



DIRECT DISTRIBUTION
Centre Commercial Les Fontenelles
Route de Bonnetable
72000 LE MANS



SYNDIC SICOM 2
Centre Commercial Les Fontenelles
Route de Bonnetable
72000 LE MANS

Extension et restructuration du Centre commercial Les Fontenelles, de la Galerie commerciale et de l'Hypermarché E. LECLERC



Notice hydraulique

Octobre 2025



MAÎTRES D'OUVRAGE	
Dénomination	Direct Distribution & Syndic SICOM 2
Adresse postale	Centre commercial Les Fontenelles Route de Bonnétable 72 000 LE MANS
Téléphone – fax	
Contacts	Louissette RENOU sicom5@wanadoo.fr Maxime GROUARD maxime.grouard@socamaine.fr

ARCHITECTE	
Dénomination	BCF Environnement
Adresse postale	13, chemin des Piarmes 44 340 BOUGUENAIS
Téléphone – fax	Tél : 02.40.69.00.02
Contacts	Pascal GLEDEL pgledel@bcfgroupe.com

ACE ³ , mandataire du Groupement	
Adresse postale	12, allée de l'île Gloriette 44 000 NANTES
Téléphone – fax	Tél : 06.80.42.91.35
Courriel	stephane.bonardot.ace3@gmail.com
Responsable du dossier	Stéphane BONARDOT Ingénieur hydraulicien ENSHMG Master 2 « droit de l'environnement et du développement durable » - Nantes

GENIVERT – Bureaux d'études en environnement – Membre du groupement	
Adresse postale	3 rue Alexandre Gosselin 44 300 NANTES
Téléphone	Tél : 06.29.26.79.60
Courriel	pascale.gambier@genivert.fr
Responsable du dossier	Pascale GAMBIER

Jean-François SEROT, écologue	
Adresse postale	82, chemin des Faillis Marais 44 240 LA-CHAPELLE-SUR-ERDRE
Téléphone	Tél : 06.30.79.50.08
Courriel	serotjf@yahoo.fr
Responsable du dossier	Jean-François SEROT

MISSION	
Intitulé	Extension et restructuration du Centre commercial Les Fontenelles, de la Galerie commerciale et de l'Hypermarché E. LECLERC Notice hydraulique
Référence de l'offre	2023-0018-20231208-Hyper_Le_Mans
Commande (n° et date)	
Référence du dossier	24003
Désignation du document	HYD-01

Version et indice	Date	Objet
1a	27/10/2025	Edition de la version 1 du document

Sommaire

1	PRESENTATION DU PROJET	1
1.1	CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET	1
1.2	PARCELLES CADASTRALES	3
1.3	EXISTANT ET PROJET	5
1.4	DETAILS DU PROJET (MASSE ET COUPES)	6
1.5	SURFACES DE L'ACTUEL ET DU PROJET	9
2	MILIEU PHYSIQUE	10
2.1	SITUATION TOPOGRAPHIQUE	10
2.2	GEOLOGIE	11
2.2.1	<i>Généralités</i>	<i>11</i>
2.2.2	<i>Sol au droit du centre commercial.....</i>	<i>12</i>
2.2.3	<i>Sol dans la zone naturelle au nord du centre commercial.....</i>	<i>13</i>
2.3	NIVEAU DE LA NAPPE	14
2.4	CAPACITE D'INFILTRATION DANS LE SOL	14
2.5	ZONE HUMIDE	15
3	CADRE REGLEMENTAIRE	17
3.1	LOI SUR L'EAU	17
3.1.1	<i>Présentation</i>	<i>17</i>
3.1.2	<i>Analyse des titres et rubriques</i>	<i>17</i>
3.2	AUTRES REGLEMENTATIONS « ENVIRONNEMENT »	18
3.3	PLU DE LE MANS METROPOLE.....	18
3.4	RECAPITULATIF	19
4	GESTION DES EAUX USEES.....	19
5	GESTION DES EAUX PLUVIALES	20
5.1	GESTION ACTUELLE DES EAUX PLUVIALES.....	20
5.2	GESTION DES EAUX PLUVIALES PROPOSEE	22
5.2.1	<i>Règle de gestion des eaux pluviales (EP)</i>	<i>22</i>
5.2.2	<i>Besoins en gestion des eaux pluviales</i>	<i>22</i>
5.2.3	<i>Solutions techniques de gestion à la parcelle du SBV2.....</i>	<i>24</i>
5.2.3.1	Stockage sur site.....	24
5.2.3.2	Stockage externe dans la zone naturelle au Nord	25
5.2.4	<i>Vérification hydraulique / gestion des pluies projet sur SBV2</i>	<i>28</i>
5.2.4.1	Pluie 20 mm en 3 h	28
5.2.4.2	Pluie 54 mm en 1,5 h	29
6	CONCLUSION.....	30

1 Présentation du projet

1.1 Caractéristiques générales du projet

Les sociétés Direct Distribution et Syndic SICOM 2 assurent la maîtrise d'ouvrage du projet d'extension et de restructuration du Centre commercial « *Les Fontenelles* », de la Galerie commerciale et de l'hypermarché E. Leclerc, sur le territoire de la Commune de Le Mans.

Le Centre commercial « *Les Fontenelles* » a été construit dans les années 90 au sein d'une emprise foncière d'une superficie de 7,76 hectares.

Le projet consiste à moderniser et restructurer le centre commercial, restructuration qui implique une extension qui s'inscrit à l'intérieur du périmètre déjà aménagé, à savoir les 7,76 hectares.

Compte tenu de l'objectif d'extension des surfaces utiles, à périmètre parcellaire constant, le projet va impliquer des déconstructions et des constructions.



Figure 1 : Localisation du projet

Parallèlement à ces travaux de restructuration du Centre commercial, le MOA souhaite réfléchir au devenir d'une emprise foncière non bâtie dont il est propriétaire, d'une superficie de 5,8 hectares, au Nord du centre commercial. Cette zone sera en partie utilisée pour y gérer les eaux pluviales liées aux nouvelles constructions.

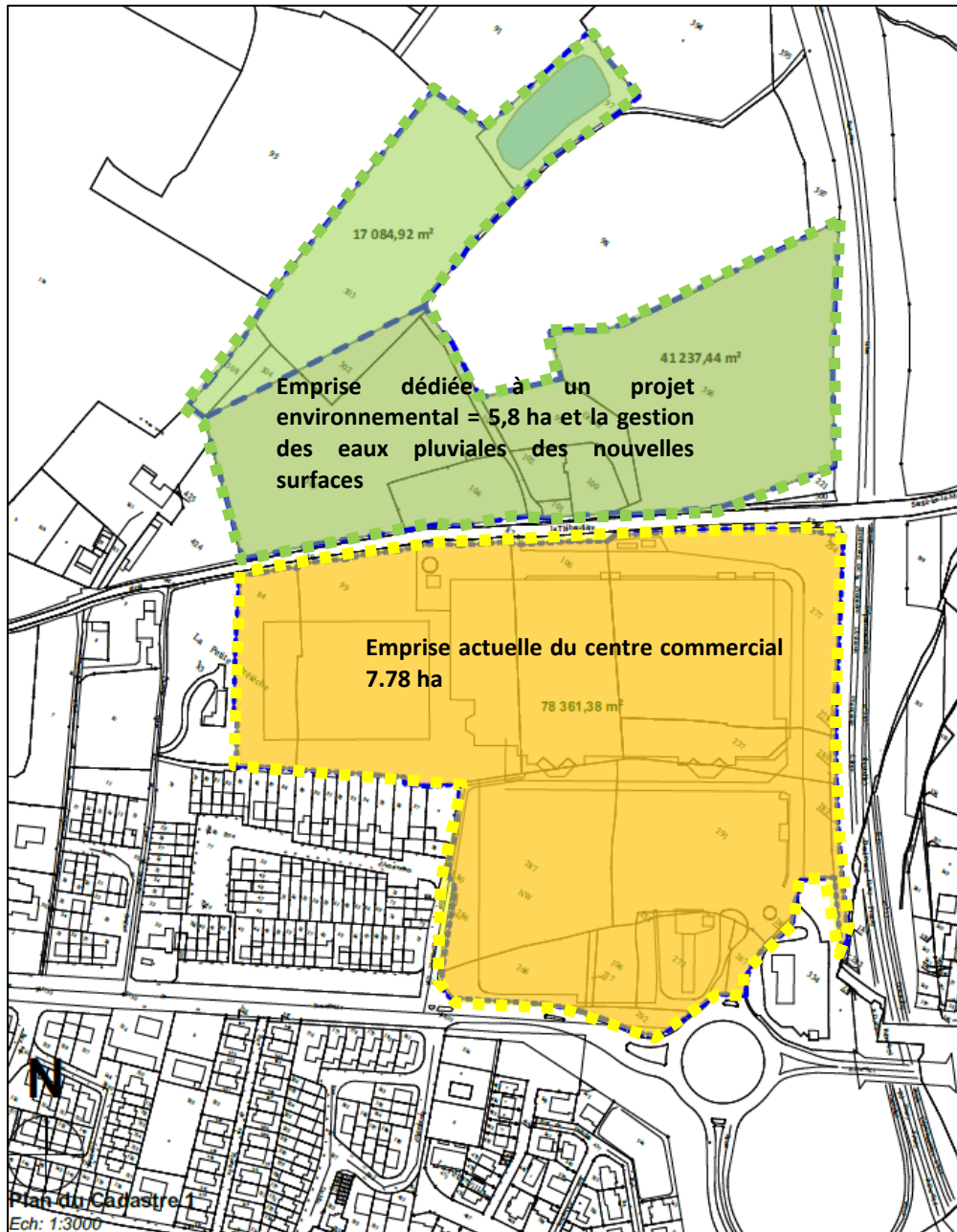


Figure 2 : Emprise du Centre commercial et emprise du foncier non bâti

1.2 Parcelles cadastrales

Le Centre commercial existant (et le Centre commercial une fois le projet réalisé) occupent les parcelles cadastrales suivantes :

