Lourds depuis le Boulevard du Pont des Goules – Route Départementale n°96,
- à une zone de stationnement adjacente au site existant de la « papèterie ».



2.4.2 DIFFUSION DANS LE MILIEU NATUREL

La zone hachurée en jaune ci-dessous correspond à :

- à une zone de stationnement existante dont le système de gestion des eaux de pluie restera inchangé,
- des voies de circulation adjacentes à de larges zones d'espaces verts,
- des cheminements piétonniers de faible largeur (3m) adjacents à de larges zones d'espaces verts,
- des zones d'espaces verts.



La partie du stationnement existant ne sera pas changé dans le cadre du projet.

Pour les débits de ruissèlement pluvial du complément de la zone hachurée en jaune, ils seront déversés de manière régulière, sans concentration des débits de ruissèlement, dans le milieu naturel adjacent altimétriquement plus bas ; le profil en travers de cette zone sera en pente légère unique vers le milieu naturel, sans mise en place de bordures ou de caniveaux pour éviter la concentration des débits de ruissèlement pluvial avant leur diffusion dans le milieu naturel.

2.4.3 INFILTRATION

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 03 :

- 1 canalisation Ø1000 avec fentes inférieures posée sur un linéaire de 80ml, avec un enrobage global de largeur 1,50m et de hauteur 1,50m,
- un bassin enterré avec des casiers modulaires présentant une surface d'infiltration de 15m x 15m = 225m².

La surface de contact est alors de 345m² pour assurer l'infiltration des eaux au droit de la zone de l'essai de perméabilité I32.

Ce système permettra l'infiltration des eaux de ruissèlement.

2.4.4 STOCKAGE

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

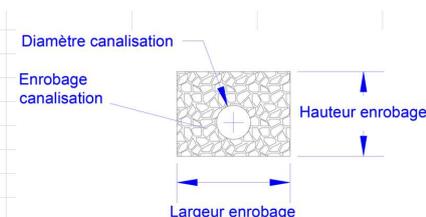
La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 03 un stockage de **326 m³** à assurer pendant l'infiltration totale des débits.

Ce stockage sera assuré par :

- 1 canalisation Ø1000 avec fentes inférieures posée sur un linéaire de 80ml, avec un enrobage global de largeur 1,50m et de hauteur 1,50m,

109 m³

Canalisation 01		
Stockage canalisation		62,83 m ³
Linéaire		80 ml
Diamètre		1 m
Stockage enrobage		46,87 m ³
Largeur enrobage		1,5 m
Hauteur enrobage		1,5 m
Vide enrobage		40 %



- un bassin enterré avec des casiers modulaires présentant volume de La=15m x Lg=15m x Ha=1,20m x 95% soit :

256 m³

2.4.5 COTE MIROIR

Le volume est obtenu pour une côte miroir calée à -0,20m du niveau le plus bas des revêtements du bassin considéré.

2.4.6 SURVERSE

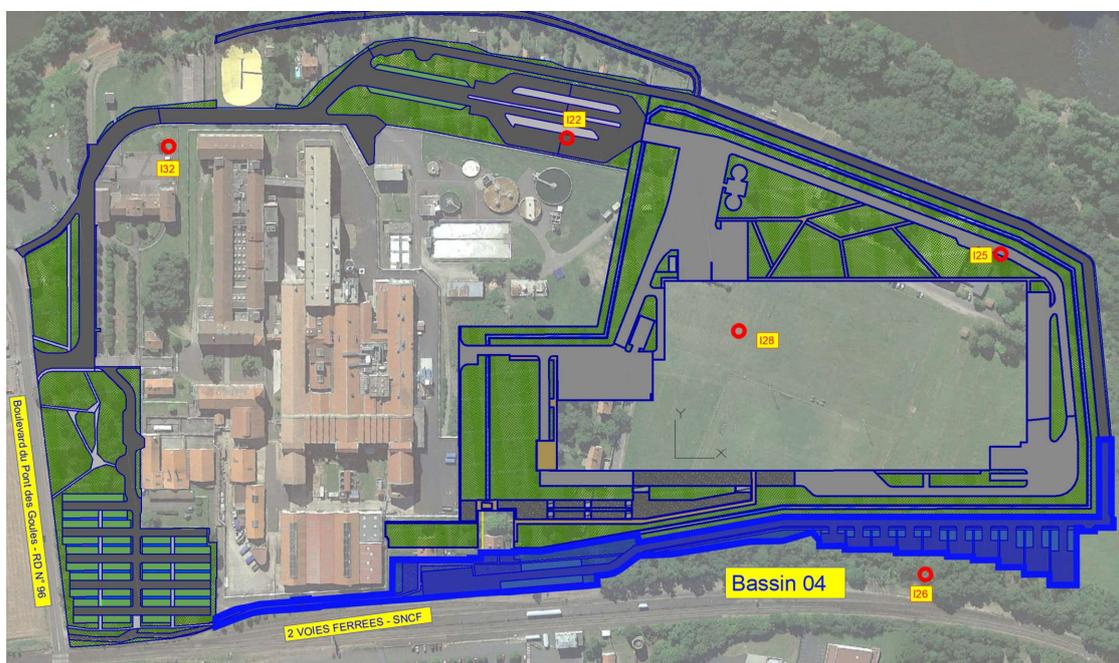
Au vu des réseaux existants au droit du site, en cas de dysfonctionnement éventuel du système d'infiltration, une surverse reliera le réseau d'assainissement créé au réseau existant adjacent. La surverse équivaldra à une canalisation $\varnothing 500\text{mm}$.

2.5 GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN 04

2.5.1 PRESENTATION

Le bassin versant N° 04 correspond :

- à une zone de stationnement adjacente au nouveau site de l'imprimerie,
- à une partie de la voie périphérique à l'ensemble du site « papèterie » + « imprimerie ».



Le bassin versant N°04 longe en sa partie Est les 2 voies ferrées au droit de la gare SNCF de Vic-le-Comte.

2.5.2 INFILTRATION

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 04 :

- 1 canalisation Ø1500 avec fentes inférieures posée sur un linéaire de 110ml, avec un enrobage global de largeur 2,00m et de hauteur 2,00m.

La surface de contact est alors de 220m² pour assurer l'infiltration des eaux au droit de la zone de l'essai de perméabilité I26.

Ce système permettra l'infiltration des eaux de ruissèlement.

2.5.3 STOCKAGE

Les détails de la note de calcul vous sont présentés en annexe.

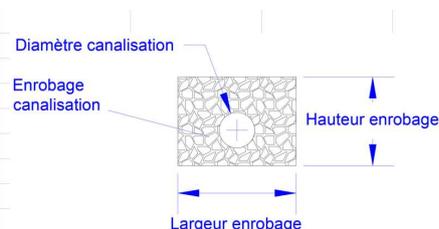
La note de calcul justifie pour le bassin versant N° 04 un stockage de **274 m³** à assurer pendant l'infiltration totale des débits.

Ce stockage sera assuré par :

- 1 canalisation Ø1500 avec fentes inférieures posée sur un linéaire de 110ml, avec un enrobage global de largeur 2,00m et de hauteur 2,00m.

292 m³

Canalisation 01	
Stockage canalisation	194,38 m ³
Linéaire	110 ml
Diamètre	1,5 m
Stockage enrobage	98,25 m ³
Largeur enrobage	2 m
Hauteur enrobage	2 m
Vide enrobage	40 %

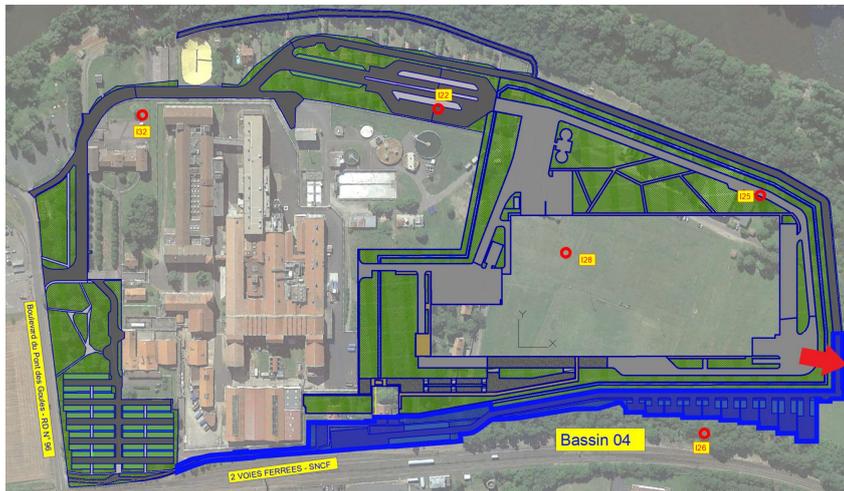


2.5.4 COTE MIROIR

Le volume est obtenu pour une côte miroir calée à -0,20m du niveau le plus bas des revêtements du bassin considéré.

