



Mandat de dépôt d'une déclaration loi sur l'eau

Je soussigné ANTOINE JOCHYMS (NOM Prénom), ci-dessous désigné comme « Mandant » déclare sur l'honneur donner mandat à la personne ci-dessous désignée comme « Mandataire », aux fins qu'elle dépose numériquement sur le site Service-public.fr le dossier de ma demande d'autorisation environnementale décrite aux articles L.181-1 et suivants du code de l'environnement, relative au projet Création d'un village des matériaux (Nom du projet).

Cadre réservé au MANDANT :

Si personne physique :

Nom : JOCHYMS
Prénom(s) : ANTOINE
Né(e) le : 19.01.1989 à BARGES
Adresse : 2 Route de Surcin sainte Lucie
Code postal et ville : 18340 CORROUY

Si personne morale :

Organisme : _____
SIRET : 573 721 362
Adresse du siège social : _____
Code postal et ville : _____
représentée par :
Nom : _____
Prénom(s) : _____
Né(e) le : _____ à _____

Cadre réservé au MANDATAIRE :

Nom de la personne en charge du dossier : Vallée
Prénom(s) de la personne en charge du dossier : Pauline
Organisme : MPO
SIRET : 42162013900053
Adresse du siège social : 84 chemin de la Procession
Code postal et ville : 41600 Yvoy-le-marron

Fait à Barges

Le 31/10/23

Signature du mandant :

Signature du mandataire :

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents de l'Etat en application du code de l'environnement.

Conformément au règlement général sur la protection des données du 27 avril 2016, applicable depuis le 25 mai 2018 et à la loi « informatique et liberté » dans sa dernière version modifiée du 20 juin 2018, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification, de suppression et d'opposition des informations qui vous concernent.

Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Direction Générale de la Prévention et des Risques. Cette demande écrite est accompagnée d'une copie du titre d'identité avec signature du titulaire de la pièce, en précisant l'adresse à laquelle la réponse doit être envoyée.

Informations trouvées pour : la raison sociale : sci du ragnon.

Pour consulter la liste des titulaires de droit pour chaque bien, cliquer sur le bouton "Titulaire de droit"

Pour intégrer un bien dans le Modèle 1, cocher la sélection du bien dans la liste ci-dessous.

Liste des PARCELLES (14)

Sélectionner toutes les parcelles	Identifiant de la Parcelle	Contenance cadastrale	Nature de culture	Adresse	Titulaire de droit
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0053	0ha55a91ca	terre sol	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0054	0ha82a29ca	terre sol	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0061	0ha08a09ca	terre	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0095	0ha17a95ca	terre sol	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0096	0ha09a75ca	terre sol	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0103	0ha65a17ca	sol	2 RUE BALZAC	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0104	0ha11a99ca	sol	4 RUE BALZAC	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0105	0ha22a52ca	sol	9056F RUE BALZAC	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0106	0ha27a45ca	sol	RUE BALZAC	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0107	0ha87a29ca	sol	2 RUE BALZAC	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0108	0ha17a59ca	sol	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0109	0ha16a51ca	sol	RUE BALZAC	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0110	0ha73a70ca	ter. à bâtir	LES TERRES DU RAGNON	
<input type="checkbox"/>	213 000 BD 0129	1ha20a57ca	ter. à bâtir	LES TERRES DU RAGNON	



Titulaires de droit d'une parcelle

Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0053 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0054 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0061 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0095 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0096 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0103 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaires : personnes morales (2)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
HERCULE LE PARTENAIRE CONSTRUCTIF	390921674		R	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBBJFN
SCI DU RAGNON	390992394		B	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0104 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaires : personnes morales (2)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
HERCULE LE PARTENAIRE CONSTRUCTIF	390921674		R	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBBJFN
SCI DU RAGNON	390992394		B	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0105 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0106 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0107 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaires : personnes morales (2)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
HERCULE LE PARTENAIRE CONSTRUCTIF	390921674		R	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBBJFN
SCI DU RAGNON	390992394		B	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0108 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaires : personnes morales (2)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
HERCULE LE PARTENAIRE CONSTRUCTIF	390921674		R	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBBJFN
SCI DU RAGNON	390992394		B	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0109 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0110 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

Titulaires de droit d'une parcelle



Liste des titulaires de droit de la parcelle BD 0129 (CHER ; SAINT-GERMAIN-DU-PUY)

Titulaire : personne morale (1)

Raison sociale	Numéro SIREN	Sigle	Droit	Adresse des titulaires de droit	Identifiant foncier
SCI DU RAGNON	390992394		P	RTE DE LA CHARITE 18390 ST GERMAIN DU PUY	PBCQJW

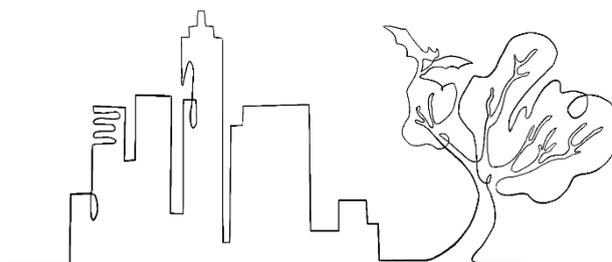
Projet de création d'un village des matériaux

Saint Germain du Puy (18)

Octobre 2023

Résumé non technique

Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau
Articles L.214-1 à L.214-3 et R.214-1 du Code de l'environnement

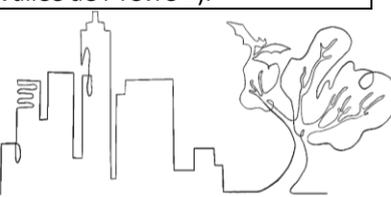


MPO Environnement

PROJET	
Porteur du projet	Brochard SAS 573721362 Jochyms Antoine 16 rue de Lazenay 18000 Bourges
Description	<p>Ce dossier traite du projet de création d'un village des matériaux sur la commune de Saint Germain du Puy (18). Les opérations prévues dans le cadre de ce projet sont définies comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - création de showroom, d'aire de stockage des matériaux, de bureaux - création de parking et voirie en enrobé - création d'espaces verts <p>Aucun travaux de démolition à prévoir. Défrichement d'environ 0,54ha.</p> <p>Le site est déjà occupé par des bâtiments de commerce de gros du groupe Brochard :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gédibois Hercule - Gedimat Brochard - Gedimat Brochard Travaux Publics <p>La superficie totale du projet sera d'environ 6ha.</p>
Localisation	Il sera localisé au niveau de la route Nationale N151 à Saint Germain du Puy (18).
Rubrique concernée	<p>2.1.5.0 : « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation) 2) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration) » <p>La surface totale de l'opération est d'environ 6ha. LE PROJET EST SOUMIS A DECLARATION</p>
Gestion des eaux pluviales	<p>Les eaux pluviales seront collectées par des dispositifs de stockage (bassins de rétention à ciel ouvert, noues et bassin à structures alvéolaires enterré).</p> <p><u>Caractéristiques des ouvrages hydrauliques :</u> Pluie trentennale – 6min à 2h Débit de fuite : 5,04 l/s</p> <p>Les rejets se feront dans le réseaux existant rue Balzac pour les toitures et parking en partie est du site et par infiltration à la parcelle après collecte dans les bassins de rétentions des différents bassins versants du projet.</p>
ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	
Milieu physique	
Climat	Le climat à Saint Germain du Puy est tempéré, qualifié d'océanique altéré. Il est caractérisé par un été et un hiver relativement doux ainsi que par une pluviométrie moyenne.
Relief	Les altitudes sont comprises entre 142 et 149m NGF.
Géologie	Le site se trouve sur la formation géologique des calcaires indifférenciée (j5c-6a) avec intercalation marneuses dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur (j5c-6a3).
Hydrogéologie	<p>Les masses d'eau souterraines concernées par le projet sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien (FRGG067) • Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de Yèvre-Auron libres (FRGG077) • Calcaires du Lias du bassin parisien captifs (FRGG130) • Grès et arkoses du Berry captifs (FRGG131)



	Le projet ne se situe pas dans une aire d'alimentation des captages.
Hydrologie	L'hydrographie au droit du projet est caractérisée par l'Yèvre au Sud et l'Auraine à l'Est. La masse d'eau de surface est celle « Yèvre depuis Osmoy jusqu'à la confluence avec le Cher » (FRGR0315B). Selon l'état des lieux de 2019, son état écologique et son état physico-chimique sont bons.
SDAGE et SAGE	SDAGE Loire Bretagne SAGE Yèvre-Auron
Usages et rejets existants	L'alimentation et la gestion de l'eau potable de la commune de Longvilliers et de ses lieux-dits est assurée par le Siaep d'Ablis (régie directe). Le service public de l'assainissement non collectif (Spanc) a été créé à l'échelle de la commune. Il n'existe pas de réseau d'eaux pluviales.
Milieu naturel	
Habitat et occupation du sol	Le projet se situe en « zones industrielles ou commerciales et installations publiques » et pour partie en zone de « systèmes cultureux et parcellaires complexes ».
Biodiversité et zone humide	D'après la bibliographie existante, le site du projet se trouve à proximité d'une zone humide, mais seule une partie minime au centre du site est définie comme étant probablement humide.
Risques naturels	Le projet n'est pas situé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave, ni remontée de nappe, ni cavité souterraine, ni retrait-gonflement des argiles.
INCIDENCES DU PROJET	
Incidences sur l'eau et le milieu aquatique	<p><u>Incidences quantitatives :</u> Les eaux pluviales du projet seront collectées dans deux bassins de rétention à ciel ouvert, dimensionnés de manière à tenir compte des surfaces imperméabilisées. Les eaux pluviales seront ensuite rejetées dans le réseau d'eaux pluviales existant situé rue Blazac. Le débit de fuite retenu pour dimensionner la capacité de stockage du bassin de rétention est conforme aux prérogatives du SDAGE Loire Bretagne et au PLUi Bourges Plus (max 3L/s/ha). Le dispositif de stockage aura une capacité de stockage suffisante pour collecter le maximum calculé pour les pluies les plus défavorables. Le projet n'aura donc pas d'impact significatif sur la quantité des eaux superficielles ni souterraines.</p> <p><u>Incidences qualitatives :</u> En phase travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des matières en suspensions (MES) telles que des particules fines pourraient affecter les eaux de ruissellement lors de remaniement des terrains ; • Des hydrocarbures pourraient être déversés accidentellement au niveau des aires de stationnement des engins de chantier (où seront effectués leur ravitaillement et entretien). <p>Un cahier des charges pourra éventuellement être rédigé pour limiter ces éventuels impacts et prévenir les écoulements accidentels.</p> <p>En fonctionnement usuel Les eaux pluviales seront collectées par le dispositif de stockage (bassins de rétention).</p> <p>Il n'est pas attendu d'incidence significative sur la qualité des eaux superficielles ni souterraines lorsque le site sera en fonctionnement usuel ni en phase travaux grâce aux mesures mises en place.</p> <p>Ainsi, conformément aux articles L.212-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, le projet intègre de manière concrète la protection de l'eau et des milieux aquatiques.</p>
Incidences Natura 2000	Le projet ne se situe pas en zone Natura 2000 et n'aura pas d'incidence significative sur les sites Natura 2000 à proximité (« Carrières de Bourges » et « Vallée de l'Yèvre »).



Compatibilité du projet avec les textes réglementaires	PLUi Bourges Plus SDAGE Loire Bretagne SAGE Yèvre-Auron
MESURES DE REDUCTION DES INCIDENCES et MOYENS DE SURVEILLANCE	
En phase travaux	<p>Voici une liste de mesures qui pourront être appliquées en phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Création d'ouvrages provisoires afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes de remblai dans les purges et en amont de celles-ci (évacuation par pompage si impossibilité d'écoulement gravitaire). • Equipements de recueil des eaux de ruissellement (cunettes et fossés suffisamment dimensionnés avec pentes, des points bas avec création de bassin ou fossés de décantation) et curage du dispositif régulier. • Création d'aires de stationnement et d'entretien des engins de chantier adaptées (pour capter les potentielles fuites d'hydrocarbures), • Evacuation au fur et à mesure et en décharge agréée des déchets (branchages, gravois de démolition, surplus de matériels et matériaux). Interdiction de brûler les déchets sur le chantier • Nettoyage du chantier et des voies empruntées par les engins (quotidien pour les travaux salissants (terrassements, terre végétale ...) / pendant et après les périodes de précipitations, ou hebdomadaire). • Pas de stockage d'hydrocarbures sur le chantier • Arrosage régulier en période sèche pour éviter le soulèvement de poussière <p>Kits anti-pollution à disposition en cas de déversement accidentel.</p>
En phase de fonctionnement	<p>Mesures compensatoires :</p> <p>Les bassins de rétention à ciel ouvert collectant les eaux pluviales seront surdimensionnés (calcul avec une pluie de référence de 30 ans). Les bassins serviront également de dispositifs de traitement des pollutions éventuelles des eaux pluviales par décantation des Matières En Suspension (MES). De plus, les berges enherbées permettront d'accroître la dépollution des eaux.</p> <p>Moyens de surveillance :</p> <p>Les bassins, dispositifs de stockage des eaux pluviales devront être entretenus périodiquement.</p> <p>Entretien à réaliser annuellement (idéalement avant les pluies d'automne, début septembre)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ramasser les flottants et maîtriser les risques d'eutrophisation • Entretien des berges et le fond des bassins et noues pour conserver leur pleine capacité d'écoulement, • Réaliser un fauchage tardif (deux fois par an aux alentours de septembre et si besoin d'avril) pour conserver les zones refuges (herbes hautes). • Nettoyer les dispositifs d'obturation • Arroser les végétaux en cas de période de sécheresse (cette intervention sera proscrite en période de restriction des usages de l'eau en raison de la sécheresse cadrée dans un arrêté préfectoral). <p>Entretien à réaliser ponctuellement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôler les dispositifs après les événements pluvieux importants et dégager les éventuels embâcles formés. • Il pourra être préconisé au propriétaire de réaliser un curage tous les 3 à 5 ans (ou en cas de pollution accidentelle) afin d'extraire les dépôts de boues de décantation. Les boues pourront être traitées pour être valorisées ou seront évacuées vers un dépôt définitif après analyse de leur qualité. <p>Protocole d'intervention en cas de pollution accidentelle (ex : déversement d'hydrocarbures)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alerter la gendarmerie, police nationale et/ou pompiers ainsi que la mairie • Faire éliminer la pollution par une société spécialisée qui agira, en fonction du degré de pollution, in ou ex-situ (par curage du fond du bassin et mise en décharge homologuée du substrat souillé)



Mettre en place une nouvelle couche de terre végétale si la technique de dépollution a nécessité un curage



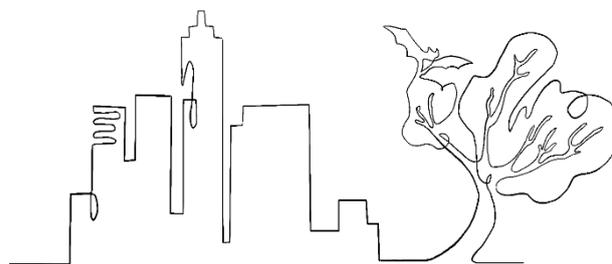
Projet de création d'un village des matériaux

Saint Germain du Puy (18)

Octobre 2023

Document d'incidences

Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau
Articles L.214-1 à L.214-3 et R.214-1 du Code de l'environnement



MPO Environnement

Table des matières

Table des matières	2
Tables des illustrations	3
Liste des abréviations	3
I. Analyse de l'état initial	5
A. Milieu physique	5
1. Climatologie	5
2. Topographie	6
3. Géologie	7
4. Piézométrie	7
5. Masses d'eau	8
6. Hydrologie	9
B. Milieux naturels	10
1. Habitats et occupation du sol	10
2. Faune - Flore	11
3. Zonages naturels	16
4. Zones humides	17
5. Risques naturels	22
a. <i>Risques retrait-gonflement des argiles</i>	22
b. <i>Carrières souterraines</i>	22
c. <i>Risque inondation</i>	22
II. Evaluation des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques	23
A. Incidences quantitatives sur les eaux superficielles	23
B. Incidences quantitatives sur les eaux souterraines	24
C. Incidences qualitatives	24
III. Compatibilité du projet avec les textes réglementaires	25
A. Compatibilité du projet avec le document d'urbanisme	25
B. Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire Bretagne	27
C. Compatibilité du projet avec le SAGE Yèvre - Auron	27
IV. Mesures correctives ou compensatoires	28
A. Mesures en phase travaux	28
B. Mesures en fonctionnement usuel	28
V. Moyens de surveillance ou d'évaluation des déversements prévus	29



Tables des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Rose des vents - Source : Meteoblue	5
Figure 2 : Carte topographique au droit du site - Source : MPO.....	6
Figure 3 : Profils altimétriques (respectivement AB – CD – EF - GH) – Source : Géoportail	6
Figure 4 : Géologie du site carte n°519 – Source : MPO	7
Figure 5 : Réseau hydrographique au droit du site - Source : MPO	9
Figure 6 : Occupation du sol (Corine Land Cover) – Source : MPO	11
Figure 7 : Localisation des données de terrain - Source : MPO.....	12
Figure 8 : Localisation des prises de vue (dans l'ordre de 1 à 6) – Source : MPO	13
Figure 9 : Paon-du-jour et laissée de renard (de gauche à droite) - Source : MPO	15
Figure 10 : Aubépine monogyne et cornouiller sanguin, vipérine commune, cardère sauvage (de gauche à droite) – Source : MPO.....	16
Figure 11 : Extrait de la carte des réservoirs de biodiversité protégés et zones d'inventaires – Source : PLUi Bourges Plus.....	17
Figure 12 : Extrait de la TVB du Pays de Bourges – Source : PLUi Bourges Plus.....	17
Figure 13 : Morphologie des sols correspondant à des zones humides - Source : Zones-humides.org	19
Figure 14 : Sondage 1 à 4 (de gauche à droite) – Source : MPO	20
Figure 15 : Localisation des zones humides à proximité du projet - Source : MPO	21
Figure 16 : Pré-localisation des zones humides - 2023 – seuil - Source : Réseau-zones-humides.org	21
Figure 17 : Exposition au retrait gonflement des argiles – Source : MPO.....	22
Figure 18 : Risque inondations - Source : MPO.....	23
Figure 19 : Zonage du PLU Saint Germain du Puy – Source : PLUi Bourges Plus	26
Figure 20 : OAP Route de la Charité – Source : PLUi Bourges Plus.....	27

Table des tableaux

Tableau 1 : Température et pluviométrie moyennes à Bourges - Source : Météo-France.....	5
Tableau 2 : Etats des masses d'eau souterraines au droit du projet et objectifs SDAGE (2022-2027) – Source : SDAGE Loire-Bretagne	8
Tableau 3 : Etat et objectif d'état des masses d'eau superficielles (2022-2027) - Source : SDAGE Loire Bretagne	9
Tableau 4 : Statuts des espèces faunistiques recensées sur site	14
Tableau 5 : Statuts des espèces floristiques recensées sur site.....	15
Tableau 6 : Calcul des surfaces actives – Source : Orling	23
Tableau 7 : Taux d'abattement des matières en suspension contenues dans les eaux pluviales	25

Liste des abréviations

BE : Basses Eaux
 CLC : Corine Land Cover
 DCE : Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE)
 HE : Hautes Eaux



ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités
MES : Matières En Suspension
NGF : Nivellement Général de la France
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
PLU : Plan Local d'Urbanisme
SAGE : Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZRE : Zone de Répartition des Eaux



Octobre 2023

Création d'un village des matériaux – Saint Germain du Puy (18)



I. Analyse de l'état initial

A. Milieu physique

1. Climatologie

Les données climatologiques proviennent de la station de Bourges (ID : 18033001), située à environ 5 kilomètres au Sud de l'aire d'étude.

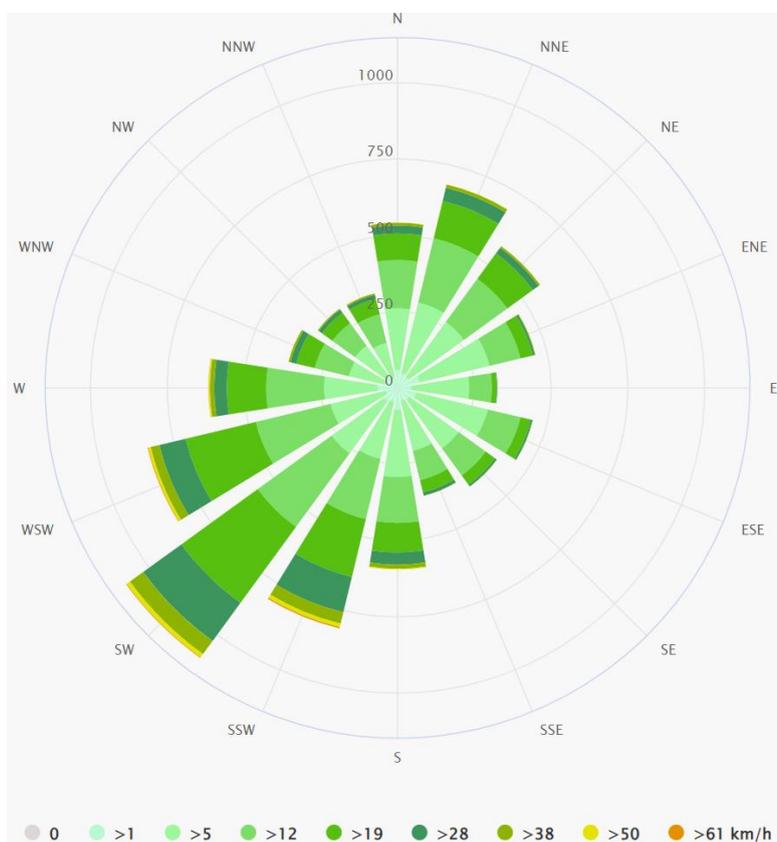
Le climat à Bourges est tempéré, qualifié d'océanique altéré. Il est caractérisé par un été et un hiver relativement doux ainsi que par une pluviométrie moyenne.

La température moyenne est de 12 °C et les précipitations annuelles de 742mm. Les précipitations sont les plus fortes aux mois de mai avec une moyenne à plus de 75mm, tandis qu'elles sont les plus faibles aux mois de février, avoisinant en moyenne les 51mm.

Tableau 1 : Température et pluviométrie moyennes à Bourges - Source : Météo-France

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Temp. (°C)	4.5	5.1	8.4	11.1	14.8	18.4	20.5	20.5	16.7	12.9	7.9	5	12.1
Pluie (mm)	58	51	52.8	62	75.9	58.4	63.5	53.5	56.7	74.2	69.3	67.4	742.7

On constate que les vents dominants suivent principalement les deux directions suivantes : Sud-Ouest. Les vents de 20 à 38 km/h sont largement plus fréquents dans la direction Sud-Ouest.



2. Topographie

La topographie du site est globalement plane comme l'illustrent la carte topographique et les profils altimétriques avec des altitudes comprises entre 142m NGF et 149m NGF. Les points les plus hauts se situent au Nord du site et les plus bas au Sud-Ouest du site.



Figure 2 : Carte topographique au droit du site - Source : MPO

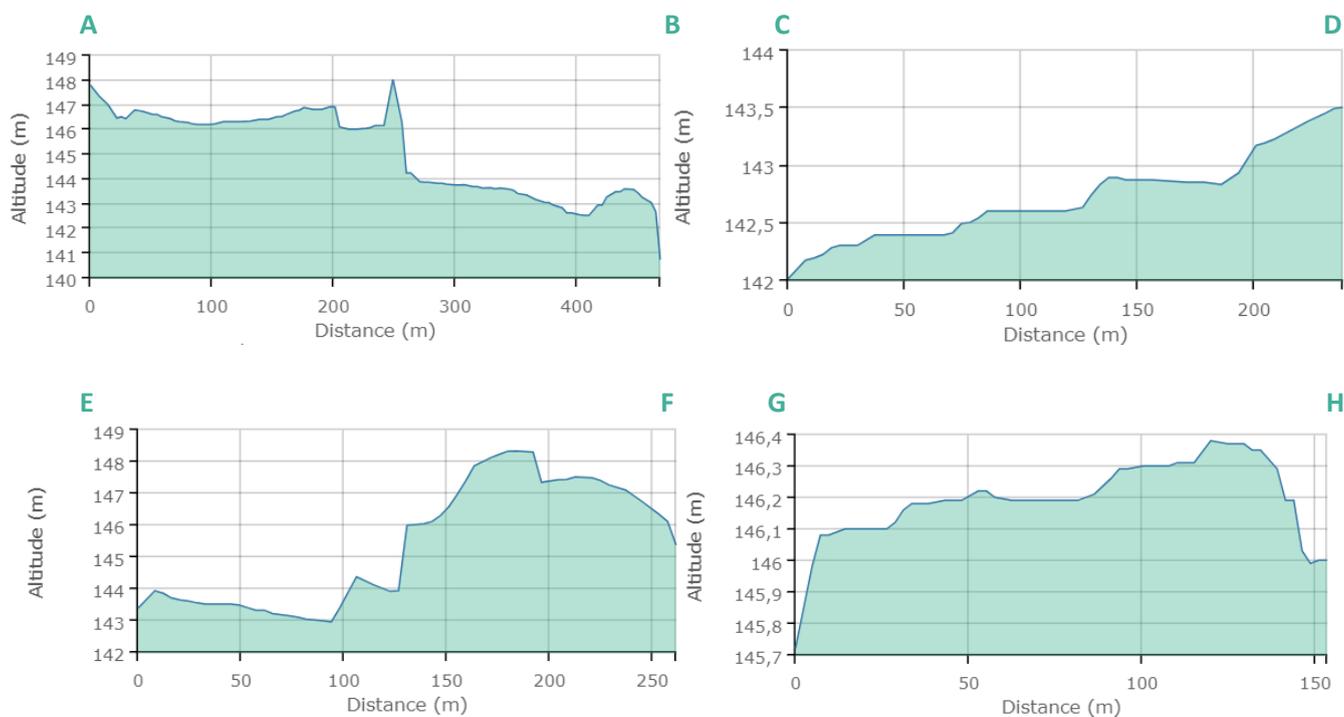
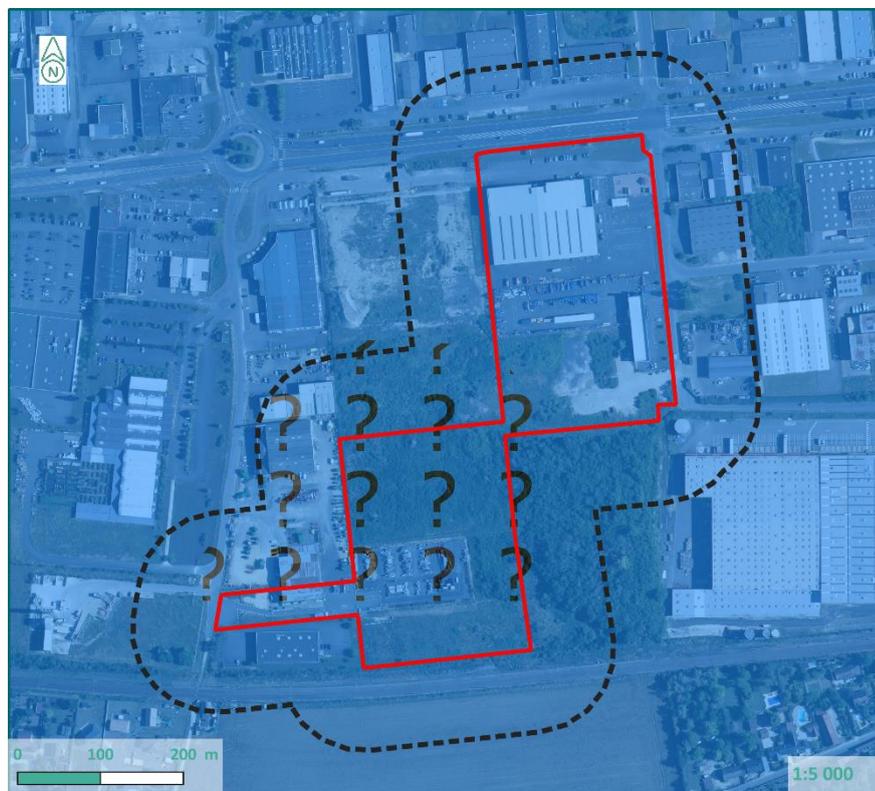


Figure 3 : Profils altimétriques (respectivement AB – CD – EF – GH) – Source : Géoportail



3. Géologie

Selon la carte géologique du BRGM n°519, le site se trouve en majeure partie sur la formation géologique des calcaires indifférenciés (j5c-6a) avec intercalation marneuses dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur (j5c-6a3).



Projet de création d'un village des matériaux - Saint Germain du Puy (18)

Figure 4 : Géologie du site carte n°519 – Source : MPO

Formations géologiques

Légende

- Zone tampon 100m
- Site du projet

Formations géologiques

- Fy-z, Alluvions indifférenciées, sub-actuelles à actuelles des rivières, et colluvions argilo-sableuses des fonds de vallons - 25
- j5c-6a, Calcaires indifférenciés : Calc à Spongiaires de Pruniers, de la Martinerie, à Spongiaires de Von, de Montierchaume, Marno-calc de Déols calc lités supérieurs, de l'Oxfordien sup ; Calc de Levroux, inf et sup (Oxfordien sup et Kimméridgien inf) - 115
- j5c-6a3, Intercalation marneuse dans les calcaires de l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur : lités inférieurs, calcaires de la Guenoisterie calcaires lités supérieurs (Oxfordien supérieur à Kimméridgien inférieur) - 117



4. Piézométrie

Selon la notice de la carte géologique BRGM n°519 :

« Les réservoirs aquifères dans la région de Bourges sont nombreux dans le Tertiaire et le Jurassique supérieur, en raison de cloisonnements par des formations imperméables. Cependant les principaux réservoirs captés appartiennent:

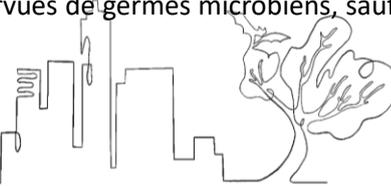
- aux alluvions de l'Yèvre, du Cher et de l'Auron
- aux calcaires de l'Oxfordien

Dans les autres terrains, les eaux souterraines sont peu exploitées car peu abondantes. Elles sont drainées par des sources: sources de piedmont (Mehun, Saint-Germain du-Puy, Berry-Bouy), sources de failles (Fussy) ou sources perchées (PreUILly).

Dans le Kimméridgien inférieur (calcaire à Astartes), les ressources sont variables. Nulles au Nord de Saint-Doulchard, elles permettent l'irrigation à Saint-Michel-de-Volangis, Fussy et Saint-Germain-du-Puy.

Réservoirs alluviaux

Des captages dans les alluvions alimentent les communes de Mehun-sur-Yèvre, PreUILly, Marmagne et Saint-Florent. Le débit spécifique des puits est compris entre 20 et 65 m³ /h/m. Des captages industriels ont été créés à Mehun et à Saint-Florent. Les eaux des alluvions ont une résistivité voisine de 2000 ohms/cm à 20°. Leur dureté est de l'ordre de 30°. Elles sont assez riches en sulfates dans la vallée du Cher. Elles sont, en général, dépourvues de germes microbiens, sauf à



l'aval des agglomérations. Les alluvions représentent une ressource importante en eau souterraine. Mais c'est une ressource très vulnérable aux pollutions, soit par relations avec la rivière, soit par des apports de la surface.

Réservoir de l'Oxfordien

La partie supérieure de l'Oxfordien représente le meilleur réservoir aquifère de la région, au niveau des calcaires lités et des calcaires crayeux. Les eaux sont captées par les 7 forages de Bourges-Ville, les forages industriels de Saint-Doulchard, ainsi que ceux de l'Est et du Nord de Bourges. La nappe est jaillissante au sol à Saint-Michel-de-Volangis. Les débits spécifiques sont compris entre 10 et 50 m³ /h/m. La bonne perméabilité du réservoir se traduit par un gradient compris entre 0,5 et 2 ‰. Au Sud d'une ligne Saint-Florent-sur-Cher - Moulins-sur-Yèvre, le réservoir aquifère s'enrichit d'interlits argileux ou marneux et la productivité des captages diminue (débits spécifiques compris entre 1 et 3 m³ /h/m). Le gradient hydraulique de la nappe atteint, dans cette région, 0,5 ‰. Les eaux de l'Oxfordien ont une résistivité moyenne de 2000 ohms/cm et une dureté voisine de 30° F. Les teneurs en nitrates (NO₃) sont parfois à la limite des normes de potabilité admises. »

D'après les données du SAGE Yèvre-Auron, le seuil piézométrique du secteur de l'Yèvre à l'amont de Bourges est de 168,5m. (La cote de l'indicateur piézométrique "Yèvre amont" est donnée par la moyenne des cotes des piézomètres de Villequiers et de Savigny en Septaine (somme des deux valeurs divisée par deux)).

5. Masses d'eau

La Directive Cadre sur l'Eau a créé la notion de masse d'eau comme unité d'évaluation de l'état des eaux. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques. Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères. Chacune des masses d'eau de surface a un bassin versant sur lequel des pollutions peuvent être générées et drainées jusqu'à l'eau de surface considérée.

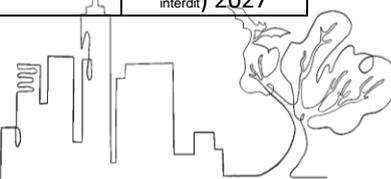
L'état d'une eau souterraine est défini d'un point de vue quantitatif et chimique (bon ou mauvais). Le bon état global d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque le bon état quantitatif et le bon état chimique sont tous deux atteints. Le bon état chimique est atteint lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les valeurs seuils fixées (principalement les nitrates et les pesticides). Le bon état quantitatif est obtenu lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible et utile à l'alimentation des écosystèmes aquatiques de surface et aux zones humides directement dépendantes.