Commune	Section	Numéro	Superficie (m ²)
Le Mans	NW	084	4 285
	NW	099	17 455
	NW	100	7 795
	NW	277	15 339
	NW	237	3 239
	NW	291	11 117
	NW	287	9 607
	NW	266	2 563
	NW	217	225
	NW	106	1 183
	NW	251	106
	NW	273	2 922
	NW	292	584
	NW	267	580
	NW	278	110
	NW	280	96
	NW	282	435
	NW	286	25
	NW	288	30
Sargé-les-Le-Mans	AT	184	13
	AT	185	24
	AT	283	111
TOTAL			77 844

Figure 3 : Parcelles cadastrales occupées par le Centre commercial : liste et superficies

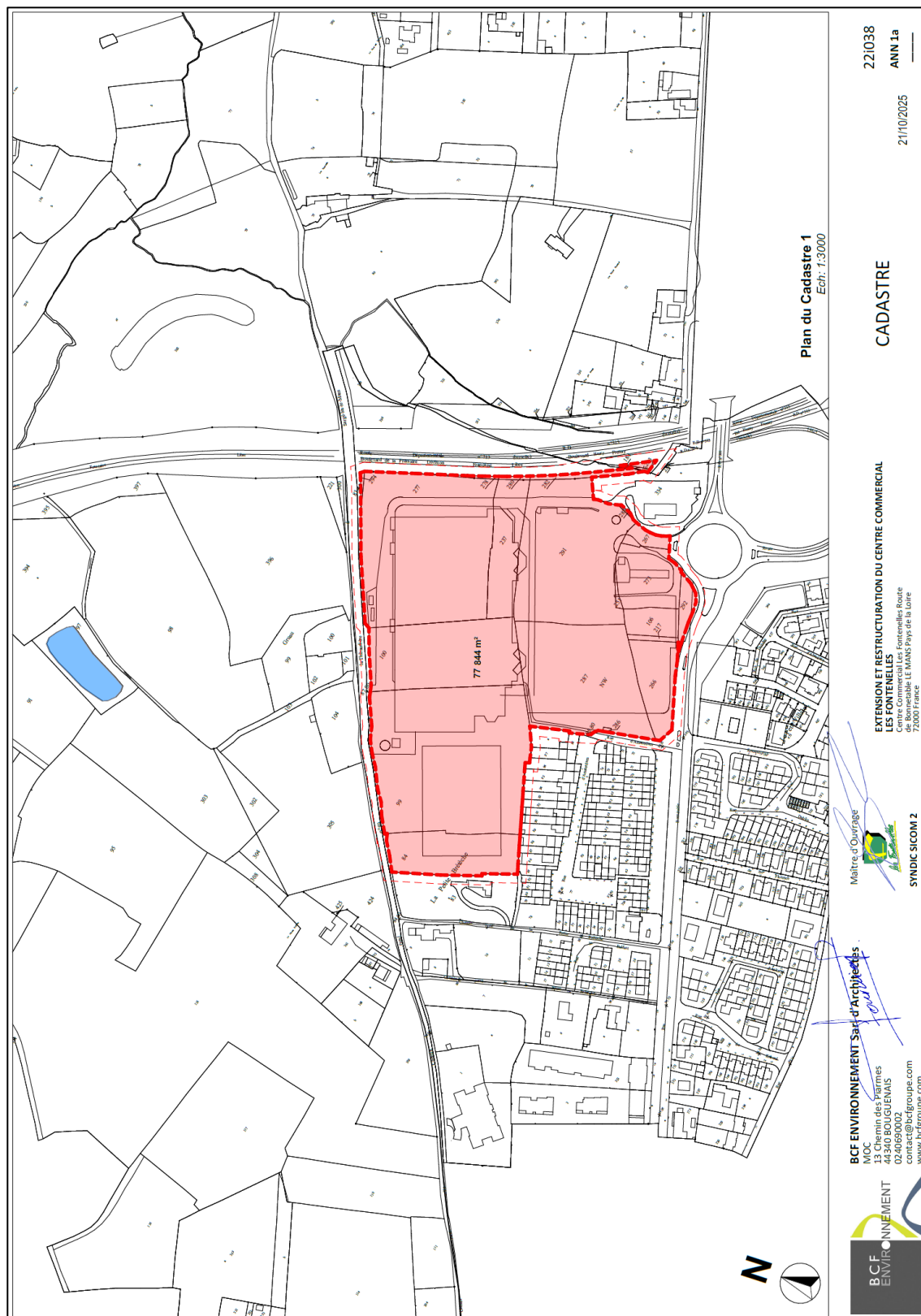
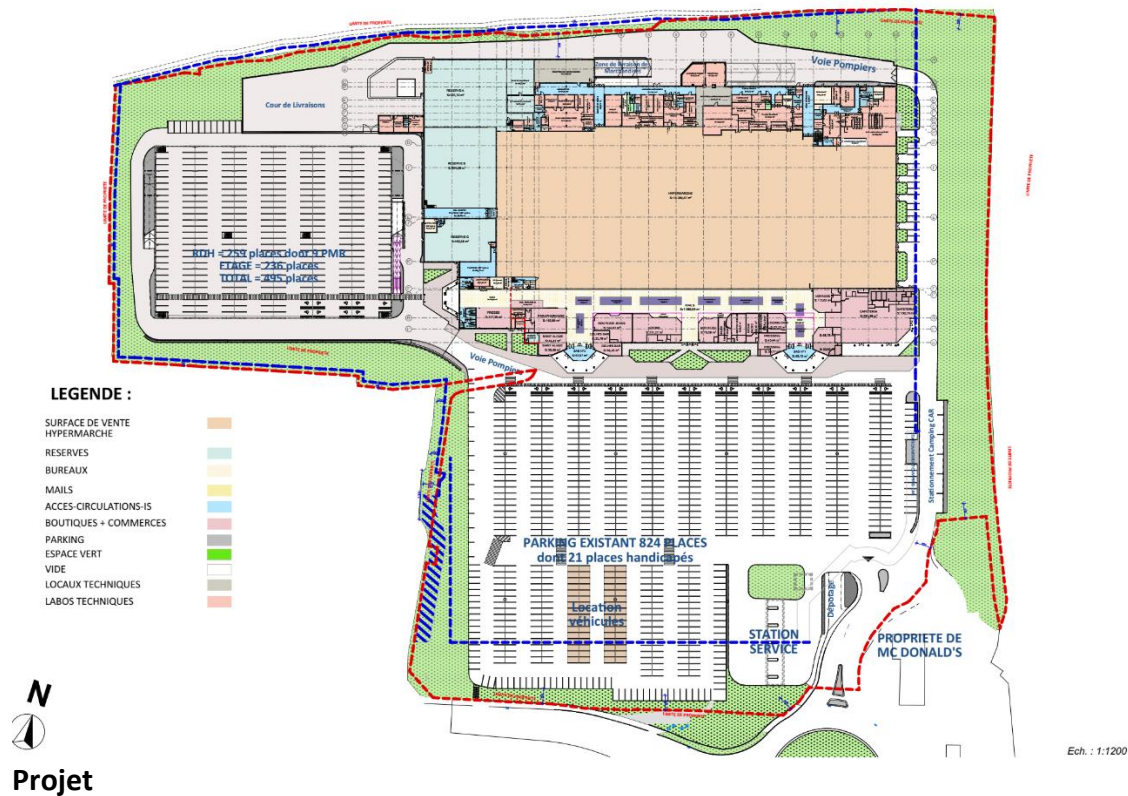


Figure 4 : Parcelles cadastrales occupées par le Centre commercial

1.3 Existant et projet

Les 2 plans suivants présentent l'existant et le projet.

Existant



Projet



1.4 Détails du projet (masse et coupes)

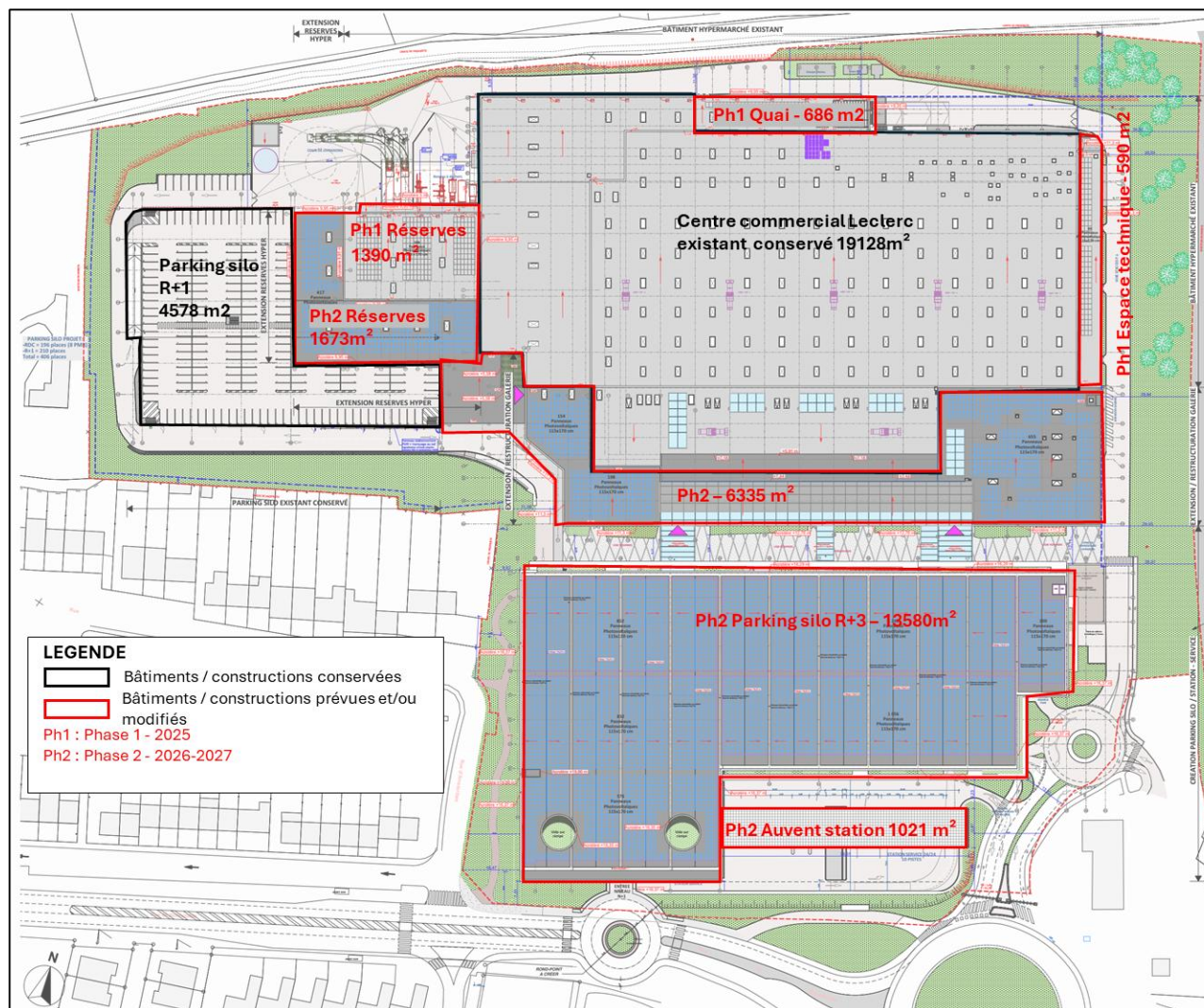




Figure 5 : Coupes du projet



Figure 6 : Insertion – vue aérienne



Figure 7 : Insertion – vue Sud-Est (station-service au premier plan et parking silo au 2eme plan)