2.5.5 SURVERSE

Au vu de la géométrie du site, en cas de dysfonctionnement éventuel du système d'infiltration, les eaux pluviales ruissèleront au droit de la zone suivante indiquée en rouge ci-dessous :

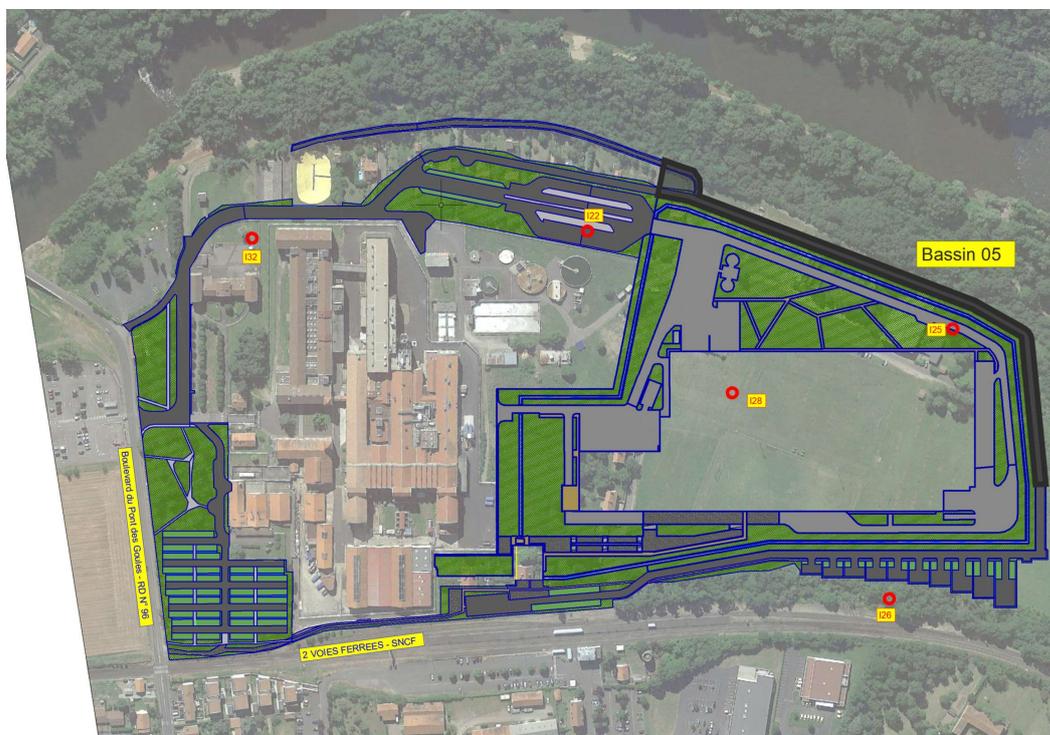


2.6 GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN 05

2.6.1 PRESENTATION

Le bassin versant N° 05 correspond :

- à une partie de la voie périphérique à l'ensemble du site « papèterie » + « imprimerie »,
- à une partie de cheminement piétonnier,
- à des zones d'espaces verts.

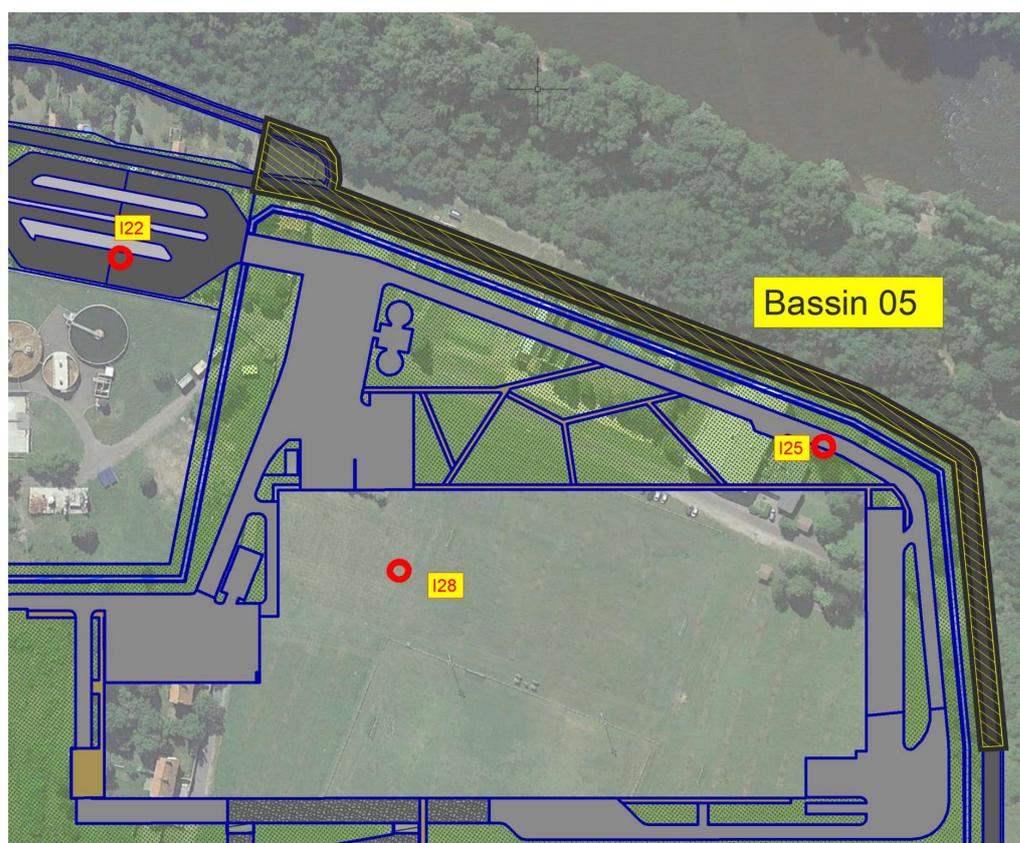


Le bassin N°05 longe des zones d'espaces verts du milieu naturel adjacent, situées altimétriquement plus bas.

2.6.2 DIFFUSION DANS LE MILIEU NATUREL

La zone hachurée en jaune ci-dessous correspond à :

- des voies de circulation adjacentes à de larges zones d'espaces verts,
- des cheminements piétonniers de faible largeur (3m) adjacents à de larges zones d'espaces verts,
- des zones d'espaces verts.