Selon l'état des lieux de 2019 du Bassin Loire-Bretagne, 88 % des nappes d'eau souterraines du bassin sont en bon état quantitatif et 64 % sont en bon état chimique 2017. Et parmi elles, toutes les nappes d'eau souterraines captives sont en bon état.

Le tableau ci-dessous présente les états quantitatif et chimique des masses d'eau souterraines au droit du projet dans l'ordre des horizons (Etat des lieux 2019) et les objectifs du SDAGE 2022-2027.

Tableau 2 : Etats des masses d'eau souterraines au droit du projet et objectifs SDAGE (2022-2027) – Source : SDAGE Loire-Bretagne

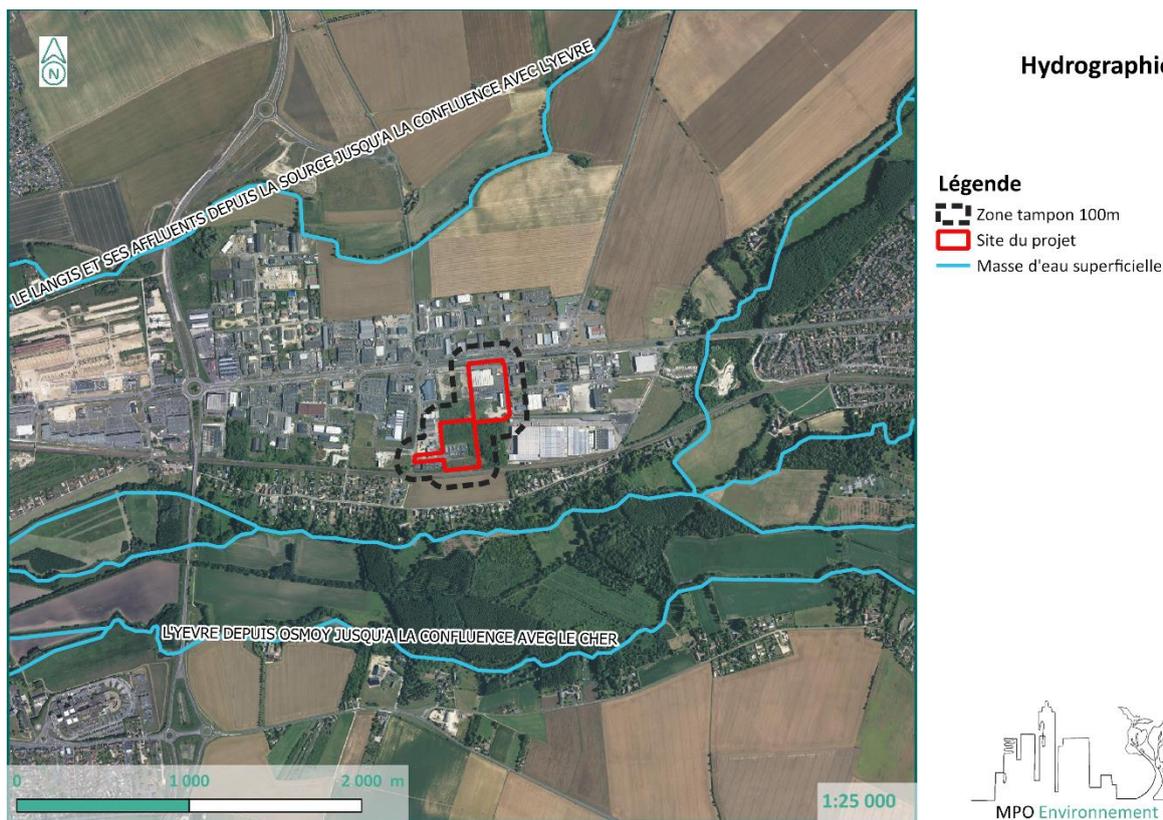
Masse d'eau	Code	Etat de la masse d'eau (2019)		Objectif d'état (2022 – 2027)	
		Etat quantitatif	Etat chimique	Etat quantitatif	Etat chimique
Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien	FRGG067	Bon	Bon	Bon état 2015	Bon état 2015
Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant de	FRGG077	Médiocre	Médiocre	Bon état 2021	Bon état (Pest interdit) 2027



Yèvre-Auron libres					OMS (Pest autorisé) 2027 Bon état (Nitr) 2027
Calcaires du Lias du bassin parisien captifs	FRGG130	Bon	Bon	Bon état 2015	Bon état 2015
Grès et arkoses du Berry captifs	FRGG131	Bon	Bon	Bon état 2015	Bon état 2015

6. Hydrologie

Le projet est situé au Nord de l'Yèvre et à l'ouest de l'Auraine.



Projet de création d'un village des matériaux - Saint Germain du Puy (18)

Figure 5 : Réseau hydrographique au droit du site - Source : MPO

L'état d'une masse d'eau superficielle est caractérisé par son état écologique. L'état écologique des masses d'eau « cours d'eau » s'apprécie au travers de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'indicateurs biologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques.

La masse d'eau superficielle concernée par le projet est l'« Yèvre depuis Osmoy jusqu'à la confluence avec le Cher » (FRGR0315B).

Le tableau ci-dessous présente les états écologique et chimique de la masse d'eau superficielle (FRGR0315B) au droit du projet (Etat des lieux 2019) et les objectifs d'état du SDAGE 2022-2027.

Tableau 3 : Etat et objectif d'état des masses d'eau superficielles (2022-2027) - Source : SDAGE Loire Bretagne

Masse d'eau	Code	Etat de la masse d'eau (2019)		Objectif d'état (2022 – 2027)	
		Etat écologique et indices	Etat physico-chimique et indices (Sans ubiquiste)	Etat écologique	Etat physico-chimique



L'Yèvre depuis Osmoy jusqu'à la confluence avec le Cher	FRGR0315 B	Bon	IBD	Bon	Bilan O2	O2 dissous	Bon état 2021	Bon état 2021
						Taux de saturation O2		
						DBO5		
						DCO		
		Nutriments	NH4+					
			NO2-					
			NO3-					
			PO4 3-					
		Acidification	Phosphore total					
			pH min					
Température	pH max							
Légende	<p>IBD : Indice Biologique Diatomée (organismes unicellulaires et planctoniques, associés aux microalgues) I2M2 : Indice Invertébrés Multi-Métriques (invertébrés benthiques) IBMR : Indice Biologique Macrophytes en Rivière (macrophytes = grands végétaux aquatiques) IPR : Indice Poisson Rivière (écart entre les peuplements observé par échantillonnage et de référence) O2 : Dioxygène DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène (quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes présents dans un milieu pour oxyder les substances organiques contenues dans un échantillon d'eau maintenu à 20° C et dans l'obscurité, pendant 5 jours) DCO : Demande Chimique en Oxygène (quantité d'oxygène nécessaire pour dégrader par oxydation toutes les matières organiques ou minérales)</p>							
Données insuffisantes								
Très bon								
Bon								
Moyen								
Médiocre								
Mauvais								

B. Milieux naturels

1. Habitats et occupation du sol



L'occupation des sols peut être caractérisée grâce à un inventaire biophysique effectué par interprétation visuelle d'images satellite : le Corine Land Cover.

L'habitat majoritaire du site du projet est défini, suivant la nomenclature Corine Land Cover, comme faisant partie en majorité de « zones industrielles ou commerciales et installations publiques » (121). La nomenclature les définit comme des « Zones recouvertes artificiellement, sans végétation occupant la majeure partie du sol : zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple. Ces zones comprennent aussi des bâtiments ou de la végétation.»

Une partie au sud du projet est caractérisée de « systèmes culturaux et parcellaires complexes » (242). La nomenclature les définit comme des « Juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies ou de cultures permanentes. ».

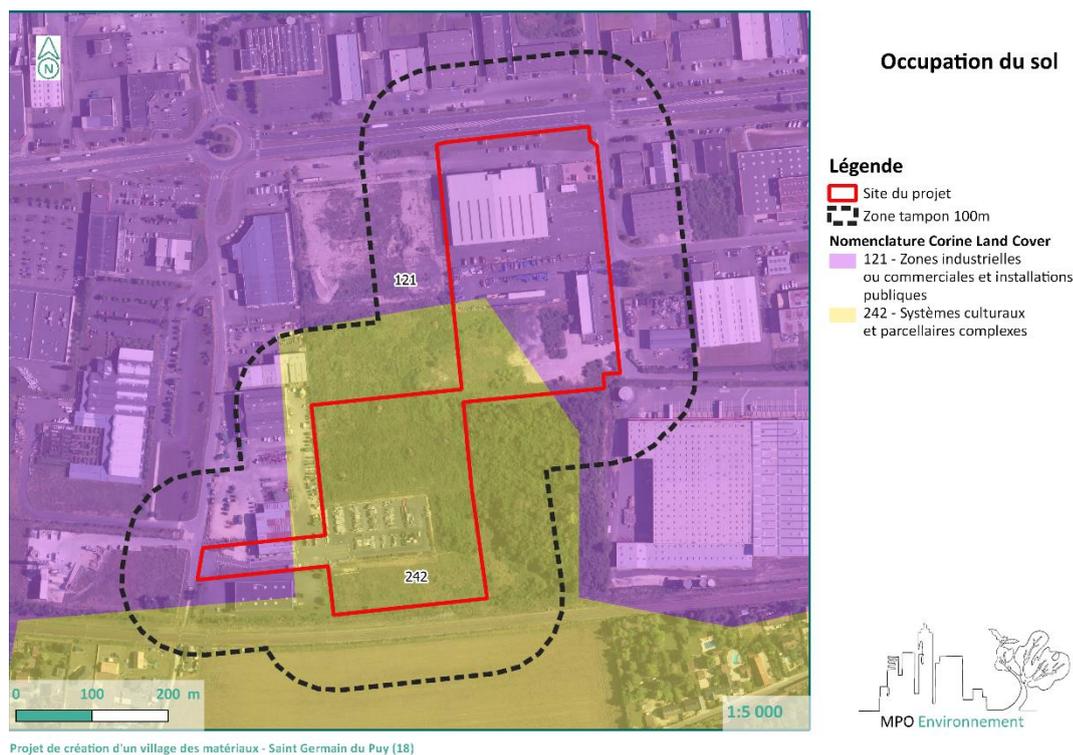


Figure 6 : Occupation du sol (Corine Land Cover) – Source : MPO

2. Faune - Flore

Effort d'inventaire et protocole :

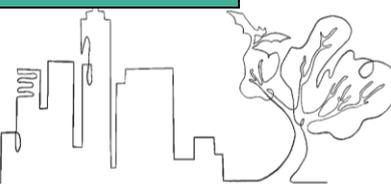
Les prospections de terrain ont été réalisées de manière proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement. Elles ont donc concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée.

Il est aussi fait mention, dans les données ci-après, des observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement.

Les investigations de terrain du 31 octobre 2023 ont été réalisées dans des conditions météorologiques favorables :

- Absence de précipitation ;
- Ciel couvert ;
- Vitesse du vent moyenne à 25 km/h (direction Nord-est) ;
- Température moyenne de 17°C

Groupe ciblé	Méthode utilisée
--------------	------------------



Flore	Inventaire par placettes caractéristiques des grands types d'habitats présents sur le site.
Avifaune	Inventaire à vue et au chant sur l'ensemble du périmètre. Jumelles Nikon Prostaff 7s 10x42.
Entomofaune	Inventaire à vue et aux jumelles. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles).
Mammifères terrestres	Inventaire mené en parallèle des prospections visant les autres groupes, basé sur la recherche de traces et d'indices de présence (terriers, excréments, poils, restes alimentaires ...).
Chiroptères	Evaluation des potentialités pour les gîtes à chiroptères (arboricole et anthropique).
Reptiles	Inventaire à vue en soulevant avec précaution les potentielles caches présentes sur le site (troncs, bois morts, déchets, bâches, etc.).

Voici, ci-dessous, la répartition des données de terrain :

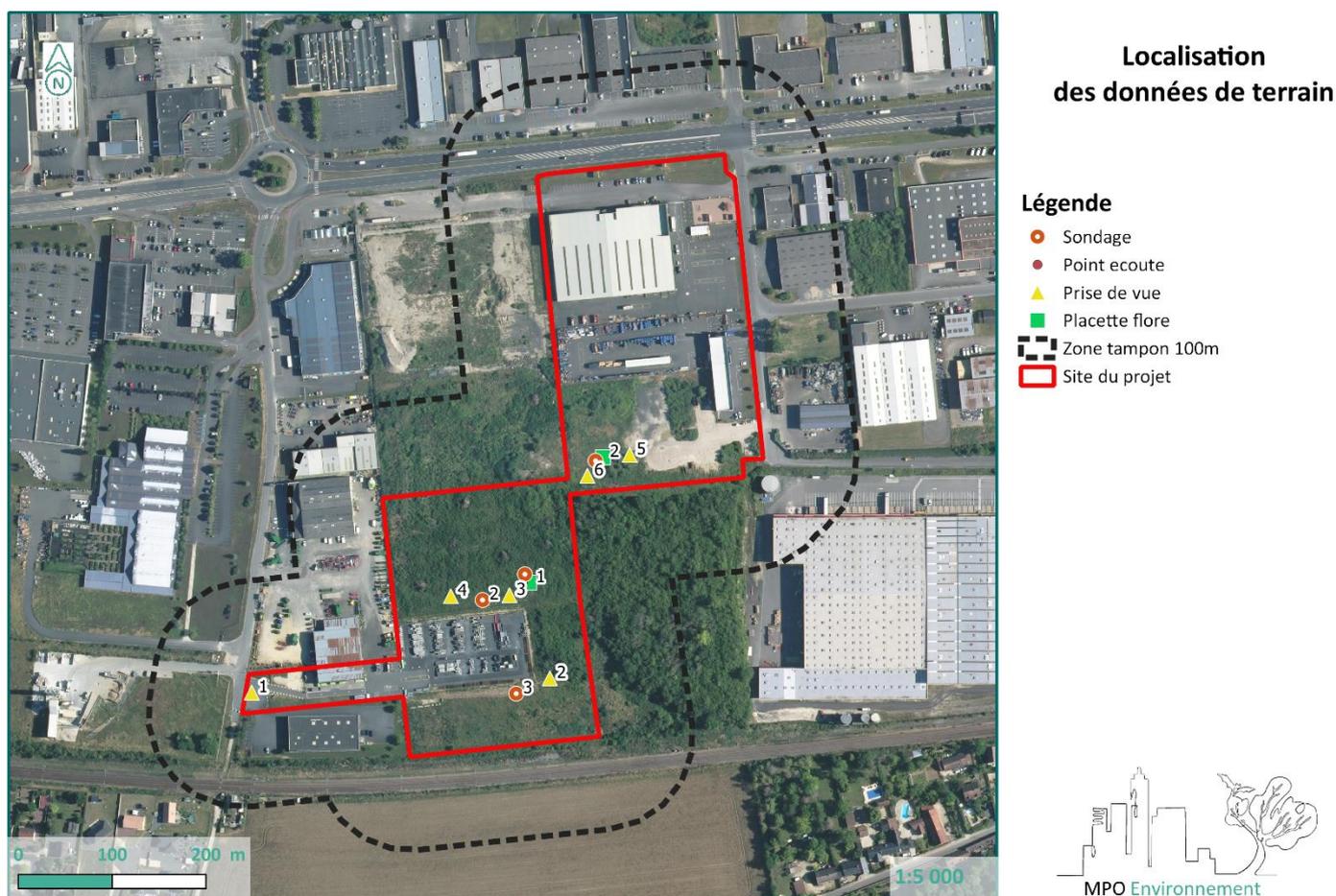


Figure 7 : Localisation des données de terrain - Source : MPO





Figure 8 : Localisation des prises de vue (dans l'ordre de 1 à 6) – Source : MPO

Faune :



Octobre 2023

Création d'un village des matériaux – Saint Germain du Puy (18)



Les espèces majoritairement recensées lors du passage sur site appartiennent au groupe de l'avifaune.

Avifaune :

L'étude de terrain a permis d'identifier 3 espèces sur la zone et ses abords immédiats (aux points d'écoute et de manière opportuniste).

Aucune de ces espèces ne bénéficie d'un statut de conservation/protection au regard des listes rouges.

Entomofaune :

Parmi les espèces identifiées, on compte 1 espèces de papillon de jour.

Aucune de ces espèces ne bénéficie d'un statut de conservation/protection au regard des listes rouges.

Mammifères terrestres :

Seuls des indices peuvent renseigner sur l'occupation de ce site par des espèces de mammifères. En effet, des laissées de renard ainsi que des fèces et terriers de lapins ont été observés.

Chiroptères :

Aucun arbre pouvant servir de gîte à chiroptère n'a été identifié sur le site. Les arbres gîtes préférés par les chiroptères sont essentiellement les arbres morts, les vieux arbres ou encore ceux dont l'écorce se décolle du tronc et aucun arbre de la sorte n'a été identifié.

D'autre part, le boisement à l'est du site était impénétrable mais ne semblait pas présenter des potentialités d'accueil pour les chiroptères étant donné la nature des arbres relativement jeune.

Reptiles :

Aucun représentant de ce groupe n'a été repéré lors du passage de terrain.

Tableau 4 : Statuts des espèces faunistiques recensées sur site

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste Rouge mondiale	Liste Rouge européenne	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Enjeu
AVIFAUNE						
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC	LC	LC	Non significatif
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC	LC	LC	Non significatif
Rouge gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	LC	LC	Non significatif
ENTOMOFAUNE						
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	LC	LC	- LC	-	Non significatif
Punaise arlequin	<i>Graphosoma italicum</i>	-	-	-	-	Non significatif
MAMMOFAUNE						
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	EN	NT	NT	LC	Non significatif
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC	LC	-	Non significatif

LC : espèce non menacée ; DD : Données insuffisantes ; NE : Non évalué ; VU : Vulnérable ; EN : En danger (source : INPN)





Figure 9 : Paon-du-jour et laissée de renard (de gauche à droite) - Source : MPO

Flore :

L'étude de la flore a plusieurs objectifs :

- Déterminer les espèces végétales présentes sur site
- Identifier les espèces menacées (si tel est le cas)
- Définir et localiser les habitats (suivant la typologie Corine Biotope/EUNIS)
- Etudier le critère végétation nécessaire à l'identification des zones humides

Le protocole de terrain choisi pour étudier la flore est celui qui est préconisé par l'arrêté du 24 juin 2008 pour étudier le critère végétation des zones humides. (Voir le protocole dans la paragraphe Zone humide critère végétation). Des relevés floristiques ont ainsi été effectués sur des placettes caractéristiques des grands types d'habitats présents.

La flore a été étudiée sur le site sur des placettes caractéristiques des grands types d'habitats présents. Les placettes 1 et 2, au sud et au nord du site sont toutes deux constituées d'une strate arbustive et herbacée.

Placette 1

La strate arbustive est composée majoritairement de cornouiller sanguin et d'aubépine monogyne avec un pourcentage de recouvrement est supérieur ou égal à 50%.

La strate herbacée est composée majoritairement de mousse des jardiniers, espèce qui a un pourcentage de recouvrement environ égal à 50%.

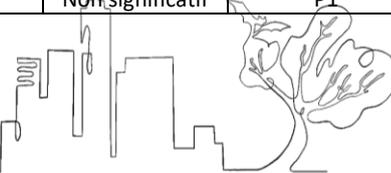
Placette 2

La strate arbustive est composée majoritairement d'aubépine monogyne mais le pourcentage de recouvrement est inférieur à 20%.

La strate herbacée est composée majoritairement de ronces, espèces qui ont un pourcentage de recouvrement environ égal à 20%.

Tableau 5 : Statuts des espèces floristiques recensées sur site

Nom vernaculaire	Nom latin	Liste Rouge mondiale	Liste Rouge européenne	Liste Rouge nationale	Liste Rouge régionale	Enjeu	Placette
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	LC	LC	LC	LC	Non significatif	P1-P2
Buddleia de David	<i>Buddleja davidii</i>	-	-	NA	NA	Non significatif	P2
Cardère sauvage	<i>Dipsacus fullonum</i>	-	-	LC	LC	Non significatif	P2
Coronille bigarrée	<i>Coronilla varia</i>	-	LC	LC	LC	Non significatif	P1
Cornouiller	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	LC	LC	Non significatif	P1



sanguin							
Clématite vigne blanche	<i>Clematis vitalba</i>	-	-	LC	LC	Non significatif	P2
Eglantine	<i>Rosa canina</i>	-	LC	LC	DD	Non significatif	P1-P2
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	-	LC	LC	LC	Non significatif	P1-P2
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>	DD	DD	LC	LC	Non significatif	P1
Picride fausse épervière	<i>Picris hieracioides</i>	-	-	LC	LC	Non significatif	P1
Mousse des jardiniers	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	-	LC	-	-	Non significatif	P1
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>	-	LC	-	DD	Non significatif	P1-P2
Sanguisorbe	<i>Sanguisorba officinalis</i>	LC	LC	LC	LC	Non significatif	P1
Vergerette annuelle	<i>Erigeron annuus</i>	-	-	NA	NA	Non significatif	P2
Vergerette du Canada	<i>Erigeron canadensis</i>	-	-	LC	NA	Non significatif	P2
Violette odorante	<i>Viola odorata</i>	-	LC	LC	LC	Non significatif	P1
Vipérine commune	<i>Echium vulgare</i>	-	-	LC	LC	Non significatif	P2

LC : espèce non menacée ; DD : Données insuffisantes ; NE : Non évalué



Figure 10 : Aubépine monogyne et cornouiller sanguin, vipérine commune, cardère sauvage (de gauche à droite) – Source : MPO

Parmi les espèces observées, aucune n'est sur liste rouge. Seul le lapin de garenne a le statut d'espèce en danger (EN) à l'échelle mondiale mais non menacé à l'échelle régionale.

Ainsi, compte tenu du fait que l'environnement boisé à l'est du site qui ne sera pas modifié et du site du projet qui est actuellement déjà artificialisé, le projet ne devrait pas avoir d'impact significatif sur la faune du site.

Pour ce qui est de la flore, aucune espèce patrimoniale n'a été repérée et les travaux ne concerneront pas la zone boisée, le projet n'aura donc pas d'impact significatif sur la flore du site.

3. Zonages naturels

La commune de Saint Germain du Puy ne compte pas de zone naturelle protégée (Natura 2000, ZNIEFF, réserve naturelle...)



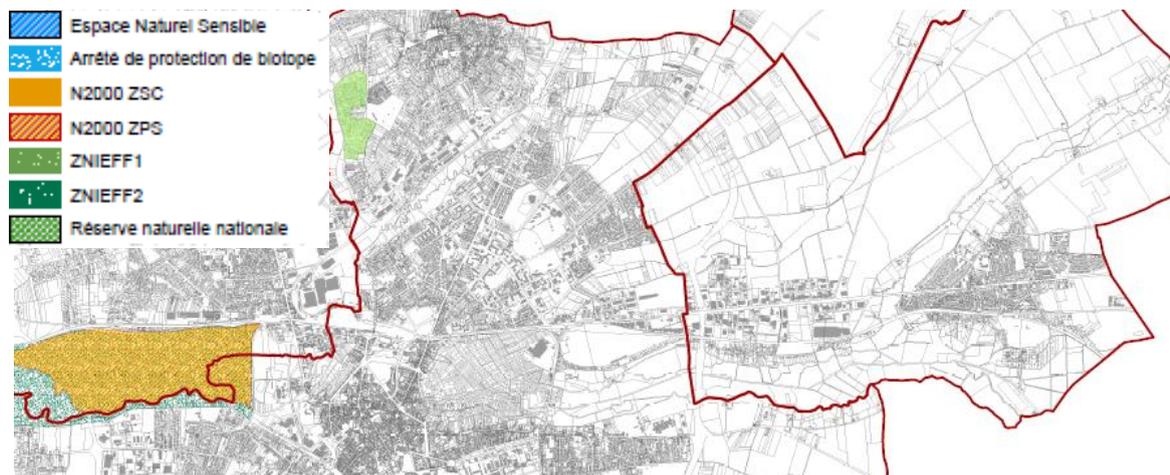


Figure 11 : Extrait de la carte des réservoirs de biodiversité protégés et zones d'inventaires – Source : PLUi Bourges Plus

Seul un réservoir herbacé au Sud-Ouest du site du projet a été cartographié dans le cadre de la Trame Verte et Bleue du Pays de Bourges de 2020. Il faut cependant prendre du recul sur cette cartographie car il est mentionné que celle-ci peut contenir « quelques incohérences » (comme l'indique le paragraphe ci-dessous provenant de la TVB).

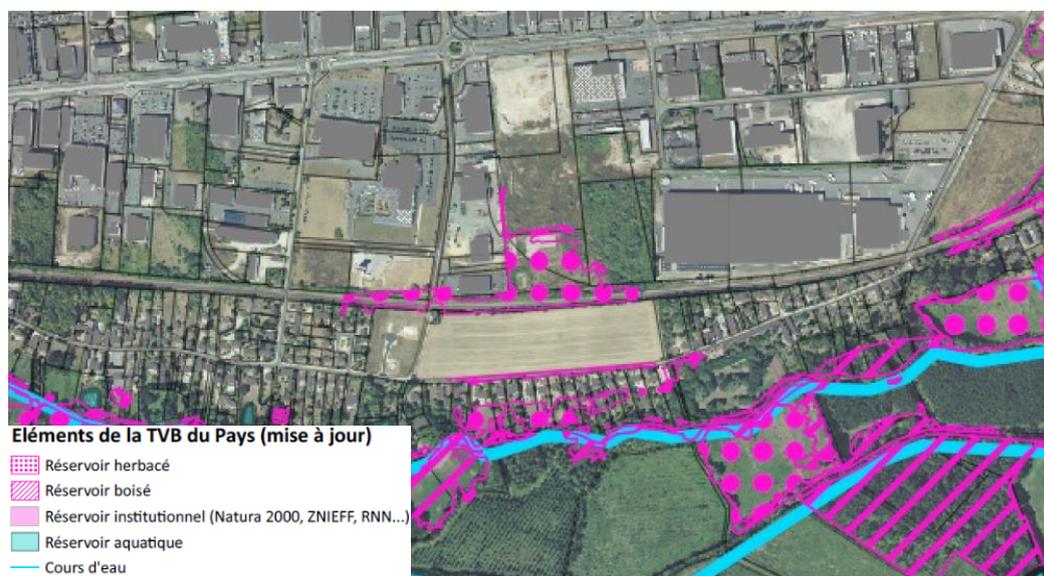


Figure 12 : Extrait de la TVB du Pays de Bourges – Source : PLUi Bourges Plus

NB : « Cette cartographie constitue un outil d'aide à la décision issu d'une mise à jour et d'une interprétation des travaux de la TVB du Pays de Bourges (2016), réalisées dans le cadre de l'élaboration du PLU-i (2020).

La mise à jour s'est effectuée de la manière suivante:

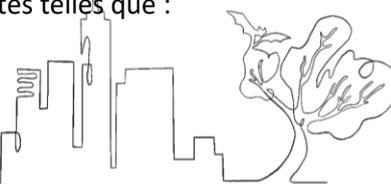
- Réduction du périmètre des réservoirs de biodiversité dans une bande de 15 mètres autour des bâtiments inscrits au cadastre,
- Suppression des réservoirs de biodiversité identifiés sur des secteurs déjà urbanisés

Quelques incohérences dans la délimitation des réservoirs de biodiversité peuvent donc subsister ponctuellement, sans altérer la lecture générale du territoire. »

4. Zones humides

L'article L211-1 définit les zones humides comme étant « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Il est important de préserver ces zones humides car elles ont plusieurs fonctionnalités telles que :



- Intercepter des pollutions diffuses et notamment contribuer à la dénitrification des eaux au niveau des têtes de bassins versants.
- Conserver la biodiversité en abritant des espèces végétales et animales durant tout ou partie de leur cycle biologique.
- Réguler le débit des cours d'eau et des nappes souterraines.

Ainsi afin de déterminer si le projet est situé en zone humide deux critères sont à prendre en compte (Article R211-108) :

- L'hydromorphie du sol (morphologie du sol liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle)
- La présence éventuelle de plantes hygrophiles (définies à partir de listes établies par région biogéographiques).

Si aucune végétation hygrophile n'est présente, la caractérisation morphologique du sol est suffisante pour définir une zone humide.

Végétation hygrophile

L'arrêté du 24 juin 2008 (mod., annexe II. 2.1 tableau A) indique qu'il est possible de déterminer le type de végétation :

- Soit par des données et cartes d'habitats existantes.
- Soit par des données sur le terrain : présence de plantes hygrophiles listées et/ou de type de végétations spécifiques aux zones humides (habitats caractéristiques des zones humides répertoriés selon les nomenclatures Corine Biotopes ou Prodrome des végétations de France) ;

Hydromorphie du sol

L'arrêté du 24 juin 2008 (mod., annexe I. 1.2) indique qu'il est possible de déterminer le type de sol :

- Soit par des données et cartes pédologiques en tenant compte de la dénomination du type de sol et des modalités d'apparition des traits histiques ou réductiques ou rédoxiques.
- Soit par des investigations de terrain en des points situés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, et suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Les sondages doivent porter sur une profondeur de 1,20 mètre si possible.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence soit :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- De traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- De traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- De traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.



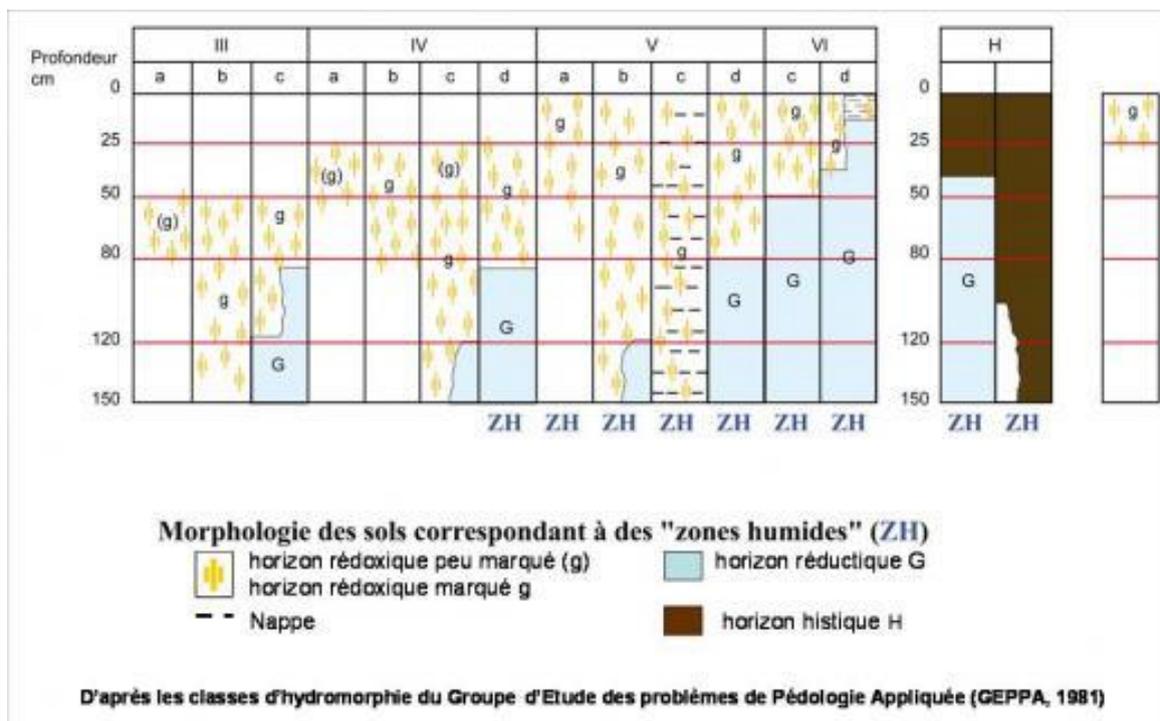


Figure 13 : Morphologie des sols correspondant à des zones humides - Source : Zones-humides.org

Etude de terrain

Aucun des cortèges végétaux identifiés ne figure dans la « liste des espèces indicatrices de zones humides », ainsi la végétation ne peut pas être qualifiée d'hygrophile et aucune de ces placettes n'est caractéristique d'une zone humide au regard du critère végétation.

Quatre sondages pédologiques ont été réalisés dans le cadre de l'étude des zones humides. Pour tous il y a eu un refus de la tarière, le sol étant certainement couvert de remblais avec des éléments grossiers.





Figure 14 : Sondage 1 à 4 (de gauche à droite) – Source : MPO



Par ailleurs, d'après la bibliographie existante, aucune zone humide protégée n'est recensée à proximité immédiate du site du projet.



Figure 15 : Localisation des zones humides à proximité du projet - Source : MPO

Par ailleurs, d'après la carte 2023 de pré-localisation des zones humides du site réseau-zones-humides.org, le site du projet est globalement un milieu probablement non humide excepté en certains points au centre de la zone.