1.5 Surfaces de l'actuel et du projet

Les surfaces de l'existant et du projet sont présentées dans le tableau suivant.

Le site, sur un foncier de 7,76 ha, est actuellement construit sur 82% de sa surface. Les espaces verts représentent 18% de la surface mais sont principalement à la périphérie et en pente. L'imperméabilisation est de l'ordre de 85,6%

Le projet reste dans l'emprise déjà imperméabilisée.

Des zones seront démolies pour être reconstruites ou des espaces non lotis (type voiries et parkings) seront utilisés pour agrandir le centre commercial.

Cette compensation se fait grâce à la création d'un parking silo de 3 étages (R+3) qui permet de diminuer l'emprise du parking existant et d'agrandir le centre commercial.

Les surfaces modifiées présentées dans la figure ci-après représentent une surface de 22 835 m² soit 29% du foncier.

Tableau 1 : Surfaces de l'actuel et du projet

	Etat actuel			Etat projeté			Nouvelles surfaces (m ²)
	Surface	%	Coef imper.	Surface	%	Coef imper.	
Toiture centre commercial + réserves + Mail	21 252	27%	0,98	29 802	38%	0,98	8 550
Parking existant R+1	6 723	9%	0,98	4 578	6%	0,98	
Parkings et voiries / Phase 2 voiries	35 399	45%	0,98	14 713	19%	0,98	
Parking silo R+3		0%	0,98	13 580	17%	0,98	13 580
Auvent station service	316	0%	0,98	1 021	1%	0,98	705
Espaces verts	14 154	18%	0,3	14 150	18%	0,3	
Surface totale	77 844			77 844			22 835
Imperméabilisation			85,6%			85,6%	

L'écart avec l'emprise cadastrale s'explique par l'interception, dans le périmètre du centre commercial de quelques m² provenant des parcelles avoisinantes.

2 Milieu physique

2.1 Situation topographique

Le site du projet, localisé par la flèche rouge, est situé en bordure de deux talwegs assez prononcés. La partie amont présente une pente d'environ 1,2%. A l'aval du foncier, la pente est de l'ordre de 4%.

Le centre commercial est construit sur une plateforme en déblai-remblai à une altimétrie moyenne de l'ordre de 90 mNGF.



Déblai côté Ouest



Remblai côté Est, Nord-Est et Nord-Ouest
(ici côté Est)

Le site ne reçoit pas les eaux de ruissellement de surface de l'amont car la rue de Bonnetable est équipée d'un réseau d'eau pluviale.

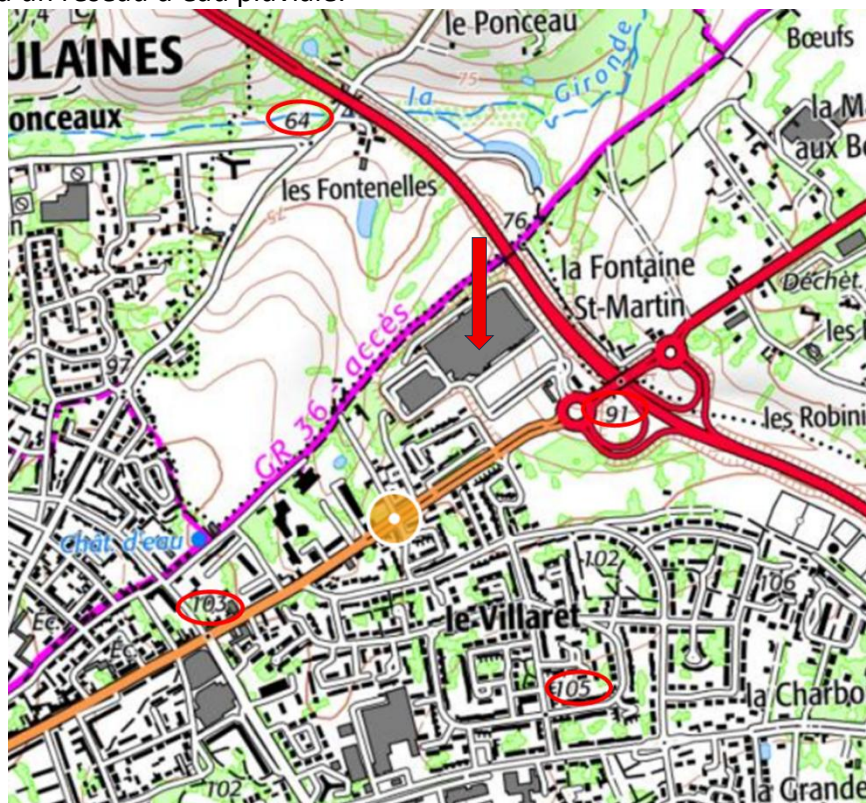


Figure 8 : Topographie des environs (Géoportail)

2.2 Géologie

2.2.1 Généralités

Le sous-sol du Mans est principalement composé de formations sédimentaires (calcaires, argiles, sables) datant du Crétacé et du Tertiaire, avec des affleurements de craie et de calcaire lutétien. Ces terrains sont souvent recouverts par des dépôts quaternaires (limons, alluvions).

Le centre commercial a été construit sur une couche Rc3, constituée d'argiles bariolées contenant une proportion variable de silex. La teinte des argiles peut être verdâtre, brun-jaune ou rougeâtre.

En transition dans la pente on trouve la couche C2b-3, Craie marneuse, de 2 à 3 m d'épaisseur.

Puis la couche C2b correspondant à la zone naturelle au nord du centre commercial. La couche de marnes y atteint 8 m d'épaisseur. Au-dessus des sables et grès (1,6m) marquent une récurrence du faciès détritique.

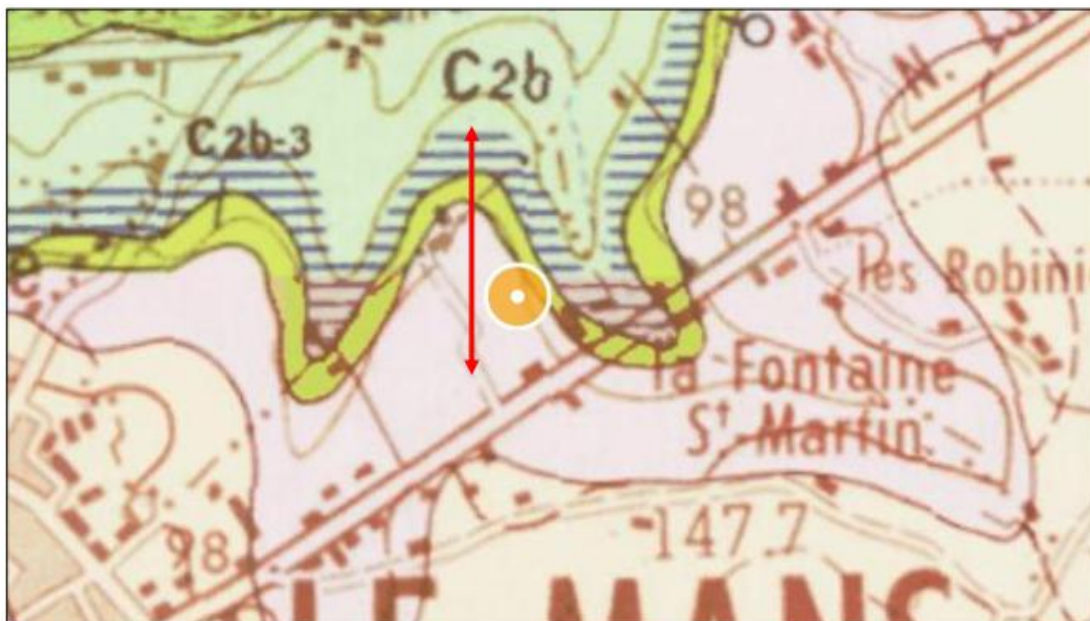


Figure 9 : Extrait de la carte géologique (source Géoportail)

2.2.2 Sol au droit du centre commercial

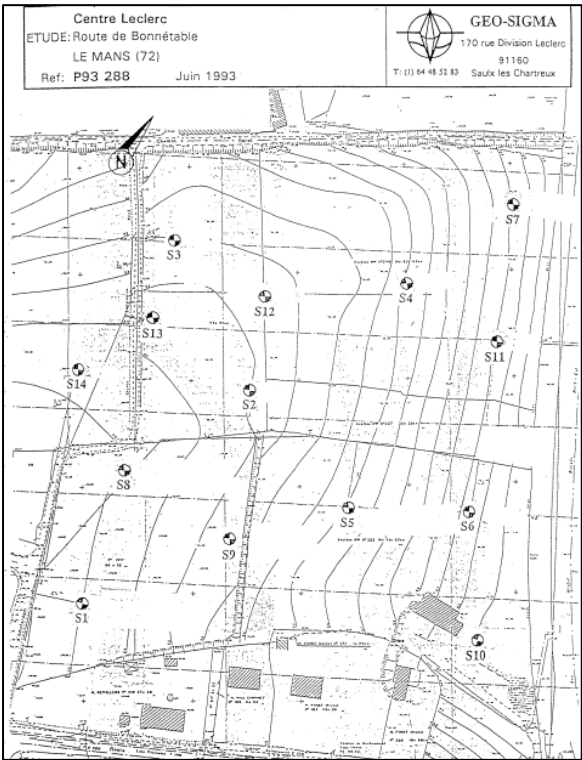
Les sondages réalisés au droit du centre commercial avant sa construction montrent une hétérogénéité.

