

Construction d'un bâtiment logistique Ferrières-en-Gâtinais (45)

NOTE HYDRAULIQUE OPTIMISATION DEBLAIS / REMBLAIS

Mémoire Technique



BUREAU D'ETUDE TECHNIQUE		Dossier n°A193	
		Rédacteur : YY	Indice A : 28/03/23
		Vérificateur : PB	Indice B : 05/04/23
SODEREF Atlantique 16, Boulevard Charles De Gaulle Parc d'Affaires "Les Moulinets" - bât. A 44 800 SAINT-HERBLAIN			

I. PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1. Description du projet

Le projet consiste en la construction d'un bâtiment logistique sur la commune de Ferrières-en-Gâtinais (45) au sein de la zone d'activité du Mardeleux située entre l'autoroute A19 et la route N7. L'opération s'étend sur les parcelles YE n°66, YE n°40p et YE n°72p totalisant une surface de 167 103 m².

Le terrain est actuellement occupé par champs à vocation agricole.



Figure 1 : Plan de masse (Source : ARCHI-FACTORY)

1.2. Objet de l'étude

La présente étude a pour objectif :

- De définir et dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales à réaliser pour gérer efficacement les eaux de ruissellement des aménagements liés à la construction du nouveau bâtiment, conformément à la réglementation en vigueur. Aussi, le présent dossier présentera les contraintes physiques, techniques, environnementales et réglementaires liés au site afin de proposer des ouvrages hydrauliques adaptés.
- De réaliser une étude de déblais / remblais afin d'optimiser le cas échéant les mouvements de terre à réaliser pour la création des bâtiments

1.3. Documents de base

La présente étude s'appuie sur une série de documents mis à notre disposition par ARCHI-FACTORY :

- Le futur PLUi arrêté le 16 décembre 2021 ;
- Le Plan TOPO en format « dwg » et « pdf » ;
- L'étude géotechnique préalable – Mission G1 ES/PGC (daté de juin 2018) ;
- La note de dimensionnement gestion des eaux pluviales réalisé par AnteaGroup daté du 11/02/2019 ;
- Le « PLAN MASSE ET DE TOITURE PRINCIPE D'AMENAGEMENTS PAYSAGER » daté du 07 Mars 2023 et réalisé par ARCHI-FACTORY ;

II. CONTRAINTES REGLEMENTAIRE ET PHYSIQUES

2.1. Contraintes Réglementaire

La présente partie fait état des préconisations et obligations en matière de gestion des eaux pluviales applicable sur l'opération.

PLUi quatre vallées - Règlement de l'Ecoparc

Le projet se situe dans le secteur AUif, à vocation d'accueil des entreprises avec de gros besoins en équipements et foncier.

Selon l'article AUI8 du règlement du PLUi applicable au secteur AUif :

« Les eaux pluviales en provenance des parcelles privées doivent être infiltrées prioritairement sur le terrain. Dans le cas d'une impossibilité d'infiltration avérée, tout rejet vers les infrastructures, lorsqu'elles existent, doit se faire en débit limité et/ou différé. D'autre part, le rejet au réseau collectif peut faire l'objet, si nécessaire, d'un traitement qualitatif. Dans tous les cas, le gestionnaire du réseau sera sollicité pour donner son accord. »

NOTA : Aucun collecteur public et aucun émissaire naturel n'est implanté à proximité directe de l'opération.

Le PLUi préconise donc la mise en œuvre de solutions de gestion des eaux par infiltration sur site.

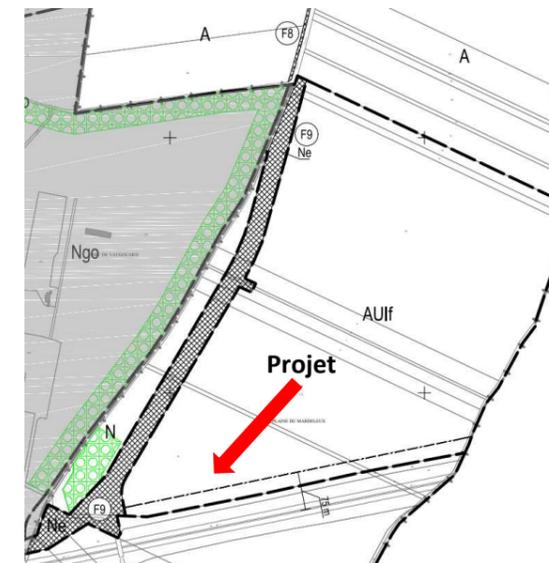


Figure 2 : Extrait du règlement graphique (Source : PLUi quatre vallées)

2.2. Contraintes physiques

Géologie générale

Selon la carte géologique du BRGM, le terrain d'étude repose sur une formation géologique représentée par une formation à chailles.

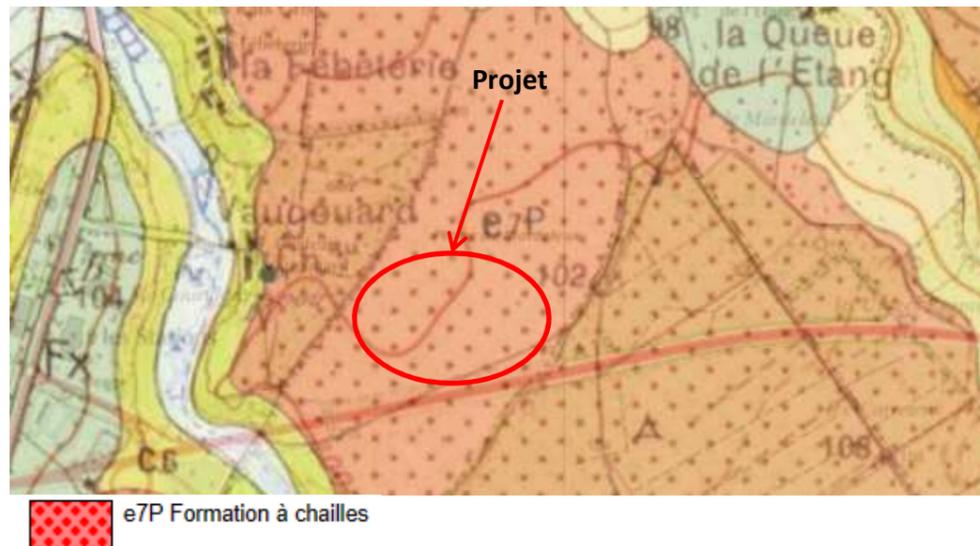


Figure 3 : Extrait de la carte géologique du Ferrières-en-Gâtinais (Source : Infoterre-BRGM)

Géologie au droit du projet

Les investigations ont été réalisées par le cabinet anteagroup lors du programme d'investigations réalisé en mai 2018. Parmi eux, figurent 3 sondages destructifs (SP3, SP4 et SP5) qui ont permis de dresser la coupe lithologique des sols en place :

- **Formation de chailles**, argile marron et sable fin argileux avec cailloutis de silex sur une épaisseur supérieur à 5 m
- **Craie Campanienne** altérée reconnue uniquement à la fin du sondage SP5 à 4 m/TN (fin du sondage 5m/TN).