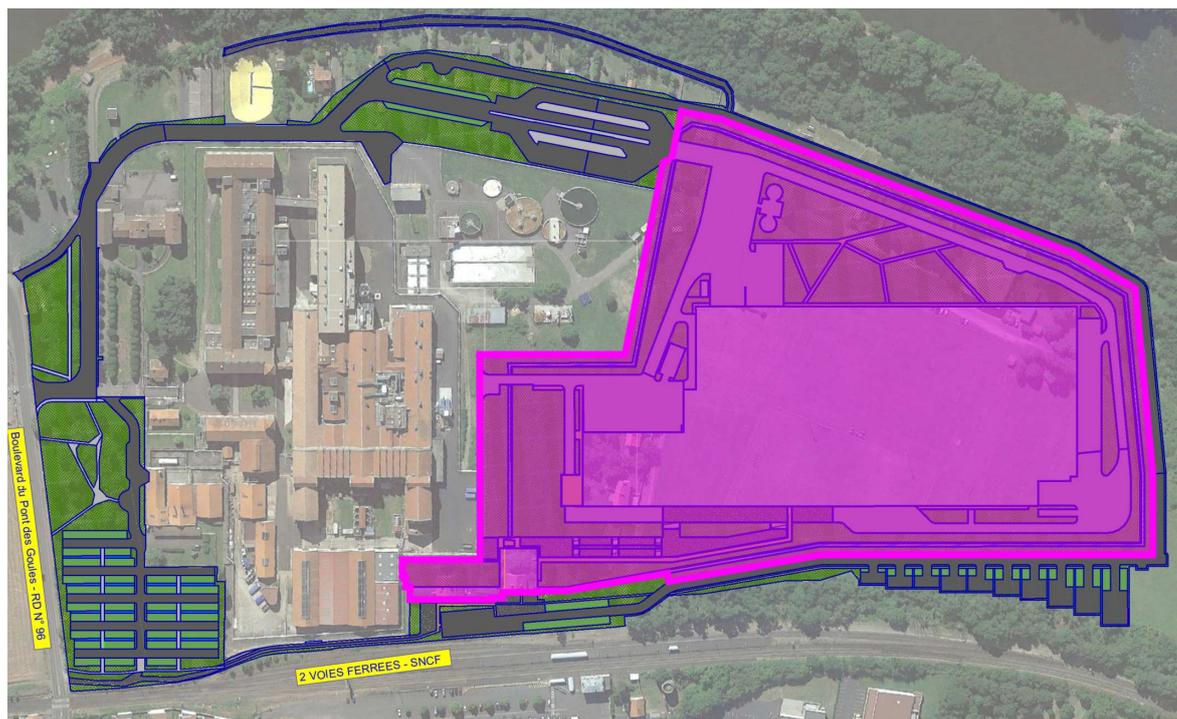
Cette zone sera déversée de manière régulière, sans concentration des débits de ruissèlement, dans le milieu naturel adjacent altimétriquement plus bas ; le profil en travers de cette zone sera en pente légère unique vers le milieu naturel, sans mise en place de bordures ou de caniveaux pour éviter la concentration des débits de ruissèlement pluvial avant leur diffusion dans le milieu naturel.

3 GESTION DES EAUX INCENDIE

3.1 PRESENTATION

Le site de l'imprimerie est soumis à des risques d'incendie, avec donc nécessité de pouvoir récupérer l'ensemble des eaux incendie susceptibles d'être polluées.

La zone concernée est précisée ci-dessous :



Selon le calcul D9a - pièce N° 05 du dossier DDAE - le volume des eaux incendie couplé à une pluie d'intensité 10ale amène à un stockage nécessaire de :

1 447 m³

3.2 STOCKAGE

L'ensemble du réseau d'assainissement du site de l'imprimerie est constitué de canalisations étanches se rejetant en un point unique dans une zone d'infiltration surmontée d'un bassin à ciel ouvert.

Au droit de cette connexion, une vanne motorisée sera mise en place.

Cette vanne sera actionnée en cas d'incendie depuis différents points dans l'enceinte du projet.

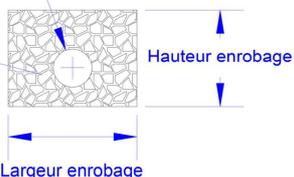
Cette vanne permettra d'isoler l'ensemble du réseau d'assainissement des eaux pluviales du site, avant rejet dans la zone d'infiltration surmontée d'un bassin à ciel ouvert.

Dans l'hypothèse d'un remplissage du réseau d'assainissement pluvial jusqu'à -0,10m des bas des quais Poids-Lourds, soit jusqu'à la cote 344.20 NGF, **le volume de stockage nécessaire serait obtenu** comme ci-dessous :

- 238m de canalisations Ø2000

747m³

<u>Canalisation 02</u>			
Stockage canalisation		747,68 m³	Diamètre canalisation
Linéaire		238 m	Enrobage canalisation
Diamètre		2 m	
Stockage enrobage		m³	
Largeur enrobage		m	
Hauteur enrobage		m	
Vide enrobage		%	



- 160m de canalisations Ø1000

125 m³

Canalisation 03

Stockage canalisation

Linéaire

125,66 m³

Diamètre

160 ml
1 m

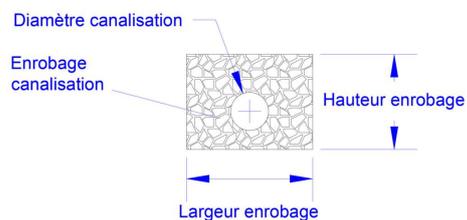
Stockage enrobage

Largeur enrobage

Hauteur enrobage

Vide enrobage

m³
m
m
%



- 178m de canalisations Ø1000

139 m³

Canalisation 04

Stockage canalisation

Linéaire

Diamètre

Stockage enrobage

Largeur enrobage

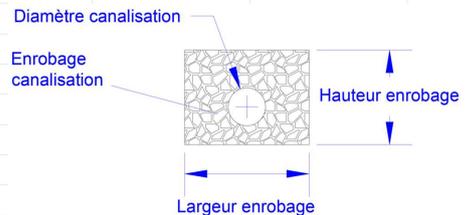
Hauteur enrobage

Vide enrobage

139,80 m³

178 ml
1 m

m³
m
m
%



- une partie du linéaire du fossé bétonné du complexe des Lignes De Défense, situé sous la côte 344.20 NGF (niveau bas des quais Poids-lourds) pour un volume de :

436 m³ (sur un volume total possible de 1 118 m³)

Les canalisations permettant d'assainir le fossé de la Ligne de Défense seront de diamètre maximal Ø300mm pour des questions de sécurité du site.

4 ANNEXES

4.1 BASSIN VERSANT 01

4.1.1 *SURFACES BASSIN VERSANT 01*

Détail des surfaces du projet

Type	Total	BATIMENT PRINCIPAL	BAI	ENTREE	LIAISON	TOUT	PAPETERIE	DIFFUSION DANS MILIEU NATUREL	RUISSELEMENT DES EAUX PLUVIALES INCHANGE
Toiture	32 317,00	31 248,00	635,00	272,00	162,00				
Enrobés	20 854,00					16 158,00	4 696,00		
Dalles de pierre	3 406,00					3 406,00			
Béton	5 298,00					5 298,00			
Dalles alvéolaires enherbées									
Espaces verts	29 078,00					29 078,00			
	90 953,00	31 248,00	635,00	272,00	162,00	53 940,00	4 696,00		

4.1.2 NOTE DE CALCULS BASSIN VERSANT 01

Coefficient de ruissèlement équivalent

C

Type	S (m²)	Coefficient de ruissèlement
Toiture	32 317,00	1
Enrobés	20 854,00	1
Dalles de pierre	3 406,00	1
Béton	5 298,00	1
Dalles alvéolaires enherbées		0,4
Espaces verts	29 078,00	0,1
Surface totale	90 953,00	
Coefficient de ruissèlement équivalent C		0,71
Surface active A	64 782,80	

La longueur de cheminement hydraulique

L

$L = 100 \times (2A)^{1/2}$

426,50 m

A

9,10 ha

ou

L 700,00 m

Pente moyenne et pente pondérée

p

Cette pente est mesurée sur le cheminement hydraulique à partir duquel la longueur L du bassin est établie.

On parle soit de pente globale soit de pente moyenne pondérée.