Source : Rapport géotechnique – Géo-Sigma - Forages réalisés en juin 1993

Selon ce rapport, les fondations seront dans une couche marno-argileuse beige, beige-verdâtre à vert clair, avec rognons calcaires. Cette couche est une forme d’altération intermédiaire entre la craie saine sous-jacente et le complexe argileux qui la surmonte.

L’eau a été relevée en fin de forage sur le S1 à 10,7m (rien sur les autres).

En mars 2024, Equaterre a réalisé une étude G2. Cette étude confirme l’hétérogénéité du sol.



S3			S7			S1		
fac	Description lithologique	prof	fac	Description lithologique	prof	fac	Description lithologique	prof
LP	Limon marron-brun + débris meuliers		Tur Alt	Terre végétale		LP	Limon marron-brun argilo-sableux	
TURONIEN ALTÈRE		1		Argile sableuse marron avec passages gris	1		Limon marron-clair	
	Argile molle légèrement sableuse, rouge, beige, marron avec passages noirs	2		Marne argileuse vert-clair	2		Argile marron-rougeâtre (sableuse) + petits rognons	1
		3					Argile sableuse rougeâtre avec rognons (silex)	2
		4					Argile marron rougeâtre	3
	Argile molle légèrement sableuse, marron, verte, beige, plus compacte	5					Argile beige avec passages gris-orangé (légèrement sableuse)	4
		6		Marne argileuse vert-clair à beige-verdâtre, avec quelques passages gris et rognons de calcaire légèrement humide	5		Argile (molle) panachée grise, beige, marron	5
		7			6			6
	Argile molle légèrement sableuse, marron, plus compacte, devenant verdâtre	8			7		Argile (molle) beige	7
TURONIEN INFÉRIEUR		9			8		Argile (molle) beige devenant gris-foncé	8
	Marne argileuse vert-clair à beige-verdâtre + rognons de calcaire	10			9			9
		11			10		Sable argileux verdâtre avec quelques passages gris, marron, beiges + quelques rognons	10
		12			11			11
		13			12			12

2.2.3 Sol dans la zone naturelle au nord du centre commercial

La société Equaterre a réalisé des sondages dans la zone au nord du centre commercial. Ses résultats sont les suivants. Il semble qu’il y ait une couche de remblai argileux entre 0,7 et 0,9 m d’épaisseur sous la terre végétale (0,2m). Cela paraît assez étonnant.



EQUATERRE

BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE
GEOTECHNIQUE

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE SOL

Rappel: Il s'agit ici d'un tableau factuel, c'est-à-dire qui retranscrit les observations sans interprétation. Par exemple: venue d'eau à x m , exprime une profondeur d'arrivée, sans préjuger de sa nature (nappe, saturation, venues d'eau ponctuelles, chenal, etc...). L'interprétation est, elle, exprimée dans le corps du rapport.

Site : Le Mans

Affaire : SAS2300661

Projet : Extension ce

Date : 18/03/2024 a

Exemple Sondage S1	Coupe géologique	Coupes des sondages à la pelle mécanique					Stabilité parois	REMARQUES
		S1	T1	T2	T3	T4		
		0/TN	0/TN	0/TN	0/TN	0/TN		
0 m/TN	Altitude sondages ⇨	-	-	-	-	-		
/ m/TN	Terre végétale	/	0,2	0,2	0,2	0,2		
1.2 m/TN	Remblai argileux gris à divers éléments anthropiques (briques, bois, ferrailles)	1,2	0,7	0,9	0,8	0,7		
2.5 m/TN	Argile sableuse/limoneuse rouge / marron litées, très collante, à fragments de silex et de calcite	>2.5	1,1	1,4	>3.2	1,5	Bonne stabilité	Sondage T3 : Présence de lentille d'argile blanche à partir 1,4 m/TN
/ m/TN	Argile sablo-caillouteuse grisâtre / verdâtre très collante	/	>3.2	>2.8	/	>2.8		Sondage T1 : Présence de lentille d'argile blanche à partir 3.2 m/TN
	Eau souterraine	Pas d'eau	Venues d'eau entre le remblai gris et les argiles rouges	Pas d'eau	Venues d'eau dans les argiles blanches	Pas d'eau		

Légende : Pour chaque sondage, les valeurs soulignées (et cote correspondante) indiquent la profondeur du toit de l'horizon de fondation en m/TN (hors notion d'ancrage ou de mises hors gel).

Source : Equaterre – G2 – Avril 2024

2.3 Niveau de la nappe

Dans la zone du centre commercial, lors de l'étude géotechnique Géo-Sigma de juin 1993, il n'a pas été observé de niveau d'aquifère dans les sondages aux profondeurs reconnues sauf pour le S1 (eau à 10n,7m).

« Toutefois une forte humidité des terrains à partir de 3 m à 4 m de profondeur en partie haute du site a pu être notée. Cela semble mettre en évidence une nappe perchée pérenne dans cette partie du site. Compte tenu de l'argilosité du site et de la faible perméabilité des terrains d'assise de cette nappe, il est compréhensible qu'aucune arrivée d'eau franche n'ai pu être enregistrée, celle-ci se faisant très lentement. »

Dans la zone au nord du centre commercial, les sondages réalisés par Equaterre en mars 2024 ont montré des venues d'eau entre le remblai gris et les argiles rouges, soit à environ 1,2m de profondeur.

2.4 Capacité d'infiltration dans le sol

Dans la zone au nord du centre commercial, Equaterre a réalisé deux tests d'infiltration type Matsuo à 0,8m de profondeur (dans la couche de remblai argileux), tests qui montrent que le sol possède une faible perméabilité. Ils proposent de retenir une perméabilité de 2×10^{-7} m/s, soit 0.72 mm/h

Les valeurs de perméabilité mesurées sont les suivantes :

Sondage / Essai	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon sollicité	Perméabilité k (m/s)
T1	0.9	Argileux	2.6×10^{-7}
T4	0.8	Argileux	1.4×10^{-8}

Nous retiendrons la perméabilité suivante : $K = 2 \times 10^{-7}$ m/s

Conclusion : Les argiles présentent une faible perméabilité.

Source : Equaterre – avril 2024

Génivert a réalisé deux tests type Matsuo le 16 octobre 2025 au droit de la fin de la noue et au niveau du futur bassin. A noter que nous sortons d'une période particulièrement sèche avec un déficit de pluie marqué depuis le mois de mars 2025. Le sol est sec jusqu'à 0.8m de profondeur.

Le premier test a été réalisé dans la zone naturelle à une profondeur de 0.8m dans la couche de remblai (limon majoritaire). On observe un mélange de terre limoneuse et de matériaux de remblai type concassé, morceaux de brique, etc. Après 2h de saturation, la perméabilité mesurée était de 54 mm/h.



Le deuxième test a été fait dans le champ à 0.8m de profondeur. Le sol est limono-argileux, et sec. Après 1h de saturation, la perméabilité mesurée était de 64 mm/h.



Le terrain étant en pente, et le sol particulièrement sec au moment des tests, il est difficile d'atteindre des niveaux de saturation en hiver. De plus, dans la zone naturelle en partie remblayée sur 1m de profondeur, le sol est très hétérogène. **Une perméabilité prudentielle de 20 mm/h est retenue au droit des futurs noues et bassin enherbé.**

2.5 Zone humide

Un inventaire zone humide a été réalisé sur le critère végétation (Sérot, mars 2025) et le critère sol (ECR, octobre 2025) dans la zone naturelle et le champ au Nord du centre commercial.

Dans la carte des habitats naturels et enjeux floristiques, une zone humide potentielle a été relevée au Sud de l'étang.

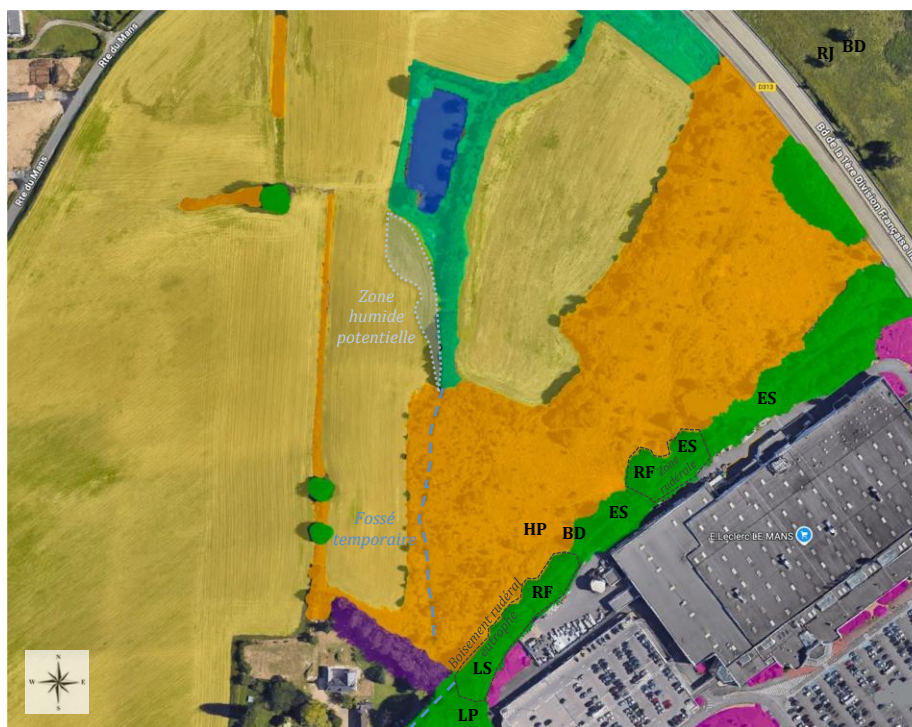


Figure 10 : Expertise écologique. Source : JF Serot – Mars 2025

Les sondages pédologiques réalisés à la pelle mécanique ont permis de délimiter plus finement la zone humide présente au niveau du talweg et au Sud de l'étang.