Le plan ci-dessous représente la localisation des sondages.

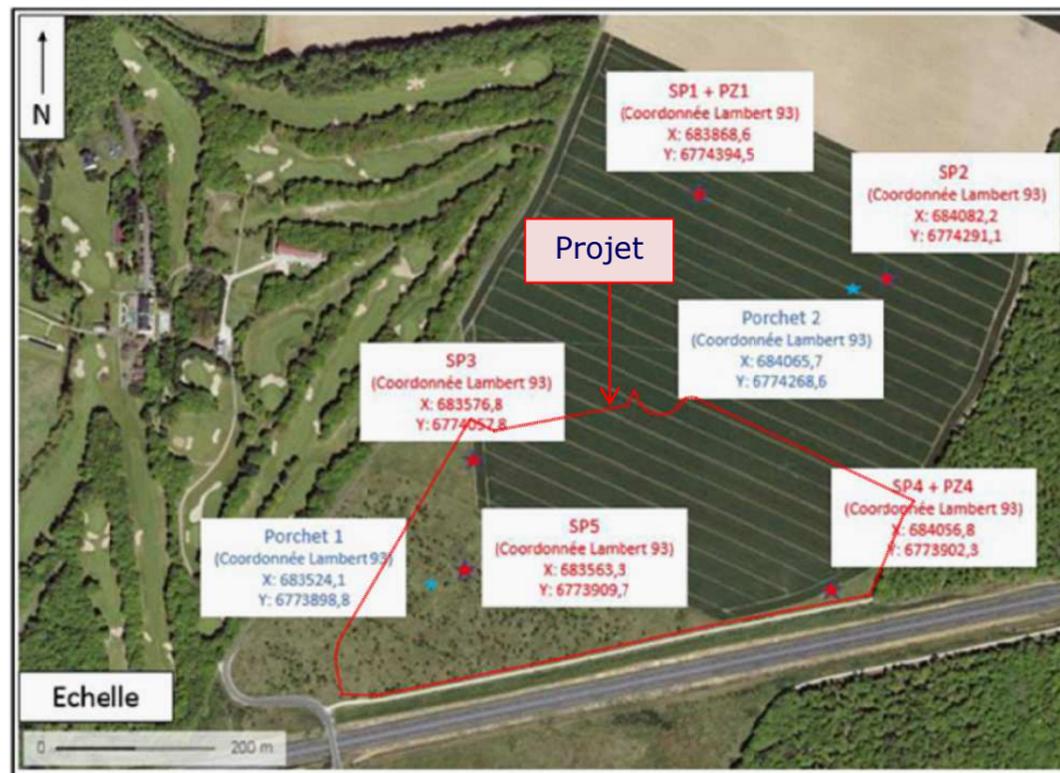


Figure 4 : Cartographie des sondages (source : anteagroup)

Perméabilité

Des essais d'infiltration de type Porchet ont été réalisés sur la parcelle, les résultats de ces essais sont présents dans l'Etude géotechnique préalable – Mission G1 ES/PGC réalisée par Antea Group en juin 2018. Les vitesses d'infiltration obtenues sont de $1,4 \cdot 10^{-4}$ (porchet 1) et $1,4 \cdot 10^{-5}$ m/s (porchet 2). La formation géologique dans laquelle ont été faits les essais est très hétérogène et peut présenter des vitesses d'infiltration moindres sur d'autres secteurs éloignés. Afin de rester sécuritaire par rapport à l'hétérogénéité des terrains, nous retiendrons la valeur obtenues affectées d'un coefficient de sécurité de 0,5 (préconisé par le guide d'assainissement de la DDT45), c'est-à-dire une valeur de perméabilité de 5×10^{-6} m/s.

Seuls deux essais ont été réalisés sur le site. Etant donnée l'incertitude liée à l'hétérogénéité de la formation à Chailles, des essais supplémentaires d'infiltration, répartis sur le site, notamment au droit des ouvrages d'infiltration envisagés serait à réaliser avant un dimensionnement définitif des bassins.

Hydrogéologie

D'après la carte ci-dessous, le terrain est situé sur une zone non soumise aux remontées de nappe ni aux inondations de caves.

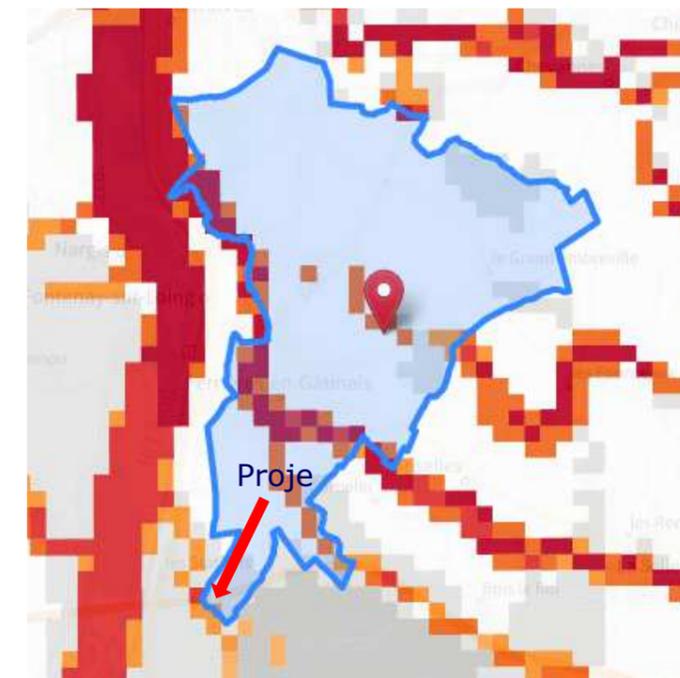


Figure 5 : Carte de remontée de nappe et d'inondation de cave au droit du projet (Source : Géorisques)

Nous rappelons que la zone de l'opération (Village des Marques et de la Maison des Métiers d'Art) est localisée sur un secteur pour lequel le risque de remontée de nappe et d'inondation de cave est nul. La pose d'une géomembrane n'est donc pas utile, le bassin a donc conservé son caractère infiltrant.

Toutefois, la carte de sensibilité aux phénomènes de remontée de nappes n'est visible qu'à l'échelle 1/100 000ème et reste souvent imprécise. Elle permet de donner des tendances et ne peut remplacer des études locales pour apprécier la profondeur réelle de la nappe.

Aucun niveau d'eau n'a été mesuré lors de la réalisation des forages lors de la Mission G1 ES/PGC réalisée par Antea Group en juin 2018.

Le site se trouve à 2 km à l'Est du Loing, et de son canal qui évoluent parallèlement.

L'aquifère régional correspond à la formation crayeuse, les écoulements se font à la faveur de la fissuration de la Craie. La carte des isopièzes montre que le niveau de la nappe au droit du projet se trouve entre 85 et 80 NGF.