La pente globale :

$p^{globale} = (Zamont-Zaval)/L$ 0,009 m/m

Zamont est la cote du point le plus élevé

Zaval est la cote du point le plus bas

ou

La pente moyenne pondérée :

$P_{moyenne\ pondérée} = [\sum L_j / \sum (L_j / \sqrt{p_j})]^2$

expression dans laquelle Lj est un tronçon de la longueur globale, et de pente p

Temps de concentration

Tc

Méthode de Kirpich

Validité 0,4 ha < A < 8,1ha et pente < 10 %

$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$

Tc = 18,33 min

L : chemin hydraulique en m

p : pente moyenne en m/m

Méthode de Passini

Validité : A > 40 km²

$Tc = 60 \times 0,108 \times ((A / 1\ 000\ 000) \times (L / 1\ 000))^{(1/3)} / p^{(1/2)}$ 23,98 min

Méthode de Ventura

Validité :

$Tc = 60 \times 0,127 \times ((A / 1\ 000\ 000)/p)^{(1/2)}$ 20,13 min

Méthode de Turazza

Validité :

$Tc = 15,62 \times (A / 1\ 000\ 000)^{(1/2)}$ 39,76 min

TEMPS de CONCENTRATION		Surface A	Longueur Lh	Pente Ph	Coef ruissellement Imp
PASSINI					
$Tc = 60 \times 0,108 \frac{\sqrt[3]{A \times L}}{\sqrt{p}}$	mn	km2	km	m/m	
VENTURA					
$Tc = 60 \times 0,127 \times \sqrt{\frac{A}{p}}$	mn	km2		m/m	
KIRPICH					
$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$	mn		m	m/m	
TURAZZA					
$Tc = 15,62 \times \sqrt{A}$	mn	ha			
SOGREAH					
$Tc = 0,90 \times A^{0,35} \times Imp^{-0,35} \times P_h^{-0,5}$	mn	ha		m/m	entre 0 et 1
VITESSE					
$Tc = \sum \frac{L}{60 \times \alpha \times P_h^{0,5}}$	mn		m	m/m	
Alpha= 1.4 pour écoulement en nappe Alpha= K*Rh ^{2/3} pour écoulement concentré					

Précipitations

Période de retour pluie			5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	a		8,728	9,6	10,832	11,524	12,346	13,448
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	b		0,736	0,739	0,74	0,741	0,741	0,741
Temps de concentration (toujours > 6min)	t	min	18,33	18,33	18,33	18,33	18,33	18,33
Intensité : $a.t^{(-b)}$	i	mm/min	1,03	1,12	1,26	1,34	1,43	1,56
	i	l/s/ha	171,03	186,49	209,81	222,57	238,44	259,72
Lame d'eau	h	mm	18,81	20,51	23,07	24,48	26,22	28,56
	hauteur précipitation	h (mm)	18,81	20,51	23,07	24,48	26,22	28,56

Ruissèlement

Caquot

$Q_{b10} = 3,08 I^{0,38} C^1 A^{1,27} A^{0,73}$	m3/s	1,69		
	l/s	1 694,78	0,95030375	0,02
$Q_{100} = 2 \times Q_{b10}$	m3/s	3,39		
	l/s	3 389,56		47,5151875

Calcul des débits de pointe

$Q_p = C \times S \times (a \times TC^b) / 6$	m3/min	83,94	93,15	105,42	112,49
	l/s	1 398,98	1 552,53	1 756,98	1 874,79

Avec : $TC = L / (V \times 60)$ 19,517 min

Avec : $V = 1,36 \times \sqrt{p} \times (1 + 5 \times C)$ 0,598

Coefficient "a" de Montana en mm et min	a		8,728	9,6	10,832	11,524
Coefficient "b" de Montana en mm et min	b		0,736	0,739	0,74	0,741
Surface en hectares	S	9,10				
Coefficient de ruissèlement moyen	C	0,71				
Chemin hydraulique en mètres	L	700,00				
Pente moyenne en m/m	p	0,009				

Débit de fuite

Débit de fuite 40,613 l/s

Débit de fuite autorisé sur réseau pluvial

l/s
Surface parcelle 9,0953 ha
Rejet autorisé l/s/ha

Débit infiltré

40,613 l/s
Coefficient de perméabilité du sol 0,000095 m/s
Surface d'infiltration 450,000 m²
Coefficient de colmatage 0,95

Perméabilité k
125 0,000095
Moyenne 0,000095

Stockage

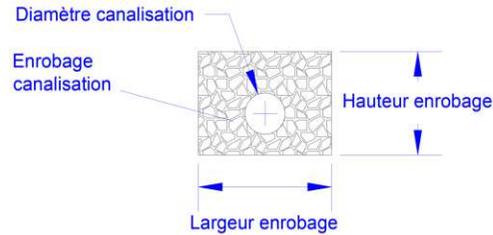
Volume à stocker	5 ans	1 805,92 m3
	10 ans	2 018,89 m3
	20 ans	2 365,64 m3
	30 ans	2 549,94 m3
	50 ans	2 800,32 m3
	100 ans	3 138,25 m3

Durée de la pluie (min)	Periode de retour							
	30 ans							
	a	b	Intensité (mm/min)	Hauteur (mm)	Volume précipité (m3)	Volume vidangé (m3)	Volume à stocker (m3)	Temps de vidange (h)
6	11,524	0,741	3,05	18,33	1 187,42	14,62	1 172,80	8,02
10	11,524	0,741	2,09	20,92	1 355,39	24,37	1 331,02	9,10
20	11,524	0,741	1,25	25,04	1 621,92	48,74	1 573,19	10,76
30	11,524	0,741	0,93	27,81	1 801,51	73,10	1 728,41	11,82
40	11,524	0,741	0,75	29,96	1 940,87	97,47	1 843,40	12,61
50	11,524	0,741	0,63	31,74	2 056,35	121,84	1 934,51	13,23
60	11,524	0,741	0,55	33,28	2 155,78	146,21	2 009,57	13,74
70	11,524	0,741	0,49	34,63	2 243,59	170,57	2 073,02	14,18
80	11,524	0,741	0,45	35,85	2 322,54	194,94	2 127,60	14,55
90	11,524	0,741	0,41	36,96	2 394,48	219,31	2 175,18	14,88
100	11,524	0,741	0,38	37,98	2 460,72	243,68	2 217,05	15,16
110	11,524	0,741	0,35	38,93	2 522,22	268,04	2 254,18	15,42
120	11,524	0,741	0,33	39,82	2 579,71	292,41	2 287,30	15,64
140	11,524	0,741	0,30	41,44	2 684,79	341,15	2 343,64	16,03
160	11,524	0,741	0,27	42,90	2 779,27	389,88	2 389,39	16,34
180	11,524	0,741	0,25	44,23	2 865,36	438,62	2 426,74	16,60
340	11,524	0,741	0,15	52,15	3 378,44	828,50	2 549,94	17,44
400	11,524	0,741	0,14	54,39	3 523,68	974,70	2 548,98	17,43
500	11,524	0,741	0,12	57,63	3 733,33	1 218,38	2 514,95	17,20
1000	11,524	0,741	0,07	68,96	4 467,48	2 436,75	2 030,73	13,89
2000	11,524	0,741	0,04	82,52	5 346,01	4 873,50	472,51	3,23
3000	11,524	0,741	0,03	91,66	5 937,96	7 310,25	-1 372,29	-9,39
4000	11,524	0,741	0,02	98,75	6 397,30	9 747,00	-3 349,70	-22,91
5000	11,524	0,741	0,02	104,63	6 777,92	12 183,75	-5 405,83	-36,97
6000	11,524	0,741	0,02	109,68	7 105,66	14 620,50	-7 514,84	-51,40
7000	11,524	0,741	0,02	114,15	7 395,09	17 057,25	-9 662,16	-66,09
8000	11,524	0,741	0,01	118,17	7 655,32	19 494,00	-11 838,68	-80,97
9000	11,524	0,741	0,01	121,83	7 892,45	21 930,75	-14 038,30	-96,02
10000	11,524	0,741	0,01	125,20	8 110,79	24 367,50	-16 256,71	-111,19
11000	11,524	0,741	0,01	128,33	8 313,50	26 804,25	-18 490,75	-126,47
11520	11,524	0,741	0,01	129,87	8 413,55	28 071,36	-19 657,81	-134,45

Stockage canalisation	1 366,553 m3
Stockage enrobage	218,633 m3

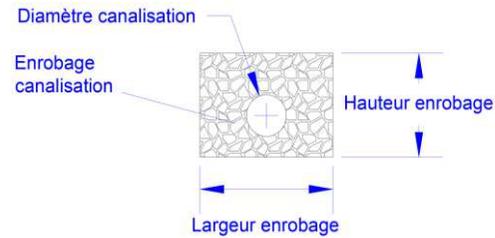
Canalisation 01

Stockage canalisation	353,42 m3
Linéaire	200 ml
Diamètre	1,5 m
Stockage enrobage	218,63 m3
Largeur enrobage	2,25 m
Hauteur enrobage	2 m
Vide enrobage	40 %