Figure 11 : Inventaire zone humide. Source : ECR – Octobre 2025

3 Cadre réglementaire

3.1 Loi sur l'eau

3.1.1 Présentation

Le présent projet est soumis, au titre de la loi sur l'eau selon les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, à déclaration ou autorisation, suivant les dangers qu'il présente et la gravité de ses effets sur le fonctionnement hydraulique et les écosystèmes aquatiques.

Les opérations soumises à autorisation ou à déclaration sont définies à l'article L.214-3 du Code de l'Environnement :

- Sont soumis à **autorisation** de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles.
- Sont soumis à **déclaration** les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter les prescriptions édictées en application des articles L. 211-2 et L. 211-3 du code de l'environnement.

Les modalités d'application sont décrites par les décrets d'application n°93-742 et n°93-743 du 29 mars 1993, modifié par décret 2007-1557 du 2 novembre 2007 – art. 73 ; décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 – art. 3 ; décret 2007-1760 du 14 décembre 2007 – art. 10 en vigueur depuis le 1er janvier 2012 ; décret 2008-283 du 25 mars 2008 – art. 2.

En termes de nomenclature, ce décret fixe la nomenclature des installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration (D) ou autorisation (A), en application des articles L-214-1 à L-214-6 du Code de l'Environnement.

Le tableau de l'article R214-1 précise la nomenclature des opérations en (D) ou en (A) en application des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'Environnement.

3.1.2 Analyse des titres et rubriques

- **Titre I – Prélèvements** : Projet non concerné par ce titre.
- **Titre II – Rejets** : Projet concerné par ce titre.

Rubrique 2.1.5.0 « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »

- ➔ Le foncier a une superficie de 77 844 m². Il n'accueille pas les eaux de ruissellement de l'amont captées par les avaloirs rue Bonnetable. Le foncier étant > 1 ha, **le projet est soumis à Déclaration loi sur l'eau.**
- **Titre III – Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique :** Projet non concerné par ce titre.
 - **Titre IV – Impacts sur le milieu marin :** Projet non concerné par ce titre.
 - **Titre V – Régimes d'autorisation valant autorisation :** Projet non concerné par ce titre.

3.2 Autres réglementations « environnement »

Le projet est soumis à :

- Demande d'examen au cas par cas préalable à une évaluation environnementale car il vise, sous ce régime, la catégorie d'aménagement n°39 du tableau annexe à l'article R.122-2 du Code de l'environnement.
- Déclaration au titre de la réglementation applicable aux ICPE, pour la station de distribution de carburant et pour le Centre commercial.

3.3 PLU de Le Mans Métropole

Le Plan local d'urbanisme (PLU) communautaire de Le Mans Métropole a été approuvé le 30 janvier 2020. Il s'applique depuis cette date aux 19 communes de la métropole.

Le site du projet est localisé à l'intérieur des périmètres suivants :

- Commune de Le Mans pour le centre commercial ;
- Commune de Sargé-lès-le-Mans pour le foncier non bâti, dédié à la valorisation écologique et la gestion des eaux pluviales ;
- Le Mans métropole ;
- **Zone U mixte 1** au sens du PLU pour le centre commercial ;
- **Zone A1** (zone agricole générale) au sens du PLU pour le foncier non bâti ; en cours de requalification en zone naturelle.
- OAP « *composition urbaine* » au sens du PLU pour le centre commercial dont l'annexe concerne, notamment, la gestion des eaux pluviales.

La localisation à l'intérieur de l'OAP impose des obligations en termes de **gestion des eaux pluviales** ; ainsi, le zonage d'eaux pluviales impose :

- L'infiltration de la pluie de 20 mm et de durée 3 heures ;

- La régulation de la pluie de 54 mm et de durée 1,5 heures.

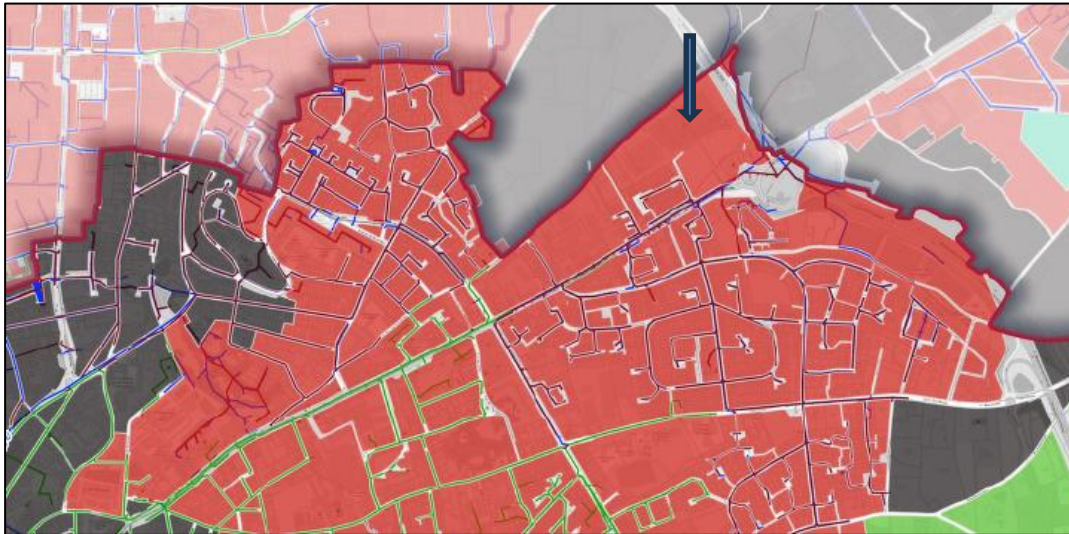


Figure 12 : Extrait du zonage pluvial (source : annexe de l'OAP « composition urbaine »).

3.4 Récapitulatif

Le projet est soumis à :

- Demande d'examen au cas par cas préalable à une évaluation environnementale ;
- Déclaration ICPE pour la station d'avitaillement en carburant et pour le Centre commercial ;
- Déclaration loi sur l'eau au titre de la rubrique 2.1.5.0 « rejets d'eaux pluviales » car la surface du foncier est supérieure à 1 ha.

De plus une notice hydraulique doit être présentée avec le PC.

4 Gestion des eaux usées

Les réseaux d'eaux usées (EU) existants seront utilisés pour raccorder les nouveaux points d'eau, peu nombreux. La partie importante des travaux concernent le parking silo R+3 et le mail.

Un plan des réseaux EU est disponible.

5 Gestion des eaux pluviales

5.1 Gestion actuelle des eaux pluviales

Le centre commercial est localisé sur le bassin versant du ruisseau La Gironde, affluent de la Sarthe. Il est enclavé car il est bordé :

- A l'Est par la RD313, la rocade du Mans ;
- Au Sud par la rue de Bonnétable ;
- Au Nord par le GR36 (chemin communal) ;
- A l'Ouest par une zone résidentielle qui accueille des espaces boisés.

Le centre commercial a été construit au milieu des années 90. Un réseau structuré achemine les eaux pluviales (EP) des toitures, voiries et parking vers un bassin routier situé à l'Est de la rocade.

Le réseau est bien dimensionné.

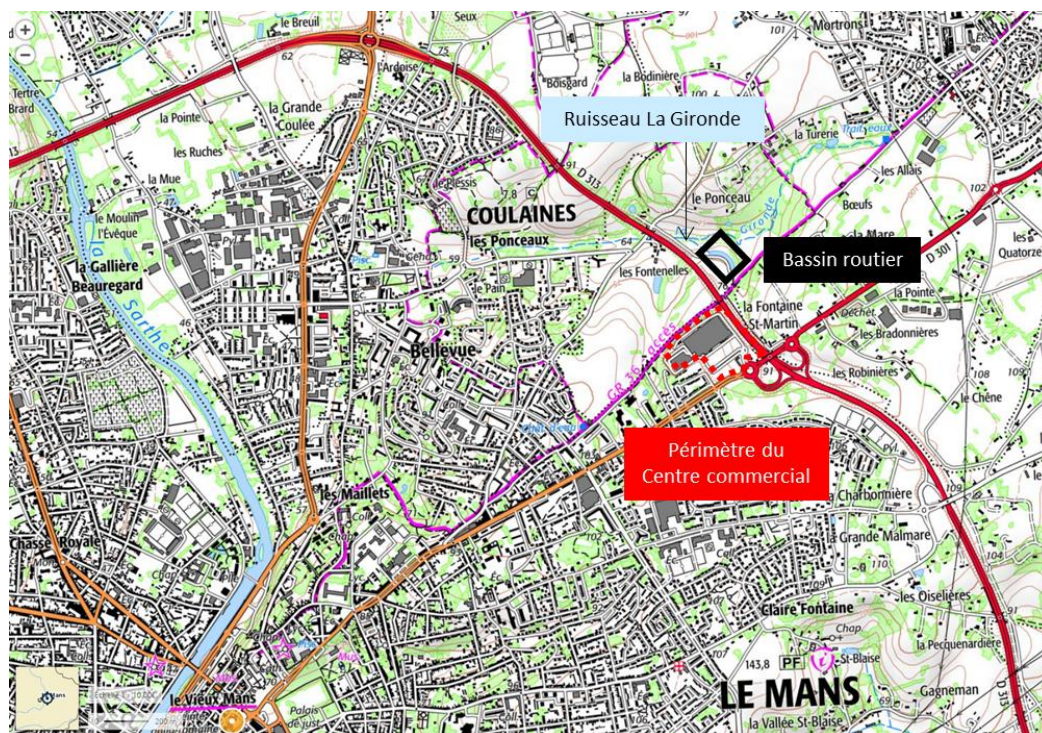


Figure 13 : Projet, ruisseau et bassin routier.