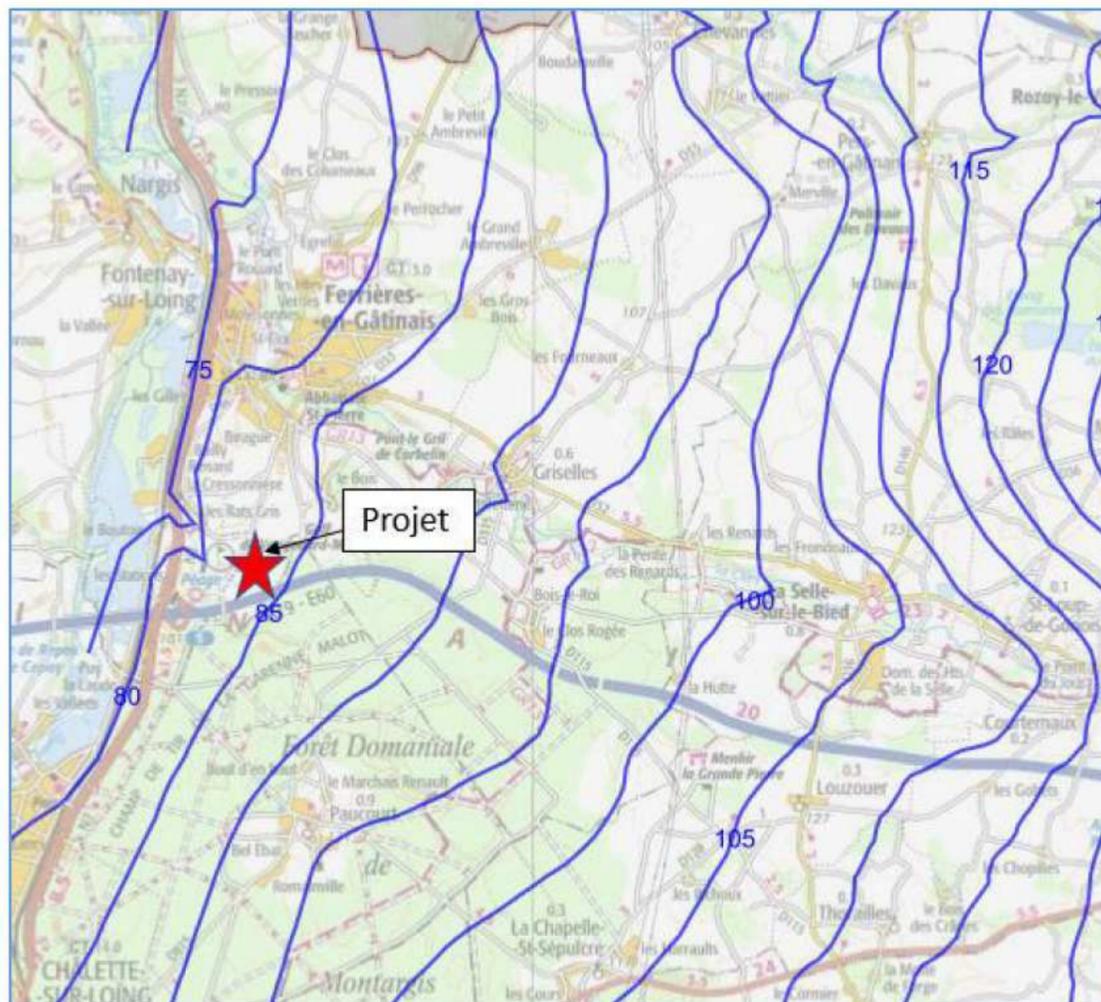


Figure 6 : Extrait de la carte des isopèzes de la craie BE 2011 (source : SIGES Centre Val de Loire)

III. DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES A REALISER

3.1. Terrassements généraux

Les contraintes suivantes sont prises en compte dans les études :

- Optimisation des déblais / remblais dans l'hypothèse d'une réutilisation possible des déblais en remblais sous les voiries et la plate-forme sous le bâtiment,
- Décapage des formations superficielles sur une épaisseur moyenne de 10 cm dans la parcelle. Ce décapage correspond à l'épaisseur de terrain, il y a pas de terre végétale sur site.
- Les déblais de canalisations seront négligés
- Les talus devront être réalisés avec une pente maximale de 2H/1V.

3.2. Structures retenues

Plate-forme bâtiment

- Création d'une plateforme par traitement des matériaux sur 50 cm
- Pris en compte une épaisseur du dallage béton de 20 cm

Voirie lourde en béton balayé (Quais de chargement, cour, ...)

- Couche de forme de 50 cm en GNT
- Béton de ciment armé (avec quadrillage acier) sur 18 cm

Voirie en enrobés

- Couche de forme de 45 cm en GNT
- Grave bitume 0/14 sur 10 cm
- Enrobés EME sur 6 cm

Voirie en stabilisé

- Couche de forme de 42 cm de GNT
- Stabilisé sur 8 cm

Accès piétons en béton désactivé (attention demandé en béton balayé dans le cahier des charges Valimmo)

- Couche de forme de 20 cm de GNT
- Béton désactivé sur 15 cm

Parkings perméables :