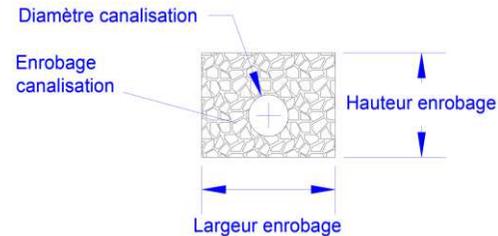
Canalisation 02

Stockage canalisation	747,68 m3
Linéaire	238 ml
Diamètre	2 m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



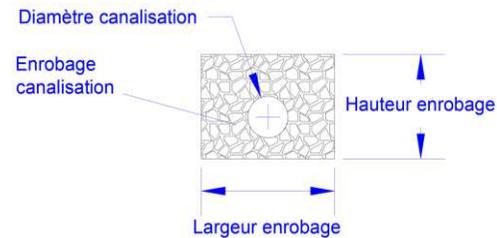
Canalisation 03

Stockage canalisation	125,66 m3
Linéaire	160 ml
Diamètre	1 m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



Canalisation 04

Stockage canalisation	139,80 m3
Linéaire	178 ml
Diamètre	1 m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



Stockage bassin	420,000 m3
Stockage LDD	1 118,000 m3
Volume noues	m3
Volume diffusé milieu naturel	m3
Volume infiltré à l'état l'existant sous pluie 10 ^{ale}	m3
Reste à stocker	-573 m3

Détail des surfaces du projet

Type	Total	BATIMENT SCREENING	PROJET	DIFFUSION DANS MILIEU NATUREL	RUISSELEMENT DES EAUX PLUVIALES INCHANGE
Toiture	664,00	664,00			
Enrobés	3 770,00		6 330,00	-2 560,00	
Dalles de pierre			1 260,00	-1 260,00	
Béton	985,00		985,00		
Dalles alvéolaires enherbées	432,00		432,00		
Espaces verts	7 056,00		13 906,00	-6 850,00	
	12 907,00	664,00	22 913,00	-10 670,00	

4.2.2 NOTE DE CALCULS BASSIN VERSANT 02

Coefficient de ruissèlement équivalent

C

Type	S (m²)	Coefficient de ruissèlement
Toiture	664,00	1
Enrobés	3 770,00	1
Dalles de pierre		1
Béton	985,00	1
Dalles alvéolaires enherbées	432,00	0,4
Espaces verts		1
		1
		1
	7 056,00	0,1
Surface totale	12 907,00	
Coefficient de ruissèlement équivalent C		0,49
Surface active A	6 297,40	

La longueur de cheminement hydraulique

L

$L = 100 \times (2A)^{1/2}$

160,67 m

A

1,29 ha

ou

L 150,00 m

Pente moyenne et pente pondérée

p

Cette pente est mesurée sur le cheminement hydraulique à partir duquel la longueur L du bassin est établie.

On parle soit de pente globale soit de pente moyenne pondérée.

La pente globale :

$p^{globale} = (Zamont-Zaval)/L$ 0,002 m/m

Zamont est la cote du point le plus élevé

Zaval est la cote du point le plus bas

ou

La pente moyenne pondérée :

$P_{moyenne\ pondérée} = [\sum L_j / \sum (L_j / \sqrt{p_j})]^2$

expression dans laquelle Lj est un tronçon de la longueur globale, et de pente p

Temps de concentration

Tc

Méthode de Kirpich

Validité 0,4 ha < A < 8,1ha et pente < 10 %

$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$

Tc = 10,11 min

L : chemin hydraulique en m

p : pente moyenne en m/m

Méthode de Passini

Validité : A > 40 km²

$Tc = 60 \times 0,108 \times ((A / 1\,000\,000) \times (L / 1\,000))^{(1/3)} / p^{(1/2)}$ 14,22 min

Méthode de Ventura

Validité :

$Tc = 60 \times 0,127 \times ((A / 1\,000\,000) / p)^{(1/2)}$ 13,52 min

Méthode de Turazza

Validité :

$Tc = 15,62 \times (A / 1\,000\,000)^{(1/2)}$ 12,40 min

TEMPS de CONCENTRATION		Surface A	Longueur Lh	Pente Ph	Coef ruissellement Imp
PASSINI					
$Tc = 60 \times 0,108 \frac{\sqrt[3]{AxL}}{\sqrt{p}}$	mn	km2	km	m/m	
VENTURA					
$Tc = 60 \times 0,127 \times \sqrt{\frac{A}{p}}$	mn	km2		m/m	
KIRPICH					
$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$	mn		m	m/m	
TURAZZA					
$Tc = 15,62 \times \sqrt{A}$	mn	ha			
SOGREAH					
$Tc = 0,90 \times A^{0,35} \times Imp^{-0,35} \times P_h^{-0,5}$	mn	ha		m/m	entre 0 et 1
VITESSE					
$Tc = \sum \frac{L}{60 \times \alpha \times P_h^{0,5}}$	mn		m	m/m	
Alpha= 1.4 pour écoulement en nappe Alpha= K*Rh ^{2/3} pour écoulement concentré					

Précipitations

Période de retour pluie			5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	a		8,728	9,6	10,832	11,524	12,346	13,448
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	b		0,736	0,739	0,74	0,741	0,741	0,741
Temps de concentration (toujours > 6min)	t	min	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11
Intensité : $a \cdot t^{-(b)}$	i	mm/min	1,59	1,74	1,96	2,08	2,22	2,42
	i	l/s/ha	265,02	289,48	325,88	345,90	370,57	403,65
Lame d'eau	h	mm	16,08	17,56	19,77	20,98	22,48	24,48
	hauteur précipitation	h (mm)	16,08	17,56	19,77	20,98	22,48	24,48

Ruissèlement

Caquot

$Q_{b10} = 3,08 I^{0,38} C^1 A^{1,27} A^{0,73}$	m3/s	0,14
	l/s	140,61
$Q_{100} = 2 \times Q_{b10}$	m3/s	0,28
	l/s	281,23

Calcul des débits de pointe

$Q_p = C \times S \times (a \times TC^b) / 6$	m3/min	5,69	6,30	7,13	7,60
	l/s	94,78	105,03	118,80	126,71

Avec : $TC = L / (V \times 60)$ 11,951 min

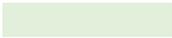
Avec : $V = 1,36 \times \sqrt{p} \times (1 + 5 \times C)$ 0,209

Coefficient "a" de Montana en mm et min	a		8,728	9,6	10,832	11,524
Coefficient "b" de Montana en mm et min	b		0,736	0,739	0,74	0,741
Surface en hectares	S	1,29				
Coefficient de ruissèlement moyen	C	0,49				
Chemin hydraulique en mètres	L	150,00				
Pente moyenne en m/m	p	0,002				

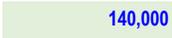
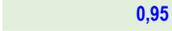
Débit de fuite

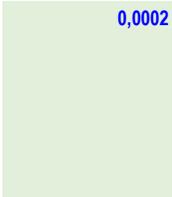
Débit de fuite 26,600 l/s

Débit de fuite autorisé sur réseau pluvial

l/s
Surface parcelle 1,2907 ha
Rejet autorisé  l/s/ha

Débit infiltré

26,600 l/s
Coefficient de perméabilité du sol 0,0002 m/s
Surface d'infiltration  140,000 m²
Coefficient de colmatage  0,95

Perméabilité k
122  0,0002
Moyenne 0,0002

Stockage

Volume à stocker	5 ans	89,29 m3
	10 ans	100,21 m3
	20 ans	117,29 m3
	30 ans	127,24 m3
	50 ans	139,73 m3
	100 ans	156,48 m3