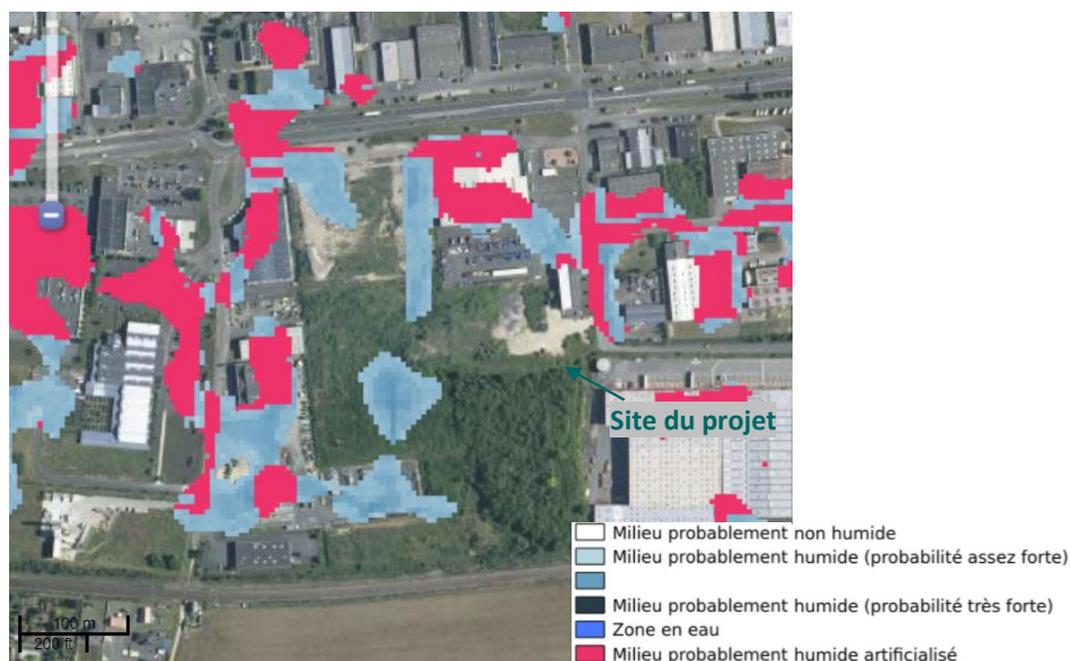
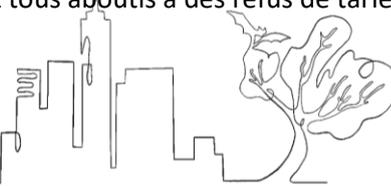


Figure 16 : Pré-localisation des zones humides - 2023 - seuil - Source : Réseau-zones-humides.org

L'étude de terrain du 31/10/23 a quand-à elle révélé, que le site était certainement dans sa majeure partie constitué de remblais, ou déjà imperméabilisé. En effet, les sondages pédologiques ont tous aboutis à des refus de tarière



du fait d'éléments grossiers présents.

La végétation présente sur le site est quant à elle une végétation spontanée (caractérisée en quasi-totalité par la présence d'aubépine monogame, de cornouiller sanguin et de ronce commune.

Ainsi aucun critère ne permet de caractériser la zone comme étant humide.

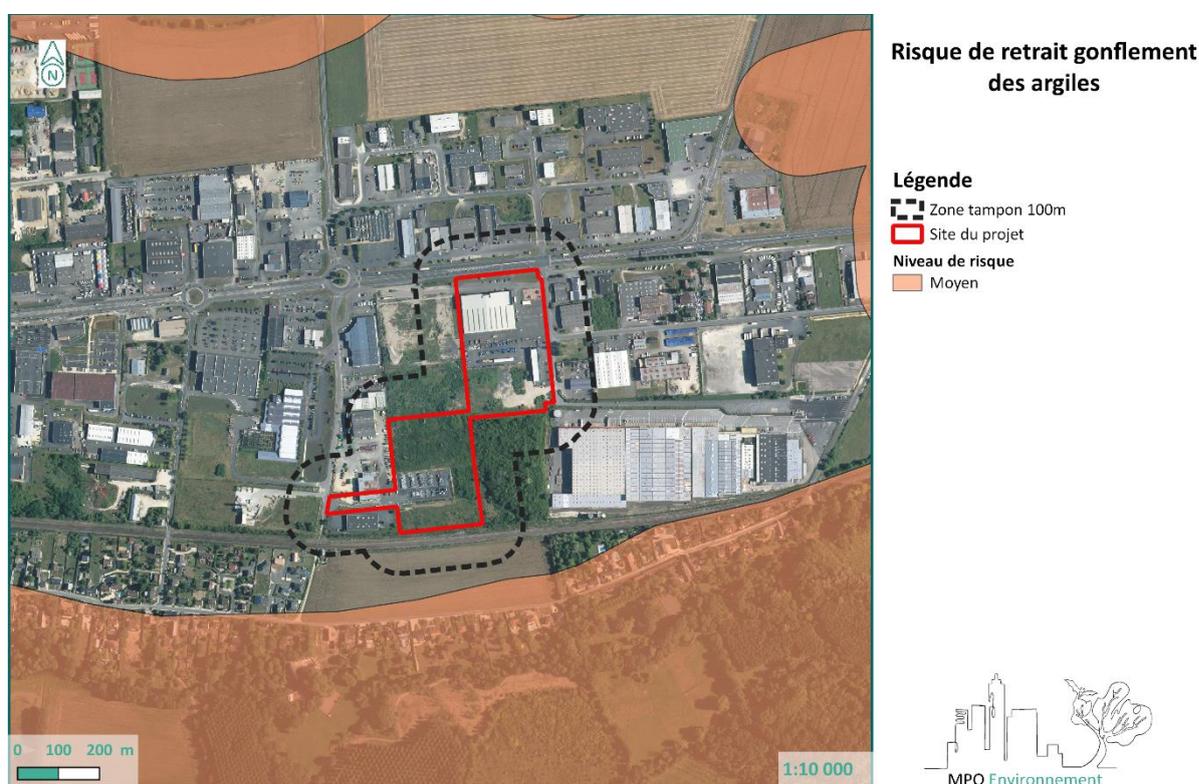
Il faudra cependant veiller à tenir compte de l'étude géotechnique avant toutes constructions.

5. Risques naturels

a. Risques retrait-gonflement des argiles

La commune de Saint Germain du Puy est susceptible de subir des phénomènes de mouvement de terrain par retrait et gonflement des argiles résultant de l'alternance des périodes de sécheresse et de pluie. Certaines constructions peuvent de ce fait être soumises à fissuration.

Le site du projet n'est cependant pas soumis au risque de retrait gonflement des argiles.



Projet de création d'un village des matériaux - Saint Germain du Puy (18)

Figure 17 : Exposition au retrait gonflement des argiles – Source : MPO

b. Carrières souterraines

D'après le site Infoterre du BRGM, il n'y a pas de cavité souterraine connue au droit du site du projet.

c. Risque inondation

Le site du projet n'est pas situé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.



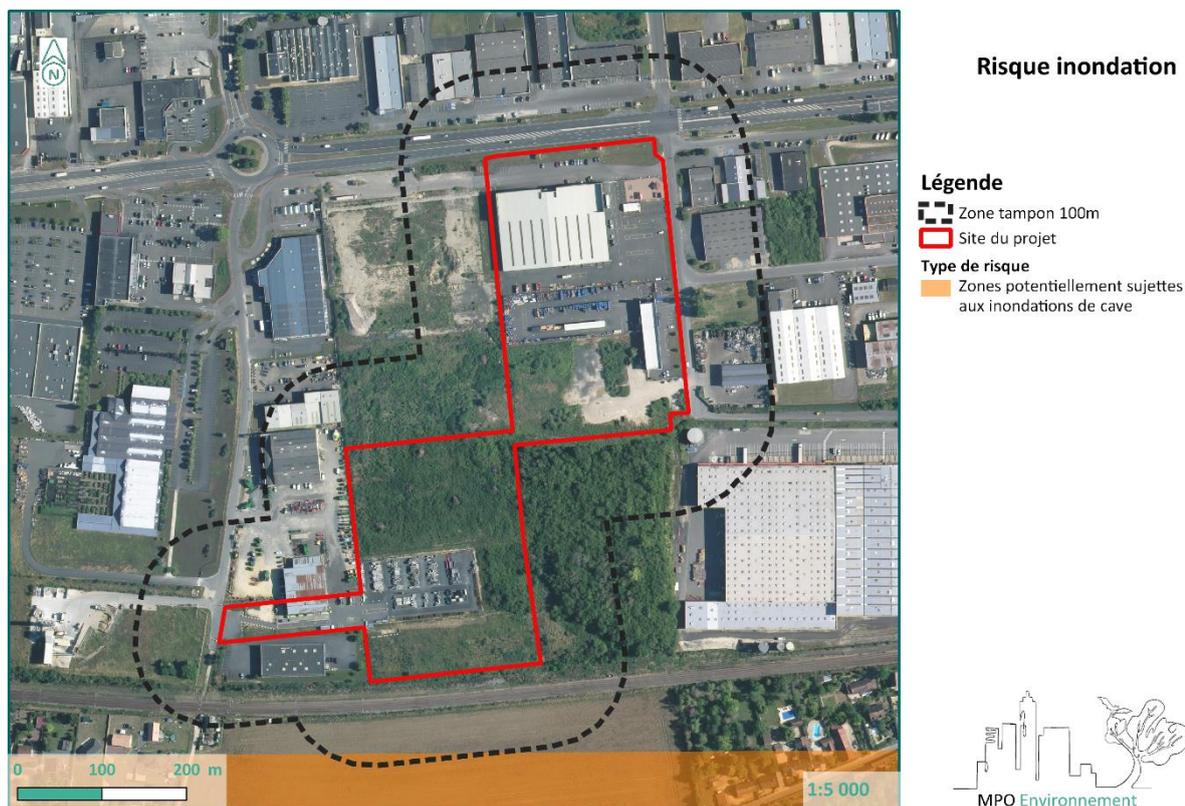


Figure 18 : Risque inondations - Source : MPO

II. Evaluation des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques

A. Incidences quantitatives sur les eaux superficielles

Les eaux pluviales reçues sur la partie sud du site seront collectées par deux bassins de rétention enterré dimensionné de manière à tenir compte des surfaces imperméabilisées. Le débit de fuite retenu pour dimensionner la capacité de stockage est de 3.00 L/s/ha selon les prérogatives du SDAGE Loire-Bretagne.

Les eaux pluviales provenant des toitures et parking au nord du site seront quand-à elles rejetées dans le réseau se trouvant rue Balzac, à l'Est du site du projet.

Tableau 6 : Calcul des surfaces actives – Source : Orling

Bassin versant Est	Surface (m ²)	Coef	Surface active (m ²)
Toitures existantes	6035	0.95	5733
Toitures projet	6566	0.95	6238
Voirie	18250	0.95	17338
Parking	1838	0.95	1746
Béton	2300	0.95	2185
Gravillons	5706	0.70	3994
Allées	248	0.35	87
Espaces verts publics	17996	0.15	2699
Total	58939	0.679	40020
Bassin versant Ouest	Surface (m ²)	Coef	Surface active (m ²)
Toitures existantes	403	0.95	383

Toitures projet		0.95	
Voirie	1253	0.95	1190
Parking		0.95	
Béton	372	0.95	353
Gravillons		0.70	
Allées		0.35	
Espaces verts publics	741	0.15	111
Total	2769	0.736	2038

Le volume prévu pour le stockage des eaux pluviales sera de 1930m³ pour le BV Est. Il aura donc une capacité de stockage suffisante pour collecter le maximum calculé de 1849.80m³ pour les pluies les plus défavorables (6min à 2h).

De la même manière le volume prévu pour le stockage des eaux pluviales sera de 93m³ pour le BV Ouest, pour un maximum de pluie de 90,6m³ calculé.

Grâce à ces mesures compensatoires, le projet n'aura pas d'impact quantitatif sur les eaux superficielles.

B. Incidences quantitatives sur les eaux souterraines

Les eaux pluviales seront en totalité collectées par le dispositif de stockage (bassin enterré) de capacité suffisante et seront rejetées dans le réseaux communal des eaux pluviales, avant rejet dans le milieu naturel (l'Yèvre).

D'autre part, le projet ne comprend pas d'ouvrage enterré de type sous-sol ou parking souterrain.

Les eaux pluviales du projet n'auront donc pas d'impact significatif sur la quantité des eaux souterraines.

C. Incidences qualitatives

En phase travaux, deux types d'incidents peuvent éventuellement impacter la qualité des eaux souterraines et superficielles :

- Des matières en suspensions telles que des particules fines pourront affecter les eaux de ruissellement lors de remaniement des terrains ;
- Des hydrocarbures peuvent être déversés accidentellement au niveau des aires de stationnement des engins de chantier (où seront effectués leur ravitaillement et entretien).

Un cahier des charges à destination des entreprises sera rédigé dans le but de limiter ces éventuels impacts et prévenir les écoulements accidentels.

Grâce à ces mesures la phase de travaux n'aura pas d'impact sur la qualité des eaux superficielles ni souterraines.

En fonctionnement usuel, les eaux pluviales seront collectées par le dispositif de stockage enterré.

La conception du bassin enterré :

- Optimise la décantation des pollutions (matières organiques, hydrocarbures, métaux lourds...) provenant de l'usure de la chaussée et des pneumatiques, des véhicules avant de rejoindre le milieu naturel.

Calcul du taux d'abattement des MES :

$$S > Q / V_s,$$

S : surface du décanteur,

Q : débit,

V_s : Vitesse de sédimentation des particules les plus fines dont la décantation est souhaitée (Taille de référence retenue pour les eaux pluviales = 50 µm)



Pour un débit de 3,8 L/s et une surface de bassin de 187 m² on obtient alors une vitesse de chute de 0,0020 cm/s, correspondant à un rendement compris entre 95 et 98% pour les MES.

Tableau 7 : Taux d'abattement des matières en suspension contenues dans les eaux pluviales
Source : Guide d'assainissement Loiret

Vitesse de chute en cm/s	Vitesse de chute en m/h	Rendement en % pour MES
0,0003	0,01	100
0,001	0,04	98
0,003	0,1	95
0,014	0,5	88
0,027	1	80
0,14	5	60
0,28	10	40
1,39	50	15
2,78	100	10
13,89	500	7
27,78	1000	5

- Le temps de vidange ($T_v = V_s / D_i$) des ouvrages est de 12 heures (inférieur au temps de vidange maximum autorisé de 48h).
- Limite les risques de pollution de la nappe : l'altitude du fond du bassin (environ 149,87m) permettra d'éviter la contamination de la nappe au droit du projet qui se situe plus de 20m en dessous (à environ 125mNGF).

D'autre part, le projet comptera 10 lots, soit environ 40 EH (4EH/lot).

L'Equivalent-habitants étant une unité de mesure permettant de quantifier la charge brute de pollution organique (1 Eh= 60g/j de DBO5). On estime la charge organique du projet à 2400g/j de DBO5.

Etant donné que la charge organique du projet a été estimée à 2400g/j de DBO5 et que l'état physico-chimique de la masse d'eau FRGR0315B était « Bon » en 2019 (et « très bon » au regard du critère DBO5), il semblerait que le rejet des eaux pluviales du projet d'engendre pas d'incidence qualitative sur la masse d'eau au regard des objectifs 2027 et de ce critère en particulier.

Il n'est pas attendu d'incidence significative sur la qualité des eaux superficielles ni souterraines lorsque le site sera en fonctionnement usuel.

III. Compatibilité du projet avec les textes règlementaires

A. Compatibilité du projet avec le document d'urbanisme

Le projet se trouve en zone UEb du PLUi, qui est une zone d'activités économiques pour des activités diverses à l'exception du commerce de détail : bureaux, industrie, entrepôt ; commerce de gros, restauration, et au sein de l'OAP « Route de la charité ».

L'aménagement du village des matériaux sur le secteur de la route de la charité est compatible avec le PLUi, notamment en termes de gestion des eaux pluviales :

« Article UE -14 : Obligations imposées pour la gestion et l'écoulement des eaux pluviales

- Toute construction ou installation ou aménagement doit s'équiper d'un dispositif de collecte et de traitement



des eaux pluviales, adapté à sa destination et à son importance, afin que la qualité des eaux pluviales rejetées soit compatible avec la protection du milieu récepteur (milieu naturel ou réseau public de collecte des eaux pluviales le cas échéant).

- Les eaux pluviales doivent être recueillies séparément des eaux usées.
- Les modalités de gestion des eaux pluviales, et de raccordement au réseau public de collecte le cas échéant, doivent être conformes aux règlements d'assainissement des eaux pluviales en vigueur. »

En effet, un dispositif de collecte des eaux pluviales sera mis en place avant de rejoindre le réseau public selon le débit de fuite imposé par le SDAGE Loire-Bretagne et par le PLUi (3L/s/ha).

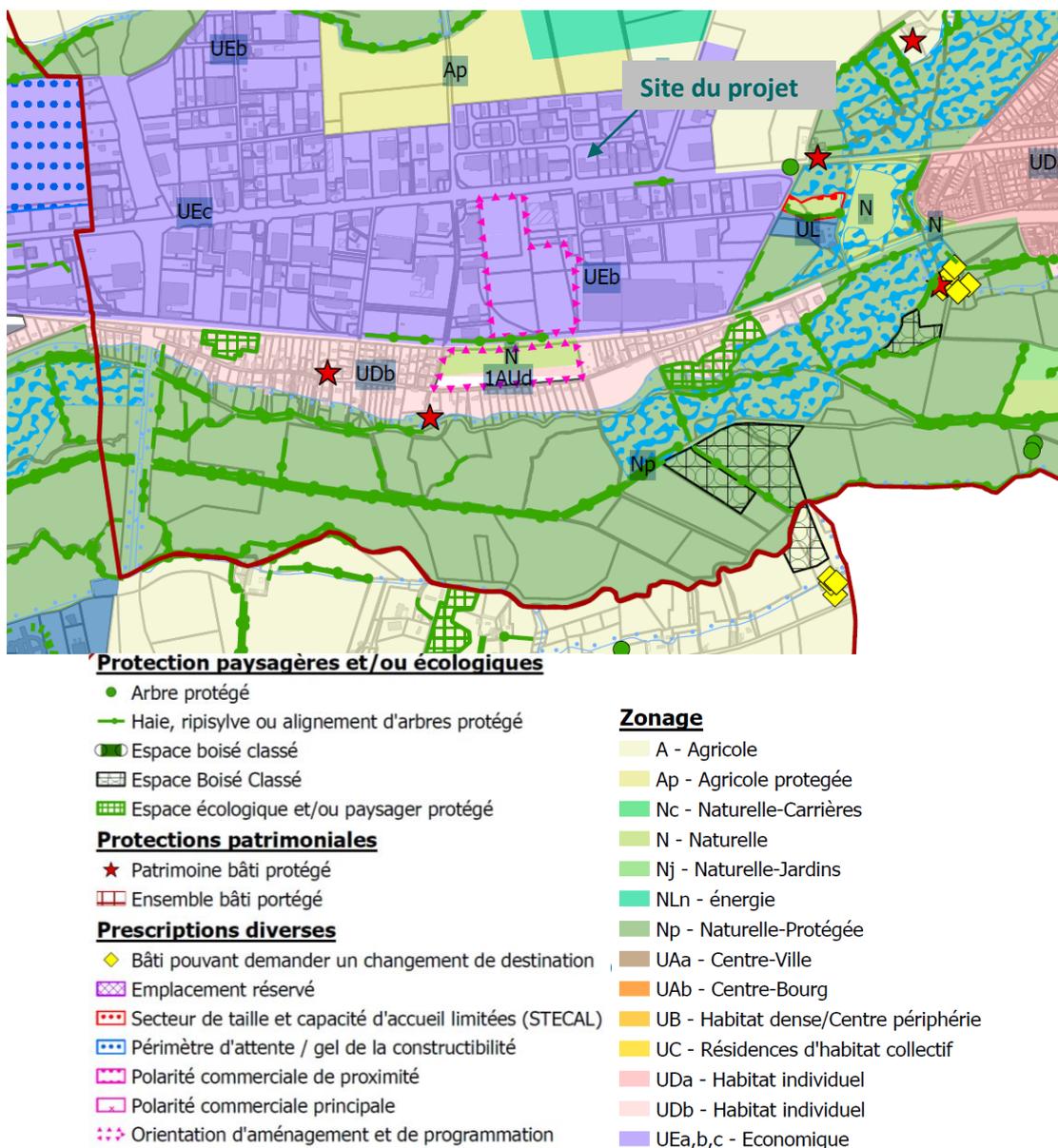


Figure 19 : Zonage du PLU Saint Germain du Puy – Source : PLUi Bourges Plus



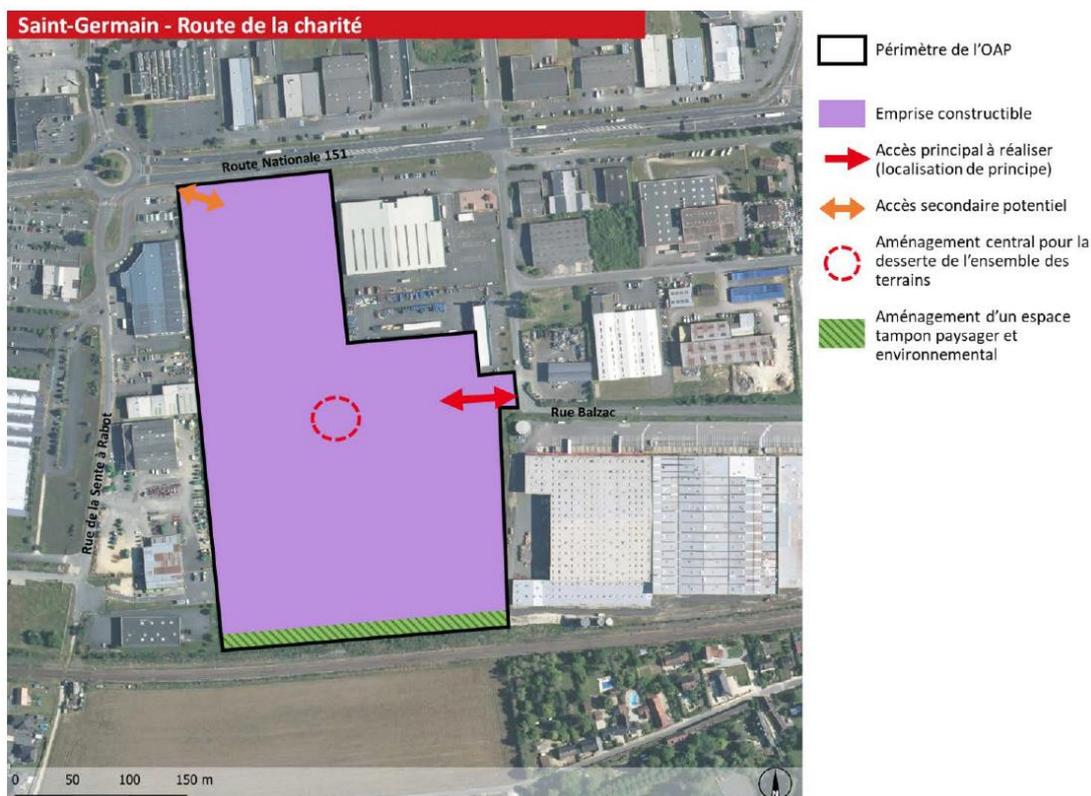


Figure 20 : OAP Route de la Charité – Source : PLUi Bourges Plus

B. Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire Bretagne

Le projet étant situé dans le Bassin Loire-Bretagne, il doit être compatible avec les orientations et objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par le SDAGE Loire-Bretagne en vigueur, dont voici les questions fondamentales :

- Repenser les aménagements des cours d'eau
- Réduire les pollutions (nitrates, organique et bactériologique, pesticides, substances dangereuses)
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides, la biodiversité aquatique, le littoral et les têtes de bassin versant
- Réduire le risque d'inondation par les cours d'eau

Le projet va dans le sens des mesures du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, visant en particulier à « maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme » (mesures n°3D) afin de réduire la pollution organique, phosphorée et bactériologique (Chapitre 3).

En effet, les eaux pluviales seront collectées par un dispositif de stockage de capacité suffisante.

Pour l'ensemble de ces raisons, le projet va dans le sens des mesures du SDAGE Loire Bretagne.

C. Compatibilité du projet avec le SAGE Yèvre - Auron

Le SAGE doit contribuer à la réalisation des orientations ou principes fondamentaux du SDAGE avec parfois une certaine marge d'appréciation selon le contexte local du SAGE.

Le site du projet fait partie du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Yèvre-Auron dont les objectifs sont les suivants :



- **Utiliser efficacement, durablement et de manière économe la ressource en eau**
 - Respecter les volumes prélevables définis par usage, pérenniser la gestion volumétrique de l'eau d'irrigation,
 - Optimiser les usages pour réduire les quantités d'eau utilisées et limiter les pertes,
- **Optimiser l'usage AEP et reconquérir la qualité de la ressource en eau souterraine**
 - Organiser la gestion de l'AEP au niveau de l'ensemble du territoire et travailler sur les usages,
 - Améliorer l'organisation et les rendements des réseaux
 - Pérenniser l'Alimentation en Eau Potable en sécurisant l'approvisionnement, en limitant les pertes et en reconquérant la qualité des eaux souterraines,
- **Protéger la ressource en eau contre toute pollution de toute nature, maîtriser et diminuer cette pollution**
- **Reconquérir la qualité des écosystèmes aquatiques, des sites et zones humides**
 - Préserver, restaurer et entretenir les berges, la ripisylve et le lit mineur des cours d'eau
 - Restaurer la continuité écologique des cours d'eau
 - Réduire l'impact des plans d'eau sur le milieu
 - Améliorer la connaissance sur les zones humides et les protéger

Comme exposé précédemment dans ce dossier, il est prévu notamment de mettre en place de solutions alternatives de gestion des eaux pluviales telles que les bassins de rétention à ciel ouvert et de maîtriser les débits de fuites des espaces imperméabilisés.

Ainsi le projet est compatible avec le SAGE Yèvre - Auron.

IV. Mesures correctives ou compensatoires

Un ensemble de mesures destinées à réduire ou compenser les impacts négatifs du projet vont être mises en œuvre à la fois lors de la réalisation des travaux et lors d'un fonctionnement usuel à long terme.

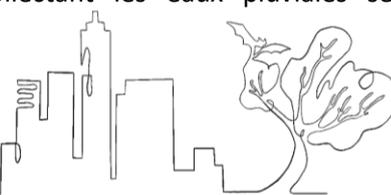
A. Mesures en phase travaux

Un Cahier des Clauses Techniques Particulières à destination des entreprises a été rédigé afin de mettre en place des mesures préventives en phase travaux. . Ce dernier n'étant pas défini, voici une liste de mesures qui pourront être appliquées :

- Création d'ouvrages provisoires afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes de remblai dans les purges et en amont de celles-ci (évacuation par pompage si impossibilité d'écoulement gravitaire).
- Equipements de recueil des eaux de ruissellement (cunettes et fossés suffisamment dimensionnés avec pentes, des points bas avec création de bassin ou fossés de décantation) et curage du dispositif régulier.
- Création d'aires de stationnement et d'entretien des engins de chantier adaptées (pour capter les potentielles fuites d'hydrocarbures),
- Evacuation au fur et à mesure et en décharge agréée des déchets (branchages, gravois de démolition, surplus de matériels et matériaux). Interdiction de brûler les déchets sur le chantier
- Nettoyage du chantier et des voies empruntées par les engins (quotidien pour les travaux salissants (terrassements, terre végétale ...) / pendant et après les périodes de précipitations, ou hebdomadaire).
- Pas de stockage d'hydrocarbures sur le chantier
- Arrosage régulier en période sèche pour éviter le soulèvement de poussière
- Kits anti-pollution à disposition en cas de déversement accidentel.

B. Mesures en fonctionnement usuel

Comme expliqué au cours de ce dossier, le dispositif de stockage collectant les eaux pluviales sera



surdimensionné et le rejet vers le réseau des eaux pluviales sera à débit régulé de 3L/s/ha.

V. Moyens de surveillance ou d'évaluation des déversements prévus

Un suivi annuel de la qualité des eaux en sortie du bassin permettra d'assurer l'absence de pollution des eaux pluviales rejetées dans le réseau d'eaux pluviales.

Il faudra notamment prévoir l'entretien des bassins de rétention à ciel ouvert et des grilles d'évacuation des eaux pluviales afin de maintenir les capacités d'écoulement.

Les bassins devront être entretenus périodiquement.

Entretien à réaliser annuellement (idéalement avant les pluies d'automne, début septembre) :

- Entretien le fond des bassins pour conserver leur pleine capacité d'écoulement,
- Nettoyer les dispositifs d'obturation

Entretien à réaliser ponctuellement :

- Contrôler le dispositif après les événements pluvieux importants et dégager les éventuels embâcles formés.
- Il pourra être préconisé au propriétaire de réaliser un curage des bassins tous les 3 à 5 ans (ou en cas de pollution accidentelle) afin d'extraire les dépôts de boues de décantation. Les boues pourront être traitées pour être valorisées ou seront évacuées vers un dépôt définitif après analyse de leur qualité.

Protocole d'intervention en cas de pollution accidentelle (ex : déversement d'hydrocarbures) :

- Alerter la gendarmerie, police nationale et/ou pompiers ainsi que la mairie
- Faire éliminer la pollution par une société spécialisée qui agira, en fonction du degré de pollution, in ou ex-situ (par curage du fond des dispositifs de stockage enterrés et tranchées drainantes et mise en décharge homologuée du substrat souillé)

VI. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu

Le choix de localisation du village des matériaux de Saint Germain du Puy est basé sur plusieurs critères :

- la disponibilité de parcelles compatibles avec le PLUi (UEb : Zone d'activités économiques pour des activités diverses à l'exception du commerce de détail : bureaux, industrie, entrepôt ; commerce de gros, restauration).
- le projet répond également aux objectifs de l'OAP Route de la charité.
- Un dispositif de collecte des eaux pluviales tenant compte des caractéristiques physicochimiques et morphologiques du terrain sera mis en place avant de rejoindre le réseau public selon le débit de fuite imposé par le SDAGE Loire-Bretagne (3L/s/ha).



SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18390)

R.N n°151
Rue Balzac

Réhabilitation et extension de bâtiments

**PLAN DE GESTION
DES EAUX PLUVIALES**

Phase:	Ind.	Date	Modifications
PC	00	19/10/2023	Edition initiale
	01	31/01/2024	Modification projet
	02	29/02/2024	Mise à jour du stockage suite au test de perméabilité
	03	28/03/2024	Modification projet
	04	11/04/2024	Mise à jour projet

Échelle: 1/1000

Dossier: 23-103

Architecte
ATELIER GAUCHERY RADIGUE
1 rue Jean François Champollion
18000 Bourges
Téléphone: 02 48 20 02 54
Mail: contact@agaaura.net

Géomètre
François BODIN
15 rue Joyeuse
18000 Bourges
Téléphone: 02 48 65 30 09
Mail: fr.bodin@wanadoo.fr



Maitrise d'Oeuvre VRD
Bureau d'études ORLING
82 rue du Clos Pasquies
45650 St-Jean-Le-Blanc

Tel.: 02.38.56.14.97
Mail: bet.vrd@orling.fr



LEGENDE

Coefficients d'apport

- Bâtiment existant: 0.95
- Bâtiment projeté: 0.95
- Enrobé: 0.95
- Béton: 0.95
- Dallage: 0.95
- Gravrillons: 0.70
- Allée piétonne: 0.35
- Espace vert: 0.15

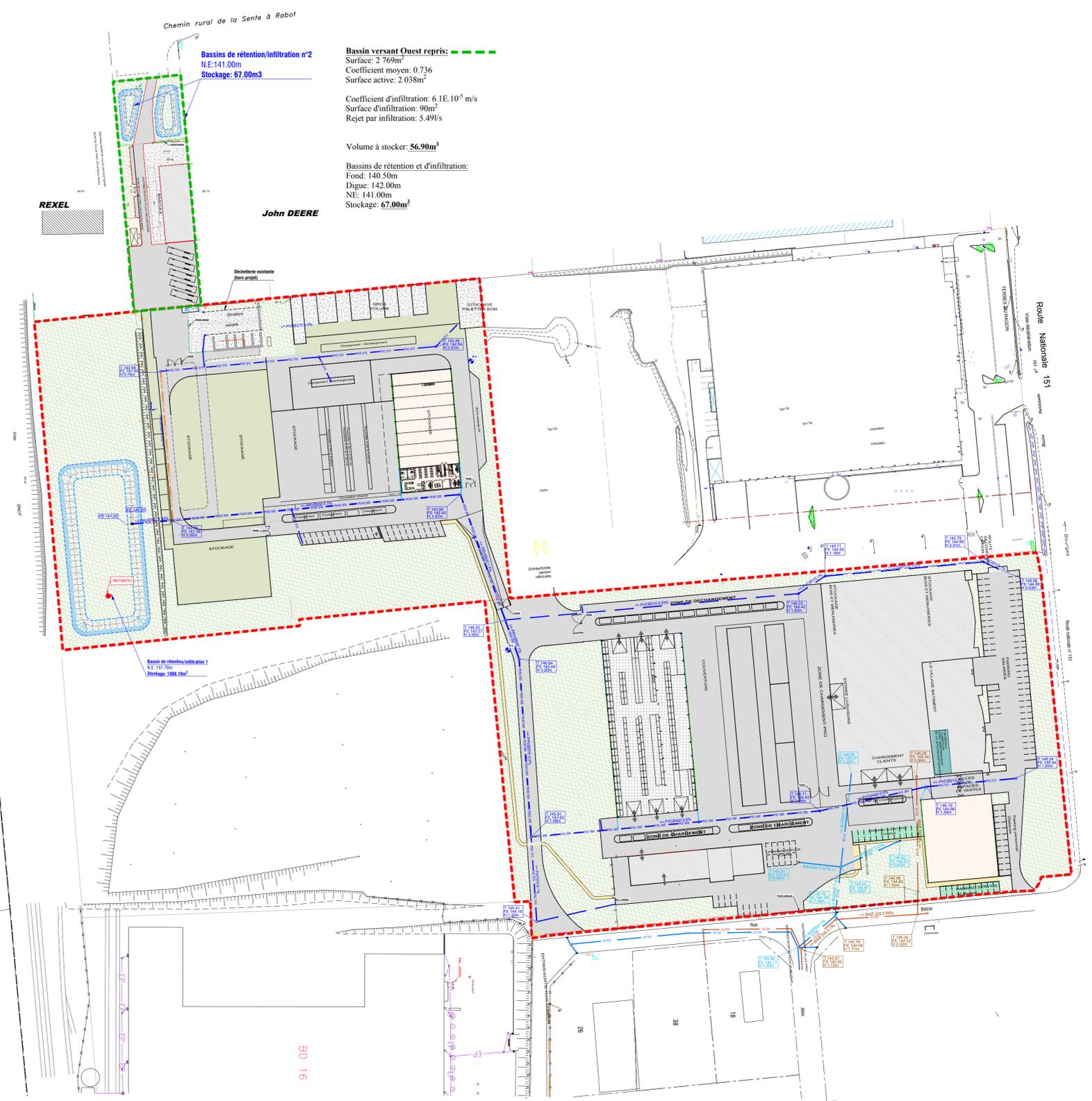
Eaux pluviales

- PEHD 500 Canalisations PEHD Ø500
- PVC 400 Canalisations PVC Ø400
- PVC 315 Canalisations PVC Ø315
- R.V Ø1000 Tampon fonte

Réseaux existants

- Eaux Pluviales
- Eaux Usées

Bassin versant Est repris:
Surface: 58 827m²
Coefficient moyen: 0.657
Surface active: 38652m²
Coefficient d'infiltration: 6.1E.10⁻⁵ m/s
Surface d'infiltration: 1700m²
Rejet par infiltration: 103.70l/s
Volume à stocker: **1082.10m³**
Bassin de rétention et d'infiltration:
Fond: 141.00m
Digue: 143.00m
NE: 141.76m
Stockage: **1086.10m³**





Date :

PC Indice 00 – Le 11 avril 2024

Maître d'Ouvrage :

ETABLISSEMENT BROCHARD
Route de la Charité
18390 Saint-Germain-du-Puy

Note Hydraulique

SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18390)

Route de la Charité – RN 151 – Rue Balzac Réhabilitation et extension de bâtiments

Le futur projet est situé route de la Charité – RN 151 – rue Balzac sur la commune de Saint-Germain-du-Puy (18390).