- Grave GNT drainant 20/40 sur 40 cm
- Pavés de 8 cm

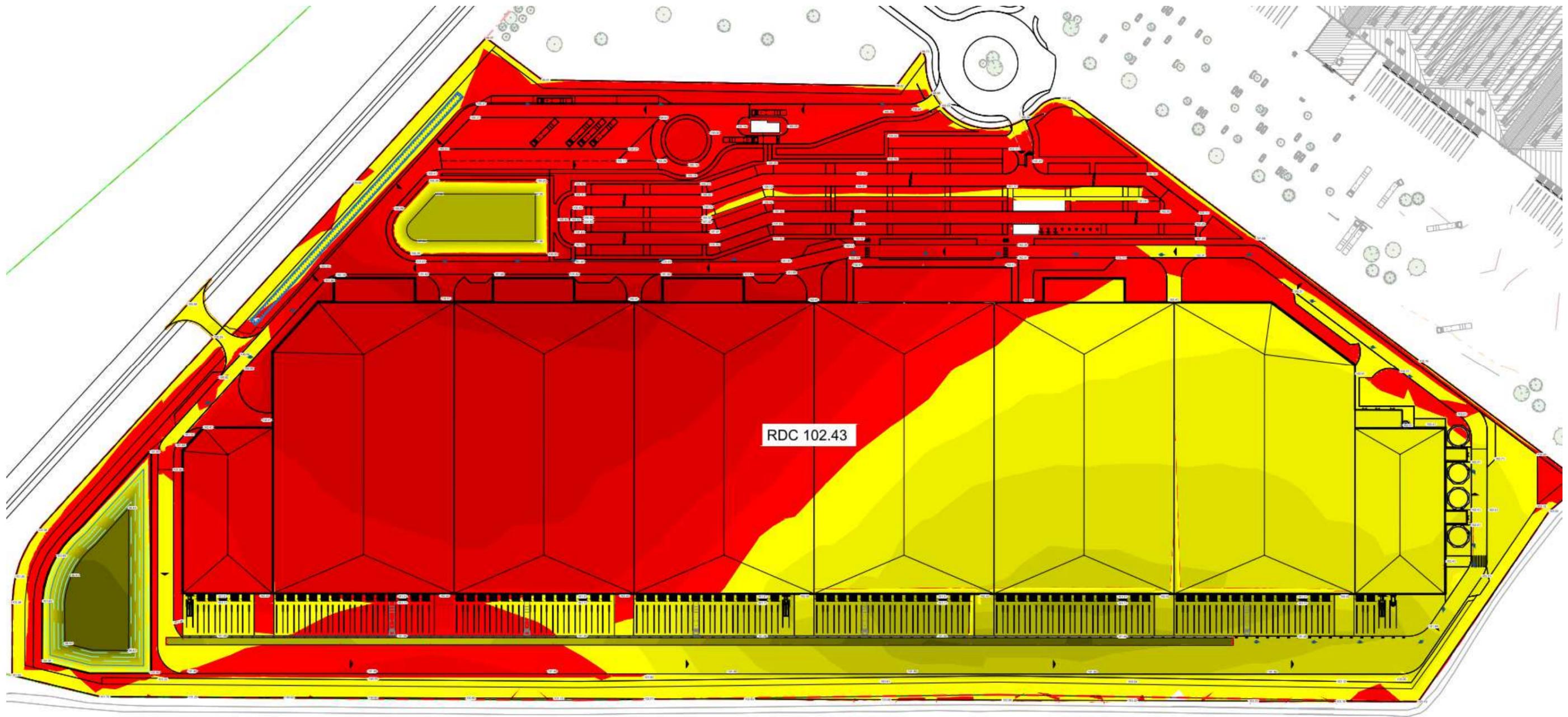
IV. DETERMINATION DES CUBATURES DE DEBLAIS / REMBLAIS ET OPTIMISATION DU NIVEAU DE REZ-DE-CHAUSSEE

En tenant compte du terrain naturel, des formations actuelles sur site à décaper, des structures de voiries et de trottoirs et de la plateforme du bâtiment projetées, une cote de rez-de-chaussée des bâtiments à 102,43 m NGF est proposée. Cette cote permet d'optimiser les déblais / remblais.

Volumes de terrassement résultants

Décapage sur 10 cm de terre végétale	16 947 m ³
Terre végétale à fournir	7 363 m ³
Cubature de déblais des structures d'aménagements modélisés :	84 864 m ³
Cubature de remblais des structures des voiries et bâtiments :	84 863 m ³

Nota : Les déblais de canalisations sont négligés dans cette étude sauf celles du tubosider estimés à 7000 m³.



Légende déblais/remblais



Figure 7 : Plan des déblais remblais (source : Soderef)

V. DIMENSIONNEMENT

2.1. Hypothèses de dimensionnement du projet

Dans le PLUi, il n'est noté ni débit de fuite ni pluie de référence pour dimensionner d'éventuels bassins de rétention des eaux pluviales.

Au regard des contraintes préconisées par le PLUi et le guide d'assainissement de la DDT45 publié en juillet 2008, sont retenues les hypothèses suivantes :

- Pluie de retour 30 ans ;
- Infiltration stricte ;

Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement appliqués à une surface permettent de déterminer les volumes d'eau ruisselés sur cette surface pour des événements pluvieux donnés.

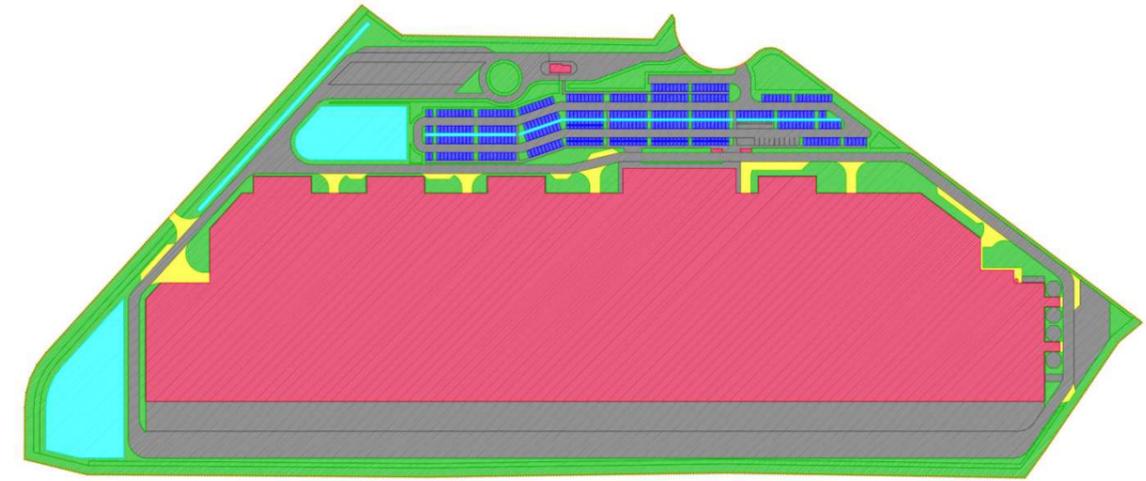
Les coefficients de ruissellement retenus sont les suivants :

Nature de la surface	Coefficient d'imperméabilité
Surfaces sur toitures	100%
Surfaces imperméables (voiries, trottoirs, béton désactivé)	95%
Surfaces parking drainant	45%
Surfaces stabilisé	45%
Surfaces espaces verts	20%
Surface bassin*	100%

*Le coefficient d'imperméabilité du bassin est de 100 % dans la mesure où cet ouvrage est considéré comme étant dans un cas le plus défavorable c'est-à-dire en eau.

2.2. Détermination des surfaces imperméabilisées

Les différents types de surface présentant la même perméabilité ont été identifiés et figurés sur le plan de masse ci-dessous :



Légende :

	Surface parking drainant		Surface toiture
	Surface voirie		Surface stabilisé
	Surface espaces verts		Surface pavée drainant