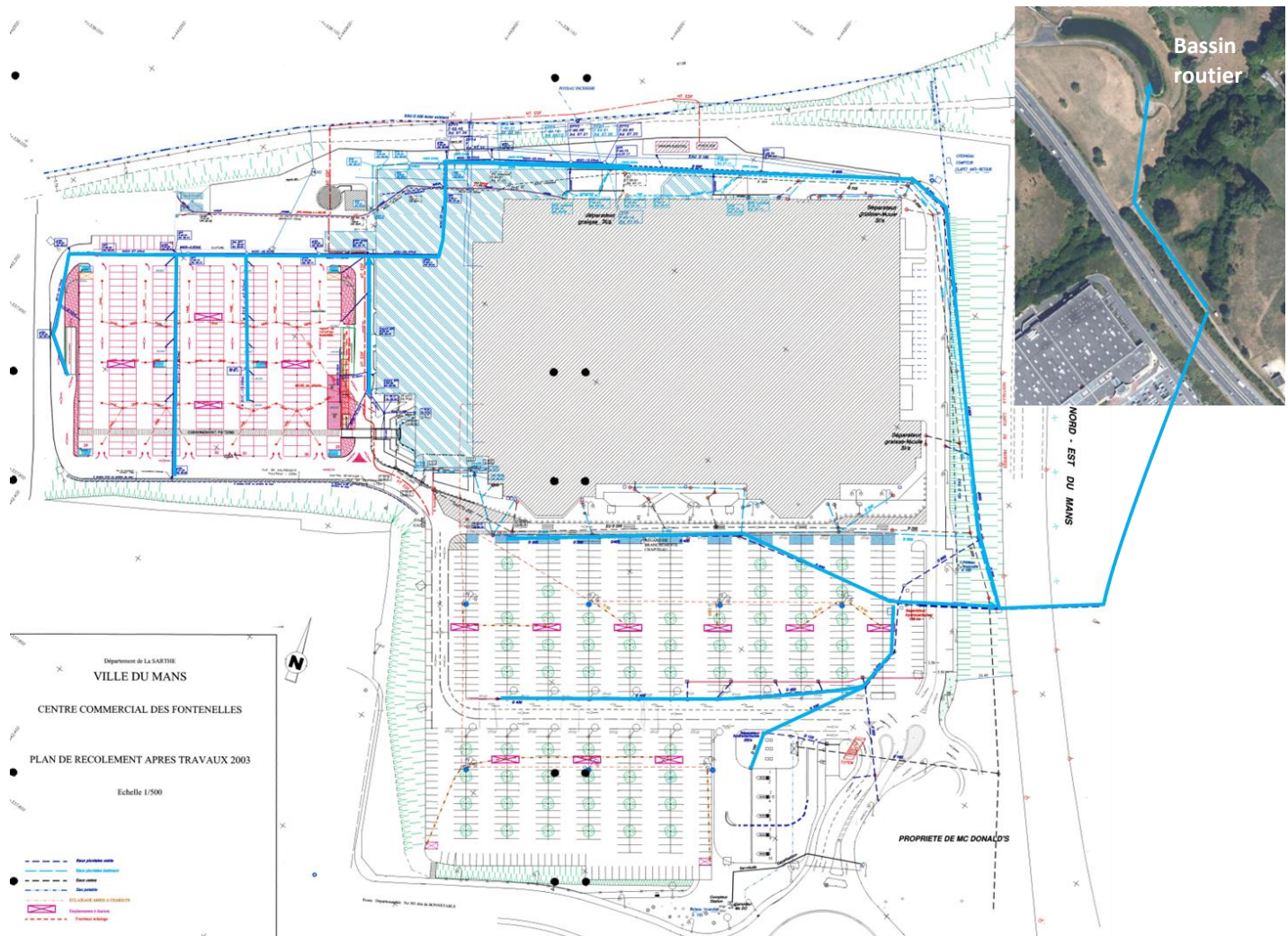


Figure 14 : Plan masse des réseaux EP – état existant

Les tableaux suivants estiment la quantité d'eau envoyée dans le réseau pluvial pour les deux pluies projet :

- Pour une **pluie de 20 mm**, c'est environ **1 274 m³**. On estime que les espaces verts arrivent à infiltrer la pluie reçue.
- Pour une **pluie de 54 mm en 1,5 h**, c'est environ **3 466 m³**. On estime qu'il y a un ruissellement excédentaire sur les espaces verts et que les eaux excédentaires qui ruissellent du talus au Sud-Ouest du parking, rejoignent les avaloirs EP du parking.

Tableau 2 : Quantité d'eau pluviale qui rejoint le réseau pour une pluie de 20 mm en 3h

Pluie de 20 mm en 3h		Vol. pluie m ³	Capacité	Infiltration	Qtt eau envoyée
Etat actuel	Surface m ²	3h 20	d'infiltration m/3h	(m ³) 3h	au réseau en m ³ 3h
Toiture centre commercial + réserves	21 252	425,0			425
Parking existant R+1	6 723	134,5			134
Parkings et voiries	35 399	708,0			708
Auvent station service	316	6,3			6
Espaces verts (EV)	14 154	283,1	0,090	1273,9	-991
Total Foncier	77 844	1556,9		1273,9	1274

Rq : la quantité d'eau négative n'est pas comptabilisée dans le total

Tableau 3 : Quantité d'eau pluviale qui rejoint le réseau pour une pluie de 20 mm en 3h

Pluie 54 mm en 1,5h		Vol. pluie m ³	Capacité	Infiltration	Qtt eau envoyée
Etat actuel	Surface m ²	1,5h 54	d'infiltration m/h	(m ³) 1,5h	au réseau en m ³ 1,5h
Toiture centre commercial + réserves	21 252	1147,6			1148
Parking existant R+1	6 723	363,0			363
Parkings et voiries	35 399	1911,5			1912
Auvent station service	316	17,1			17
Espaces verts en talus vers le réseau EP (talus en déblai côté Sud-Ouest)	2 945	159,0	0,045	132,5	27
Espaces verts qui ruissellent hors foncier	11 209	605,3	0,045	504,4	101
Total Foncier	77 844	4203,6		132,5	3466

Rq : l'excédent d'eau qui ruisselle hors foncier n'est pas totalisé

5.2 Gestion des eaux pluviales proposée

5.2.1 Règle de gestion des eaux pluviales (EP)

Pour rappel, la localisation du site à l'intérieur de l'OAP impose des obligations en termes de **gestion des eaux pluviales** ; ainsi, le zonage d'eaux pluviales impose pour toute zone construite ou modifiée deux types de pluie que l'on va dénommer « **pluies projet** » :

- L'infiltration de la pluie de 20 mm et de durée 3 heures ;
- La régulation de la pluie de 54 mm et de durée 1,5 heures avec un débit de fuite limité à 3 l/s/ha.

5.2.2 Besoins en gestion des eaux pluviales

Dans le cadre du projet, une surface de **22 835 m²** va être créée et/ou modifiée. Comme les surfaces construites ou modifiées sont aux quatre coins du site, et que le site est très grand (7,78 ha), la possibilité de raisonner en **surface équivalente** a été validée par les services de Le Mans Métropole. Cela permet de rationaliser les réseaux EP à créer et le stockage tampon nécessaire.

Selon les demandes de Le Mans Métropole, le projet devrait permettre :

1. d'infiltrer une pluie de 20 mm en 3 h, soit un volume de $22835 \text{ m}^2 \times 0,020 \text{ m} = 456 \text{ m}^3$ en 3 heures ;
2. de gérer une pluie de 54 mm en 1,5 h avec un débit de fuite de 3l/s/ha, soit un volume de $22835 \text{ m}^2 \times 0,054 \text{ m} = 1\,233 \text{ m}^3$ -débit de fuite (10.2 m^3 en 1,5h) = **1 222.8 m³**.

Le site a été découpé en deux sous-bassins versants :

- le sous-bassin versant N°1 (SBV1) conserve la gestion actuelle : EP vers le bassin routier.
- le sous-bassin versant N°2 (SBV2) correspond à la surface cumulée des zones de travaux avec une cohérence en termes de gestion des eaux à la parcelle (bloc regroupé). Le tableau et le schéma suivant montrent que l'on peut définir un SBV2 de **23 039 m²**, ce qui est légèrement supérieur à la surface à gérer à la parcelle (22835 m²).