Il consiste en la réhabilitation et l'extension de bâtiments sur le site GEDIMAT BORCHARD, y compris l'aménagement de nouvelles voies de circulation, parkings et plateformes de stockage.

Au niveau de la gestion des eaux pluviales, il est prévu une gestion totale à la parcelle avec une notion de zéro rejet des eaux de ruissellement des toitures existantes et projetées et de l'ensemble des aménagements extérieurs.

Une étude de perméabilité par essai Matsuo a été réalisée afin de permettre de valider la faisabilité. Le sondage PM1/MATS1 réalisé au droit de l'emprise du bassin de rétention projeté nous donne une valeur de perméabilité à hauteur de 6.1×10^{-5} m/s ce qui représente une bonne perméabilité.

Le réseau de collecte des eaux pluviales à construire sera réalisé comme suit :

- les eaux issues des toitures existantes et projetées seront collectées par l'intermédiaire de regards en pied de gouttières raccordés au réseau EP à créer
- les eaux issues des nouvelles voiries et plateformes de stockage seront collectées par l'intermédiaire de noues et grilles avaloir raccordées également au réseau EP à créer
- l'ensemble des EP seront ensuite acheminées gravitairement vers des bassins de rétention/infiltration situés aux points bas du projet dans lesquels seront infiltrées l'intégralité des eaux pluviales

Le réseau interne sera réalisé en canalisation P.V.C. série assainissement C.R. 8 et en PEHD pour le réseau principal.

Les regards de visite seront en béton préfabriqué de $\varnothing 1000$ avec cunette préfabriquée et fermeture par tampon fonte série lourde.

Les avaloirs placés aux points bas des voiries seront réalisés avec des grilles 750x300 et 400x400, avec système de décantation, raccordées au réseau principal.

L'ensemble de ce réseau fera l'objet de passage caméra.



Calcul des volumes de stockage et définition des dispositifs de gestion des eaux pluviales :

(voir annexes jointes)

Le dimensionnement du volume de stockage a été réalisé selon les critères suivants :

- utilisation de la méthode des pluies
- données météorologiques de la station météo de **Bourges**
- coefficients de Montana correspondants à la **pluie trentennale (30ans)**
- temps de pluies pris en compte : de **6 minutes à 2 heures**, Coefficients de Montana : **a=8.714 et b=0.648**
- pluie de **120 minutes**
- rejet uniquement par infiltration
- suivant la topographie du site, le projet a été découpé en deux bassins versants, l'un à l'Est et l'autre à l'Ouest

Calcul du débit d'infiltration :

Une étude géotechnique avec essai d'infiltration a été réalisée sur le site par l'entreprise AERYS.

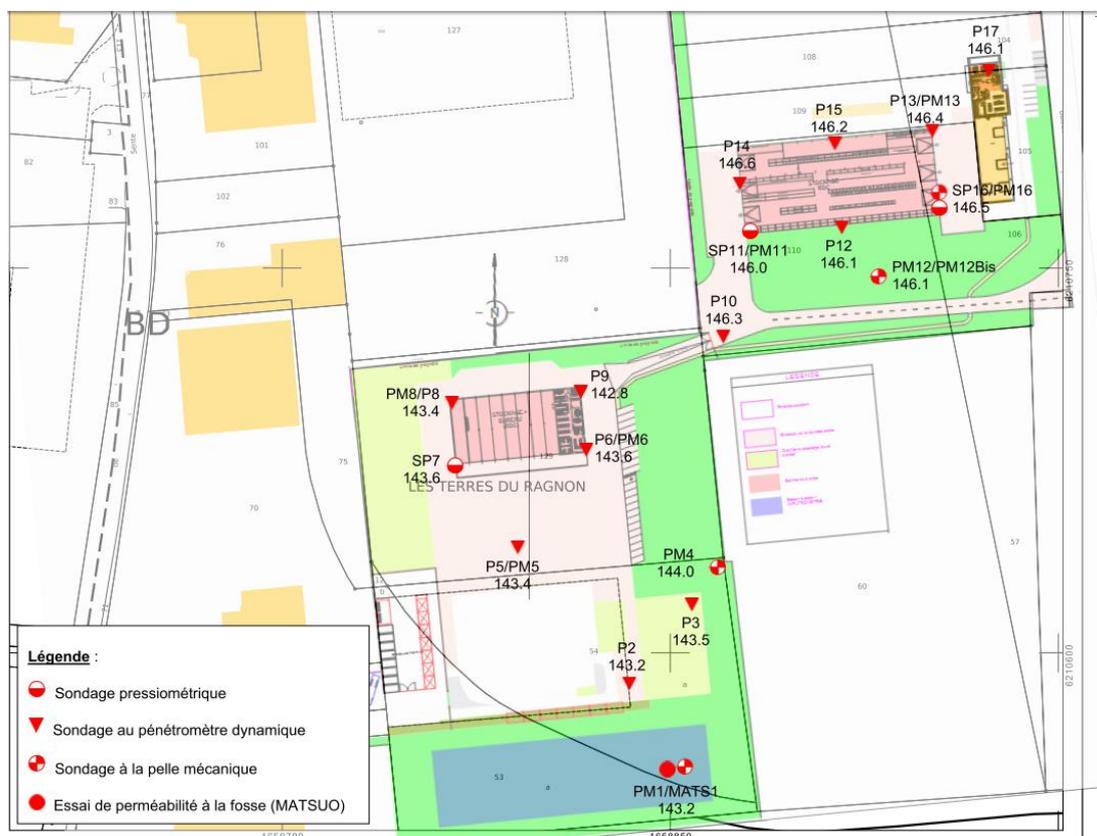
Le résultat de l'étude donne une valeur de perméabilité plutôt bonne avec une valeur de **6.1 10⁻⁵ m/s.** pour le sondage PM1/MATS1 réalisé au droit du futur bassin (voir ci-dessous).

BV Est

Le bassin de rétention disposant d'une surface d'infiltration d'environ 1700m², le débit d'infiltration calculé et à prendre en compte pour le calcul est donc de **103.70l/s.**

BV Ouest

Le bassin de rétention disposant d'une surface d'infiltration d'environ 90m², le débit d'infiltration calculé et à prendre en compte pour le calcul est donc de **5.49l/s.**





Calcul des volumes de stockage :

BV Est

Surface : **58 827 m²**

Coefficient d'imperméabilisation moyen : **0.657**

Surface active (Sa) : **38 652 m²**

Débit d'infiltration (Qs) : **103.70 l/s**

Volume précipité (Vprec) = Sa x i (i = a x t^{-b}) (a = **8.714** et b = **0.648**)

Volume évacué (Vevac) = Qs x t

Le volume stocké (Vstock) = Vprec - Vevac.

Sur les courbes (voir annexe jointe), le maximum de Vstock est atteint à 95min et est de **1 082.17 m³**.

Ce volume pourra être stocké dans le bassin de rétention/infiltration d'une contenance de **1 086.10 m³** à la cote NE : 141.76m, avec un fond à la cote 141.00m et une digue à 143.00m.

BV Ouest

Surface : **2 769 m²**

Coefficient d'imperméabilisation moyen : **0.736**

Surface active (Sa) : **2 038m²**

Débit d'infiltration (Qs) : **5.49 l/s**

Volume précipité (Vprec) = Sa x i (i = a x t^{-b}) (a = **8.714** et b = **0.648**)

Volume évacué (Vevac) = Qs x t

Le volume stocké (Vstock) = Vprec - Vevac.

Sur les courbes (voir annexe jointe), le maximum de Vstock est atteint à 95min et est de **56.9 m³**.

Ce volume pourra être stocké dans 2 bassins de rétention/infiltration d'une contenance totale de **67 m³** à la cote NE : 141.00m, avec un fond à la cote 140.50m et une digue à 142.00m.



Note de calcul de stockage des E.P. (Méthode des Pluies)

BASSIN VERSANT EST

SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18390)

PC Indice 04

R.N n°151 - Rue Balzac

23-103

Réhabilitation et extension de bâtiments

Le 11 avril 2024

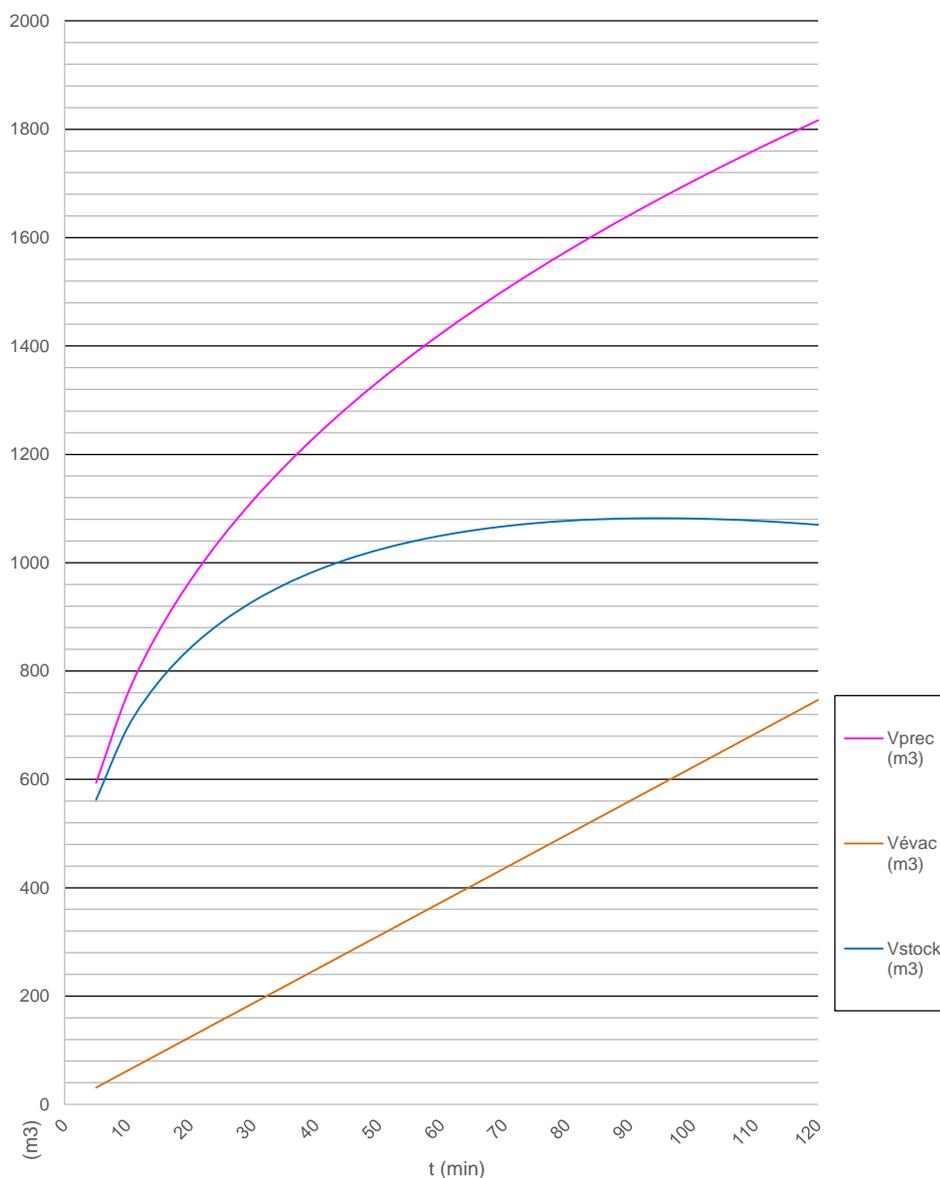
a **8.714**
b **0.648**
S totale **58827 m²**
Sa **38652 m²**

BOURGES
Période de retour
30 ans

Qf **103.70 l/s**

$i = a \times t^{-b}$
 $V_{prec} = Sa \times i \times t$
 $V_{évac} = Qf \times t$
 $V_{stock} = V_{prec} - V_{évac}$

t (min)	i	Vprec (m3)	Vévac (m3)	Vstock (m3)
5	3.071	593.5	31.1	562.4
10	1.960	757.5	62.2	695.3
15	1.507	873.7	93.3	780.4
20	1.251	966.8	124.4	842.4
25	1.082	1 045.8	155.6	890.3
30	0.962	1 115.2	186.7	928.5
35	0.870	1 177.3	217.8	959.6
40	0.798	1 234.0	248.9	985.1
45	0.739	1 286.2	280.0	1 006.2
50	0.691	1 334.8	311.1	1 023.7
55	0.649	1 380.4	342.2	1 038.2
60	0.614	1 423.3	373.3	1 050.0
65	0.583	1 464.0	404.4	1 059.5
70	0.555	1 502.7	435.5	1 067.1
75	0.531	1 539.6	466.7	1 073.0
80	0.509	1 575.0	497.8	1 077.2
85	0.490	1 609.0	528.9	1 080.1
90	0.472	1 641.7	560.0	1 081.7
95	0.456	1 673.2	591.1	1 082.1
100	0.441	1 703.7	622.2	1 081.5
105	0.427	1 733.2	653.3	1 079.9
110	0.414	1 761.8	684.4	1 077.4
115	0.403	1 789.6	715.5	1 074.1
120	0.392	1 816.6	746.6	1 070.0



Temps de vidange max autorisé

48 heures

Temps de vidange

3 heures

$T_v = V_s / Q_f$

Perméabilité: 0.000061 m/s

Surface bassin: 1700 m²

Infiltration bassin **103.70 l/s**

	SURFACES	COEFFICIENT	SURFACE ACTIVE
Toitures	7367	0.95	6999
Enrobés	22351	0.95	21233
Béton	1503	0.95	1428
Dallage	2532	0.95	2405
Parking drainant	276	0.70	193
Gravillons	4721	0.70	3305
Allées	386	0.35	135
Espaces verts	19691	0.15	2954
	58827	0.657	38652



Note de calcul de stockage des E.P. (Méthode des Pluies)

BASSIN VERSANT OUEST

SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18390)

PC Indice 04

R.N n°151 - Rue Balzac

23-103

Réhabilitation et extension de bâtiments

Le 11 avril 2024

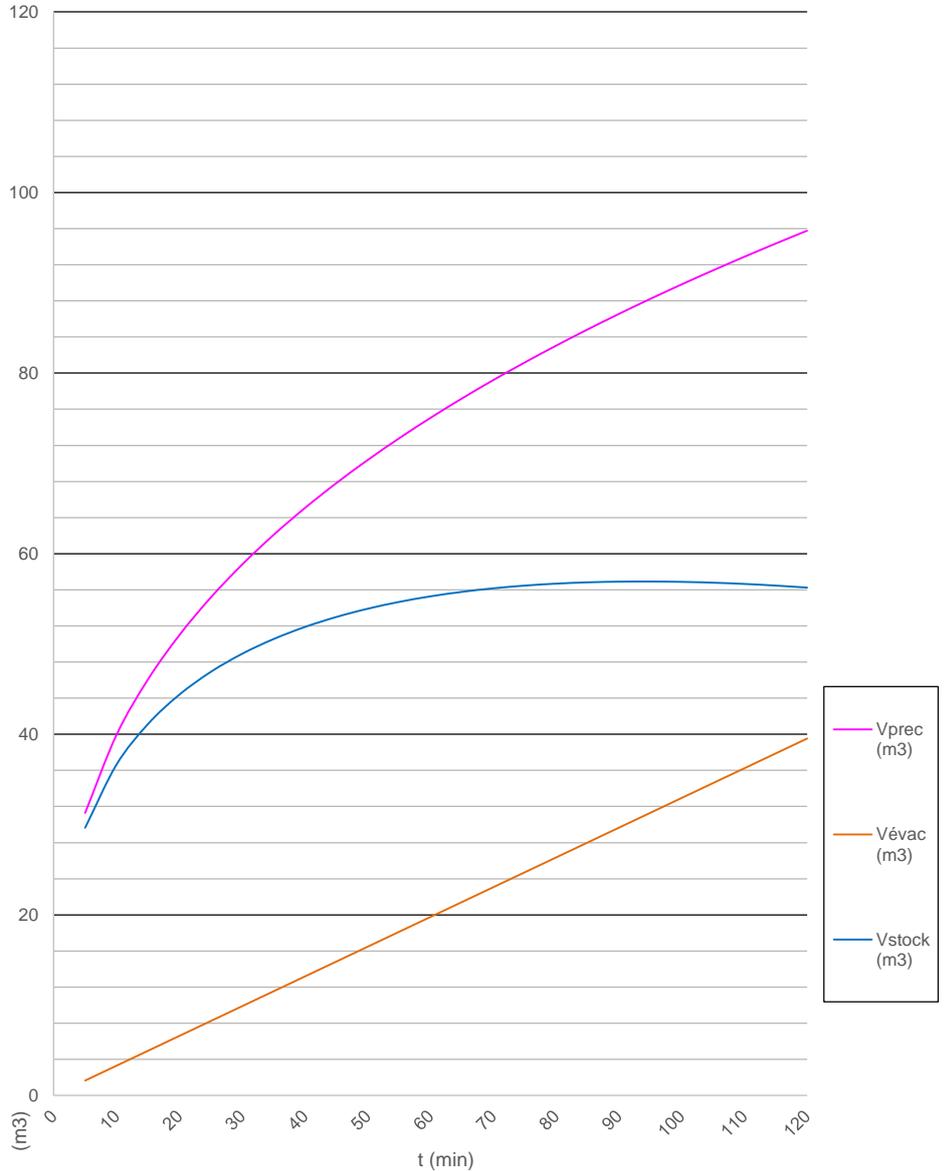
a **8.714**
b **0.648**
S totale **2769 m²**
Sa **2038 m²**

BOURGES
Période de retour
30 ans

Qf **5.49 l/s**

$i = a \times t^{-b}$
 $V_{prec} = Sa \times i \times t$
 $V_{évac} = Qf \times t$
 $V_{stock} = V_{prec} - V_{évac}$

t (min)	i	Vprec (m3)	Vévac (m3)	Vstock (m3)
5	3.071	31.3	1.6	29.6
10	1.960	39.9	3.3	36.6
15	1.507	46.1	4.9	41.1
20	1.251	51.0	6.6	44.4
25	1.082	55.1	8.2	46.9
30	0.962	58.8	9.9	48.9
35	0.870	62.1	11.5	50.5
40	0.798	65.1	13.2	51.9
45	0.739	67.8	14.8	53.0
50	0.691	70.4	16.5	53.9
55	0.649	72.8	18.1	54.7
60	0.614	75.0	19.8	55.3
65	0.583	77.2	21.4	55.8
70	0.555	79.2	23.1	56.2
75	0.531	81.2	24.7	56.5
80	0.509	83.0	26.4	56.7
85	0.490	84.8	28.0	56.8
90	0.472	86.5	29.6	56.9
95	0.456	88.2	31.3	56.9
100	0.441	89.8	32.9	56.9
105	0.427	91.4	34.6	56.8
110	0.414	92.9	36.2	56.6
115	0.403	94.3	37.9	56.5
120	0.392	95.8	39.5	56.2



Temps de vidange max autorisé

48 heures

Temps de vidange

3 heures

$T_v = V_s / Q_f$

Perméabilité:

0.000061 m/s

Surface bassin:

90 m²

Infiltration bassin

5.49 l/s

	SURFACES	COEFFICIENT	SURFACE ACTIVE
Toitures existantes	403	0.95	383
Toitures projet		0.95	0
Voirie	1253	0.95	1190
Parking		0.95	0
Béton	372	0.95	353
Gravillons		0.70	0
Allées		0.35	0
Espaces verts	741	0.15	111
	2769	0.736	2038

ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

587 Les Terres du Ragnon

Construction de bâtiments de stockage

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2 PHASE AVP

 Ingénierie  Forages et essais in situ  Laboratoire  Suivi contrôle sur chantier

Sommaire

1. Contexte de l'étude	4
<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Situation de la zone d'étude 1.1.1. Carte IGN 1.1.2. Photographie aérienne 1.1.3. Identification du projet 1.1.4. Partenaires techniques 1.1.5. Documents transmis et données d'entrée de l'étude 1.2. Mission confiée à AERYs 1.3. Description de la zone d'étude 1.3.1. Situation et état existant 1.3.2. Topographie 1.3.3. Contexte géotechnique 1.3.4. Risques et aléas naturels 1.4. Caractéristiques de l'avant-projet 1.4.1. Description du projet 1.4.2. Sollicitations appliquées aux fondations et niveaux bas 1.4.3. Terrassements 1.4.4. Mitoyens et avoisinants 1.4.5. Voiries 	<ul style="list-style-type: none"> 4 4 4 5 5 5 6 6 6 6 7 8 10 10 11 11 11 11
2. Investigations géotechniques	12
<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Sondages et essais in-situ 2.1.1. Investigations in-situ 2.2. Essais de perméabilité in-situ 2.3. Essais en laboratoire 2.3.1. Essais d'identification GTR 2.3.2. Analyses physico-chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> 12 12 13 13 13 13
3. Synthèse des investigations	14
<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Succession géotechnique 3.1.1. Formation 0 (F0) : Couches de surface, remblais et sols remaniés 3.1.2. Formation 1 (F1) : Le substratum calcaire 3.2. Synthèse géotechnique 3.2.1. Préambule 3.2.2. Modèle géotechnique 3.3. Contexte hydrogéologique 3.3.1. Piézométrie, niveaux d'eau 3.3.2. Perméabilité 3.3.3. Faisabilité d'infiltration des eaux pluviales 3.3.4. Inondabilité 	<ul style="list-style-type: none"> 14 14 15 16 16 16 17 17 17 18 18

3.4.	Analyses physico-chimiques	18
3.5.	Sismicité	19
4.	Principes d'adaptation au sol	20
4.1.	Terrassements	20
4.1.1.	Décapage général du site et reprofilage.....	20
4.1.2.	Disposition vis-à-vis de l'eau.....	20
4.2.	Couches de forme (sous voiries PL et zone gravillonné de stockage).....	21
4.2.1.	Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'Arase (AR)	21
4.2.2.	Prédimensionnement des couches de forme.....	22
4.2.3.	Réception des couches de forme sous voiries et zone gravillonnée de stockage.....	22
4.3.	Proposition de structure de voiries	22
4.4.	Niveaux bas	23
4.4.1.	Nature des niveaux bas.....	23
4.4.2.	Exécution des couches de forme des dallages	24
4.4.3.	Réception de la couche de forme sous dallage.....	24
4.4.4.	Déformations et tassements	24
4.4.5.	Modules Es	25
4.5.	Fondation du bâtiment.....	26
4.5.1.	Rappel terminologique	26
4.5.2.	Mode de fondation	26
4.5.3.	Dimensionnement des fondations	27
4.5.4.	Dispositions constructives – Remarques diverses	29
4.6.	Bassin de gestion des eaux pluviales.....	30
4.6.1.	Disposition vis-à-vis de la présence d'eau	30
4.6.2.	Terrassements et protection des talus.....	31
4.6.3.	Perméabilité	31
5.	Missions ultérieures	32
6.	Conditions générales d'utilisation du présent rapport	33

1. Contexte de l'étude

1.1. Situation de la zone d'étude

1.1.1. Carte IGN



Source : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

1.1.2. Photographie aérienne



Source : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

Données générales

1.1.3. Identification du projet

Projet : Construction de bâtiment de stockage
Localisation : 587 Les Terres du Ragnon
Commune : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

1.1.4. Partenaires techniques

Maître d'oeuvre : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

1.1.5. Documents transmis et données d'entrée de l'étude

1.1.5.1. Pieces techniques

Les documents transmis dans le cadre de notre mission sont les suivants :

Document	Echelle	Emetteur	Date
Plan de masse	-	ATELIER GAUCHERIE RADIGUE	16/01/2023

1.1.5.2. Référentiels et Normes

- NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications,
- NF EN 1997-1 : Eurocode 7 – Calcul géotechnique – Partie 1 : règles générales,
- NF P 94-261 : Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles,
- NF P11-300 de Septembre 1992 : Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières,
- DTU13.3 : Dallages – Conception, calcul et exécution, etc.

1.2. Mission confiée à AERYYS

La mission d'AERYYS est une étude géotechnique de conception (G2) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *avant-projet* (G2AVP).

La mission proposée par AERYYS et acceptée par le Maître d'Ouvrage est la suivante :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser et en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Définir le contexte géotechnique du site (identifier les différents horizons géologiques, les caractériser d'un point de vue mécanique et relever les niveaux rencontrés en sondages), établir le modèle géotechnique, identifier les risques géologiques majeurs,
- Donner les principes constructifs envisageables pour les terrassements, les fondations, les soutènements et/ou pentes et talus, les assises de dallages, les améliorations de sol, les dispositions générales vis-à-vis de la nappe le cas échéant et des avoisinants ...
- Définir le ou les systèmes de fondation adaptés aux sols rencontrés et aux constructions projetées : contraintes admissibles ELS/ELU, tassements prévisibles, sujétions d'exécution,
- Étudier les possibilités de réalisation des dallages et dans l'affirmative, donner la constitution de la couche de forme, les contrôles à prévoir, les déformations prévisibles, les modules Es,
- Fournir les recommandations relatives aux terrassements,
- Indiquer les éventuels aléas géotechniques résiduels au terme de la mission G2AVP.

1.3. Description de la zone d'étude

1.3.1. Situation et état existant

Le projet est situé à l'Ouest de la commune de SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18), au 587 Les Terres du Ragnon, sur les parcelles cadastrales n°53, 54, 61, 104, 105, 106, 107, 109, 110 et 129, section BD.

Lors de l'intervention, la zone d'étude comportait des hautes herbes.

La zone d'étude est délimitée au Sud par une ligne ferroviaire, un terrain boisé au Sud-Est et des installations industrielles dans les autres directions.

1.3.2. Topographie

D'après les informations du site <https://www.geoportail.gouv.fr> et le plan topographique fourni par ATELIER GAUCHERIE RADIGUE, la zone concernée par les investigations a des cotes altimétriques comprises entre 142 et 147 NGF.

D'après le nivellement des points de sondages réalisé par AERYYS, la parcelle présente un dénivelé de 4.0 m en direction du Nord au Sud , entre la cote 142.8 NGF et la cote 146.8 NGF.

Ce nivellement ne saurait se substituer au nivellement d'un géomètre Expert.

1.3.3. Contexte géotechnique

1.3.3.1. Géologie

D'après la carte géologique au 1/50 000^e de BOURGES et notre connaissance du secteur, les sols qui devraient être rencontrés sur site sont :

- De la terre végétale, de l'enrobé et des remblais issus de l'aménagement du site,
- Calcaires de la Guenoisterie.
- Des intercalations marneuses dans les calcaires de la Guenoisterie.



Extrait de la carte géologique de Bourges – Source : <http://infoterre.brgm.fr>

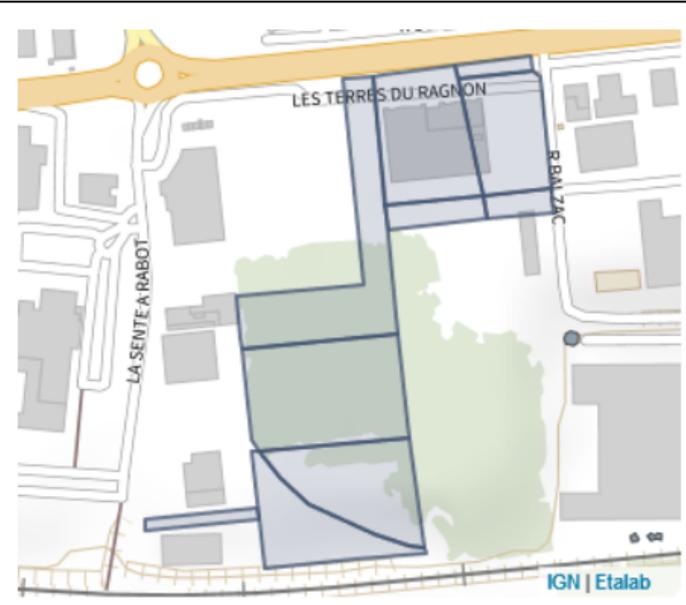
1.3.3.2. Inondation

Les cartes d'aléa consultables sur le site du *Ministère de la Transition Écologique et Solidaire* (www.georisques.gouv.fr) indiquent les éléments suivants :

INONDATION



Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé PPRi de l'Yèvre amont a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.
 Date de prescription : 02/10/2006
 Date d'approbation : 24/05/2011
 Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.
 Le PPR couvre les aléas suivants :
 Par une crue à débordement lent de cours d'eau
 Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



Source : <https://erial.georisques.gouv.fr/>

Le site objet de notre étude n'est pas située en zone inondable.

Par ailleurs, la commune de SAINT-GERMAIN-DU-PUY a fait l'objet de 3 classements pour « Inondations et coulées de boue ».

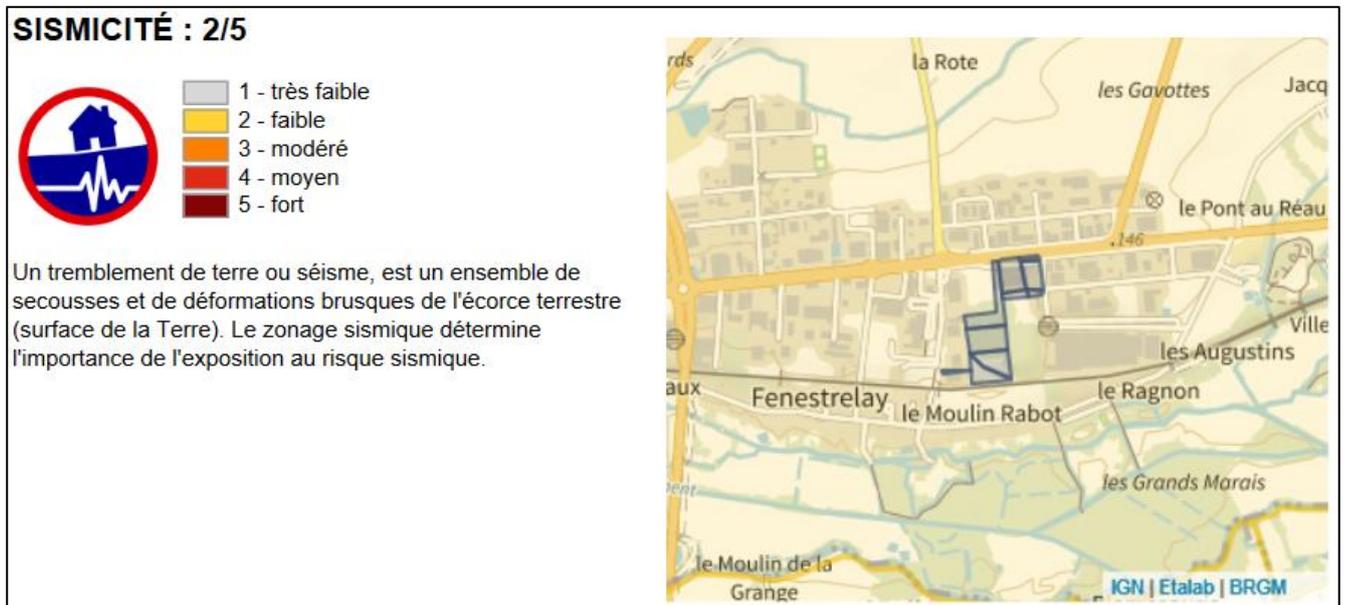
Inondations et/ou Coulées de Boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1625246A	01/06/2016	01/06/2016	16/09/2016	20/10/2016
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

1.3.4. Risques et aléas naturels

1.3.4.1. Sismicité

Si l'on se réfère d'une part aux décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010 et à l'arrêté daté du même jour, parus au journal officiel du 29 octobre 2010, et d'autre part à l'arrêté modificatif du 19 juillet 2011 paru au journal officiel du 28 juillet 2011, la commune de SAINT-GERMAIN-DU-PUY est située en zone 2 dite de sismicité « faible ».



1.3.4.2. Radon

Le potentiel radon de la commune de SAINT-GERMAIN-DU-PUY est de catégorie 1 (faible).

1.3.4.3. Argile

Les cartes d'aléa « retrait/gonflement des sols argileux » consultables sur le site du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (www.georisques.gouv.fr) indiquent que le site est classé en zone d'exposition à priori nulle.



Source : <https://erial.georisques.gouv.fr/>

Néanmoins, la commune de SAINT-GERMAIN-DU-PUY a fait l'objet de 2 classements en CATASTROPHE NATURELLE SECHERESSE.

Sécheresse : 2				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1917051A	01/07/2018	31/12/2018	18/06/2019	17/07/2019
INTE2010312A	01/07/2019	30/09/2019	29/04/2020	12/06/2020

1.3.4.4. Cavités souterraines

Les cartes d'aléa « Cavités souterraines et mouvements de terrain » consultables sur le site du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (www.georisques.gouv.fr) n'indiquent pas la présence de cavité, ni d'effondrement à proximité de la zone d'étude (dans un rayon de 500 m).