Durée de la pluie (min)	Periode de retour							
	30 ans							
	a	b	Intensité (mm/min)	Hauteur (mm)	Volume précipité (m3)	Volume vidangé (m3)	Volume à stocker (m3)	Temps de vidange (h)
6	11,524	0,741	3,05	18,33	115,43	9,58	105,85	1,11
10	11,524	0,741	2,09	20,92	131,75	15,96	115,79	1,21
20	11,524	0,741	1,25	25,04	157,66	31,92	125,74	1,31
30	11,524	0,741	0,93	27,81	175,12	47,88	127,24	1,33
40	11,524	0,741	0,75	29,96	188,67	63,84	124,83	1,30
50	11,524	0,741	0,63	31,74	199,89	79,80	120,09	1,25
60	11,524	0,741	0,55	33,28	209,56	95,76	113,80	1,19
70	11,524	0,741	0,49	34,63	218,09	111,72	106,37	1,11
80	11,524	0,741	0,45	35,85	225,77	127,68	98,09	1,02
90	11,524	0,741	0,41	36,96	232,76	143,64	89,12	0,93
100	11,524	0,741	0,38	37,98	239,20	159,60	79,60	0,83
110	11,524	0,741	0,35	38,93	245,18	175,56	69,62	0,73
120	11,524	0,741	0,33	39,82	250,77	191,52	59,25	0,62
140	11,524	0,741	0,30	41,44	260,98	223,44	37,54	0,39
160	11,524	0,741	0,27	42,90	270,17	255,36	14,81	0,15
180	11,524	0,741	0,25	44,23	278,54	287,28	-8,74	-0,09
340	11,524	0,741	0,15	52,15	328,41	542,64	-214,23	-2,24
400	11,524	0,741	0,14	54,39	342,53	638,40	-295,87	-3,09
500	11,524	0,741	0,12	57,63	362,91	798,00	-435,09	-4,54
1000	11,524	0,741	0,07	68,96	434,27	1 596,00	-1 161,73	-12,13
2000	11,524	0,741	0,04	82,52	519,67	3 192,00	-2 672,33	-27,91
3000	11,524	0,741	0,03	91,66	577,22	4 788,00	-4 210,78	-43,97
4000	11,524	0,741	0,02	98,75	621,87	6 384,00	-5 762,13	-60,17
5000	11,524	0,741	0,02	104,63	658,87	7 980,00	-7 321,13	-76,45
6000	11,524	0,741	0,02	109,68	690,73	9 576,00	-8 885,27	-92,79
7000	11,524	0,741	0,02	114,15	718,86	11 172,00	-10 453,14	-109,16
8000	11,524	0,741	0,01	118,17	744,16	12 768,00	-12 023,84	-125,56
9000	11,524	0,741	0,01	121,83	767,21	14 364,00	-13 596,79	-141,99
10000	11,524	0,741	0,01	125,20	788,43	15 960,00	-15 171,57	-158,43
11000	11,524	0,741	0,01	128,33	808,14	17 556,00	-16 747,86	-174,89
11520	11,524	0,741	0,01	129,87	817,86	18 385,92	-17 568,06	-183,46

Stockage canalisation	123,697 m3
Stockage enrobage	62,521 m3

Canalisation 01

Stockage canalisation	123,70 m3
Linéaire	70 ml
Diamètre	1,5 m
Stockage enrobage	62,52 m3
Largeur enrobage	2 m
Hauteur enrobage	2 m
Vide enrobage	40 %

Canalisation 02

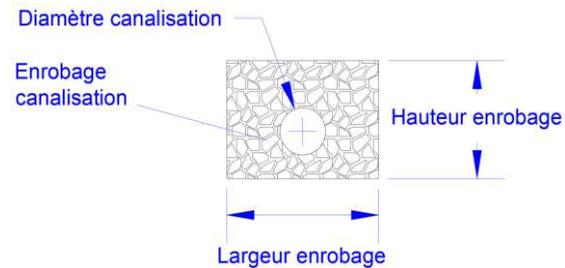
Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%

Canalisation 03

Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%

Canalisation 04

Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



Stockage bassin	m3
Stockage LDD	m3
Volume noues	m3
Volume diffusé milieu naturel	m3
Volume infiltré à l'état l'existant sous pluie 10 ^{ale}	m3
Reste à stocker	-59 m3

4.3 BASSIN VERSANT 03

4.3.1 SURFACES BASSIN VERSANT 03

Détail des surfaces du projet

Type	Total	PROJET	DIFFUSION DANS MILIEU NATUREL	RUISSELEMENT DES EAUX PLUVIALES INCHANGE
Toiture				
Enrobés	5 438,00	13 691,00	-1 680,00	-6 573,00
Dalles de pierre	310,00	310,00		
Béton	747,00	747,00		
Dalles alvéolaires enherbées	3 255,00	3 255,00		
Espaces verts	7 617,00	14 118,00	-6 501,00	
	17 367,00	32 121,00	-8 181,00	-6 573,00

4.3.2 NOTE DE CALCULS BASSIN VERSANT 03

Coefficient de ruissèlement équivalent

C

Type	S (m²)	Coefficient de ruissèlement
Toiture		1
Enrobés	5 438,00	1
Dalles de pierre	310,00	1
Béton	747,00	1
Dalles alvéolaires enherbées	3 255,00	0,4
Espaces verts		
	7 617,00	0,1
Surface totale	17 367,00	
Coefficient de ruissèlement équivalent C		0,49
Surface active A	8 558,70	

La longueur de cheminement hydraulique

L

$L = 100 \times (2A)^{1/2}$

186,37 m

A

1,74 ha

ou

L 350,00 m

Pente moyenne et pente pondérée

p

Cette pente est mesurée sur le cheminement hydraulique à partir duquel la longueur L du bassin est établie.

On parle soit de pente globale soit de pente moyenne pondérée.

La pente globale :

$p^{globale} = (Zamont-Zaval)/L$ 0,002 m/m

Zamont est la cote du point le plus élevé

Zaval est la cote du point le plus bas

ou

La pente moyenne pondérée :

$P_{moyenne\ pondérée} = [\sum L_j / \sum (L_j / \sqrt{p_j})]^2$

expression dans laquelle Lj est un tronçon de la longueur globale, et de pente p

Temps de concentration

Tc

Méthode de Kirpich

Validité 0,4 ha < A < 8,1ha et pente < 10 %

$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$

Tc = 19,41 min

L : chemin hydraulique en m

p : pente moyenne en m/m

Méthode de Passini

Validité : A > 40 km²

$Tc = 60 \times 0,108 \times ((A / 1\,000\,000) \times (L / 1\,000))^{(1/3)} / p^{(1/2)}$ 20,89 min

Méthode de Ventura

Validité :

$Tc = 60 \times 0,127 \times ((A / 1\,000\,000) / p)^{(1/2)}$ 15,76 min

Méthode de Turazza

Validité :

$Tc = 15,62 \times (A / 1\,000\,000)^{(1/2)}$ 14,45 min

TEMPS de CONCENTRATION		Surface A	Longueur Lh	Pente Ph	Coef ruissellement Imp
PASSINI					
$Tc = 60 \times 0,108 \frac{\sqrt[3]{AxL}}{\sqrt{p}}$	mn	km2	km	m/m	
VENTURA					
$Tc = 60 \times 0,127 \times \sqrt{\frac{A}{p}}$	mn	km2		m/m	
KIRPICH					
$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$	mn		m	m/m	
TURAZZA					
$Tc = 15,62 \times \sqrt{A}$	mn	ha			
SOGREAH					
$Tc = 0,90 \times A^{0,35} \times Imp^{-0,35} \times P_h^{-0,5}$	mn	ha		m/m	entre 0 et 1
VITESSE					
$Tc = \sum \frac{L}{60 \times \alpha \times P_h^{0,5}}$	mn		m	m/m	

Précipitations

Période de retour pluie			5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	a		8,728	9,6	10,832	11,524	12,346	13,448
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	b		0,736	0,739	0,74	0,741	0,741	0,741
Temps de concentration (toujours > 6min)	t	min	19,41	19,41	19,41	19,41	19,41	19,41
Intensité : $a \cdot t^{-(b)}$	i	mm/min	0,98	1,07	1,21	1,28	1,37	1,49
	i	l/s/ha	163,96	178,75	201,09	213,30	228,52	248,91
Lame d'eau	h	mm	19,10	20,82	23,42	24,84	26,62	28,99
	hauteur précipitation	h (mm)	19,10	20,82	23,42	24,84	26,62	28,99

Ruissèlement

Caquot

$Q_{b10} = 3,08 i^{0,38} C^1 \cdot 1,27 A^{0,73}$	m3/s	0,18
	l/s	176,87
$Q_{100} = 2 \times Q_{b10}$	m3/s	0,35
	l/s	353,74

Calcul des débits de pointe

$Q_p = C \times S \times (a \times TC^b) / 6$	m3/min	14,34	15,94	18,04	19,26
	l/s	239,08	265,59	300,68	320,95