Tableau 4 : Détails des sous-bassins versants SBV1 et SBV2

Projet	Surface m ²
SBV1 : Gestion actuelle - vers réseau EP	
Toiture centre commercial + réserves + Mail	24 424
34 % du parking silo	4 617
75% des voiries	10 593
Auvent station service	1 021
Sous-total SBV1 vers bassin EP existant	40 655
SBV2 : Gestion à la parcelle	
Autres toitures CC et réserves	5 378
Parking existant R+1 tronqué	4 578
64 % du parking silo	8 963
25% des voiries	4 120
Sous-total SBV2 Gestion à la parcelle	23 039
Espaces verts au Sud-Ouest du parking silo mis à plat et infiltrant	2 940
Espaces verts qui ruissellent hors foncier	11 210
Sous-total Gestion Espaces verts	14 150
Total Foncier	77 844

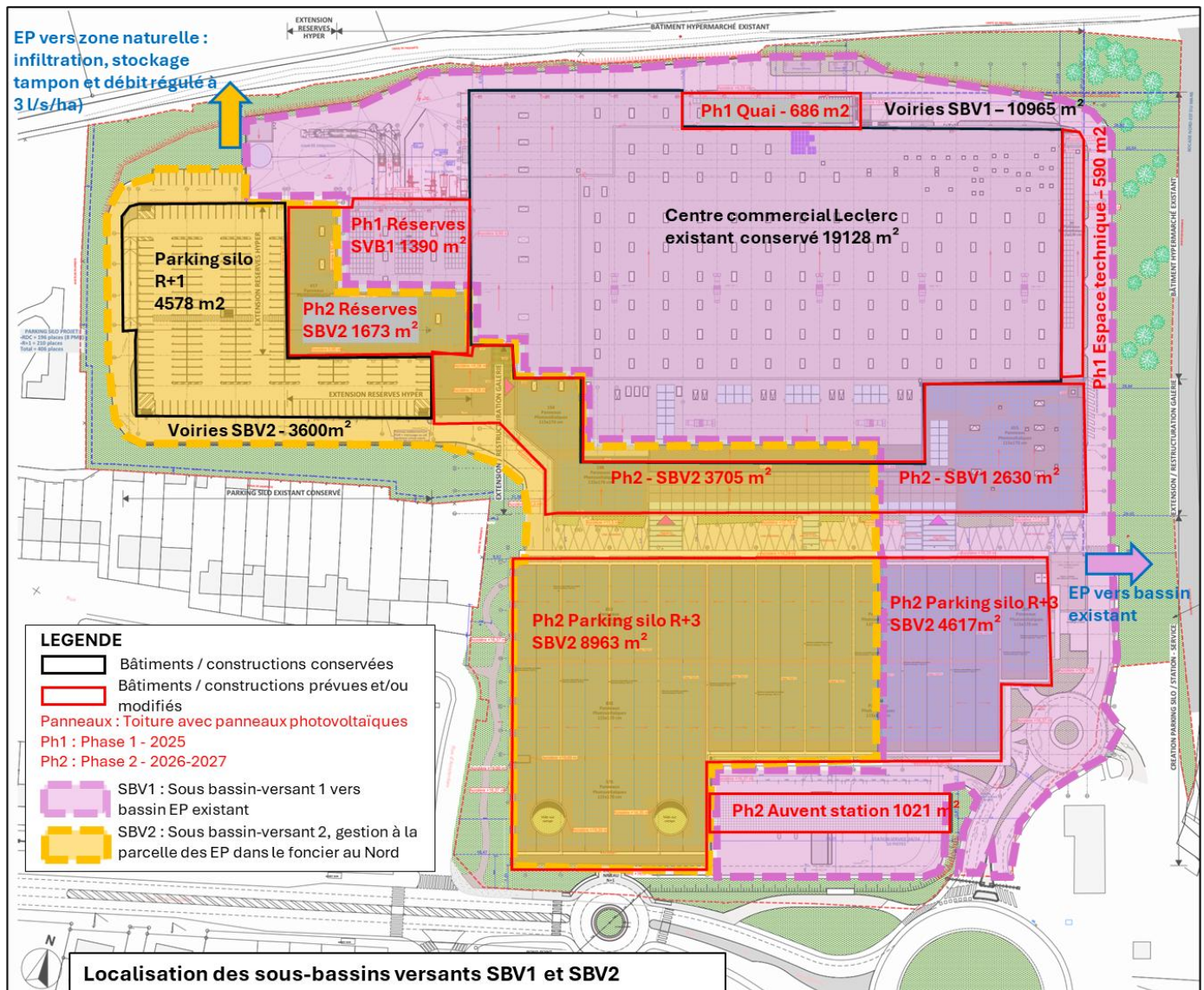


Figure 15 : Localisation des sous-bassins versants SBV1 et SBV2

5.2.3 Solutions techniques de gestion à la parcelle du SBV2

5.2.3.1 Stockage sur site

Le site est très construit et les espaces verts ne sont pas plats. Ils forment les talus de la plateforme en déblai-remblai.

Les tests de perméabilité ont montré une faible capacité d'infiltration en raison d'un sol argileux et marneux.

Infiltrer et loger un volume de 1 222 m³ y est quasi impossible. Il n'y a pas de zone permettant la construction d'un stockage de cette taille et pas de possibilité d'infiltration.

Un stockage sur site ne peut être retenu.

5.2.3.2 Stockage externe dans la zone naturelle au Nord

Partant du principe que la zone agricole va passer en zone naturelle au vu de l'intérêt écologique du milieu qui s'est enrichi au cours du temps, il est possible d'envisager la construction de bassins enherbés dans cette zone.

Il y a plusieurs contraintes en termes de fils d'eau :

- La conduite EP Ø1000 de collecte du bassin-versant 2 (SBV2) ne pourra être positionnée qu'au Nord-Ouest de la cour extérieure. Il y a trop de réseaux existants et le fil d'eau ne permet pas d'acheminer cette nouvelle conduite plus haut dans le chemin communal GR36
- Pour passer sous le chemin communal GR36 avec une couverture minimale de 0,4m, le fil d'eau de la Ø1000 sera de l'ordre de 82,8 mNGF (altimétrie du chemin à 84,3 mNGF au droit du passage).
- Dans la première partie de la zone naturelle, les milieux sont intéressants et il n'est pas judicieux d'y façonner un grand bassin enherbé. Dans cette zone, qui présente une pente Nord - Nord-Est/Sud - Sud-Ouest de l'ordre de 3%, il y a un talweg naturel à l'ouest qui marque un point bas. Comme il ne faut pas mélanger les eaux du talweg à celle du site, il est plus simple de traverser le talweg peu marqué à l'angle Nord-Ouest de la parcelle N°305.
- La conduite Ø1000 débouchera dans une noue profonde sur les premiers décamètres car le TN remonte à cet endroit. Comme la profondeur sera de 2,4m environ, la largeur en fond de noue sera de 1m et les berges en 1/1 seront enrochées en fond et en partie basse pour éviter l'érosion en sortie de conduite.
- L'acheminement des EP se prolongera dans une noue jusqu'au passage sous le talweg qui doit se faire par une conduite. Cette noue aura une section variée à adapter au terrain et à sa profondeur. Enherbée, elle permettra une infiltration dans le sol composé de remblai varié sur 1 m de profondeur. La pente latérale du terrain ne permet pas de créer un méandrage de la noue, sinon elle serait encore plus profonde.

Les dimensions qui pourraient être appliquées pour la noue sont les suivantes :

- Largeur au fond : 1 m
- Largeur en gueule : 4,5 m
- Pente des berges selon profondeur de 1H/1V à 2H/1V
- Côté Ouest : passage d'entretien pour une tondeuse sur roue de 1m de large
- Côté Est : passage pour le façonnage de la noue et l'entretien ultérieur (à la pelle mécanique et autres engins si besoin) de 3 m de large
- Emprise latéral total = 8,5 m
- Longueur = 135 m
- Emprise surfacique de la noue = 600 m²
- Emprise surfacique de la noue et des passages d'entretien latéraux = 1 270 m²
- En fonction de la date des travaux et des risques d'érosion, les berges de la noue seront couvertes d'un géotextile coco H2M5 et ensemencées par des graminées adaptées dessous-dessus.

- La cote TN du talweg étant à 80,6 mNGF, le fil d'eau de la conduite Ø1000 sera de 79,1 mNGF avec une couverture de l'ordre de 0,4m (entrée dans le bassin à 78,9 mNGF).
- Le bassin enherbé pourra être façonné dans la zone actuellement cultivée car elle ne présente pas d'intérêt écologique hormis une zone humide (critère sol) que l'emprise du bassin **évitera**. Une étude géotechnique permettra de définir la constitution de ce bassin type collinaire. Idéalement, le déblai servira de remblai pour monter la digue. Un premier schéma a été réalisé à titre indicatif. Les études détaillées seront réalisées par l'entreprise VRD.

Les caractéristiques du bassin enherbé pourraient être les suivantes :

- Volume utile 1 400 m³
- Hauteur utile = 1,3 m entre le débit de fuite et le Fe de la surverse
- Fond : surface 1 050 m² - 77,3mNGF
- Pente des berges de 1/1 (la pente et la ZH en aval ne permettent pas de donner des pentes plus faibles).
- Bassin à plat côté Sud-Ouest (79,8 à 80 mNGF)
- Digue de 2.7 m côté Nord-Est (79,7 mNGF)
- Fe Ø1000 entrée = 78,9 mNGF
- Ouvrage de régulation avec débit régulé de 7,6 l/s (3 l/s/ha de la surface accueillie) et surverse de Ø400 Fe 78,7 mNGF, l'ensemble rejoignant le fossé et prolongation du talweg (Fe sortie 76,5 mNGF)
- Largeur du haut de berge (accès engins = 3m) – à valider par le géotechnicien en fonction de la portance de l'ouvrage
- Emprise du bassin – haut de berge = 1 430 m²
- Emprise surfacique du bassin au sol avec les talus = 2 300 m²
- Les berges du bassin seront couvertes d'un géotextile coco H2M5 etensemencées par des graminées adaptées dessous-dessus.

Toutes les contraintes de fils d'eau liées au passage sous le chemin communal, sous le talweg naturel, le raccordement du débit de fuite et la topographie des terrains conduisent au schéma suivant.

Le parcellaire destiné à accueillir ce stockage est actuellement en zone A au sens du PLUi en vigueur. Le Mans métropole a engagé une procédure qui permet à ce foncier d'évoluer de la zone A vers une zone N ; cette procédure, en cours, s'achèvera fin 2025.

L'emprise qui accueillera le stockage est localisée hors zone humide et hors zone à enjeu de biodiversité.