La commune de SAINT-GERMAIN-DU-PUY a fait l'objet d'un classement en « *Mouvement de terrain* ».

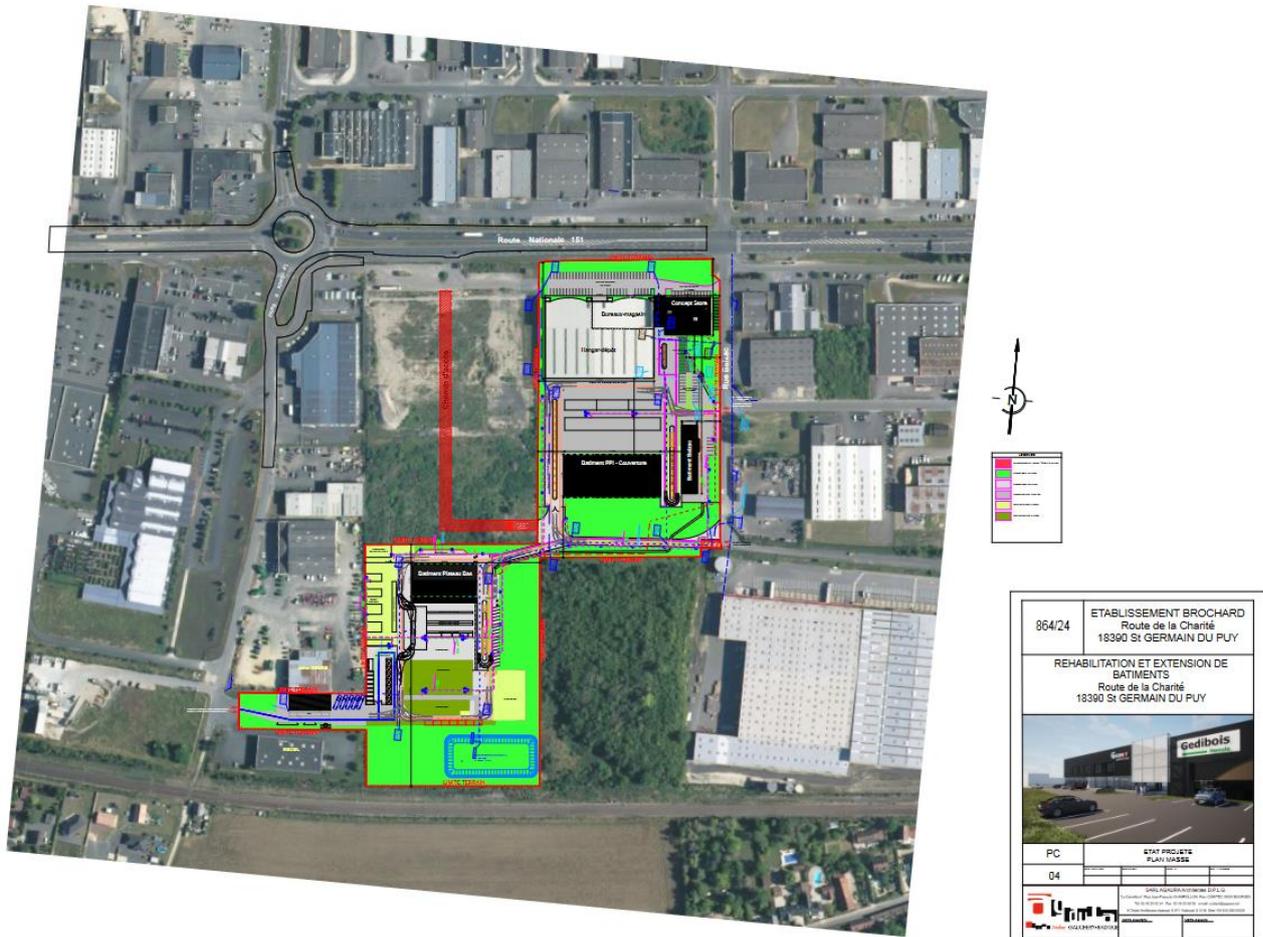
Mouvement de Terrain : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

1.4. Caractéristiques de l'avant-projet

1.4.1. Description du projet

D'après les documents communiqués cités au paragraphe 1.2.3., le projet porte sur la construction de plusieurs ouvrages. Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Bâtiments de type RDC (stockage, bureaux, restaurant), R+1 (showroom et bureaux), ,
- Enrobés voiries lourdes,
- Plateforme gravillonnée pour stockage lourd,
- Bassin d'infiltration.



Plan de masse projet – Source : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

1.4.2. Sollicitations appliquées aux fondations et niveaux bas

En l'absence d'informations précises, les hypothèses retenues par AERYS concernant les sollicitations aux ELS sont les suivantes (estimations) :

Ouvrages	Type de fondations	Charges verticales et centrées
Bâtiments (RdC à R+1)	Appuis isolés	≤ 500 kN
	Appuis continus	≤ 200 kN
Surcharges d'exploitation uniformément réparties sur les niveaux bas ≤ 20 kN/m ² .		

Dans le cas de surcharges réelles différentes des estimations ci-dessus, il conviendrait de revoir tout ou partie de nos conclusions.

1.4.3. Terrassements

En l'absence d'information concernant les niveaux finis des différents ouvrages, il sera considéré qu'on se placera en profil rasant et/ou en faible déblai-remblai.

Dans ces conditions, il sera considéré pour cette phase G2AVP que les terrassements se limiteront à un simple reprofilage du Terrain Actuel (noté TA dans la suite du texte, sous-entendu niveau du terrain au moment des sondages) ou à de faibles mouvements de terre en déblai/remblai (c'est-à-dire inférieurs à 0.5 m).

Il conviendrait de réexaminer les conclusions du présent rapport si les mouvements de terre réels étaient différents des hypothèses indiquées ci-avant.

1.4.4. Mitoyens et avoisinants

Les ouvrages projetés seront libres de toute mitoyenneté, sauf le bâtiment situé au Nord du site (stockage RdC).

il existe des réseaux EP enterré à proximité des futurs installations dont il conviendra d'assurer l'intégrité (cf. plan de réseaux)

1.4.5. Voiries

Le projet comprend la réalisation de voiries PL et de plateforme gravillonnées de stockage lourd et places.

2. Investigations géotechniques

2.1. Sondages et essais in-situ

2.1.1. Investigations in-situ

Les investigations géotechniques réalisées sont les suivantes :

Type de Sondages	Réf.	Cote de tête (NGF)	Prof. (m)	Nombre d'essais	Observations
Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu Exécution d'essais pressiométriques. Norme NF P94-110-1	SP7	143,6	10.0	5	Arrêt
	SP11	146,0	10.0	5	
	SP16	146,5	10.0	5	
	SP22	146,8	10.0	5	
Essai au pénétromètre dynamique type B Norme NF P94-115	P2	143,2	1.0	-	Refus
	P3	143,5	0.8		
	P5	143,4	0.8		
	P6	143,6	1.4		
	P8	143,4	1.0		
	P9	142,8	1.5		
	P10	146,3	0.6		
	P12	146,1	2.2		
	P13	146,4	0.3		
	P14	146,6	3.6		
	P15	146,2	2.0		
	P17	146,1	3.8		
	P19	146,6	1.5		
Sondage à la pelle mécanique de 8 t et d'un godet de 60 cm	PM1	143,2	2.2	-	Arrêt
	PM4	144,0	1.1		Refus
	PM5	143,4	1.0		
	PM6	143,6	1.4		
	PM8	143,4	1.6		Arrêt
	PM11	146,0	3.4		
	PM12	146,1	0.4		
	PM12 bis	146,1	0.6		Refus
	PM13	146,4	2.5		
PM16	146,5	2.4			

Nota : compte tenu de la présence de réseaux enterrés à certains endroits sur le site et en accord avec le Maître d’Ouvrage et le Maître d’Œuvre, l’implantation de certains sondages a été revue.

2.2. Essais de perméabilité in-situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d’essai de perméabilité in situ	Dénomination	Cote de tête (NGF)	Tranche
Essai à la fosse (MATSUO)	MATS1/PM1	143.2	0.4 à 1.5

2.3. Essais en laboratoire

2.3.1. Essais d’identification GTR

Les essais réalisés sur les échantillons de sol remaniés lors des différentes missions sont les suivants :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W_n	12	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300

2.3.2. Analyses physico-chimiques

Les essais réalisés sur les échantillons de sol remaniés sont les suivants :

Type d’analyse physico-chimique	Nombre	Norme
Degré d’acidité	1	DIN EN 16502
Sulfates (SO ₄)	1	-

3. Synthèse des investigations

La profondeur des formations est donnée par rapport au niveau du terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance et noté Terrain Actuel (TA) dans la suite du rapport. L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la succession lithologique et géotechnique représentative indiquée ci-après.

3.1. Succession géotechnique

3.1.1. Formation 0 (F0) : Couches de surface, remblais et sols remaniés

3.1.1.1. Lithologie

Les couches de surface sont constituées par divers types de matériaux caractérisés de sols remaniés et remblais. Ces matériaux sont des :

- Remblais argileux sablo-limoneux marron à graviers et blocs calcaires,
- Remblais sablo-argileux marron à graviers et blocs calcaires,
- Argiles limoneuses marron à graviers calcaires,
- Remblais argilo-sableux marron-orangés à blocs calcaires et enrobé,
- Enrobés et graves ciments,
- Remblais marno-calcaires et argilo-sableux marron à blocs calcaires, béton, briques et bois.

La base courante de cette formation a été observée entre 0.2 et 0.8 m/TA. Les teneurs en eau W_n comprises entre 13.5 et 21.3 %.

Cependant, il est à noter la présence de surprofondeurs de ces remblais en partie centrale (zone non courante) au droit des sondages PM11/SP11, PM13, P14 et PM16, dont les bases varient entre 1.0 et 3.1 m/TA.

Sondage	PM11	SP11	PM13	P14	PM16
Profondeur de base des remblais estimée / TA en zone non courante	3.1	3.0	1.9	1.0	1.5

Remarque :

- Les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.
- Les parois des sondages étaient instables dans les remblais du fait de la faible cohésion des matériaux.

3.1.1.2. Caractéristiques physiques

Les résultats des analyses en laboratoire réalisés par AERYS sont consignés dans le tableau ci-après.

Sondage / Type de sol	Prof. échantillon (m)	W _n (%)	VBS	Limites d'Atterberg		Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
				w _i	I _p		
PM16 / Remblais : mélange marne et calcaires et béton	0.5 à 1.5	13.8	0.66	-	-	28.4	B ₅

Les sols testés sont de classe GTR B₅. Il s'agit de sols de plasticité faible et moins sensibles à l'eau et au remaniement. Ces sols changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau. Le temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court, et peut tout de même varier assez largement.

3.1.1.3. Caractéristiques mécaniques

Les essais réalisés indiquent les caractéristiques mécaniques et les plages de valeurs suivantes :

Formation (Type de sol)	Valeurs pressiométriques		Nombre d'essais pris en compte	Rd (MPa)	Caractéristiques mécaniques
	Em (MPa)	PI* (MPa)			
F0	2 à 8	0.1 à 0.3	3	1 à 3	Très faible à faible

3.1.2. Formation 1 (F1) : Le substratum calcaire

3.1.2.1. Lithologie

Sous la formation F0, les sondages ont rencontré des sols qui s'apparentent visuellement et mécaniquement à des calcaires et marno-calcaires, avec une présence en tête de mélange marne et calcaire ou marno-calcaire.

Cette formation a été reconnue jusqu'à l'arrêt des sondages destructifs, soit vers 10.0 m de profondeur par rapport au TA.

Remarque :

- Les parois des sondages étaient stables.

3.1.2.2. Caractéristiques physiques

Les résultats des analyses en laboratoire réalisés par AERYS sont consignés dans le tableau ci-après.

Sondage / Type de sol	Prof. échantillon (m)	W _n (%)	VBS	Limites d'Atterberg		Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
				w _i	I _p		
PM4 / Marne calcaire à matrice marno-sableuse	0.5 à 1.7	14.7	0.41	-	-	15.2	B ₅

3.1.2.3. Caractéristiques mécaniques

La compacité au sein de ces matériaux est globalement élevée à très élevée. Les essais réalisés indiquent les plages de valeurs suivantes :

Formation (Type de sol)	Valeurs pressiométriques		Nombre d'essais pris en compte	Rd (MPa)	Caractéristiques mécaniques
	Em (MPa)	PI* (MPa)			
F1b (Calcaires)	24 à 130	2.8 à > 5.0	14	Refus nets	Très élevée

Il est à noter des passages marneux à marno-calcaires généralement en tête du substratum calcaire de compacité modérée à élevée. Les essais réalisés indiquent les plages de valeurs suivantes :

Formation (Type de sol)	Valeurs pressiométriques		Nombre d'essais pris en compte	Rd (MPa)	Caractéristiques mécaniques
	Em (MPa)	PI* (MPa)			
F1a (passages Marnes et/ou marno- calcaires)	5 à 6	0.8 à 1.5	3	> 8	Modérée à élevée

3.2. Synthèse géotechnique

3.2.1. Préambule

Les données qui suivent ont pour seul objet de préciser les hypothèses de calcul retenues pour la justification des ouvrages.

La conception et la méthodologie de mise en œuvre devront intégrer les adaptations inhérentes aux variations des limites de couches et aux hétérogénéités locales toujours possibles.

3.2.2. Modèle géotechnique

Les caractéristiques des modèles géotechniques sont établies en fonction des essais les plus représentatifs pour chaque formation, si besoin écartées des valeurs minimales et maximales.

Par ailleurs, les règles suivantes sont adoptées :

- Pour la "cote de la base", il s'agit d'une valeur moyenne et à ce titre, des variations sont certaines en fonction de la localisation (cf. différences entre les sondages).
- Pour le module "Em", il s'agit de la moyenne harmonique des valeurs mesurées.
- Pour la pression limite nette "PI*", il s'agit de la valeur de la moyenne géométrique des PI* diminuée d'un demi-écart type et la PI* mini multipliée par un coefficient 1.5.

Sur la base des résultats de la reconnaissance de sols, il est proposé les modèles géotechniques représentatifs récapitulés dans les tableaux ci-après.

3.2.2.1. Modèle géotechnique n°1 (MG1) : zone courante

Le modèle MG1 est caractérisé par tous les sondages sauf PM11/SP11, P12/PM12, P13/PM13, P14, P15, et PM16/SP16. La cote moyenne des sondages de 146.3 NGF a été considéré comme niveau de référence +/- 0, en partie Nord ou haute. La cote moyenne des sondages de 143.4 NGF a été considéré comme niveau de référence +/- 0, en partie Sud ou basse

Formation (type de sols)	Toit	Base	Epaisseur (m)	E _m (MPa)	p _i * (MPa)	Coef α
	(m/TA)	(m/TA)				
Formation 0 (Remblais)	0.0	0.6	0.6	3	0.1	2/3
Formation 1a (Marne ou marno-calcaire)	0.6	2.3	1.7	6	1.0	1/2
Formation 1b (Calcaires)	2.3	> 10	> 7.7	50	4.0	1/2

3.2.2.2. Modèle géotechnique n°2 (MG2) : zone non courante

Le modèle MG1 est caractérisé par les sondages de la partie centrale (PM11/SP11, P12/PM12, P13/PM13, P14, P15, et PM16/SP16). La cote moyenne des sondages de 143.4 NGF a été considéré comme niveau de référence +/- 0, en partie centrale.

Formation	Toit	Base	Epaisseur (m)	E _m (MPa)	p _i * (MPa)	Coef α
	(m/TA)	(m/TA)				
Formation 0	0.0	1.5/3.0	3.0	3	0.1	2/3
Formation 1	1.5/3.0	> 10	> 7.0/8.5	50	4.0	1/2

3.3. Contexte hydrogéologique

3.3.1. Piézométrie, niveaux d'eau

Les jours de notre intervention, les sondages n'ont pas rencontré d'arrivée d'eau ou de surface de suintement traduisant la présence d'une nappe phréatique établie dans la frange de sol reconnue.

Il peut néanmoins y avoir des circulations d'eau saisonnières en relation avec l'infiltration des eaux météoriques, les variations granulométriques des couches de sol, la pente naturelle du site, à l'interface « remblais/sol en place ».

3.3.2. Perméabilité

Lors de l'intervention, le sondage MATS1/PM1 a permis la réalisation de test d'infiltration à la fosse de type MATSUO. La perméabilité apparente K obtenue est la suivante :

Sondages	Nature du sol	Frange testée (m)		Perméabilité K (m/s)
		de	à	
MATS1/PM1	Remblais sablo-argileux à graviers calcaires / Marne calcaire à sable argileux et graviers calcaire	0.4	1.5	6.1x10 ⁻⁵

En référence à l'échelle de perméabilité donnée ci-après, les sols testés en PM1/MATS1 sont de perméabilité moyenne.

K (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène			
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles			

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

3.3.3. Faisabilité d'infiltration des eaux pluviales

Les recommandations usuelles fixent les seuils de perméabilité des différents dispositifs à :

- 10⁻⁶ m/s pour les fossés ou les noues,
- 10⁻⁵ m/s pour les bassins compte tenu des risques de colmatage,
- 10⁻⁴ m/s voire 10⁻⁵ m/s pour les tranchées absorbantes ou drainantes.

3.3.4. Inondabilité

D'après les données issues du BRGM, la parcelle ne présente pas de sensibilité particulière vis-à-vis du risque d'inondation.

3.4. Analyses physico-chimiques

Les résultats des essais en laboratoire pour les teneurs en sulfates (SO₄) déterminées en mg/kg Ms et les degrés d'acidité (Baumann-Gully) déterminées en ml/kg MS, sont résumés dans le tableau suivant :

Sondages	Profondeur (m/TA)	Nature du sol	Teneur en sulfates (SO ₄)		Degré d'acidité (Baumann-Gully) ml/kg MS
			Mg/kg MS	Ms (%MB)	
PM8	0.8 à 1.4	Marno-calcaire à matrice marno-sableuse	890	86.4	13
PM11	1.2 à 3.1	Remblai : marne calcaire à bloc calcaire	880	86.3	12

Les analyses de la concentration des agents agressifs dans les sols superficiels ont mis en évidence :

- Des teneurs en sulfates faibles 880 et 890 mg/kg MS, caractérisant un environnement non agressif vis-à-vis du béton,
- Des degrés d'acidité faibles compris de 12 à 13 ml /kg MS, montrant que cet agent n'est pas agressif vis-à-vis du béton.

Ainsi, en se basant sur les teneurs en sulfates et l'acidité mesurées, on pourra retenir en première approche que les sols en place ne sont pas agressifs vis-à-vis du béton peuvent être classés XA1.

3.5. Sismicité

Les ouvrages projetés sont à priori de catégorie II (cf. tableau ci-après – à confirmer).

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, $h \leq 28$ m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

Dans ces conditions, le projet n'entre pas dans le champ d'application de la réglementation parasismique en vigueur, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

	I 	II 	III 	IV 			
Zone 1	aucune exigence						
Zone 2					Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7$ m/s ²		
Zone 3					PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1$ m/s ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1$ m/s ²
Zone 4					PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6$ m/s ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6$ m/s ²
Zone 5					CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3$ m/s ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3$ m/s ²

Le projet en zone de sismicité 2 n'est pas soumis à une vérification de la liquéfaction.

4. Principes d'adaptation au sol

4.1. Terrassements

Les indications données dans les paragraphes suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, devront forcément être adaptées aux conditions réelles rencontrées au moment du chantier (intempéries, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, ...).

4.1.1. Décapage général du site et reprofilage

Avant tous travaux de terrassement, il conviendra de recenser la position de l'ensemble des réseaux enterrés et, sauf cas particuliers à examiner aux stades PRO/EXE, de veiller à leur neutralisation, à leur pontage ou à leur dévoiement dès lors qu'ils sont en interaction directe avec les ouvrages (phase provisoire de chantier et phase définitive d'exploitation).

Le décapage des couches de sol de surface portera sur les différents revêtements (béton, enrobé ...) ainsi que sur la terre végétale, les remblais impropres et les matériaux mous et/ou saturés d'eau.

Dans les conditions de notre intervention, ce décapage porte sur une épaisseur minimale indicative de l'ordre de 0.4/0.6 m. Cette épaisseur pourrait toutefois s'avérer être plus importante en cas de conditions moins favorables que celles observées au moment de notre reconnaissance (notamment après et/ou pendant des périodes de pluies importantes et/ou prolongées).

Une inspection visuelle des sols sera nécessaire une fois les cotes théoriques atteintes afin de juger de la nécessité ou non de procéder à des purges complémentaires (poches de remblais lâches, douteux ou évolutifs, matériaux impropres, sols mous ou saturés d'eau dans les conditions du chantier, etc.).

Pour le critère d'arrêt du décapage et donc de réception des fonds de forme avant toute poursuite de travaux, un module $E_{v2} \geq 20/25$ MPa est demandé. Une campagne d'essais à la plaque devra donc être menée par l'entreprise de terrassement avant tous travaux de remblaiement afin de s'assurer que cet objectif de portance est bien atteint et qu'il n'est donc pas nécessaire de procéder à des purges complémentaires ou à des adaptations spécifiques.

Lors du dévoiement des réseaux, un sondage de reconnaissance des fondations du bâtiment existant mitoyen du futur bâtiment stockage (au Nord) devra être réalisé afin d'intégrer les débords de massifs dans la conception-réalisation de l'ouvrage. Par ailleurs, les terrassements au voisinage de ce bâtiment devront être réalisés en toute sécurité pour ses structures (fondations et niveau bas dallage).

4.1.2. Disposition vis-à-vis de l'eau

La fraction fine (limons et argiles) des formations de surface présentera une sensibilité à l'eau et au remaniement.

En fonction de la période du chantier et des conditions météorologiques avant et pendant le chantier, les sujétions liées à l'eau concernent principalement des chutes de portance de la Partie Supérieure

des Terrassements (PST) par saturation de la fraction fine des sols en présence avec éventuellement la création de zone de rétention dans les points bas. Les conséquences prévisibles en phase travaux sont des difficultés de traficabilité et d'évolution des matériels et engins de chantier, avec chute de portance de support.

Pour limiter au maximum les sujétions liées à l'eau, il est donc demandé :

- De travailler uniquement sous des conditions climatiques favorables (hors pluie et période de gel/dégel) et de laisser les sols se ressuyer, sans aucun trafic de chantier, après une période de pluies prolongées.
- De prévoir les aménagements nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement (terrassement avec formes de pente de 3-4 % minimum, fossés périphériques drainants évacuant les eaux vers un point bas ou vers des puisards, ...) et au trafic des engins de chantier (chaussée provisoire, plateforme de travail, ...).

Le non-respect de ces recommandations pourrait conduire à des difficultés de chantier et donc à des adaptations des plannings (allongement des délais) et des méthodologies de mise en œuvre.

4.2. Couches de forme (sous voiries PL et zone gravillonnée de stockage)

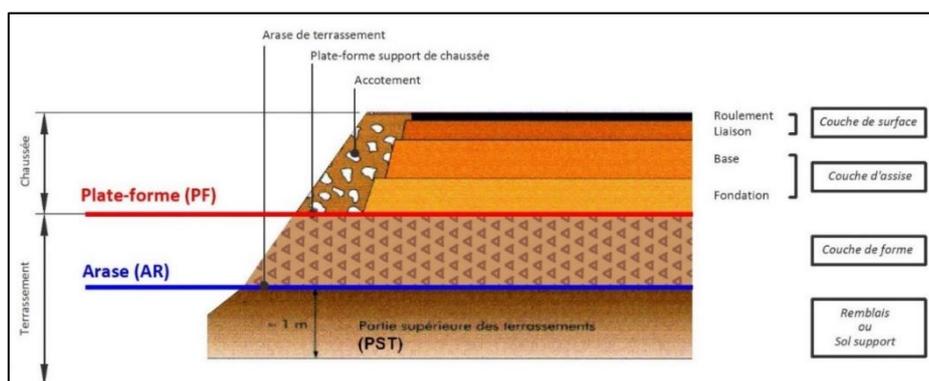
4.2.1. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'Arase (AR)

D'après les résultats de la reconnaissance de sols, les fonds de forme sous voiries et zone gravillonnée de stockage pourront être constitués par des matériaux très variés avec des remblais, ou par les matériaux à dominante marneuse/marno-calcaire ou mélange argilo-sableux, plus ou moins sableux des formations F0 et F1a (classes B5 GTR).

Pour un chantier se déroulant sous des conditions climatiques favorables sans pluie, il sera fait l'hypothèse du classement suivant au sens du Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (édition LCPC/SETRA de septembre 1992) :

Partie Supérieure des Terrassements PST	3
Arase de Terrassements AR	1

On rappellera que la PST est le mètre situé sous les assises de chaussée et éventuellement la couche de forme. L'arase AR est la surface de cette PST (cf. schéma type ci-dessous) :



Nota : Si le chantier se déroule à la mauvaise saison ou sous de mauvaises conditions climatiques, on pourra se placer dans le cas d'un couple PST/AR de classe inférieure.

Etant donné le couple ci-dessus, l'obtention d'une plateforme de classe PF2 en long terme suppose la mise en œuvre d'une couche de forme.

L'arase des terrassements sera compactée avant mise en œuvre de la couche de forme. Comme indiqué précédemment, la réception de l'arase par essais à la plaque devra justifier d'au moins 25 MPa dans le cas d'une couche de forme en matériaux granulaires (GNT non traitées).

Si la nature des matériaux et/ou les conditions hydriques au moment du chantier ne permettent pas d'obtenir ces objectifs, différents moyens pourront alors être mis en œuvre pour améliorer la portance du support (purge/substitution et reconstitution de la PST, traitement, géotextile, cloutage, ...).

4.2.2. Prédimensionnement des couches de forme

Etant donné le couple ci-dessus et la plateforme de classe PF2 en long terme visée comme objectif, les couche de forme, mise en œuvre sur un fond de forme justifiant d'une portance Ev2 minimale 20/25 MPa (cf. § ci-avant), peut être constituée par l'apport d'une GNT 0/60 fermée par une GNT 0/31,5 sur une épaisseur minimale de 0,4 m.

4.2.3. Réception des couches de forme sous voiries et zone gravillonnée de stockage

En accord avec le catalogue des structures types de chaussées neuves LCPC/SETRA de 1998, les critères de réception minimaux ci-dessous sont exigibles selon la technique adoptée pour la couche de forme.

Module LCPC Ev ₂ (MPa)	≥ 50
Rapport de compactage k	≤ 2
Objectif	PF2

4.3. Proposition de structure de voiries

Le prédimensionnement des assises de chaussée ci-dessous suppose que la couche de forme décrite au paragraphe précédent ait été réceptionnée positivement afin de confirmer la classe de portance en long terme PF2.

Les hypothèses de trafic n'ayant pas été communiquées, les paramètres de prédimensionnement retenus (hypothèse à confirmer) pour la présente étude sont rappelés dans le tableau ci-après.

Type de voirie/trafic	Trafic PL t5
Nombre de PL/jour/sens de circulation	≤ 25
Durée de mise en service	20 ans
Taux d'accroissement	2 %

Il sera considéré une structure souple ou entièrement bitumineuse mise en œuvre sur une plateforme support de classe PF2 avec couche de forme d'une épaisseur minimale de 0.4 m.

Dans ces conditions, le non-franchissement des seuils admissibles est obtenu pour la structure ci-dessous.

Niveau	Structure tout en GB	Structure tout en GNT
Couche de roulement	5 BBME	5 BBME
Couche de base	12 GB3	20 GNT
Couche de fondation		25 GNT
Plateforme support	PF2	

Avec :

- BBME : Béton Bitumineux à Module Elevé.
- GB3 : Grave Bitume de classe 3.
- GNT : Grave Non traitée.

Cette proposition de structure sera à adapter en fonction du trafic de chantier quand il sera connu. La structure définitive devra être vérifiée au gel/dégel.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- Contrôle du niveau de portance de la plateforme.
- Respect des épaisseurs préconisées.
- Contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

L'exécution du corps de chaussée sera conforme à la norme NF P 98-150-1.

NOTA : la structure précitée est donnée à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place, ou proposés par les entreprises, peuvent conduire à des dimensionnements de structure différents. L'entreprise pourra donc proposer des variantes dans la mesure où elles sont équivalentes et justifiées par une note technique.

4.4. Niveaux bas

4.4.1. Nature des niveaux bas

Compte tenu de la destination des ouvrages (bâtiments de stockage) au niveau des RdC, il est proposé d'orienter les niveaux bas vers une solution de dallage traditionnel sur Terre-Plein sous réserve que les tassements théoriques absolus et différentiels estimés ci-après soient compatibles avec la structure des ouvrages et son utilisation normale.

Les bâtiments R+1 show-room + bureaux et restaurant, pourront être traités par des dalles portées par les fondations ou dallages sur terre-plein.

La couche de forme d'assise des dallages devra posséder une épaisseur d'au moins 0.4 m.

4.4.2. Exécution des couches de forme des dallages

Pour la réalisation des plateformes, il est proposé le mode opératoire suivant à éventuellement adapter en fonction des cotes des sols finis définitives et des conditions réelles du chantier :

- Décapage, décaissement et reprofilage systématique des couches de surface comme indiqué précédemment et purge des couches superficielles jusqu'au niveau permettant la mise en œuvre de formes d'au moins 0.4 m d'épaisseur de matériaux de type GNT en sous-face des dallages.
- Inspection générale des fonds de forme. Un compactage sérieux de ces derniers permettra de mettre en évidence les zones qui devront éventuellement faire l'objet de purges complémentaires (remblais médiocres, sols mous et/ou saturés d'eau, ...).
- Sauf cas particuliers à examiner au stade PRO, les éventuels réseaux présents dans l'emprise du projet seront déviés et neutralisés. Pour rappel, la réception des fonds de forme portera sur des modules LCPC Ev2 $\geq 20/25$ MPa.
- Sur les fonds de forme (ou remblais techniques) compactés, nivelés et réceptionnés positivement, réalisation des couches de forme avec un matériau d'apport de qualité compacté dans les Règles de l'Art (par exemple, GNT 0/60 fermée par GNT 0/31.5).

Les empreintes laissées par les terrassements des fouilles de fondations des bâtiments devront être remblayées selon un mode opératoire similaire ou à défaut selon une technique permettant d'obtenir des caractéristiques mécaniques et une rigidité finale globalement identique à celle du terrain encaissant.

4.4.3. Réception de la couche de forme sous dallage

Après mise en œuvre de la couche de forme y compris son compactage dans les règles de l'art, on procédera à une réception géotechnique par essais LCPC, sur la base des critères ci-dessous.

Coefficient de Westergaard Kw	≥ 60
Module LCPC Ev ₂ (MPa)	≥ 50
Rapport de compactage k	≤ 2
Objectif	PF2

4.4.4. Déformations et tassements

L'estimation du tassement du dallage s'effectue à l'aide de la relation suivante :

$$s = \sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i \beta_i p_i}{E_{mi}} \Delta h_i$$

Avec :

- α_i Coefficient rhéologique de la i couche dépendant de sa nature et de son état de consolidation.
- β_i Coefficient fonction de la sécurité à la rupture F de la i couche - $\beta(F) = (2/3) \cdot [F/(F-1)]$ pour $F < 3$ et $\beta(F) = 1$ pour $F \geq 3$.
- p_i Contrainte verticale résiduelle à la profondeur z_i à l'axe de l'horizon compressible due aux nouvelles surcharges.
- E_{mi} Module pressiométrique de la i couche compressible.
- Δh_i Epaisseur de la i couche compressible.

Les pressions verticales résiduelles au milieu de la couche h_i ont été calculées en considérant une décroissance des surcharges appliquées aux dallages selon la théorie de BOUSSINESQ.

Le calcul doit être limité en profondeur, d'environ 4.9 à 5.1 m/TA. En règle générale, il est considéré une borne inférieure correspondant à la cote où la surcharge résiduelle apportée par l'ouvrage ne dépasse pas 15 à 20 % de la contrainte effective dans le sol avant travaux.

Pour les hypothèses considérées, les tassements théoriques en MG1 sont inférieurs au demi-centimètre. A noter que le même calcul en considérant le modèle géotechnique voisin MG2 conduit à un tassement théorique de 0.4 à 0.7 cm.

On retiendra donc ces valeurs pour les vérifications vis-à-vis des tassements absolus et différentiels.

4.4.5. Modules E_s

Pour la justification du dallage au sens de la norme NF P 11-213 (DTU13-3 – Dallages), il est proposé de retenir les valeurs suivantes (*les valeurs ont été arrondies à une décimale près*) :

- Modèle MG1

Formation géologique	Tranche	E_m (MPa)	α	E_s (MPa)
	m/PF fini			
Plateforme sous dallage	0.2 à 0.6	-	-	45
Formation 1a	0.6 à 2.3	6	1/2	12
Formation 1b	> 2.3	50	1/2	100

- Modèle MG2

Formation géologique	Tranche	E_m (MPa)	α	E_s (MPa)
	m/PF fini			
Plateforme sous dallage	0.2 à 0.6	-	-	45
Formation 0 (Remblais résiduels)	0.6 à 3.0	3	2/3	4.5
Formation 1b	> 3.0	50	1/2	100

Concernant le module E_s de la plateforme d'assise du dallage, on appliquera la relation du DTU 13-3 à savoir, pour des rapports compris entre 2 et 2.2, il est proposé d'adopter :

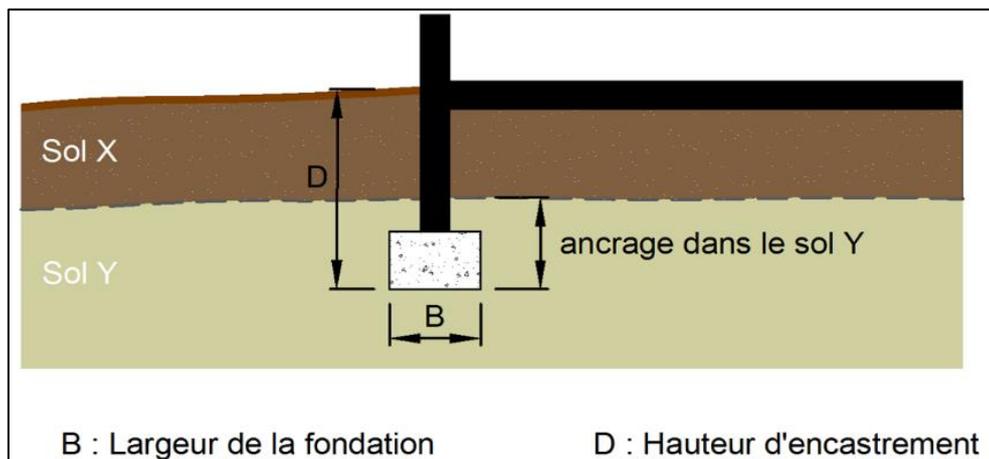
$$E_s = 0.9 \times E_{v2}$$

En considérant un $E_{v2} = 50$ MPa, on obtient pour l'assise du dallage et sur une épaisseur de 1.0 m un module E_s de 45 MPa.