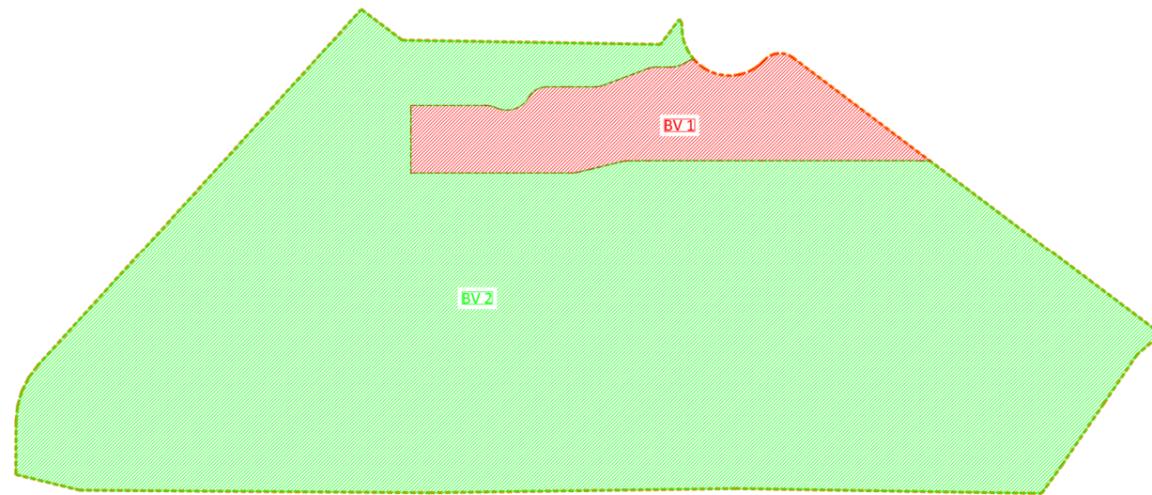
Figure 8 : Plan de masse identifiant les différents types de surface mis en jeu (Source : SODEREF)

2.3. Identification de bassins versants

Les eaux pluviales générées au droit de la parcelle seront gérées au moyen de deux bassins d'infiltration et une noue selon un découpage du site en plusieurs bassins versants :

- Le BV-1 correspond au parking VL dont les eaux de ruissellement seront collectées et gérées dans la structure drainante sous ces places de parkings perméables.
- Le BV-2A correspond aux ½ toitures NORD du bâtiment principal, dont les eaux de ruissellement seront collectées et acheminées vers le bassin d'infiltration aménagé au nord-ouest de la parcelle. Les eaux seront évacuées par infiltration stricte.
- Le BV-2B correspond à l'ensemble des voiries, ½ toitures SUD, quais camions, cheminement piétons et espaces verts dont les eaux de ruissellement sont acheminées vers le bassin d'infiltration aménagé au sud-ouest de la parcelle. Les eaux seront évacuées par infiltration stricte.
- Le BV-2C correspond à l'ensemble des voiries/cours PL et espaces verts dont les eaux de ruissellement sont acheminées vers la noue d'infiltration aménagé au nord-ouest de la parcelle. Les eaux seront évacuées par infiltration stricte.

Figure ci-dessous le plan de localisation des bassins versants.



Légende :

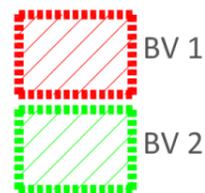
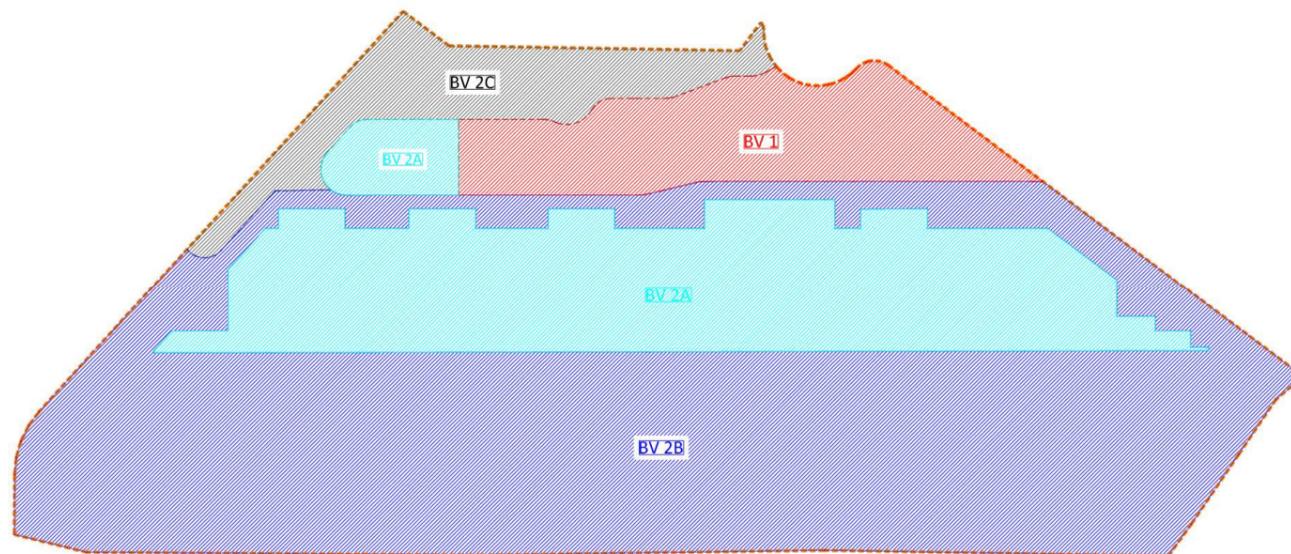
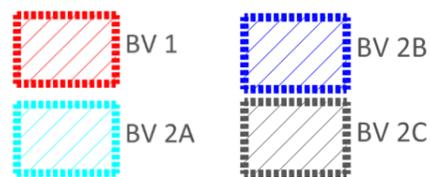


Figure 7 : Identification des bassins versants (Source : Soderef)



Légende :



Le tableau ci-dessous synthétise les différents types de surface mis en jeu pour chacun des bassins versants identifiés.

Bassins versants	Type de surface et coefficient de ruissellement						Surface totale du bassin versant (m²)	Surface active (m²)	Coefficient d'imperméabilisation résultant
	Toiture	Voirie	Espaces verts	Parking drainant	Stabilisé	Ouvrages hydrauliques			
	100%	90%	20%	60%	60%	100%			
BV1 (VL)	38	5 636	5 422	4 556	76	548	16 276	9 522	58,5%
BV2 (Reste de la parcelle)	81 370	37 000	22 498	0	2 480	7 012	150 360	127 670	84,9%
BV 2A (1/2 toitures)	40 685	0	723	0	0	2 500	43 908	43 330	98,7%
BV 2B (voirie + 1/2 toiture)	40 685	31 113	17 121	0	2 480	4 001	95 400	77 600	81,3%
BV 2C (voirie nord)	0	5 887	4 654	0	0	850	11 391	7 079	62,1%
TOTAL	81 408	42 636	27 920	4 556	2 556	7 899	166 975	137 531	82,4%

Le nouveau périmètre étudié présente un coefficient global d'imperméabilisation de 82,2 %.

2.4. Méthode de dimensionnement employée

Méthodologie

Le dimensionnement du volume d'eaux pluviales à stocker est réalisé avec la méthode dite « des pluies » explicitée dans le mémento technique 2017 relatif à la conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales établi par l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement).

Evaluation du volume de stockage

La surface active (Sa) d'une opération est déterminée par la relation :

$$Sa = C \times St$$

dans laquelle :

- C : Coefficient d'imperméabilisation du bassin versant,
- St : Surface totale du bassin versant (ha).