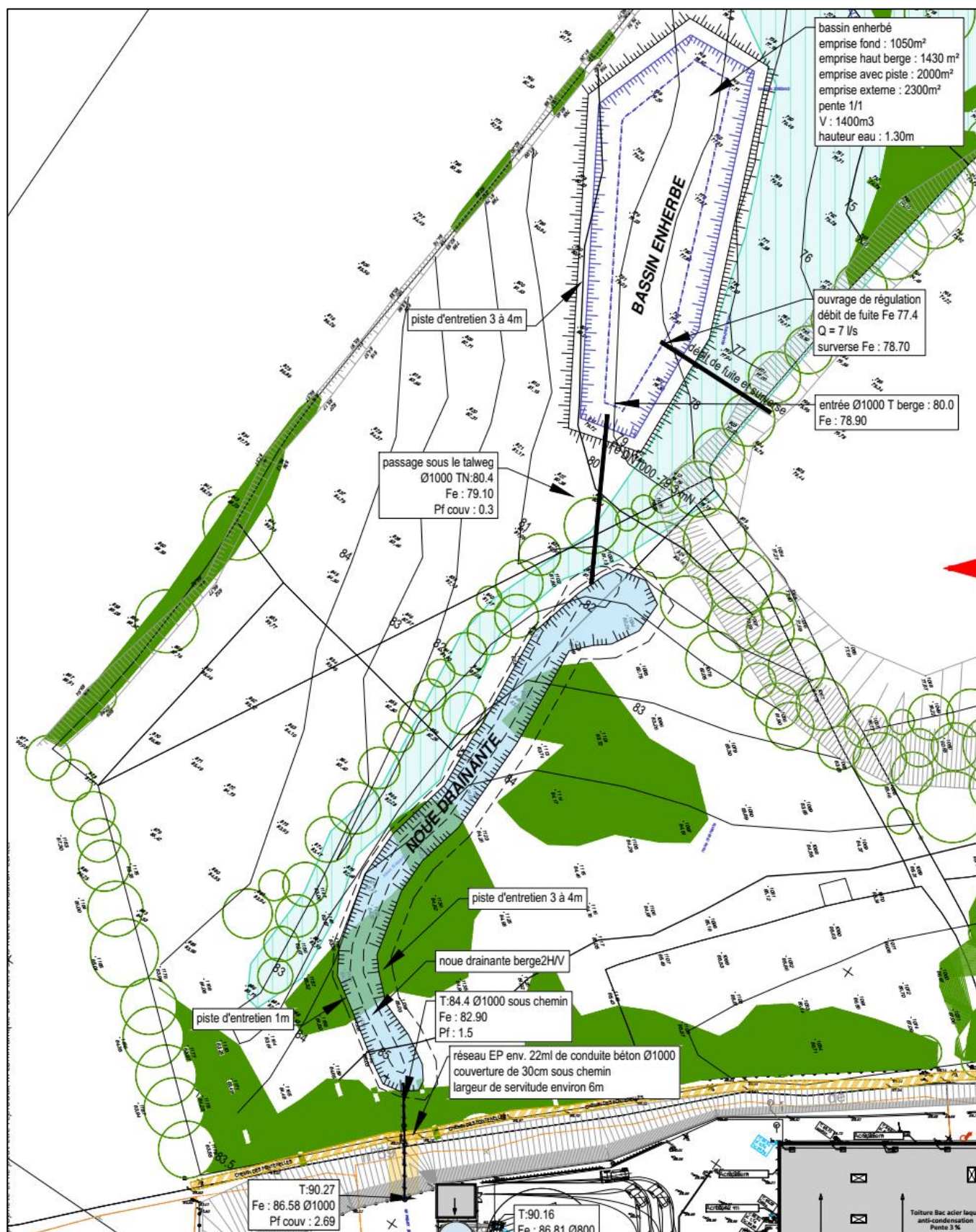


Figure 16 : Schéma de gestion à la parcelle du sous-bassin versant 2 (SBV2)

5.2.4 Vérification hydraulique / gestion des pluies projet sur SBV2

Pour le sous-bassin N°2 (SBV2) qu'il convient de gérer à la parcelle, un dispositif de gestion des EP a été prévu dans le foncier voisin car il n'y a pas d'espace disponible au droit du site très imperméabilisé, quasi étanche (argiles et marnes) et encombré de réseaux dans le sol.

Les EP seront collectées par une conduite EP Ø1000 qui descendra le talus de la plateforme, traversera le chemin communal et arrivera dans une noue. Idéalement cette noue aurait dû être de faible profondeur mais le terrain naturel ne le permet pas. Pour passer sous le talweg qui collecte des eaux d'une assez grand bassin versant, une conduite Ø1000 sera placée sous le talweg et rejoindra un bassin enherbé type collinaire en raison de la pente du terrain naturel.

L'infiltration dans la noue sera variable car le sol naturel a été remblayé sur 1 m environ. Une infiltration de 20 mm/h a été retenue.

Le Mans Métropole demande de gérer 2 types de pluie : Infiltration de la pluie 20 mm en 3h et régulation de la pluie 54 mm en 1.5h.

5.2.4.1 Pluie 20 mm en 3 h

Le premier tableau présente les volumes de pluie reçus par les surfaces (y compris la noue et le bassin), les volumes tampon créés, l'infiltration en 3 h, le débit de fuite autorisé en sortie du bassin, et un solde pour la pluie de 20 mm en 3h

Ce tableau montre que :

- Le volume total de pluie à gérer en 3h est de 501 m³
- Le volume créé est de 1400 m³ dans le bassin enherbé
- L'infiltration est de 71.1 m³ en 3h alors que l'infiltration de 100% des 501 m³ serait souhaitée. L'emprise des dispositifs de gestion et la nature du sol ne le permet pas.
- Le débit de fuite (81.2 m³ en 3h) rejoint le milieu naturel et pas un réseau EP. Cette eau continuera à s'infiltrer dans le fossé existant (dans le talweg).

Tableau 5 : Calculs hydrauliques pour une pluie de 20 mm en 3h – surfaces liées au SBV2

SBV2 - Pluie de 20 mm en 3h	Surface m ²	Vol. pluie m ³ en 3h	Volume de stockage créé			Capacité d'infiltration m/3h	Infiltration (m ³) 3h	Débit fuite 3l/s/ha m ³ en 3h	Qtt eau gérée en m ³ 3h
			surface m ²	Hauteur m	Volume m ³				
PROJET avec compensation		20							
SBV2 : Gestion à la parcelle									
Autres toitures CC et réserves	5 378	107,6							108
Parking existant R+1 tronqué	4 578	91,6							92
64 % du parking silo	8 963	179,3							179
25% des voiries	4 120	82,4							82
Sous-total SBV2 Gestion à la parcelle	23 039	460,8							461
Noue (largeur fond 1m) entre Ø1000 et bassin	600	12,0	135			0,060	8,1		4
Bassin enherbé (surface haut de berge)	1 430	28,6	1050	1,3	1400,0	0,060	63,0	81,2	-1 516
Total SPR2	25 069	501			1400,0		71,1	81,2	-1 051

5.2.4.2 Pluie 54 mm en 1,5 h

Le deuxième tableau présente les volumes de pluie reçus par les surfaces (y compris la noue et le bassin), les volumes tampon créés, l'infiltration en 1.5 h, le débit de fuite autorisé en sortie du bassin, et la quantité gérée pour la pluie de 54 mm en 1.5h.

Ce tableau montre que :

- Le volume total de pluie à gérer en 1.5h est de 1 354 m³
- Le volume créé est de 1400 m³ dans le bassin enherbé
- L'infiltration n'est que de 35 m³ en 1.5h
- Le débit de fuite représente 40.6 m³ et 1.5h.
- Le solde est de **-122 m³**. Ce résultat négatif montre que l'ensemble des 1 354 m³ de pluie sera géré en stockage tampon et débit de fuite. L'eau du bassin commencera à surverser pour un volume de pluie reçu en 1.5h supérieur à 1476 m³.

Tableau 6 : Calculs hydrauliques pour une pluie de 54 mm en 1,5 h – surfaces liées au SBV2

SBV2 - Pluie 54 mm en 1,5h	Surface m ²	Vol. pluie m ³ en 1,5h	Volume de stockage créé			Capacité d'infiltration m/1,5h	Infiltration (m ³) 1,5h	Débit fuite l/s/ha m ³ en 1,5h	Qtt eau gérée en m ³ 1,5h
			surface m ²	Hauteur m	Volume m ³				
PROJET avec compensation		54							
SBV2 : Gestion à la parcelle									
Autres toitures CC et réserves	5 378	290,4							290
Parking existant R+1 tronqué	4 578	247,2							247
64 % du parking silo	8 963	484,0							484
25% des voiries	4 120	222,5							222
Sous-total SBV2 Gestion à la parcelle	23 039	1244,1							1 244
<i>Noue (largeur fond 1m) entre Ø1000 et bassin</i>	600	32,4	135			0,030	4,1		28
<i>Bassin enherbé (surface haut de berge)</i>	1 430	77,2	1050	1,3	1400,0	0,030	31,5	40,6	-1 395
Total SPR2	25 069	1 354			1400,0		35,6	40,6	-122

➔ Les dispositifs de gestion proposés permettent de gérer une pluie de 54 mm en 1,5h à la parcelle avec un débit de fuite de 3 l/s/ha.

6 Conclusion

La notice hydraulique présente des principes de gestion à la parcelle pour les surfaces modifiées par le projet (22 835 m²).

En l'état actuel, toutes les eaux pluviales produites à l'intérieur du périmètre du Centre commercial sont recueillies et dirigées vers le bassin de régulation localisé à l'Est de la rocade. Ce bassin stocke et rejette à débit limité les eaux provenant du Centre commercial et des eaux pluviales provenant de la rocade.

Le projet constitue une opportunité pour réduire le volume d'eaux pluviales dirigé vers ce bassin et, ainsi, d'en augmenter la période de retour de référence.

A la demande des services de Le Mans métropole, le principe suivant a été validé et mis en œuvre : toutes les surfaces du Centre commercial qui seront modifiées par le projet feront l'objet d'une régulation à la parcelle. Cela concerne une emprise de 22 835 m².

N'ayant pas la possibilité de créer un volume tampon sur le site actuellement très imperméabilisé, la gestion se fera dans une noue et un bassin enherbé à façonner dans le foncier au nord du site, qui appartient au propriétaire du centre commercial.

La noue, d'une longueur de 135 m, acheminera les eaux pluviales d'une surface de réception de 23 039 m² vers un bassin enherbé de type collinaire, en raison de la pente naturelle du terrain. Ce bassin aura un volume utile de 1 400 m³. Une conduite de débit de fuite raccordée au fossé aval limitera le débit de rejet à 3 l/s/ha.

La noue et le bassin permettront de gérer une pluie trentennale de 54 mm en 1,5h en accord avec les prescriptions de Le Mans Métropole ; le bassin de régulation existant localisé à l'Est de la rocade sera ainsi « *déchargé* » de ce volume.