4.5. Fondation du bâtiment

4.5.1. Rappel terminologique

La définition des termes « *encastrement* » et « *ancrage* » est indiquée sur le schéma ci-dessous :



4.5.2. Mode de fondation

Compte tenu du contexte géotechnique mis en évidence par les sondages et de la nature des ouvrages, il est proposé de retenir une solution de fondations superficielles par massifs isolés sur béton de rattrapage.

La « *conception/réalisation* » des fondations devra satisfaire les différents critères suivants :

- Critère 1 : Ancrage minimum de 0,3 m dans les marno-calcaires ou calcaires de la formation F1a ou F1b.
- Critère 2 : Encastrement minimum de 1.0 m/TA en zone courante (MG1) et ≥ 1.5 m/TA en MG2.

Dans la zone centrale (MG2) des approfondissements des fondations seront nécessaires du fait des surprofondeurs de remblais constatées au droit de certains sondages vers 1.5/3.1 m/TA. Le critère 1 d'ancrage devra l'emporter sur le critère 2 d'encastrement. De plus, le critère 2 sera à adapter en fonction de l'épaisseur des remblais rencontrés en phase travaux.

Dans tous les cas, le critère 1 (ancrage dans les marno-calcaires ou calcaires en place compacts de la formation 1a ou 1b) devra obligatoirement être respecté. De plus, il faudra tenir compte des surprofondeurs des remblais variables observées entre 1.5 et 3.1 m.

Les encastremements des fondations devront être affinés au stade PRO et entérinés au stade EXE en fonction du calage altimétrique de la plateforme à partir de laquelle seront exécutées les fondations et aussi en fonction des sections minimales qui seront imposées par le calcul structure.

Le rattrapage entre la sous face théorique des massifs et la cote d'assise des fondations pourra être assuré par un béton maigre coulé à pleine fouille.

4.5.3. Dimensionnement des fondations

4.5.3.1. Méthodes de justification

Le prédimensionnement des fondations niveau G2AVP propose de vérifier les états limites suivants :

- 1. Défaut de capacité portante, rupture par poinçonnement (ELS/ELU).
- 2. Rotations, tassements ou déplacement excessifs (ELS-QP).

Des vérifications complémentaires pourront être réalisées au stade G2PRO (par exemple, rupture par glissement ELU) en fonction des éléments qui seront communiquées en termes de descentes de charges et de sollicitations.

4.5.3.2. Géométries étudiées au stade PRO

Les 2 géométries de fondations étudiées au stade G2AVP sont les suivantes :

- Massifs isolés de section carrée de 1.0 et 1.3 m de côté.

4.5.3.3. Capacité portante

Le prédimensionnement des fondations niveau G2AVP est mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

La justification consiste à vérifier que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

Avec :

- R_0 valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé.
- $R_{v;d}$ valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.
- $\gamma_{R;v}$ facteur partiel à considérer, égal à 2.3 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.4 à l'ELU pour les situations durables et transitoires.
- $R_{v;k}$ valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.
- A' surface effective de la base d'une fondation superficielle.
- q_{net} contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.
- $\gamma_{R;d;v}$ coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.2 pour la méthode pressiométrique).

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- k_p facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol.
- p_{le}^* pression limite nette équivalente.
- i_δ coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1.0$).
- i_β coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1.0$).

Par application de la relation précédente et pour des charges verticales centrées, il a été obtenu les données intermédiaires suivantes :

Contrainte de rupture q_{net} (kPa)	1221 à 4044
Contrainte ELU (kPa)	727
Contrainte ELS (kPa)	442
Contrainte ELS-QP retenue pour le dimensionnement et pour le calcul des tassements (kPa)	300

Nota : Limite du prédimensionnement G2AVP

Dans le cas où les charges seraient inclinées, par exemple pour des semelles excentrées en limite de propriété, il conviendrait d'appliquer les coefficients minorateurs i_δ et i_β (cf. les recommandations de l'annexe D de la norme NFP 94-261).

Aux stades PRO/EXE, ces contraintes de calcul ELU/ELS devront être vérifiées en fonction du plan de fondations et de la géométrie réelle des appuis (section et encastrement).

4.5.3.4. Estimation des tassements

Le tassement final s des fondations calculé suivant les règles pressiométriques (formules de MENARD) est la somme d'un terme de consolidation s_c et d'un terme déviatorique s_d qui sont donnés par les relations suivantes :

$$s_c = \frac{\alpha}{9 E_c} (\sigma - \gamma D) \lambda_c B \quad \text{et} \quad s_d = \frac{2}{9 E_d} (\sigma - \gamma D) B_0 \left(\lambda_d \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

Avec :

- E_c module de déformation de la zone à tendance sphérique.
- E_d module de déformation de la zone à tendance déviatorique.
- σ contrainte totale aux ELS.
- γ_D contrainte verticale avant travaux.
- α coefficient rhéologique dépendant de la nature du sol.
- λ_c coefficient de forme fonction du rapport L/B.
- λ_d coefficient de forme fonction du rapport L/B.
- B largeur de la fondation.
- B_0 longueur de référence pressiométrique = 0.6 m.

Sur la base de la contrainte ELS-QP de 0.3 MPa et pour des fondations ancrées de 0.3 m dans les marno-calcaires de la formation 1a (MG1) ou calcaires de la formation F1b (MG2), les tassements théoriques absolus des fondations indiquées précédemment sont estimés de l'ordre de 0.8 à 0.9 en MG1 et de 0.1 à 0.2 cm en MG2.

Les tassements théoriques absolus calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les Règles de l'art (nettoyage soigné des fouilles avant coulage du béton, protection des fouilles par un béton maigre dès leur ouverture, etc...).

Il conviendra au BET structure de vérifier que les tassements théoriques estimés ci-avant sont acceptables pour les structures des bâtiments.

Nota : Limite du prédimensionnement G2AVP

Les tassements ont été calculés selon les recommandations de l'annexe H norme NFP 94-261 pour des charges verticales centrées et pour des sollicitations et dimensions de fondations précises.

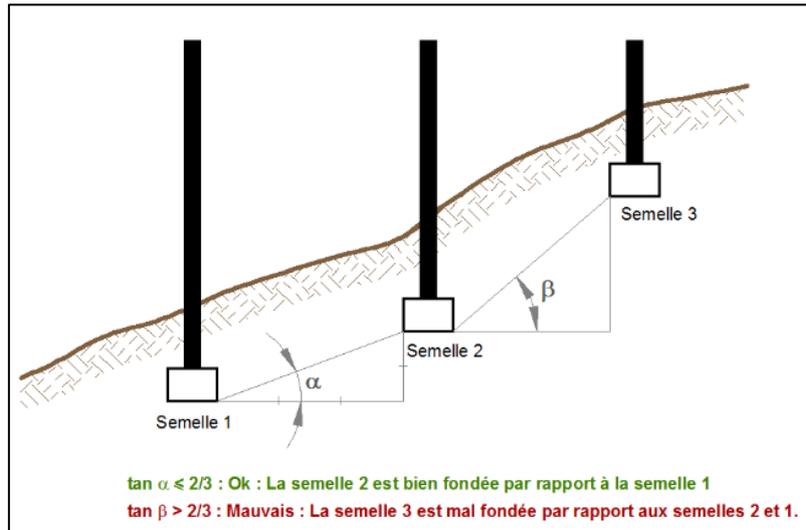
4.5.4. Dispositions constructives – Remarques diverses

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais la réalisation des fondations devra être conforme avec la nouvelle NF DTU 13.1 qui annule et remplace le DTU 13.11 (Indice de classement : P11-211) de mars 1988 et son amendement A1 de juin 1997 ainsi que le DTU 13.12 (Indice de classement : P 11-711), de mars 1988.

- La dimension minimale des massifs est de 70 cm de largeur ;
- Les fondations peuvent être coulées en pleine fouille ou coffrées, voire préfabriquées ;
- L'obligation de la mise hors gel est assurée par la profondeur d'ancrage de la semelle, etc.

Il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les mitoyens/avoisinants.

Les fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261).



Il est demandé de prévoir une provision de béton maigre pour surseoir des adaptations locales en relation avec une anomalie géologique non rencontrée par les sondages.

Afin d'éviter toute décompression ou altération mécanique par les eaux météoriques, les fondations devront être coulées à l'avancement ou sinon être protégées par un béton de propreté mis en place dès la fin des travaux de terrassement. Par ailleurs, les fondations seront obligatoirement coulées à pleine fouille.

Si une anomalie non décelée par les sondages et/ou des variations géologiques significatives étaient observées à l'ouverture des fouilles (nature de sol différente, approfondissement significatif et/ou récurrent du toit de la couche d'ancrage, ...), il conviendrait de marquer un temps d'arrêt dans le chantier et de nous signaler aussitôt les difficultés rencontrées pour contrôle et adaptation éventuelle des fondations en accord avec les partenaires techniques de l'opération et ce dans le cadre d'une mission normalisée spécifique.

Les éventuels dispositifs d'infiltration des EP à la parcelle devront être suffisamment éloignés des fondations afin d'éviter toute interaction avec les sols d'assise.

4.6. Bassin de gestion des eaux pluviales

Le projet prévoit la réalisation d'un bassin d'infiltration des eaux pluviales. Aucune information ne nous a été transmise concernant leur profondeur.

4.6.1. Disposition vis-à-vis de la présence d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été observé au droit de notre fouille PM1, menée jusqu'à 2,2 m de profondeur à l'emplacement du bassin projeté, soit jusqu'à 141.0 NGF.

Toutefois, des poches d'eau et circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement, sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses et selon la pente. Ainsi, l'entreprise devra prévoir un système de gestion des eaux adapté pour assurer la réalisation des travaux de terrassement à sec, notamment en périodes pluvieuses défavorables.

4.6.2. Terrassements et protection des talus

Les travaux de terrassement intéresseront les remblais de la formation 0 et les marno-calcaires et/ou calcaires de la formation 1.

En premier lieu, ils devront prendre en considération la faible cohésion, voire nulle à long terme, des remblais sableux plus ou moins argileux à graviers et blocs calcaires de la formation 0.

D'autre part, les sondages réalisés ayant rencontré des marno-calcaires, l'entreprise devra mettre les moyens et outils puissants nécessaires (de type BRH ou équivalents) pour les traverser et les extraire.

Afin d'assurer une mise en œuvre adaptée, les dispositions suivantes devront être respectées :

- Purge de la terre végétale et des remblais existants ainsi que des éventuelles poches non-consistances et des sols détériorés par les engins de terrassements et les eaux de pluie.
- Réalisation de pentes de talus inférieures à 1H / 2V dans les remblais de la formation 0 et 1H/1V dans les marno-calcaires voire calcaires de la formation 1.
- Mise en œuvre de matériaux ou d'une végétation limitant l'érosion sur les pentes de talus.

Ces indications sont données pour des matériaux secs.

4.6.3. Perméabilité

Comme précisé au paragraphe 3.3.2., il a été mesuré une perméabilité moyenne dans les matériaux remblais argilo-sableux et marno-calcaires (interface), de 6.1×10^{-5} m/s.

Si l'étanchéité du bassin est souhaitée, il conviendra d'entreprendre :

- La réalisation d'une couche support avec des matériaux d'apport drainant (sable, graviers, ...),
- La mise en place d'une étanchéification (géomembrane).

5. Missions ultérieures

Il est rappelé que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception G2 phase avant-projet (G2AVP).

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, l'enchaînement des missions géotechniques prévoit les phases suivantes :

>> Niveau PRO

- Etude géotechnique de conception phase projet G2 PRO (avec les plans PRO + Descentes de charges, cotes finies PRO, etc.), prise en charge par AERYS.

>> Niveau EXE

Etudes géotechniques de réalisation G3 (géotechnicien côté « Entreprise ») et G4 (géotechnicien côté « Maître d'Ouvrage »).

AERYS peut prendre en charge la réalisation de la mission de supervision G4.

6. Conditions générales d'utilisation du présent rapport

- Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéités locales) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
- Les divers intervenants devront être particulièrement vigilants et signaler dès leur découverte, la présence d'anomalies (surépaisseur de remblais, réseaux, venues d'eau, hétérogénéité localisée, dissolution, cavité, etc.) afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates. La découverte d'anomalie non rencontrée par les sondages peut rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
- Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport.
- Le présent rapport et ces annexes constituent un tout indissociable. Une mauvaise utilisation qui pourra être faite suite à une communication ou une reproduction partielle ne saurait engager AERYS.
- Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. En pareil cas, une nouvelle mission devrait alors être confiée à AERYS afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

Ingénieur en charge du dossier	Ingénieur relecteur
	
Gningninri Alphonse OUATTARA	Jean-Marc GUZIK

NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'oeuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

AR040201 – SAINT-GERMAIN-DU-PUY



090UR0



Atelier GAUCHERY-RADIGUE

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant :
 Service départemental des impôts fonciers du Cher
 Centre administratif Condé 2 rue Jacques Rimbault 18000
 18000 BOURGES
 tél. 02.48.27.18.30 -fax
 sdfif.cher@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

Département :
 CHER

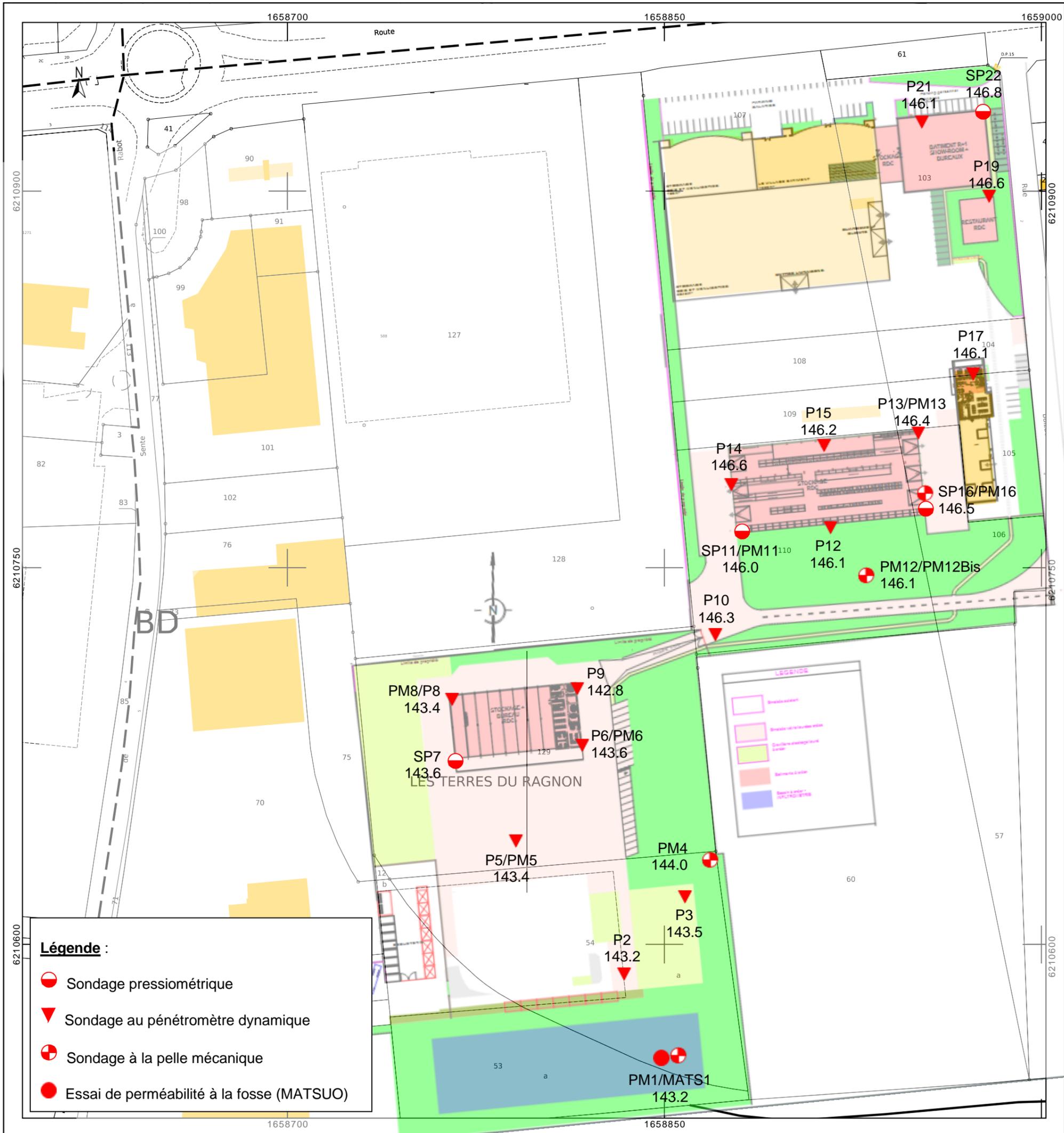
Commune :
 SAINT-GERMAIN-DU-PUY

Section : BD
 Feuille : 000 BD 01

Échelle d'origine : 1/1000
 Échelle d'édition : 1/1500

Date d'édition : 06/02/2024
 (fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC47
 ©2022 Direction Générale des Finances Publiques





Forage: PM4

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 1,10 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 1.10m

Z : 144.0 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	W _p (%)	I _p	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m ³)	CaCO ₃ (%)	Classe GTR	Etat	
						0	50	100														
143,8	0,5 m	Argile sablo-limoneuse marron avec gaviers et blocs calcaire	Stable			19,5																
143,5	1,1 m	Marne calcaire beige à matrice marno sableuse beige ≈ 75% (20 ≤ Ø ≤ 200)				14,7	15,2%	24,6%	31,5mm													

EXGTE B3.20.7



Forage: PM1

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 2,20 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 2.20m

Z : 143.2 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	Wl Wp (%)	Ip	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat		
						0	50	100															
142,9	0,7 m	Remblai, sablo - argileux marron à graviers et bloc calcaire.	Stable			13,5																	
142,6	1,2 m	Marne calcaire orangé avec sable argileux marron à graviers calcaire (mélange)				17,0																	
142,5	1,4 m	Argile limoneuse marron à graviers calcaire				15,0																	
142,5	1,5 m	Marno calcaire orangé sableux, peu de bloc calcaire																					
142,1	2,2 m	Marno-calcaire beige jaunâtre ≈ 30% (20 ≤ Ø ≤ 100) matrice marno sableuse.																					

EXGTE B3.20.7



Forage: PM6

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 1,40 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 1.40m

Z : 143.6 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	Wi Wp (%)	Ip	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat		
						0	50	100															
143,5	0,2 m	Argile sablo-limoneux marron à graviers et bloc calcaire	Stable																				
143,3	0,7 m	Plaque calcaire à matrice argilo-sableuse marron ≈ 75% plaquettes																					
142,9	1,4 m	Marno calcaire beige à matrice marno-sableuse beige ≈ 75% (20≤Ø≤200)																					

EXGTE B3.20.7



Forage: PM8

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 1,60 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 1.60m

Z : 143.4 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn	Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	W Wp (%)	$\frac{w}{L}$	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat
143,3	0,3 m	Argile sablo- limoneux marron à graviers et bloc calcaire.	Stable			0 50 100													
143,0	0,8 m	Plaquettes (75%) à matrice argilo- sableux marron																	
142,7	1,4 m	Marno-calcaire beige à matrice																	
142,6	1,6 m	marno - sableuse (20≤Ø≤400) ≈ 50% de plaquettes. Remblai Marno- calcaire jaunâtre à matrice marno - sableuse ≈ 30% de plaquettes.																	

EXGTE B3.20.7



Forage: PM5

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 1,00 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 1.00 m

Z : 143.4 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn	Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	W Wp (%)	$\frac{w}{L}$	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m ³)	CaCO ₃ (%)	Classe GTR	Etat		
143,3	0,2	 <p>Argile sablo- limoneuse marron à graviers et bloc calcaire</p> <p>Blocs calcaire à matrice argilo- sableuse marron ≈ 75% de plaquettes</p> <p>Marne calcaire jaunâtre à matrice marno-sableuse ≈ 30% de plaquettes</p> <p>Plaquettes a joint marno-sableuse jaunâtre ≈ 100% (20≤Ø≤200)</p>	Stable			0 50 100															
143,2	0,5																				
143,0	0,8																				
142,9	1,0							15,8													

EXGTE B3.20.7



Forage: PM11

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 3,40 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 3.40m

Z : 146.0 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn	Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	W _p (%)	IP	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m ³)	CaCO ₃ (%)	Classe GTR	Etat	
145,4	1,2 m	Remblai, argile-sableuse marron-orangé avec bloc de calcaire et enrobé.	Instable			21,3														
144,5	3,1 m	Remblai, marne calcaire beige à bloc calcaire, ≈ 50% (20≤Ø≤600)					13,0													
144,3	3,4 m	Marne calcaire jaunâtre à bloc calcaire ≈ 50%. Matrice jaunâtre (20≤Ø≤300)	Stable			15,1														

EXGTE B3.20.7



Forage: PM12 bis

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 0,60 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 0.6m

Z : 146.1

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	Wi Wp (%)	Ip	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat	
						0	50	100														
145.9 145.8	0,5 m 0,6 m	Enrobé Grave ciment																				

EXGTE B3.20.7



Forage: PM13

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Ville : St Germain du Puy (18)

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 2,50 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 2.50m

Z : 146.4 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	Wi Wp (%)	Ip	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat	
						0	50	100														
146,3	0,3 m	Grave ciment																				
146,2	0,5 m	Fraisât d'enrobé, remblai																				
146,1	0,6 m	Marnes calcaires beiges Remblai																				
145,5	1,9 m	Argilo-sableux marron à blocs calcaire ≈30%, béton, enrobé, briques, bois. Remblai																				
145,3	2,2 m	Plaquettes à joints argilo-limoneux marron ≈75% de plaquettes																				
145,2	2,5 m	Plaquettes à matrice marno-sableuse beige ≈ 75% de blocs et Ø<300mm																				

EXGTE B3.20.7



Forage: PM12

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Ville : St Germain du Puy (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 0,40 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 0.4m

Z : 146.1 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	Wi Wp (%)	Ip	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat	
						0	50	100														
145,9	0,4 m	 Sable - argileux marron à graviers calcaire, remblai																				

EXGTE B3.20.7



Forage: PM16

Dossier : AR040201

Type : Fouille à la pelle hydraulique

Machine : Pelle 8T

Date : 21/02/2024

Ville : St Germain du Puy (18)

Outil : 60 cm

Début : 0,00 m

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Fin : 2,40 m

Etude : Création de plusieurs ouvrages

Echelle : 1/50

Remarques : Arrêt fouille 2.40m

Z : 146.5 NGF

Cote TN	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stabilité	Niveau d'eau	Echantillons	% Wn			Passant 0.08 mm (%)	Passant 2 mm (%)	Dmax (mm)	VBS (g/100 g)	W _i W _p (%)	I _p	Densité optimum Proctor	Wopt Proctor (%)	IPI	Densité (t/m3)	CaCO3 (%)	Classe GTR	Etat	
						0	50	100														
146,4	0,2 m	Recouvrement végétal noir	Stable																			
146,3	0,5 m	Marne calcaire beige jaunâtre																				
145,8	1,5 m	Mélange de marne calcaire beige jaunâtre et marne grise avec blocs calcaire et béton				13,8		28,4%	49,3%	20mm												
145,7	1,7 m	Argile limoneuse marron à blocs calcaire ≈ 30% blocs				19,1																
145,3	2,4 m	Plaquettes à joints argilo-limoneuse marron ≈ 75% de plaquettes.																				

EXGTE B3.20.7



Forage: SP7

Dossier : AR040201

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 4.50

Date : 20/02/2024

Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Outils : Taillant Ø 64 mm

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Stockage plancher béton

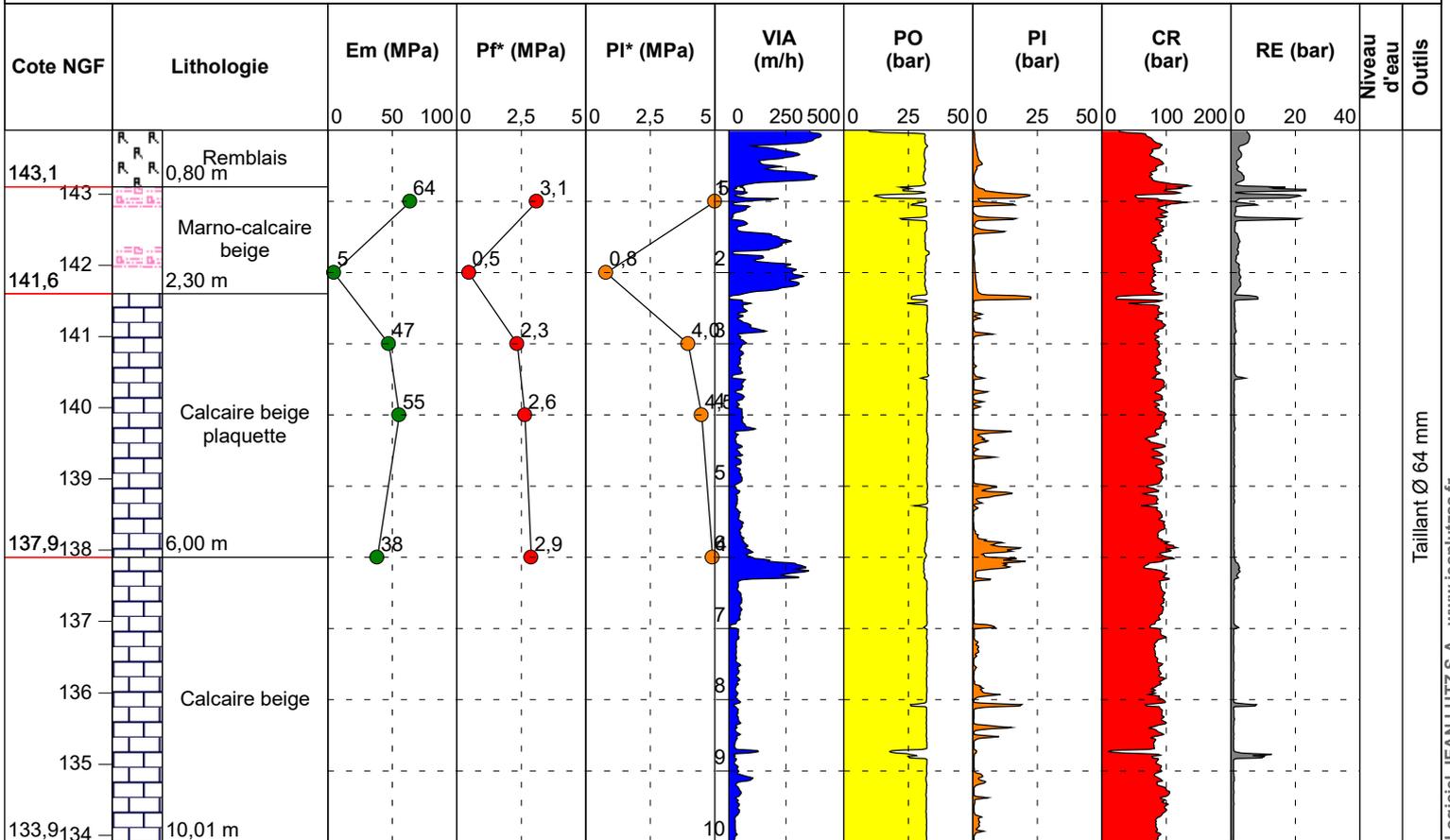
Y :

Fin : 10,01 m

Remarques : Pas de perte de fluide de forage

Z : 143.9 NGF

Echelle : 1/100



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE B3.20.7/LB2EPF582FR



Forage: SP11

Dossier : AR040201

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 4.50

Date : 21/02/2024

Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Outils : Taillant Ø 64 mm

Début : 0,00 m

Etude : Stockage plancher béton

X :

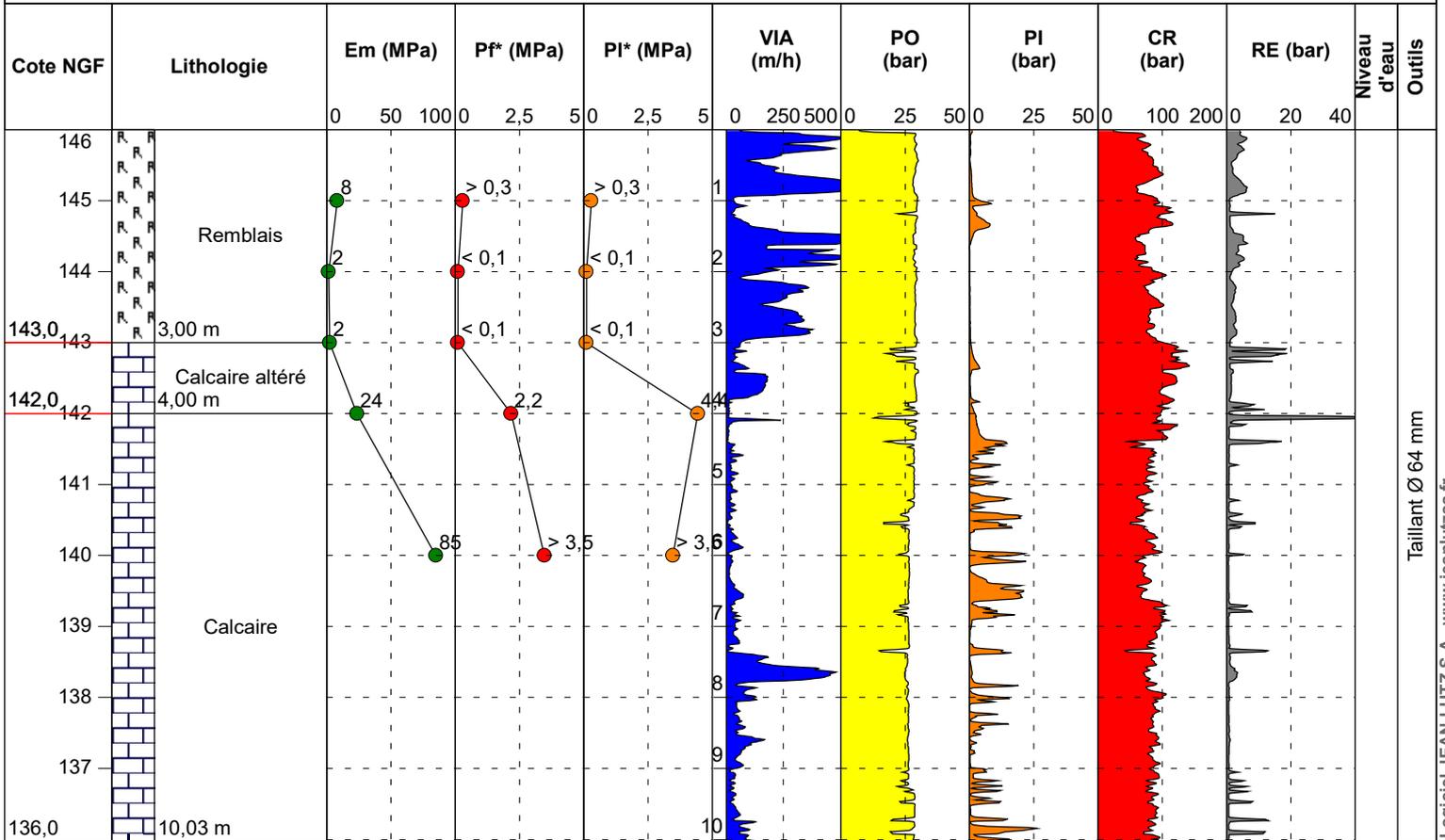
Fin : 10,03 m

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à 0 m

Z : 146.0 NGF



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr

EXGTE B3.20.7/LB2EPF582FR



Forage: SP16

Dossier : AR040201

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 4.50

Date : 20/02/2024

Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Outils : Taillant Ø 64 mm

Début : 0,00 m

Etude : Stockage plancher béton

X :