La hauteur équivalente du débit de fuite (Hq en mm) est calculée par la formule :

$$Hq = \frac{360 \times q}{Sa}$$

dans laquelle :

- q : Débit de fuite de l'ouvrage (m³/s),

Il s'agit de la somme du débit de fuite superficiel et du débit d'infiltration (l/s) pour l'ouvrage considéré. Le débit de fuite étant considéré comme nul, le débit de fuite de l'ouvrage sera égal au débit d'infiltration.

La hauteur équivalente précipitée (H pluie), pour une période de retour donnée (30 ans), est calculée par la formule :

$$H_{pluie} = i \times t$$

dans laquelle :

- i : intensité de pluie de période de retour donnée (30 ans) estimée à partir de la formule de Montana en mm/h,
- t : durée de l'évènement pluvieux.

Les coefficients de Montana du secteur sont retenus. La pluie ayant un volume maximum est retenue.

La différence entre la hauteur équivalente précipitée (H pluie) et la hauteur équivalente du débit de fuite (Hq) correspond à la hauteur à stocker pour une durée t déterminée.

Le volume d'eau à stocker se détermine alors par la relation suivante :

$$V_r = 10 \times \Delta H_{\max} \times S_a$$

Où ΔH_{\max} est la hauteur totale à stocker.

Le temps de vidange de l'ouvrage (T_v) est directement dépendant du débit de fuite de l'ouvrage :

$$T_v = \frac{V_r}{3600 \times q}$$

La durée de vidange ne doit pas excéder 48h de manière à ce que le bassin retrouve sa pleine capacité de stockage rapidement en cas de pluies successives importantes.

2.5. Méthode de dimensionnement employée

Parking drainant affecté à la gestion des eaux du BV 1



Commune FERRIERES-EN-GATINAIS
0000
Proposition de gestion des eaux pluviales du site
0000
Etude hydraulique
Volume à stocker BV 1

1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

Détermination de la surface active :

Bilan	Surface totale (ha)	C moyen	Surface active (ha)
	1,628	0,585	0,952

Pluviométrie :

$$i(t) = a \cdot t^b$$

Période de retour	30 ans
Station météorologique retenue	Orléans

Coefficients de Montana retenus		
Pas de temps	a	b
15-60 min	7,48	-0,64
60-360 min	12,890	-0,770
360-1440 min	17,530	-0,820

2. MODELE DE CALCUL

Débit de fuite :

0,00001 0,0000001
1,01E-05
5,05E-06

Débit spécifique (l/s/ha)	0,00
Surface (ha)	1,6280
SUPERficiel (l/s) maximum calculé	0,00
SUPERficiel (l/s) maximum retenu	0,00
Surface d'infiltration (m²)	4 556
INFiltration (l/s)	22,8
K (m³/m²/s) = 5,00E-06	
Débit de fuite totale (l/s)	22,8

Détermination du volume de stockage et temps de vidange :

temps (h)	0,5	1	2	3	4	5	6	8
i (mm/h)	50,90	32,66	19,38	14,19	11,37	9,57	8,32	6,66
H pluie (mm)	25,45	32,66	38,76	42,57	45,48	47,85	49,92	53,28
Hfuite (mm)	4,31	8,62	17,24	25,87	34,49	43,11	51,73	68,97
Volume à stocker (m3)	201,25	228,86	204,87	158,98	104,62	45,12	-17,73	-149,37

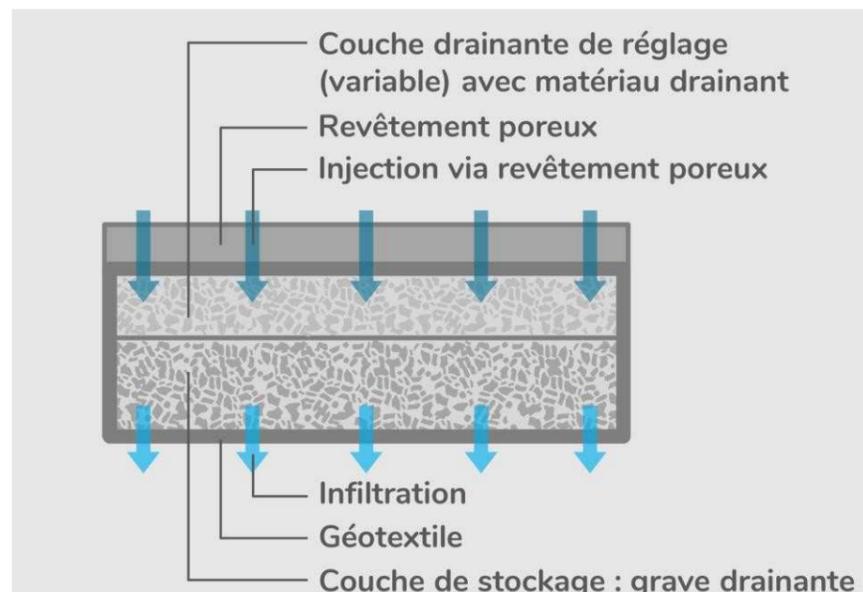
temps (h)	10	12	14	16	18	20	22	24
i (mm/h)	5,54	4,77	4,21	3,77	3,42	3,14	2,90	2,70
H pluie (mm)	55,40	57,24	58,94	60,32	61,56	62,80	63,80	64,80
Hfuite (mm)	86,22	103,46	120,71	137,95	155,19	172,44	189,68	206,92
Volume à stocker (m3)	-293,41	-440,01	-588,05	-739,04	-891,36	-1043,77	-1198,38	-1352,98

Volume utile total à stocker (m3)	229,00
Temps de vidange en heure	2,79

- Volume utile calculé : 229 m3 (pour la pluie trentennale)

- Temps de vidange : 2,79 heures (pour la pluie trentennale)
- S = 4 556 m²
- Epaisseur de la couche de stockage drainante : 15 cm

Schéma de principe du complexe drainant sous les zones de stationnement



Bassin d'infiltration affecté à la gestion des eaux du BV 2A



Commune FERRIERES-EN-GATINAIS
 OOOO
 Proposition de gestion des eaux pluviales du site
 OOOO
 Etude hydraulique
 Volume à stocker BV 2A

1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

Détermination de la surface active :

Bilan	Surface totale (ha)	C moyen	Surface active (ha)
	4,391	0,987	4,333

Pluviométrie :

$$i(t) = a \cdot t^b$$

Période de retour	30 ans
Station météorologique retenue	Orléans

Coefficients de Montana retenus		
Pas de temps	a	b
15-60 min	7,48	-0,64
60-360 min	12,890	-0,770
360-1440 min	17,530	-0,820

2. MODELE DE CALCUL

Débit de fuite :

Débit spécifique (l/s/ha)	0,00
Surface (ha)	4,3910
SUP erficiel (l/s) maximum calculé	0,00
SUP erficiel (l/s) maximum retenu	0,00
Surface d'infiltration (m ²)	2 500
INF iltration (l/s) $K (m^3/m^2/s) =$	12,5
	5,00E-06
Débit de fuite totale (l/s)	12,5