Avec : $TC = L / (V \times 60)$

27,687 min

Avec : $V = 1,36 \times \sqrt{p} \times (1 + 5 \times C)$

0,211

Coefficient "a" de Montana en mm et min	a		8,728	9,6	10,832	11,524
Coefficient "b" de Montana en mm et min	b		0,736	0,739	0,74	0,741
Surface en hectares	S	1,74				
Coefficient de ruissèlement moyen	C	0,49				
Chemin hydraulique en mètres	L	350,00				
Pente moyenne en m/m	p	0,002				

Débit de fuite

Débit de fuite 5,900 l/s

Débit de fuite autorisé sur réseau pluvial

l/s
Surface parcelle 1,7367 ha
Rejet autorisé l/s/ha

Débit infiltré

5,900 l/s
Coefficient de perméabilité du sol 0,000018 m/s
Surface d'infiltration 345,000 m²
Coefficient de colmatage 0,95

Perméabilité k
132 0,000018
Moyenne 0,000018

Stockage

Volume à stocker	5 ans	230,53 m3
	10 ans	255,83 m3
	20 ans	301,64 m3
	30 ans	325,99 m3
	50 ans	357,83 m3
	100 ans	401,66 m3

Durée de la pluie (min)	Periode de retour							
	30 ans							
	a	b	Intensité (mm/min)	Hauteur (mm)	Volume précipité (m3)	Volume vidangé (m3)	Volume à stocker (m3)	Temps de vidange (h)
6	11,524	0,741	3,05	18,33	156,87	2,12	154,75	7,29
10	11,524	0,741	2,09	20,92	179,07	3,54	175,53	8,26
20	11,524	0,741	1,25	25,04	214,28	7,08	207,20	9,76
30	11,524	0,741	0,93	27,81	238,00	10,62	227,39	10,71
40	11,524	0,741	0,75	29,96	256,42	14,16	242,26	11,41
50	11,524	0,741	0,63	31,74	271,67	17,70	253,97	11,96
60	11,524	0,741	0,55	33,28	284,81	21,24	263,57	12,41
70	11,524	0,741	0,49	34,63	296,41	24,78	271,63	12,79
80	11,524	0,741	0,45	35,85	306,84	28,32	278,52	13,11
90	11,524	0,741	0,41	36,96	316,34	31,86	284,49	13,40
100	11,524	0,741	0,38	37,98	325,10	35,40	289,70	13,64
110	11,524	0,741	0,35	38,93	333,22	38,94	294,28	13,86
120	11,524	0,741	0,33	39,82	340,82	42,48	298,34	14,05
140	11,524	0,741	0,30	41,44	354,70	49,56	305,14	14,37
160	11,524	0,741	0,27	42,90	367,18	56,64	310,54	14,62
180	11,524	0,741	0,25	44,23	378,55	63,71	314,84	14,82
340	11,524	0,741	0,15	52,15	446,34	120,35	325,99	15,35
400	11,524	0,741	0,14	54,39	465,53	141,59	323,94	15,25
500	11,524	0,741	0,12	57,63	493,22	176,99	316,24	14,89
1000	11,524	0,741	0,07	68,96	590,22	353,97	236,25	11,12
2000	11,524	0,741	0,04	82,52	706,28	707,94	-1,66	-0,08
3000	11,524	0,741	0,03	91,66	784,49	1 061,91	-277,42	-13,06
4000	11,524	0,741	0,02	98,75	845,17	1 415,88	-570,71	-26,87
5000	11,524	0,741	0,02	104,63	895,46	1 769,85	-874,39	-41,17
6000	11,524	0,741	0,02	109,68	938,75	2 123,82	-1 185,07	-55,80
7000	11,524	0,741	0,02	114,15	976,99	2 477,79	-1 500,80	-70,66
8000	11,524	0,741	0,01	118,17	1 011,37	2 831,76	-1 820,39	-85,71
9000	11,524	0,741	0,01	121,83	1 042,70	3 185,73	-2 143,03	-100,90
10000	11,524	0,741	0,01	125,20	1 071,55	3 539,70	-2 468,15	-116,21
11000	11,524	0,741	0,01	128,33	1 098,33	3 893,67	-2 795,34	-131,62
11520	11,524	0,741	0,01	129,87	1 111,55	4 077,73	-2 966,19	-139,66

Stockage canalisation	62,830 m3
Stockage enrobage	46,868 m3

Canalisation 01

Stockage canalisation	62,83 m3
Linéaire	80 ml
Diamètre	1 m
Stockage enrobage	46,87 m3
Largeur enrobage	1,5 m
Hauteur enrobage	1,5 m
Vide enrobage	40 %

Canalisation 02

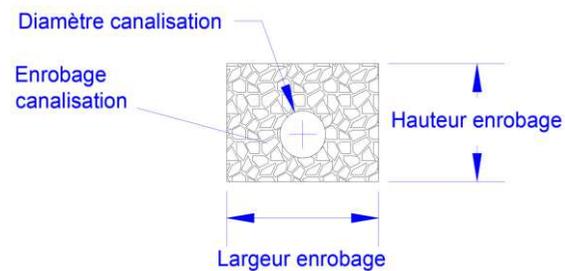
Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	1 m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%

Canalisation 03

Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%

Canalisation 04

Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



Stockage bassin enterré	256,500 m3
Stockage LDD	m3
Volume noues	m3
Volume diffusé milieu naturel	m3
Volume infiltré à l'état l'existant sous pluie 10 ^{ale}	m3
Reste à stocker	-40 m3

4.4 BASSIN VERSANT 04

4.4.1 SURFACES BASSIN VERSANT 04

Détail des surfaces du projet

Type	Total	PROJET	DIFFUSION DANS MILIEU NATUREL	RUISSELEMENT DES EAUX PLUVIALES INCHANGE
Toiture				
Enrobés	5 691,00	5 691,00		
Dalles de pierre	710,00	710,00		
Béton	694,00	694,00		
Dalles alvéolaires enherbées	1 164,00	1 164,00		
Espaces verts	2 768,00	2 768,00		
	11 027,00	11 027,00		

4.4.2 NOTE DE CALCULS BASSIN VERSANT 04

Coefficient de ruissèlement équivalent

C

Type	S (m²)	Coefficient de ruissèlement
Toiture		1
Enrobés	5 691,00	1
Dalles de pierre	710,00	1
Béton	694,00	1
Dalles alvéolaires enherbées	1 164,00	0,4
Espaces verts		1
		1
		1
		1
	2 768,00	0,1
Surface totale	11 027,00	
Coefficient de ruissèlement équivalent C		0,71
Surface active A	7 837,40	

La longueur de cheminement hydraulique

L

$L = 100 \times (2A)^{1/2}$

148,51 m

A

1,10 ha

ou

L 600,00 m

Pente moyenne et pente pondérée

p

Cette pente est mesurée sur le cheminement hydraulique à partir duquel la longueur L du bassin est établie.

On parle soit de pente globale soit de pente moyenne pondérée.

La pente globale :

$p^{globale} = (Zamont-Zaval)/L$ 0,002 m/m

Zamont est la cote du point le plus élevé

Zaval est la cote du point le plus bas

ou

La pente moyenne pondérée :

$P_{moyenne\ pondérée} = [\sum L_j / \sum (L_j / \sqrt{p_j})]^2$

expression dans laquelle Lj est un tronçon de la longueur globale, et de pente p

Temps de concentration

Tc

Méthode de Kirpich

Validité 0,4 ha < A < 8,1ha et pente < 10 %

$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$

Tc = 29,40 min

L : chemin hydraulique en m

p : pente moyenne en m/m

Méthode de Passini

Validité : A > 40 km²

$Tc = 60 \times 0,108 \times ((A / 1\,000\,000) \times (L / 1\,000))^{(1/3)} / p^{(1/2)}$ 24,28 min

Méthode de Ventura

Validité :

$Tc = 60 \times 0,127 \times ((A / 1\,000\,000) / p)^{(1/2)}$ 15,08 min

Méthode de Turazza

Validité :