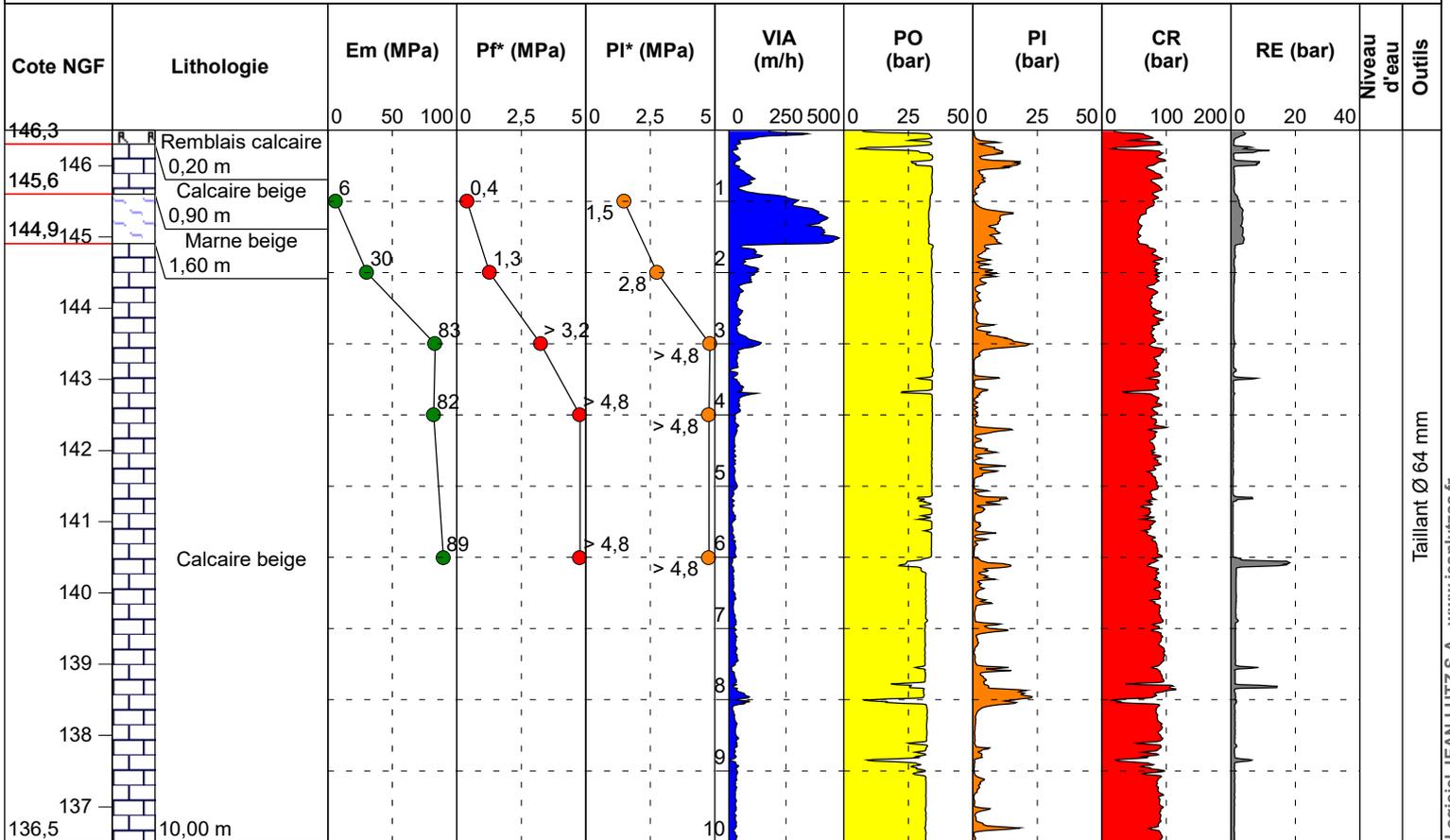
Fin : 10,00 m

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Pas de perte de fluide de forage

Z : 146.5 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF582FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP22

Dossier : AR040201

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 4.50

Date : 21/02/2024

Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Outils : Taillant Ø 64 mm

Début : 0,00 m

Etude : Stockage plancher béton

X :

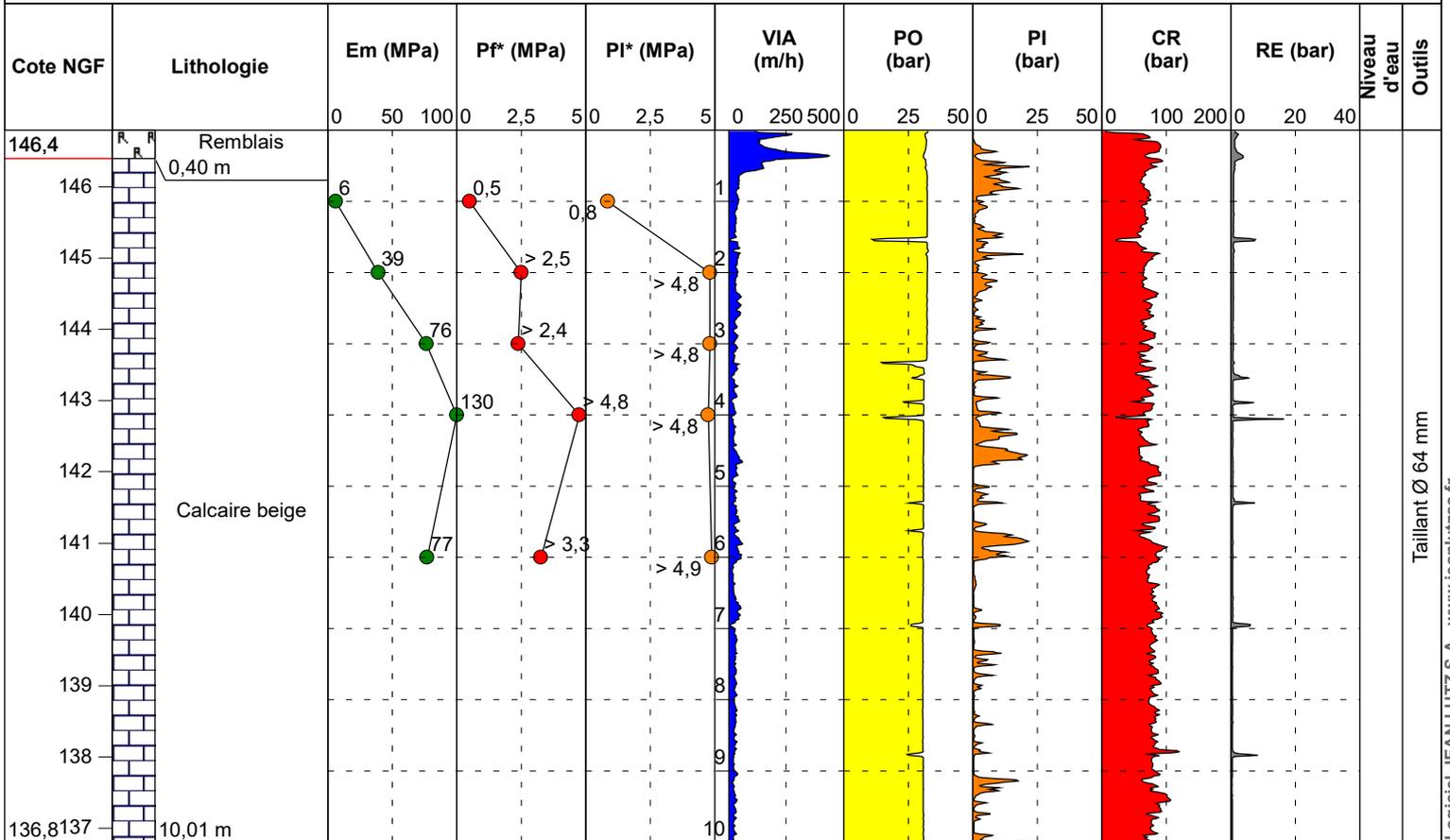
Fin : 10,01 m

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Pas de perte de fluide de forage

Z : 146.8 NGF



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE B3.20.7/LB2EPF582FR



Forage: P6

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 1,40 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

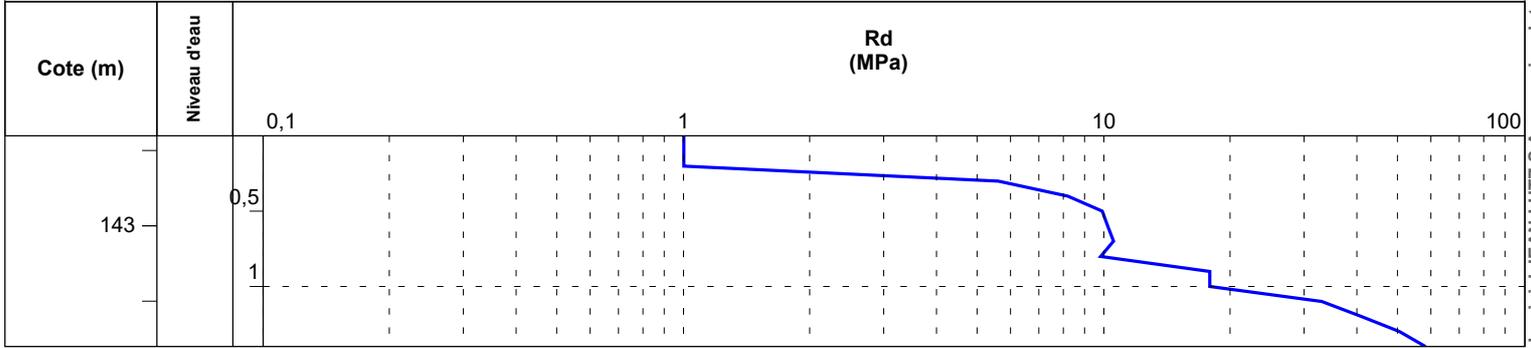
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 1.40 m

Z : 143.6 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P8

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 1,00 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

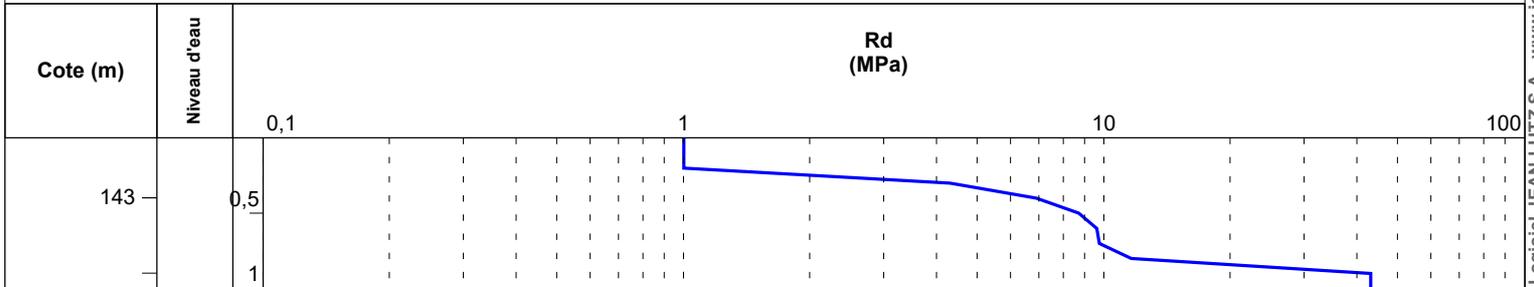
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 1.00 m

Z : 143.4 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P9

Dossier : AR040201

Type : Pénétrromètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 1,50 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

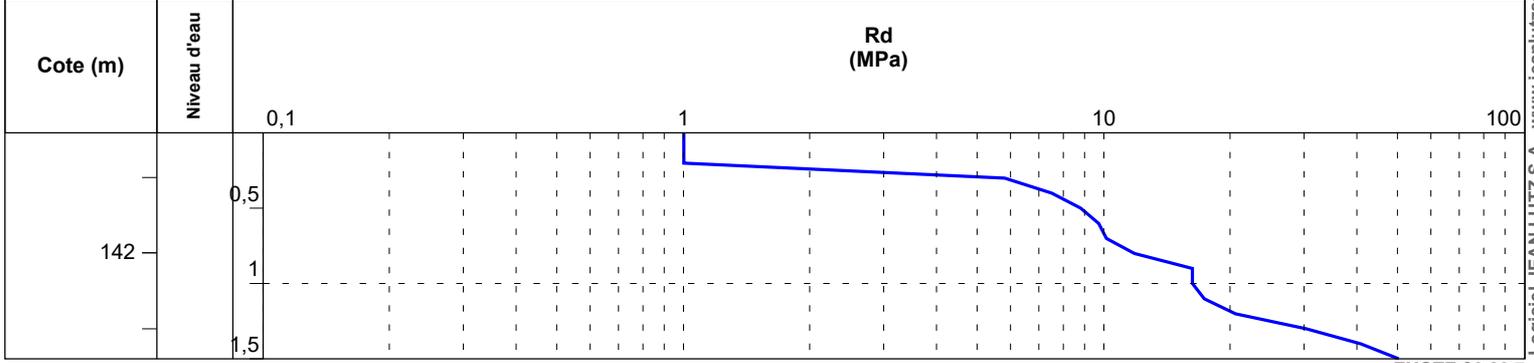
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 1.50 m

Z : 142.8 NGF





Forage: P10

Dossier : AR040201

Type : Pénétrromètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 0,60 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

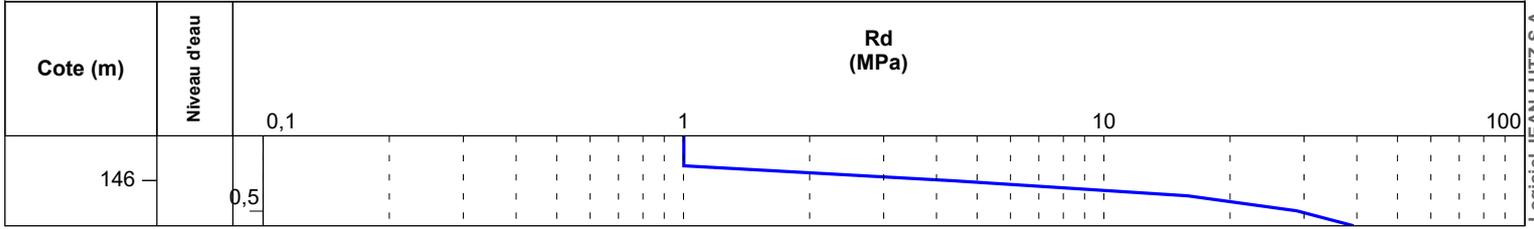
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 0.60 m

Z : 146.3 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P12

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 2,20 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

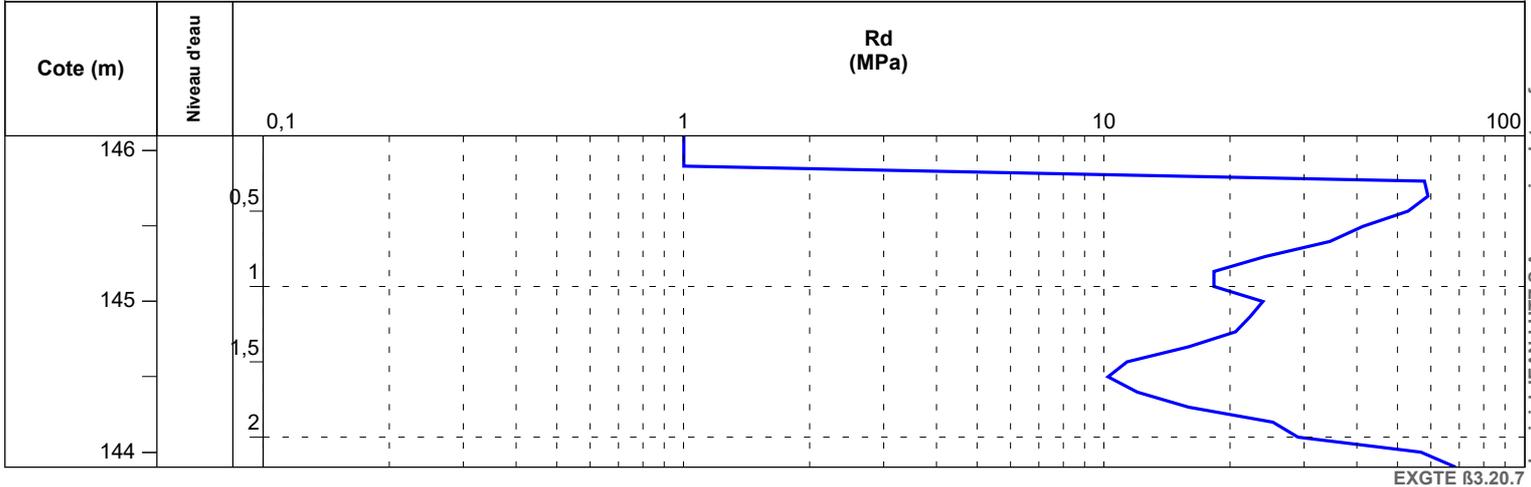
Z : 146.1 NGF

Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 2.20 m



EXGTE B3.20.7



Forage: P13

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 21/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 0,30 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

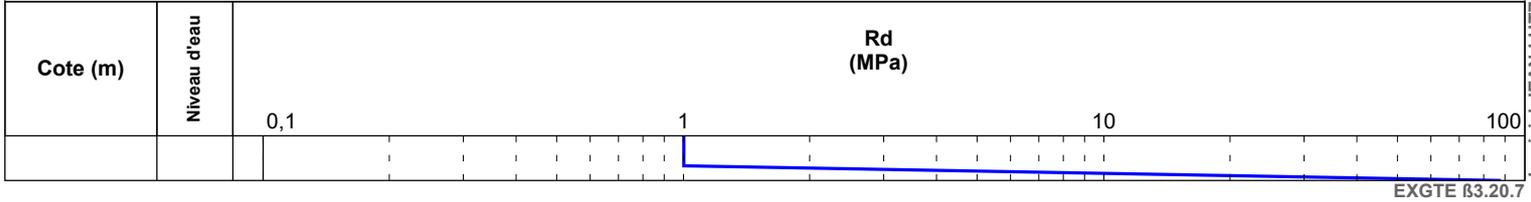
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 0.30 m

Z : 146.4 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P14

Dossier : AR040201

Type : Pénétromètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 3,60 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

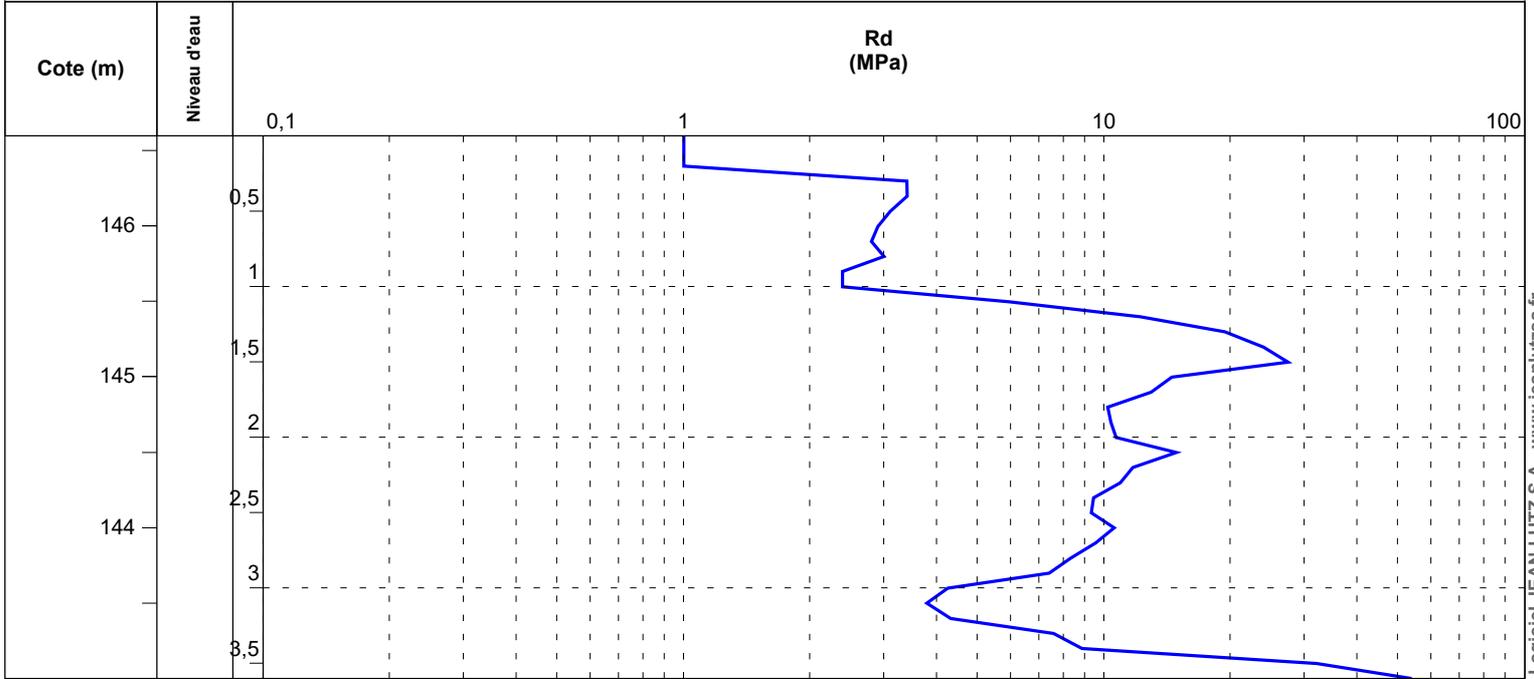
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 3.60 m

Z : 146.6 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P15

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 2,00 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

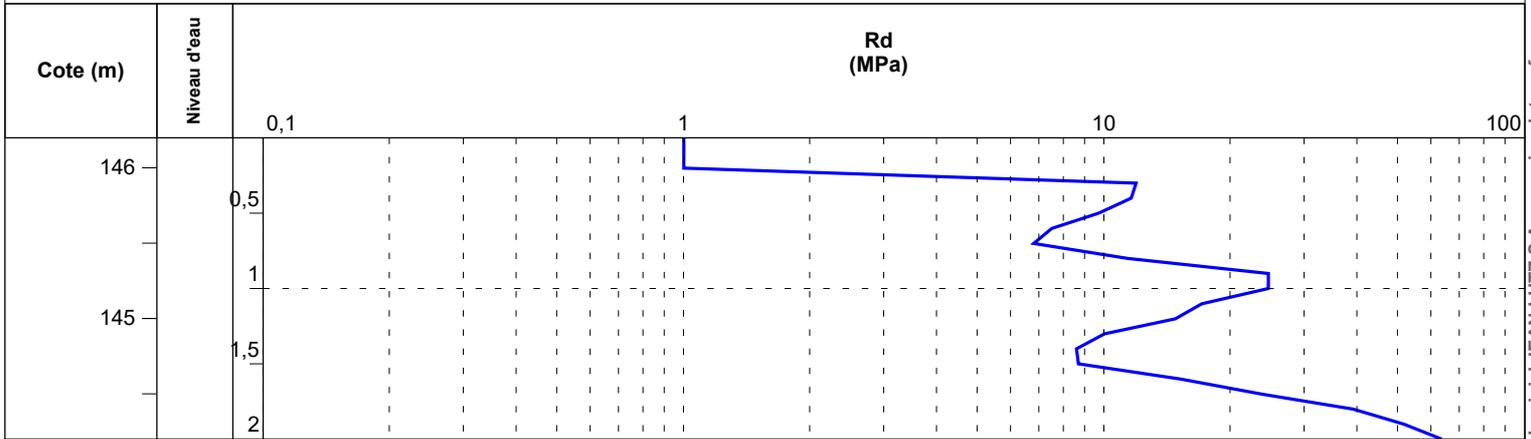
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 2.00 m

Z : 146.2 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P17

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 21/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 3,80 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

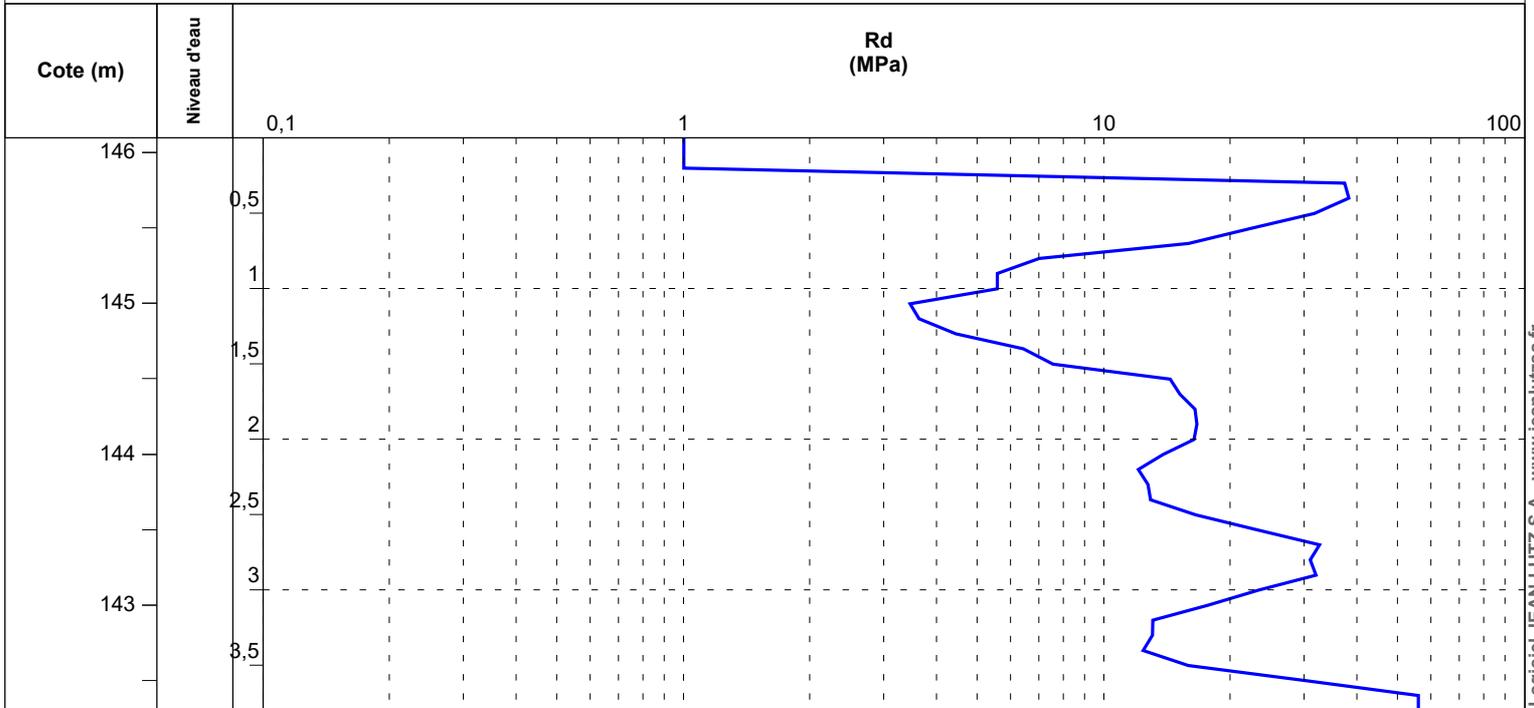
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 3.80 m

Z : 146.1 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P19

Dossier : AR040201

Type : Pénétrromètre

Machine : G100

Date : 21/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 1,50 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

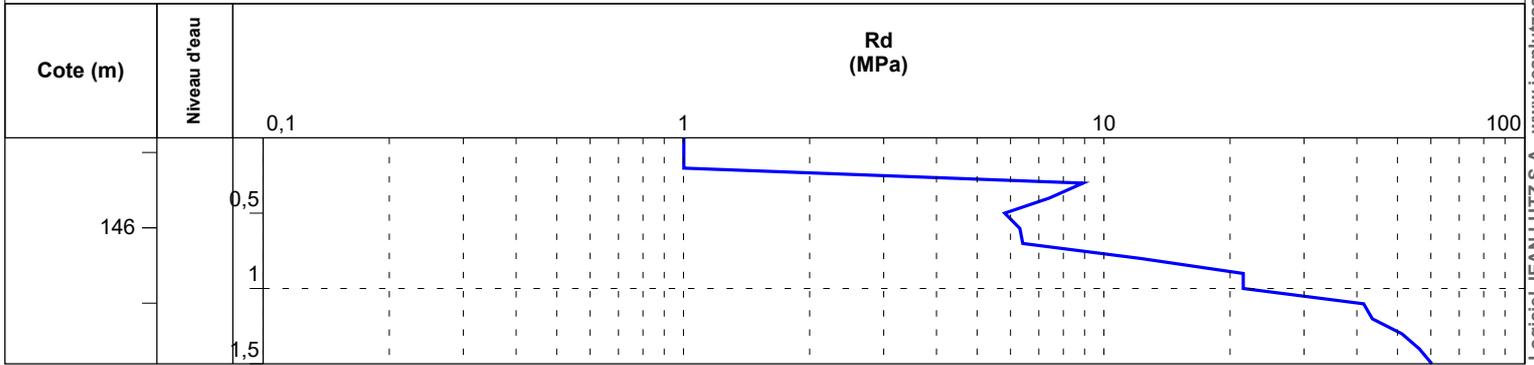
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 1.50 m. Enrobé jusqu'à 0.10 m

Z : 146.6 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P21

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 21/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 1,30 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

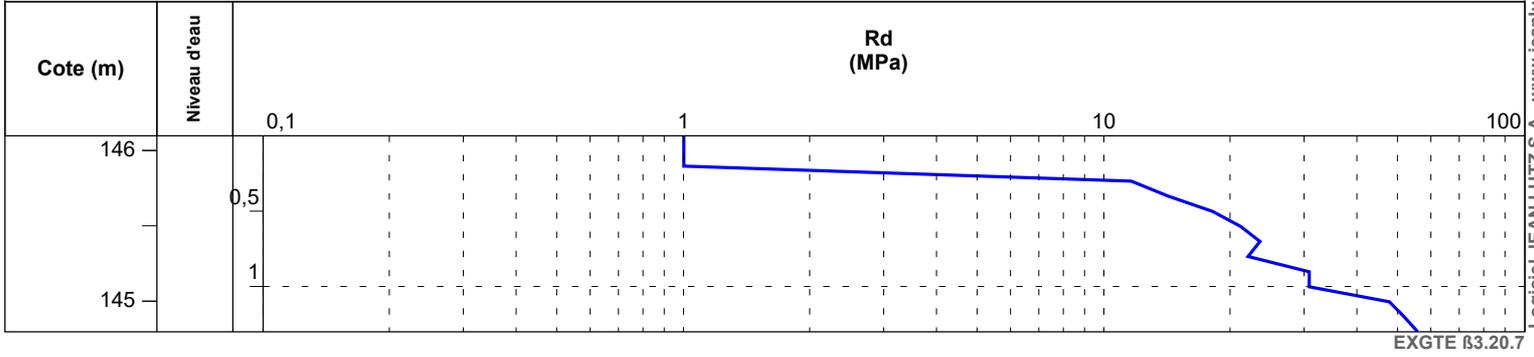
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 1.30 m. Enrobé jusqu'à 0.10 m

Z : 146.1 NGF





Forage: P2

Dossier : AR040201

Type : Pénétrömètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 1,00 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

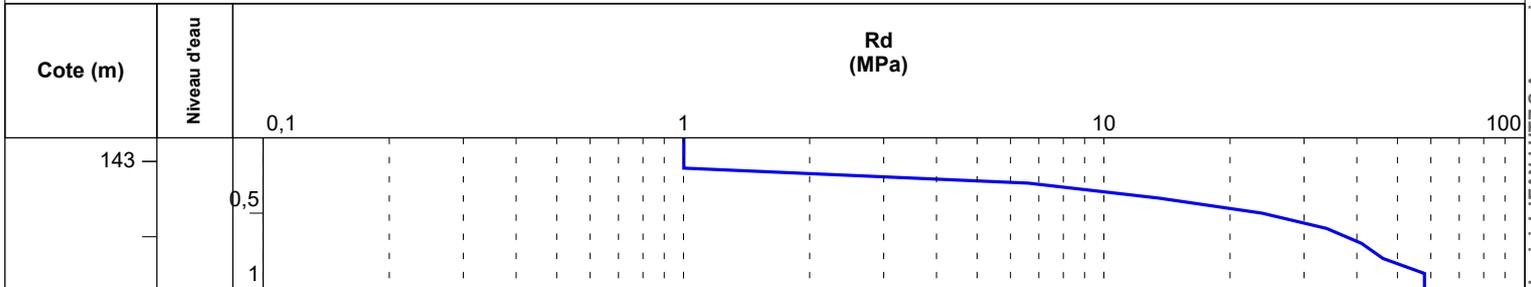
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 1.00 m

Z : 143.16 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P3

Dossier : AR040201

Type : Pénétromètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 0,80 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

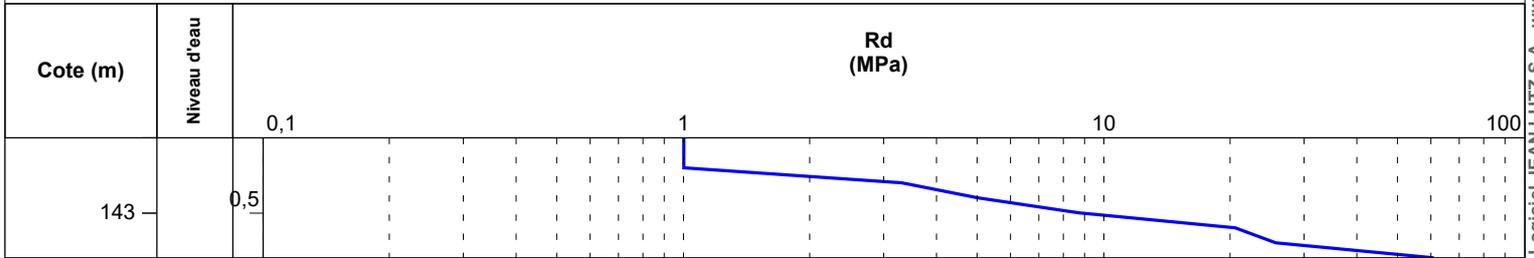
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 0.80 m

Z : 143.5 NGF



EXGTE B3.20.7



Forage: P5

Dossier : AR040201

Type : Pénétromètre

Machine : G100

Date : 20/02/2024

Pointe : Ø 55 mm

Début : 0,00 m

M : 63.5 kgs

Fin : 0,80 m

H : 0.50 m

Echelle : 1/50

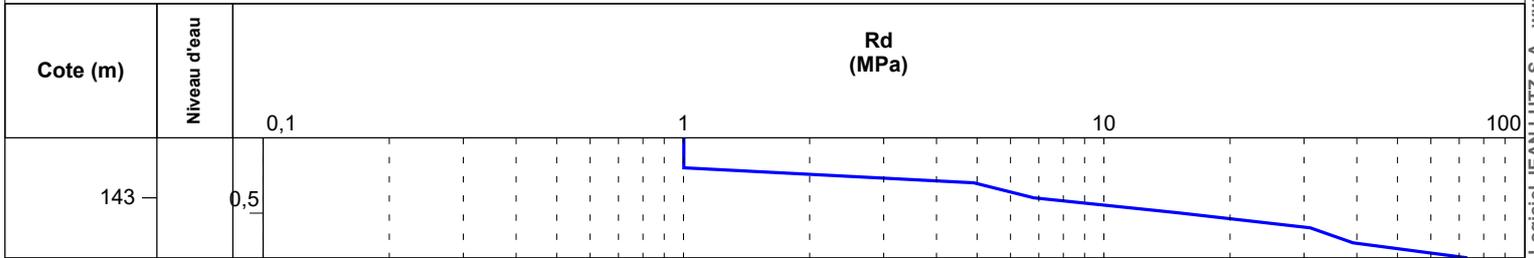
Ville : SAINT-GERMAIN-DU-PUY (18)

Client : ATELIER GAUCHERIE RADIGUE

Etude : Stockage plancher béton

Remarques : Refus sondage à 0.80 m

Z : 143.4 NGF



EXGTE B3.20.7



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire :	ST GERMAIN DU PUY (18)	Référence:	AR040201
Dossier:	Extension Ets Brochard		

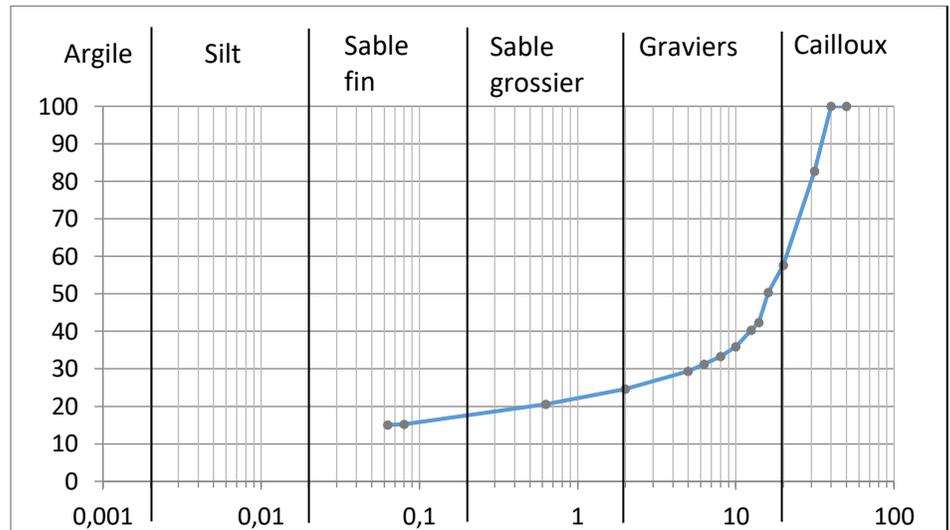
Sondage : PMc4	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 0,5 - 1,10 m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne calcaire à matrice marno-sableuse beige.		