Détermination du volume de stockage et temps de vidange :

temps (h)	0,5	1	2	3	4	5	6	8
i (mm/h)	50,90	32,66	19,38	14,19	11,37	9,57	8,32	6,66
H pluie (mm)	25,45	32,66	38,76	42,57	45,48	47,85	49,92	53,28
Hfuite (mm)	0,52	1,04	2,08	3,12	4,15	5,19	6,23	8,31
Volume à stocker (m3)	1080,22	1370,09	1589,34	1709,37	1790,83	1848,46	1893,09	1948,55

temps (h)	10	12	14	16	18	20	22	24
i (mm/h)	5,54	4,77	4,21	3,77	3,42	3,14	2,90	2,70
H pluie (mm)	55,40	57,24	58,94	60,32	61,56	62,80	63,80	64,80
Hfuite (mm)	10,39	12,46	14,54	16,62	18,69	20,77	22,85	24,92
Volume à stocker (m3)	1950,28	1940,32	1923,85	1893,52	1857,56	1821,16	1774,36	1728,00

Volume utile total à stocker (m3)	1951,00
Temps de vidange en heure	43,36

- Volume utile calculé : 1 951 m³ (à la cote 98,30 m, pour la pluie trentennale)
- Temps de vidange : 43 heures (pour la pluie trentennale)
- Hauteur utile : 1,24 m
- Profondeur totale : 3,14 m

Principes de fonctionnement du bassin d'infiltration (BV 2a)

Le volume utile de stockage nécessaire est de 1 951 m³ pour les eaux de toiture, calculé à partir d'une infiltration stricte. Ce volume est atteint pour une cote de mise en charge de 98,30 m.

La cote du radier de l'ouvrage définie à 97,06 m.

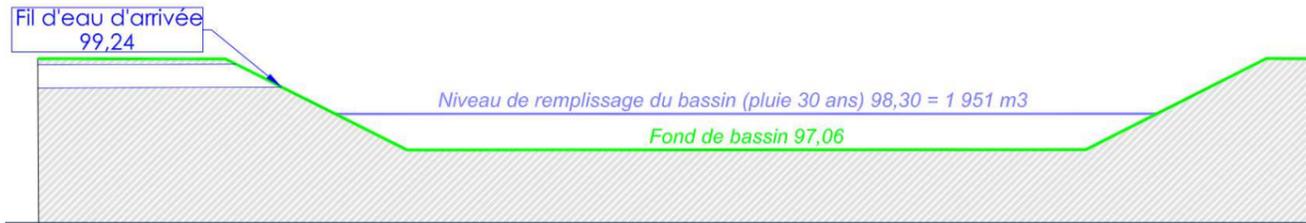


Figure 9 : Coupe du bassin d'infiltration 2a (Source : SODEREF)

Bassin affecté à la gestion des eaux de ruissellement des voiries, ½ toitures SUD (BV 2B)



Commune FERRIERES-EN-GATINAIS
 OOOO
 Proposition de gestion des eaux pluviales du site
 OOOO
 Etude hydraulique
 Volume à stocker BV 2b

1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

Détermination de la surface active :

Bilan	Surface totale (ha)	C moyen	Surface active (ha)
	9,540	0,813	7,760

Pluviométrie :

$$i(t) = a \cdot t^b$$

Période de retour	30 ans
Station météorologique retenue	Orléans

Coefficients de Montana retenus		
Pas de temps	a	b
15-60 min	7,48	-0,64
60-360 min	12,890	-0,770
360-1440 min	17,530	-0,820

2. MODELE DE CALCUL

Débit de fuite :

Débit spécifique (l/s/ha)	0,00
Surface (ha)	9,5400
SUPERficiel (l/s) maximum calculé	0,00
SUPERficiel (l/s) maximum retenu	0,00
Surface d'infiltration (m²)	4 001
INFiltration (l/s)	$K \text{ (m}^3/\text{m}^2/\text{s)} = 5,00E-06$ 20,0
Débit de fuite totale (l/s)	20,0

Détermination du volume de stockage et temps de vidange :

temps (h)	0,5	1	2	3	4	5	6	8
i (mm/h)	50,90	32,66	19,38	14,19	11,37	9,57	8,32	6,66
H pluie (mm)	25,45	32,66	38,76	42,57	45,48	47,85	49,92	53,28
Hfuite (mm)	0,46	0,93	1,86	2,78	3,71	4,64	5,57	7,42
Volume à stocker (m3)	1939,22	2462,25	2863,44	3087,70	3241,35	3353,10	3441,56	3558,74

temps (h)	10	12	14	16	18	20	22	24
i (mm/h)	5,54	4,77	4,21	3,77	3,42	3,14	2,90	2,70
H pluie (mm)	55,40	57,24	58,94	60,32	61,56	62,80	63,80	64,80
Hfuite (mm)	9,28	11,13	12,99	14,85	16,70	18,56	20,41	22,27
Volume à stocker (m3)	3578,91	3578,14	3565,72	3528,47	3481,14	3433,02	3367,06	3300,33

Volume utile total à stocker (m3)	3579,00
Temps de vidange en heure	49,71

- Volume utile calculé : 3 579 m³ (à la cote 98,10 m, pour la pluie trentennale)
- Temps de vidange des eaux pluviales : 49 heures environ (pour la pluie trentennale)
- Hauteur utile : 1,67 m

- Profondeur totale : 5,17 m

NOTA : La durée de vidange du bassin pour une pluie trentennale générée sur le périmètre étudié est légèrement supérieure à 48 heures ce qui reste très acceptable pour ce type d'évènement.

Principes de fonctionnement du bassin BV 2b

Le bassin d'infiltration des eaux issues du BV 2b a donc été dimensionné pour permettre l'infiltration d'un volume utile de 3 579 m³ sans mise en charge des réseaux. Ce volume correspond à une hauteur utile de 1,67 m correspondant à une cote de mise en charge du bassin de 98,10 m.

Ces niveaux altimétriques sont à comparer avec :

- La cote altimétrique du séparateur-hydrocarbure: 98,16 m NGF, afin d'éviter toute mise en charge de l'ouvrage qui pourrait entraîner un rejet d'hydrocarbure vers le bassin,

La cote du radier de l'ouvrage définie à 96,43 m.

L'ouvrage de gestion des eaux pluviales est donc dimensionné pour traiter la pluie trentennale générée au droit du bassin versant 2b.