$Tc = 15,62 \times (A / 1\,000\,000)^{(1/2)}$ 13,83 min

TEMPS de CONCENTRATION		Surface A	Longueur Lh	Pente Ph	Coef ruissellement Imp
PASSINI					
$Tc = 60 \times 0,108 \frac{\sqrt[3]{A \times L}}{\sqrt{p}}$	mn	km2	km	m/m	
VENTURA					
$Tc = 60 \times 0,127 \times \sqrt{\frac{A}{p}}$	mn	km2		m/m	
KIRPICH					
$Tc = 0,0195 \times L^{0,77} \times p^{-0,385}$	mn		m	m/m	
TURAZZA					
$Tc = 15,62 \times \sqrt{A}$	mn	ha			
SOGREAH					
$Tc = 0,90 \times A^{0,35} \times Imp^{-0,35} \times P_h^{-0,5}$	mn	ha		m/m	entre 0 et 1
VITESSE					
$Tc = \sum \frac{L}{60 \times \alpha \times P_h^{0,5}}$	mn		m	m/m	
Alpha= 1.4 pour écoulement en nappe Alpha= K*Rh ^{2/3} pour écoulement concentré					

Précipitations

Période de retour pluie			5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	a		8,728	9,6	10,832	11,524	12,346	13,448
Coefficient de Montana (voir tableau ou Météo France)	b		0,736	0,739	0,74	0,741	0,741	0,741
Temps de concentration (toujours > 6min)	t	min	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40	29,40
Intensité : $a.t^{-(b)}$	i	mm/min	0,72	0,79	0,89	0,94	1,01	1,10
	i	l/s/ha	120,80	131,53	147,91	156,83	168,02	183,01
Lame d'eau	h	mm	21,31	23,20	26,09	27,66	29,64	32,28
	hauteur précipitation	h (mm)	21,31	23,20	26,09	27,66	29,64	32,28

Ruissèlement

Caquot

$Q_{b10} = 3,08 i^{0,38} C^1.27 A^{0,73}$	m3/s	0,20
	l/s	202,12
$Q_{100} = 2 \times Q_{b10}$	m3/s	0,40
	l/s	404,24

Calcul des débits de pointe

$Q_p = C \times S \times (a \times TC^b) / 6$	m3/min	15,97	17,76	20,11	21,47
	l/s	266,17	295,93	335,11	357,80

Avec : $TC = L / (V \times 60)$

36,106 min

Avec : $V = 1,36 \times \sqrt{p} \times (1 + 5 \times C)$

0,277

Coefficient "a" de Montana en mm et min	a		8,728	9,6	10,832	11,524
Coefficient "b" de Montana en mm et min	b		0,736	0,739	0,74	0,741
Surface en hectares	S	1,10				
Coefficient de ruissèlement moyen	C	0,71				
Chemin hydraulique en mètres	L	600,00				
Pente moyenne en m/m	p	0,002				

Débit de fuite

Débit de fuite 6,688 l/s

Débit de fuite autorisé sur réseau pluvial

l/s
Surface parcelle 1,1027 ha
Rejet autorisé l/s/ha

Débit infiltré

6,688 l/s
Coefficient de perméabilité du sol 0,000032 m/s
Surface d'infiltration 220,000 m²
Coefficient de colmatage 0,95

Perméabilité k
126 0,000032
Moyenne 0,000032

Stockage

Volume à stocker	5 ans	197,22 m3
	10 ans	219,56 m3
	20 ans	255,30 m3
	30 ans	274,42 m3
	50 ans	301,44 m3
	100 ans	340,53 m3

Durée de la pluie (min)	Periode de retour							
	30 ans							
	a	b	Intensité (mm/min)	Hauteur (mm)	Volume précipité (m3)	Volume vidangé (m3)	Volume à stocker (m3)	Temps de vidange (h)
6	11,524	0,741	3,05	18,33	143,65	2,41	141,25	5,87
10	11,524	0,741	2,09	20,92	163,97	4,01	159,96	6,64
20	11,524	0,741	1,25	25,04	196,22	8,03	188,19	7,82
30	11,524	0,741	0,93	27,81	217,95	12,04	205,91	8,55
40	11,524	0,741	0,75	29,96	234,81	16,05	218,75	9,09
50	11,524	0,741	0,63	31,74	248,78	20,06	228,71	9,50
60	11,524	0,741	0,55	33,28	260,81	24,08	236,73	9,83
70	11,524	0,741	0,49	34,63	271,43	28,09	243,34	10,11
80	11,524	0,741	0,45	35,85	280,98	32,10	248,88	10,34
90	11,524	0,741	0,41	36,96	289,68	36,12	253,57	10,53
100	11,524	0,741	0,38	37,98	297,70	40,13	257,57	10,70
110	11,524	0,741	0,35	38,93	305,14	44,14	261,00	10,84
120	11,524	0,741	0,33	39,82	312,09	48,15	263,94	10,96
140	11,524	0,741	0,30	41,44	324,80	56,18	268,63	11,16
160	11,524	0,741	0,27	42,90	336,23	64,20	272,03	11,30
180	11,524	0,741	0,25	44,23	346,65	72,23	274,42	11,40
340	11,524	0,741	0,15	52,15	408,72	136,44	272,29	11,31
400	11,524	0,741	0,14	54,39	426,29	160,51	265,78	11,04
500	11,524	0,741	0,12	57,63	451,66	200,64	251,02	10,43
1000	11,524	0,741	0,07	68,96	540,47	401,28	139,19	5,78
2000	11,524	0,741	0,04	82,52	646,76	802,56	-155,80	-6,47
3000	11,524	0,741	0,03	91,66	718,37	1 203,84	-485,47	-20,16
4000	11,524	0,741	0,02	98,75	773,94	1 605,12	-831,18	-34,52
5000	11,524	0,741	0,02	104,63	819,99	2 006,40	-1 186,41	-49,28
6000	11,524	0,741	0,02	109,68	859,64	2 407,68	-1 548,04	-64,30
7000	11,524	0,741	0,02	114,15	894,66	2 808,96	-1 914,30	-79,51
8000	11,524	0,741	0,01	118,17	926,14	3 210,24	-2 284,10	-94,87
9000	11,524	0,741	0,01	121,83	954,83	3 611,52	-2 656,69	-110,34
10000	11,524	0,741	0,01	125,20	981,24	4 012,80	-3 031,56	-125,91
11000	11,524	0,741	0,01	128,33	1 005,76	4 414,08	-3 408,32	-141,56
11520	11,524	0,741	0,01	129,87	1 017,87	4 622,75	-3 604,88	-149,72

Stockage canalisation	194,380 m3
Stockage enrobage	98,248 m3

Canalisation 01

Stockage canalisation	194,38 m3
Linéaire	110 ml
Diamètre	1,5 m
Stockage enrobage	98,25 m3
Largeur enrobage	2 m
Hauteur enrobage	2 m
Vide enrobage	40 %

Canalisation 02

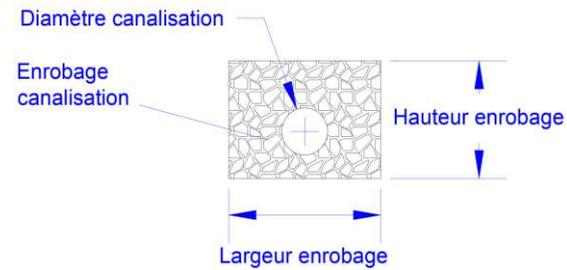
Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%

Canalisation 03

Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%

Canalisation 04

Stockage canalisation	m3
Linéaire	ml
Diamètre	m
Stockage enrobage	m3
Largeur enrobage	m
Hauteur enrobage	m
Vide enrobage	%



Stockage bassin	m3
Stockage LDD	m3
Volume noues	m3
Volume diffusé milieu naturel	m3
Volume infiltré à l'état l'existant sous pluie 10 ^{ale}	m3
Reste à stocker	-18 m3

4.5 BASSIN VERSANT 05

4.5.1 SURFACES BASSIN VERSANT 05

Détail des surfaces du projet

Type	Total	PROJET	DIFFUSION DANS MILIEU NATUREL	RUISSELEMENT DES EAUX PLUVIALES INCHANGE
Toiture				
Enrobés		3 144,00	-3 144,00	
Dalles de pierre		150,00	-150,00	
Béton				
Dalles alvéolaires enherbées				
Espaces verts		300,00	-300,00	
		3 594,00	-3 594,00	