Figure 10 : Coupe du bassin d'infiltration 2b (Source : SODEREF)

Prise en compte de volume de rétention D9A

Le calcul des besoins en rétention d'eau d'incendie nous a été communiqué. Le volume de rétention nécessaire pour les eaux d'incendie est de 2 773 m³.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultats document D9 (Besoins x 2 heures au minimum)	1440 m ³	Dimensionnement D9 pour 2h						
Moyens de lutte contre l'incendie	Sprinkler	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	600 m ³	Dimensionnement cuve sprinkler						
	Rideaux d'eau	Besoins x 90 mn								
	RIA	A négliger								
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage								
	Brouillards d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis								
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	533 m ³	<table border="1"> <tr> <td>S Cellule (m²)</td> <td>11891 m²</td> </tr> <tr> <td>S Voiries (m²)</td> <td>41 361</td> </tr> <tr> <td>Total (m²)</td> <td>53252 m²</td> </tr> </table>	S Cellule (m ²)	11891 m ²	S Voiries (m ²)	41 361	Total (m ²)	53252 m ²
S Cellule (m ²)	11891 m ²									
S Voiries (m ²)	41 361									
Total (m ²)	53252 m ²									
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	200 m ³	Possibilité de stocker 1000 m ³ de liquides dans chaque cellule						
Volume total de liquide à mettre en rétention			2773 m³							

Figure 11 : Note de calcul D9A (source : B27)

La rétention des eaux sinistrées sera assurée par deux ouvrages étanches composés de deux tubosiders (Ø 2,50 m), totalisant un volume de 2 801 m³ et présentant les caractéristiques suivantes :

	Tubosider 1	Tubosider 2
Volume utile / buse :	2 492 m ³	309 m ³
Diamètre intérieur :	2,50 m	2,50 m
Longueur calculée / buse :	linéaire retenu : 508 ml	linéaire retenu : 63 ml
Volume stocké / ml :	4,90 m ³ /ml de tube	4,90 m ³ /ml de tube
Fe entrée buse :	100,66 m	98,30 m
Fe sortie :	98,16 m	98,17 m

Ainsi une vanne sera mise en place en aval des tubosiders afin de les isoler et de garantir le confinement de l'intégralité des eaux polluées dans l'ouvrage. La vanne sera reliée au système de sécurité incendie. Elle sera ouverte dans les conditions « normales » de fonctionnement, et se fermera automatiquement au déclenchement de l'alarme incendie, empêchant ainsi tout rejet vers le bassin d'infiltration 2b.



Figure 12 : Exemple de buse de rétention

Bassin affecté à la gestion des eaux de ruissellement des voiries/cours PL (BV 2C)



Commune FERRIERES-EN-GATINAIS
 OOOO
 Proposition de gestion des eaux pluviales du site
 OOOO
 Etude hydraulique
 Volume à stocker BV 2C

1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

Détermination de la surface active :

Bilan	Surface totale (ha)	C moyen	Surface active (ha)
	1,139	0,622	0,708

Pluviométrie :

$i(t) = a \cdot t^b$

Période de retour	30 ans
Station météorologique retenue	Orléans

Coefficients de Montana retenus		
Pas de temps	a	b
15-60 min	7,48	-0,64
60-360 min	12,890	-0,770
360-1440 min	17,530	-0,820

2. MODELE DE CALCUL

Débit de fuite :

Débit spécifique (l/s/ha)		0,00
Surface (ha)		1,1390
SUPERficiel (l/s) maximum calculé		0,00
SUPERficiel (l/s) maximum retenu		0,00
Surface d'infiltration (m²)		840
INFiltration (l/s)	$K (m^3/m^2/s) = \nabla$ 5,00E-06	4,2
Débit de fuite totale (l/s)		4,2

Détermination du volume de stockage et temps de vidange :

temps (h)	0,5	1	2	3	4	5	6	8
i (mm/h)	50,90	32,66	19,38	14,19	11,37	9,57	8,32	6,66
H pluie (mm)	25,45	32,66	38,76	42,57	45,48	47,85	49,92	53,28
Hfuite (mm)	1,07	2,14	4,27	6,41	8,54	10,68	12,81	17,08
Volume à stocker (m3)	172,61	216,08	244,19	256,01	261,54	263,16	262,74	256,30

temps (h)	10	12	14	16	18	20	22	24
i (mm/h)	5,54	4,77	4,21	3,77	3,42	3,14	2,90	2,70
H pluie (mm)	55,40	57,24	58,94	60,32	61,56	62,80	63,80	64,80
Hfuite (mm)	21,36	25,63	29,90	34,17	38,44	42,71	46,98	51,25
Volume à stocker (m3)	241,00	223,80	205,60	185,14	163,69	142,24	119,09	95,93

Volume utile total à stocker (m3)	264,00
Temps de vidange en heure	17,46

- Dimension de la noue : 170 ml x 5 m
- Volume utile calculé : 264 m³
- Temps de vidange des eaux pluviales : 17 heures environ (pour la pluie trentennale)
- Hauteur utile : 0,56 m
- Profondeur totale : 1 m
- Nombre de redents : 2

Dimensionnement de la noue

Détail des calculs
Dimensionnement de la noue

Noue :

Débit à collecter (l/s)	Période de retour = 30 ans
K :	40
h (totale noue)	1 m
m :	1,00
B :	5 m
h (redent / cloisonnement)	0,56 m
Longueur totale	170,0 m
l :	0,37% m/m
B' :	1,48 m
b :	3,00 m
Longueur du talus de l'ouvrage	1,41 m
P _m :	4,58 m
S _m :	1,994 m ²
Diamètre équivalent :	1593 mm
R _h :	0,44 m
Surface d'infiltration	839,61 m ²
Longueur en eau (avec pente et sans redents)	151,4 m
Indice de vide matériaux	1,00
Volume ouvrage sans pente	380,8 m ³
Nombre de redent	2
Longueur entre 2 redents	56,67 m
Volume ouvrage avec pente + redents	267,4 m ³
Volume utile entre 2 redents	133,70 m ³

Bilan :

Nombre de redent	2
Volume total de rétention ouvrage	267,4 m ³
Volume nécessaire	264,00 m ³
Volume total restant à stocker	0,0 m ³

3.2. Traitement des eaux pluviales

2 séparateurs-hydrocarbures seront installés respectivement en amont du bassin 2B et de la noue 2C avec un débit d'alimentation correspondant à 20% du débit trentennale. La localisation de ces séparateurs est illustrée sur le plan de gestion des eaux pluviales présentée dans l'annexe.

Ces deux ouvrages traiteront la totalité des eaux de ruissellement provenant des voiries.

Des opérations de contrôle des ouvrages seront réalisées régulièrement conformément à la réglementation en vigueur en vue de garantir leur bon fonctionnement.

3.3. Raccordement eaux usées

Afin d raccorder les eaux usées aux réseaux existants à l'entrée de la ZAC, il sera peut être nécessaire de créer un

poste de relèvement, en tenant compte d'une pente de 2% minimum pour les réseaux sous dallage, et de 1% pour les réseaux implanté à l'extérieur du bâtiment :

- FE en limite de site : 94,93 m NGF
- FE de raccordement projeté : absence d'information sur le Fe du regard à l'entrée de la ZAC
- Radier du poste de relèvement : 93.93 m NGF

ANNEXE 1 : PLAN DES DEBLAIS / REMBLAIS

ANNEXE 2 : PLAN DE NIVELLEMENT

ANNEXE 3 : PLAN DE RESEAUX