Date d'essai :	26/02/2024	Opérateur :	L.MARTIN
----------------	------------	-------------	----------

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	14,7
-----	------

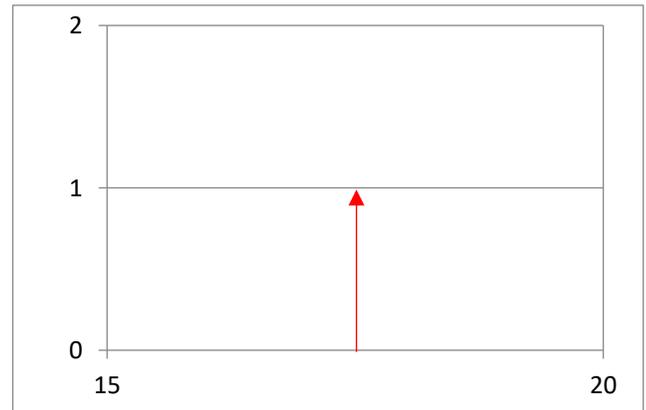
Tamis	%passant
0,063	15,0
0,08	15,2
2	24,6
5	29
10	36
20	58
31,5	83
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
1,39	0,41



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

Masse volumique

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5	Sables et graves très silteux
-----------	-------------------------------



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire :	ST GERMAIN DU PUY (18)	Référence:	AR040201
Dossier:	Extension Ets Brochard		

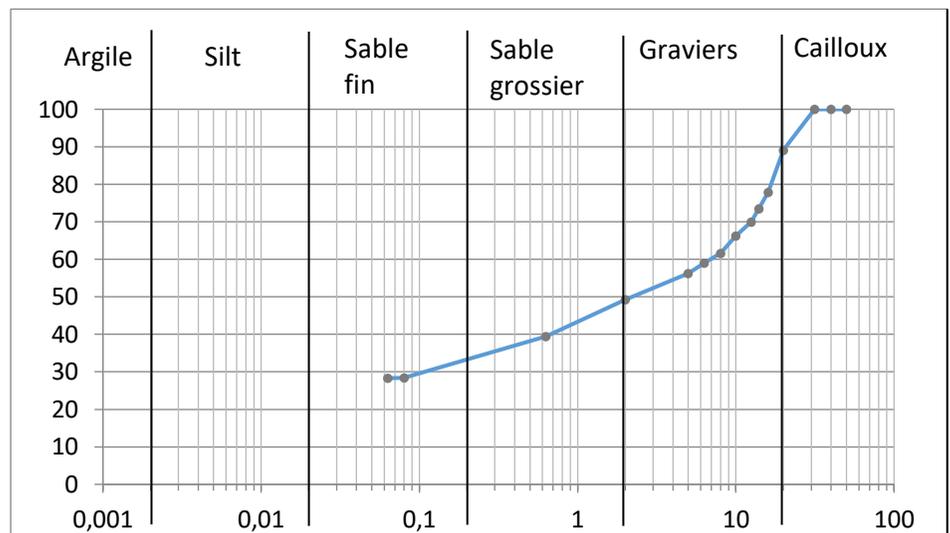
Sondage : PM16	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 0,5 - 1,50 m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Remblais : Mélange marne calcaire beige jaunâtre et marne grise avec des blocs calcaire et béton.		

Date d'essai : 26/02/2024	Opérateur : L.MARTIN
---------------------------	----------------------

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	13,8
-----	------

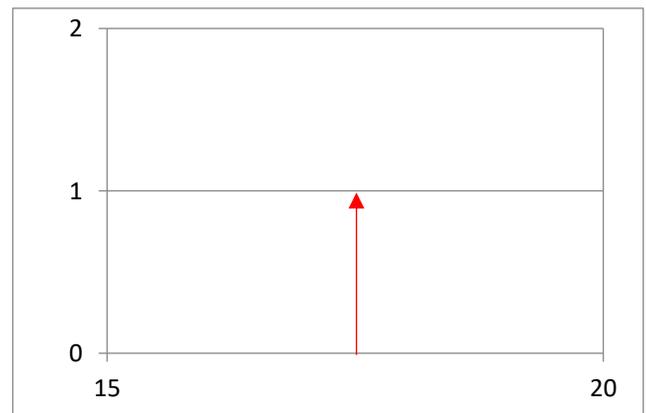
Tamis	%passant
0,063	28,3
0,08	28,4
2	49,3
5	56
10	66
20	89
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
1,17	0,66



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

%Wn	Densité sèche g/cm ³	IPI

Masse volumique

%wn	Densité humide g/cm ³	Densité sèche g/cm ³

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5	Sables et graves très silteux
-----------	-------------------------------

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

AERYS

Monsieur ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY24-005881-1
N° commande	ULY-04832-24
Interlocuteur (interne)	E. Bouvet
Téléphone	+33 474 999 620
Courrier électronique	Estelle.Bouvet@wessling.fr
Date	05.03.2024

Rapport d'essai

AR040201 ST GERMAIN DU PUY



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'IEA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 05.03.2024

N° d'échantillon		24-025638-01	24-025638-02
Désignation d'échantillon	Unité	PM8 0,80-1,35m	PM11 1,20-3,10m

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	86,4 (A)	86,3 (A)		
---------------	------------	----------	----------	--	--

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Degré d'acidité	ml/kg MS	13 (A)	12 (A)		
-----------------	----------	--------	--------	--	--

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		04/03/2024 (A)	04/03/2024 (A)		
------------------------------------	--	----------------	----------------	--	--

Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	890 (A)	880 (A)		
----------------	----------	---------	---------	--	--

Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol - NF EN 206 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Classe d'exposition		Classe non définie (A)	Classe non définie (A)		
---------------------	--	------------------------	------------------------	--	--

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes
NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.02.2024	28.02.2024		
Type d'échantillon :	Sol	Sol		
Date de prélèvement :	26.02.2024	26.02.2024		
Heure de prélèvement :	00:00	00:00		
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002		
Température à réception (C°) :	11.0	11.0		
Début des analyses :	28.02.2024	28.02.2024		
Fin des analyses :	05.03.2024	05.03.2024		

Le 05.03.2024

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux de la classe XA1 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour tous les échantillons.

Approuvé par :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice de Production des Laboratoires France

Projet de création d'un village des matériaux

Saint Germain du Puy (18)

Octobre 2023

Description du système d'assainissement

Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau
Articles L.214-1 à L.214-3 et R.214-1 du Code de l'environnement



Table des matières

Table des matières	2
Tables des illustrations	3
Liste des abréviations	3
I. Présentation générale du projet	4
II. Zonages règlementaires et inventaires des usages et rejets existants	5
A. Usages	5
B. Rejets	6
III. Assainissement eaux usées	7
IV. Assainissement eaux pluviales	8



Tables des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Esquisse du plan d'aménagement du site – Source : SARL AGAURA	4
Figure 2 : Aire d'alimentation des captages – Source : MPO	5
Figure 3 : Extrait du réseau d'adduction d'eau potable – Source : PLUi Bourges	6
Figure 4 : Extrait du réseau d'assainissement - Source : PLUi Bourges.....	7
Figure 5 : Extrait du plan d'assainissement global du projet - Source : Orling.....	8
Figure 6 : Extrait du plan de gestion des eaux pluviales - Source : Orling.....	12

Table des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques du projet et des ouvrages hydrauliques – Source : Orling	Erreur ! Signet non défini.
---	------------------------------------

Liste des abréviations

BE : Basses Eaux
CLC : Corine Land Cover
DCE : Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE)
HE : Hautes Eaux
ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités
MES : Matières En Suspension
NGF : Nivellement Général de la France
PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
PLU : Plan Local d'Urbanisme
SAGE : Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZRE : Zone de Répartition des Eaux



L'ensemble des informations de cette partie sont issues du compte rendu du bureau d'études VRD Orling.

I. Présentation générale du projet

Ce dossier traite du projet de création d'un village des matériaux sur la commune de Saint Germain du Puy (18).

Les opérations prévues dans le cadre de ce projet sont définies comme suit :

- création de showroom, d'aire de stockage des matériaux, de bureaux
- création de parking et voirie en enrobé
- création d'espaces verts

Aucun travaux de démolition à prévoir.

Défrichage d'environ 0,54ha.

Le site est déjà occupé par des bâtiments de commerce de gros du groupe Brochard :

- Gedibois Hercule
- Gedimat Brochard
- Gedimat Brochard Travaux Publics

La superficie totale du projet sera d'environ 6ha.

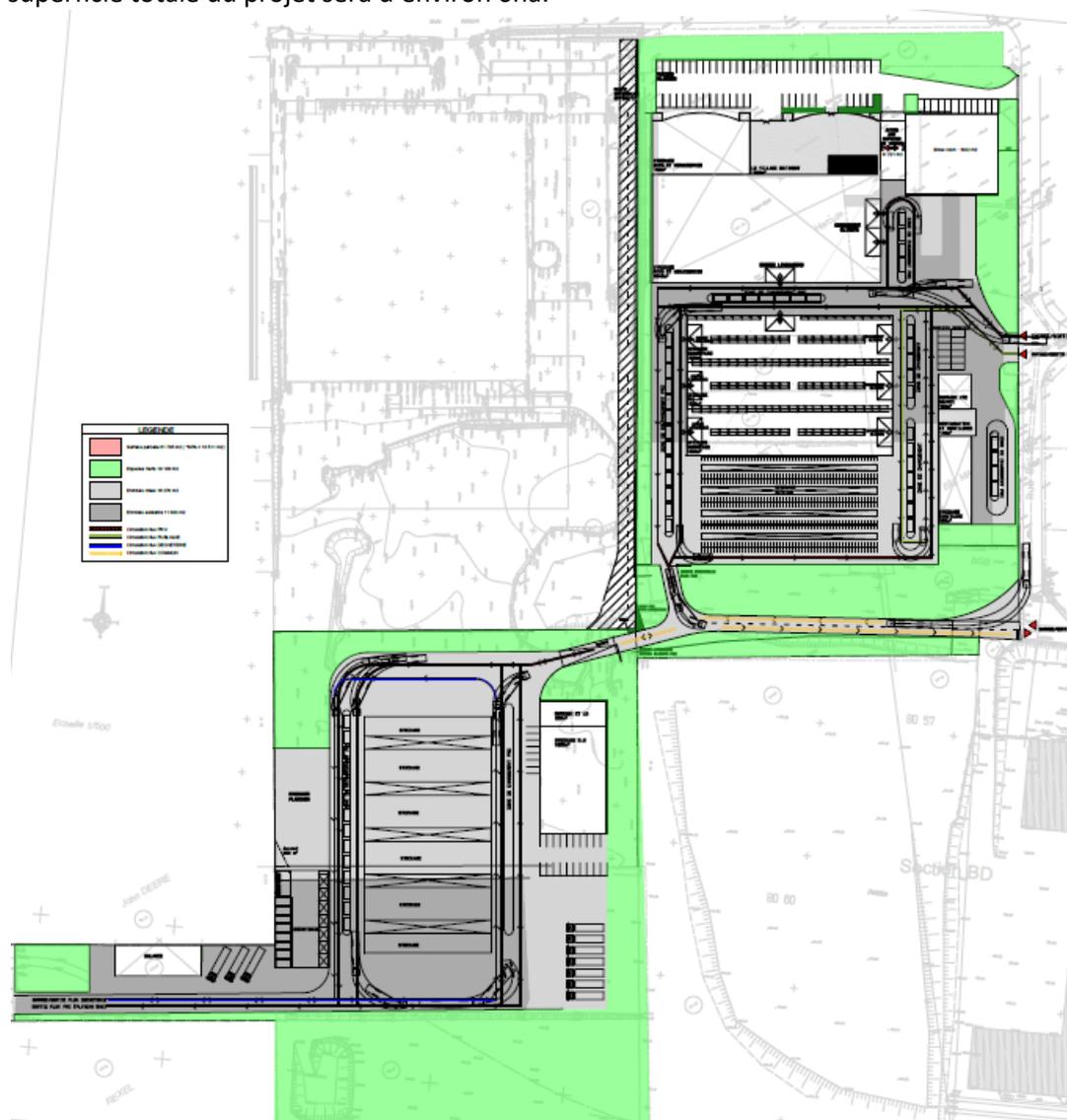


Figure 1 : Esquisse du plan d'aménagement du site – Source : SARL AGAURA



II. Zonages règlementaires et inventaires des usages et rejets existants

A. Usages

Pour assurer la production d'eau potable, la communauté d'agglomération dispose de 4 champs captant :

- Saint-Ursin et le Porche situés sur la commune de Bourges,
- Le Prédé sur la commune de Saint-Doulchard,
- Une adduction de la Loire acheminant l'eau en provenance de Herry.

L'alimentation du territoire est également assurée grâce à deux conventions d'achat : l'une avec le Syndicat Mixte Eau et Assainissement de Lapan (SMEAL), exploitant la nappe alluviale du Cher à Lapan, et l'autre avec le Syndicat Mixte pour l'Intercommunalité des Réseaux d'alimentation en eau potable situés au Nord-Est de Bourges (SMIRNE), dont l'eau résulte d'un mélange de ressources provenant de l'aquifère au Près Gouère et de la nappe alluviale de la Loire à l'île Boyard.

Bourges Plus accueille 3 captages d'eau destinés à la consommation humaine (Le Porche et Saint Ursin à Bourges et le Prédé à Saint Doulchard).

Le site du projet ne se situe pas en zone de protection de l'aire d'alimentation de captage.



Figure 2 : Aire d'alimentation des captages – Source : MPO



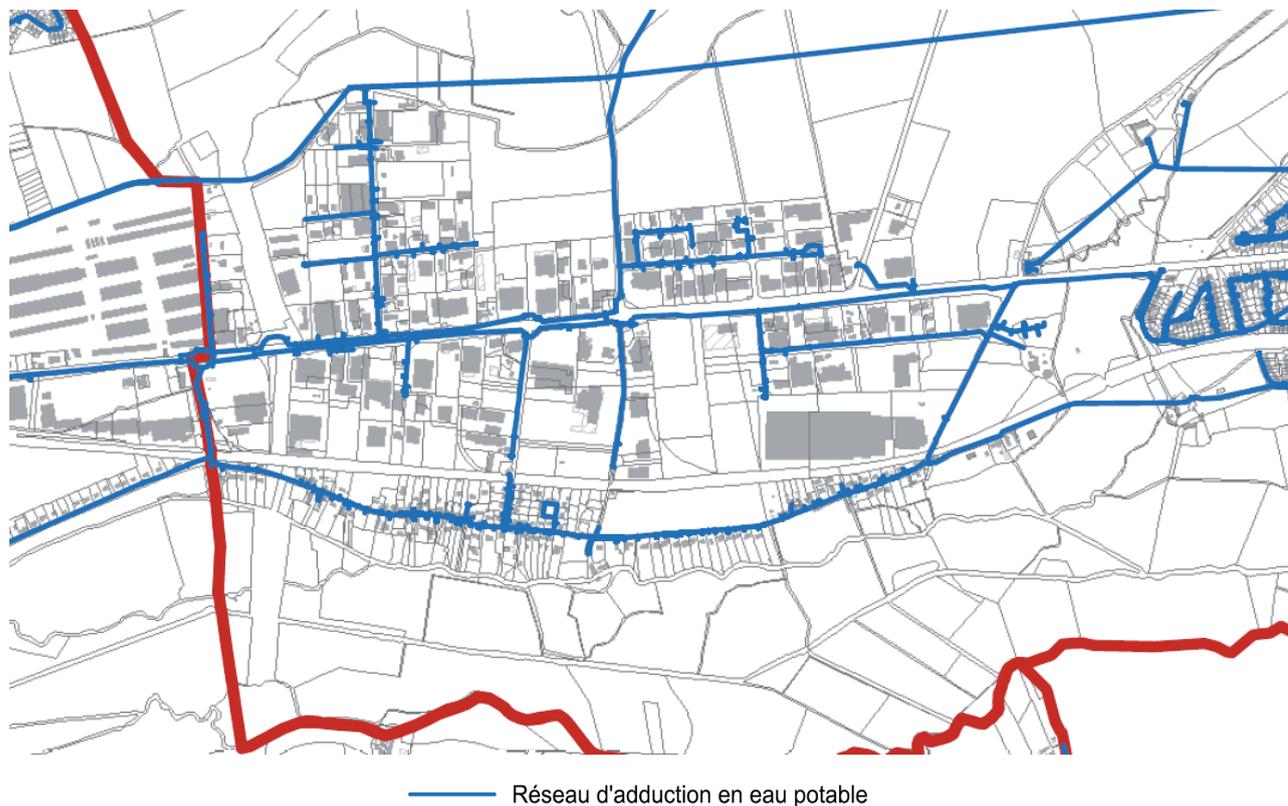


Figure 3 : Extrait du réseau d'adduction d'eau potable – Source : PLUi Bourges

B. Rejets

La compétence assainissement est exercée en régie sur la commune de Saint Germain du Puy.

On compte 5 stations d'épuration sur le territoire intercommunal : Berry-Bouy, Bourges, Marmagne, Plaimpied-Givaudins et Saint-Germain-du-Puy.

A Saint-Germain-du-Puy, le réseau d'assainissement conserve une collecte de type unitaire, essentiellement dans le centre-bourg. Sa capacité n'est pas suffisante pour absorber les épisodes de fortes pluies, pendant lesquels des rejets d'eaux usées dans le milieu naturel sont constatés. Afin de résoudre cette non-conformité, l'agglomération va entamer l'élaboration d'un Schéma Directeur d'Assainissement sur la commune, qui vise à mettre en place un réseau d'assainissement séparatif. Cela permettra de traiter indépendamment les eaux pluviales et de réduire la charge du réseau d'assainissement des eaux usées. La capacité de traitement de la station reste suffisante au regard des besoins en assainissement des eaux usées (capacité de 9 830 EH).



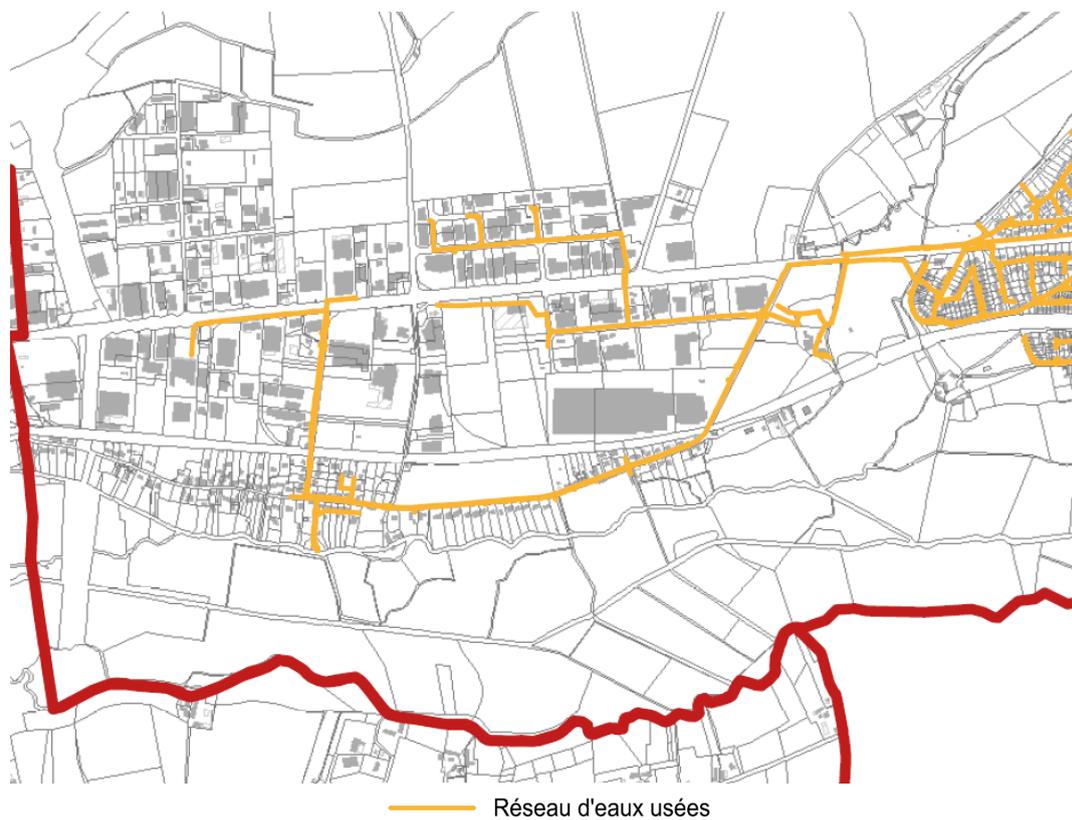


Figure 4 : Extrait du réseau d'assainissement - Source : PLUi Bourges

III. Assainissement eaux usées

Les eaux usées du projet seront raccordées au réseau communal situé rue Balzac, au sud-est du site du projet.



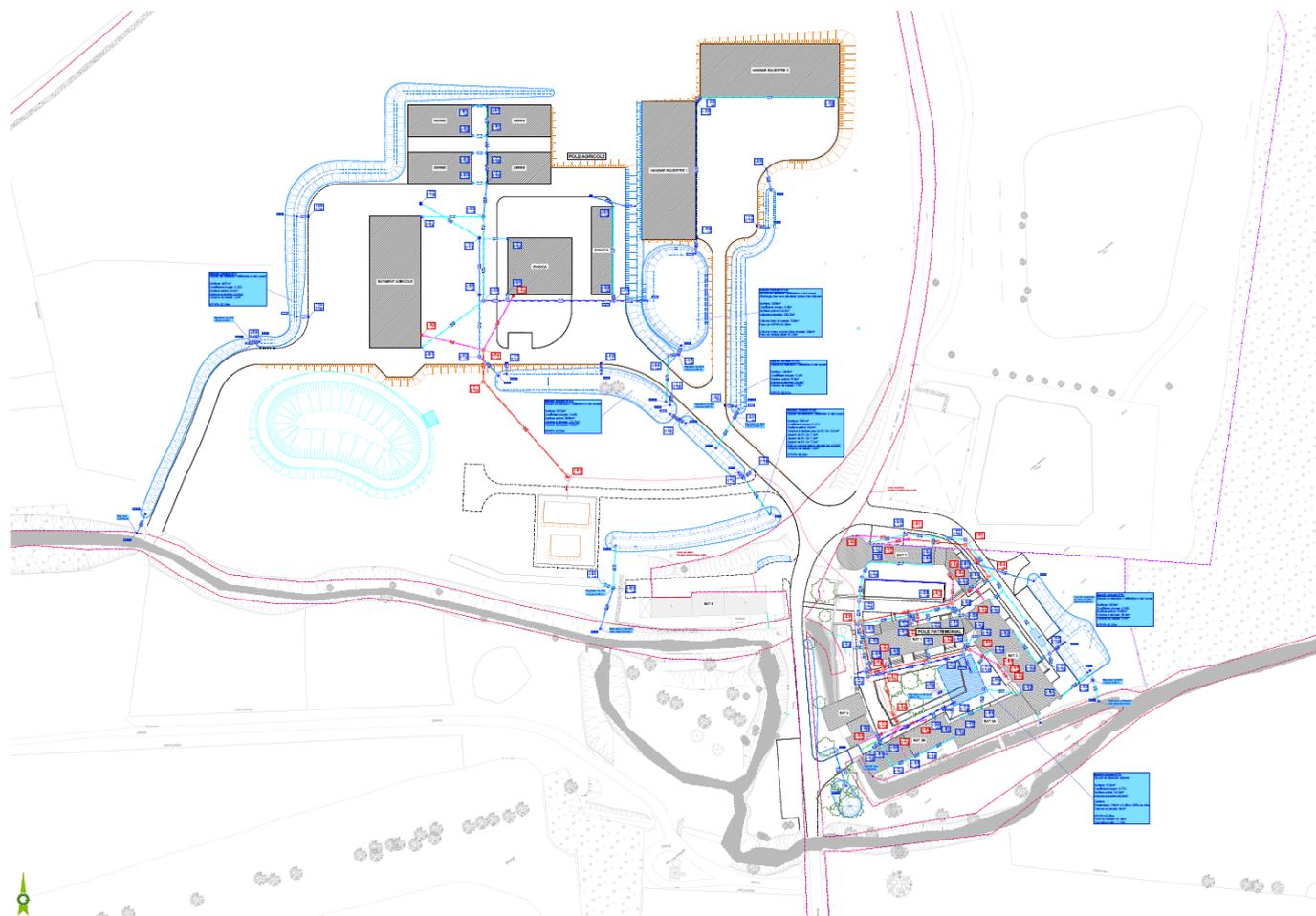


Figure 5 : Extrait du plan d'assainissement global du projet - Source : Orling

IV. Assainissement eaux pluviales

Au niveau de la gestion des eaux pluviales, il est prévu une gestion totale à la parcelle avec une notion de zéro rejet des eaux de ruissellement des toitures existantes et projetées et de l'ensemble des aménagements extérieurs.

Une étude de perméabilité par essai Matsuo a été réalisée afin de permettre de valider la faisabilité. Le sondage PM1/MATS1 réalisé au droit de l'emprise du bassin de rétention projeté nous donne une valeur de perméabilité à hauteur de 6.1×10^{-5} m/s ce qui représente une bonne perméabilité.

Le réseau de collecte des eaux pluviales à construire sera réalisé comme suit :

- les eaux issues des toitures existantes et projetées seront collectées par l'intermédiaire de regards en pied de gouttières raccordés au réseau EP à créer
- les eaux issues des nouvelles voiries et plateformes de stockage seront collectées par l'intermédiaire de noues et grilles avaloir raccordées également au réseau EP à créer
- l'ensemble des EP seront ensuite acheminées gravitairement vers des bassins de rétention/infiltration situés aux points bas du projet dans lesquels seront infiltrées l'intégralité des eaux pluviales

Le réseau interne sera réalisé en canalisation P.V.C. série assainissement C.R. 8 et en PEHD pour le réseau principal.

Les regards de visite seront en béton préfabriqué de \varnothing 1000 avec cunette préfabriquée et fermeture par tampon fonte série lourde.

Les avaloirs placés aux points bas des voiries seront réalisés avec des grilles 750x300 et 400x400, avec système de décantation, raccordées au réseau principal.

L'ensemble de ce réseau fera l'objet de passage caméra.



Calcul des volumes de stockage et définition des dispositifs de gestion des eaux pluviales :

(voir annexes jointes)

Le dimensionnement du volume de stockage a été réalisé selon les critères suivants :

- utilisation de la méthode des pluies
- données météorologiques de la station météo de **Bourges**
- coefficients de Montana correspondants à la **pluie trentennale (30ans)**
- temps de pluies pris en compte : de **6 minutes à 2 heures**, Coefficients de Montana : **a=8.714 et b=0.648**
- pluie de **120 minutes**
- rejet uniquement par infiltration
- suivant la topographie du site, le projet a été découpé en deux bassins versants, l'un à l'Est et l'autre à l'Ouest

Calcul du débit d'infiltration :

Une étude géotechnique avec essai d'infiltration a été réalisée sur le site par l'entreprise AERYS.

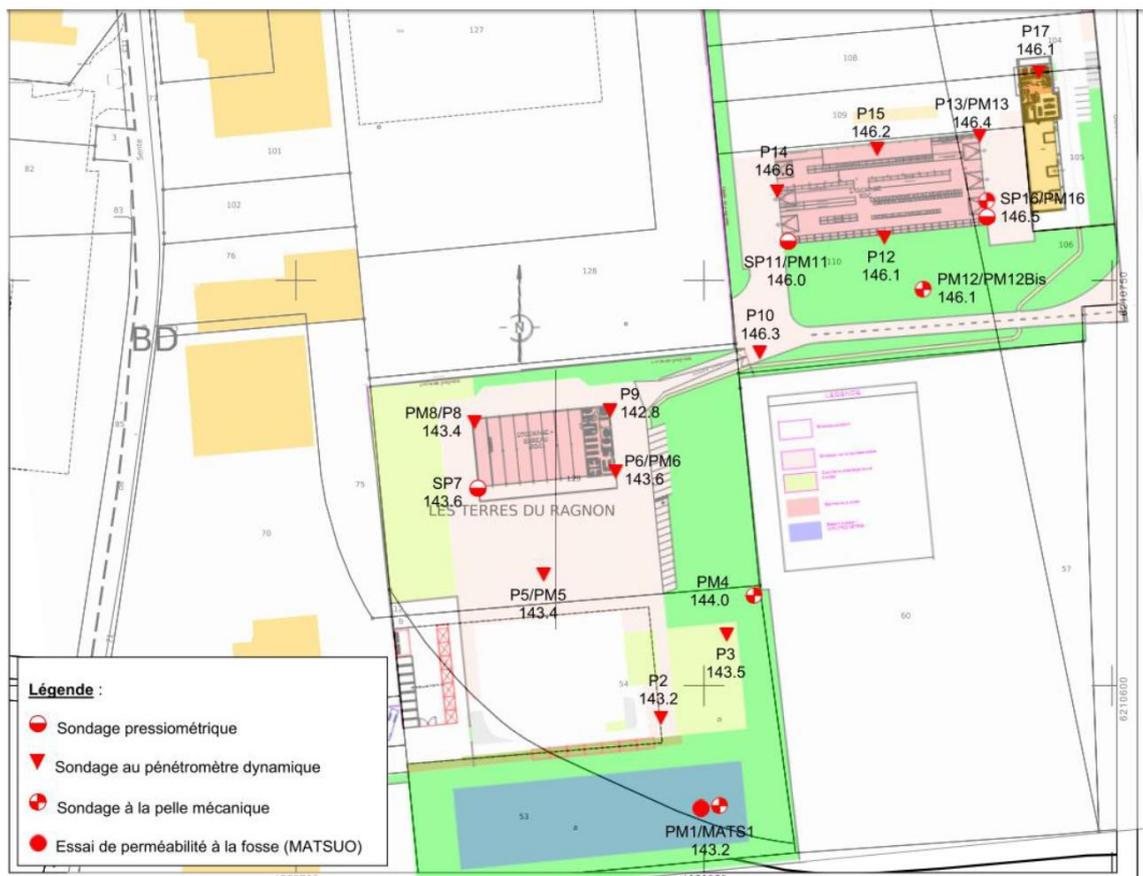
Le résultat de l'étude donne une valeur de perméabilité plutôt bonne avec une valeur de **6.1 10-5m/s.** pour le sondage PM1/MATS1 réalisé au droit du futur bassin (voir ci-dessous).

BV Est

Le bassin de rétention disposant d'une surface d'infiltration d'environ 1700m², le débit d'infiltration calculé et à prendre en compte pour le calcul est donc de **103.70l/s.**

BV Ouest

Le bassin de rétention disposant d'une surface d'infiltration d'environ 90m², le débit d'infiltration calculé et à prendre en compte pour le calcul est donc de **5.49l/s.**



Ce volume pourra être stocké dans le bassin de rétention/infiltration d'une contenance de **1 086.10 m³** à la cote NE : 141.76m, avec un fond à la cote 141.00m et une digue à 143.00m.

BV Ouest

Surface : **2 769 m²**

Coefficient d'imperméabilisation moyen : **0.736**

Surface active (Sa) : **2 038m²**

Débit d'infiltration (Qs) : **5.49 l/s**

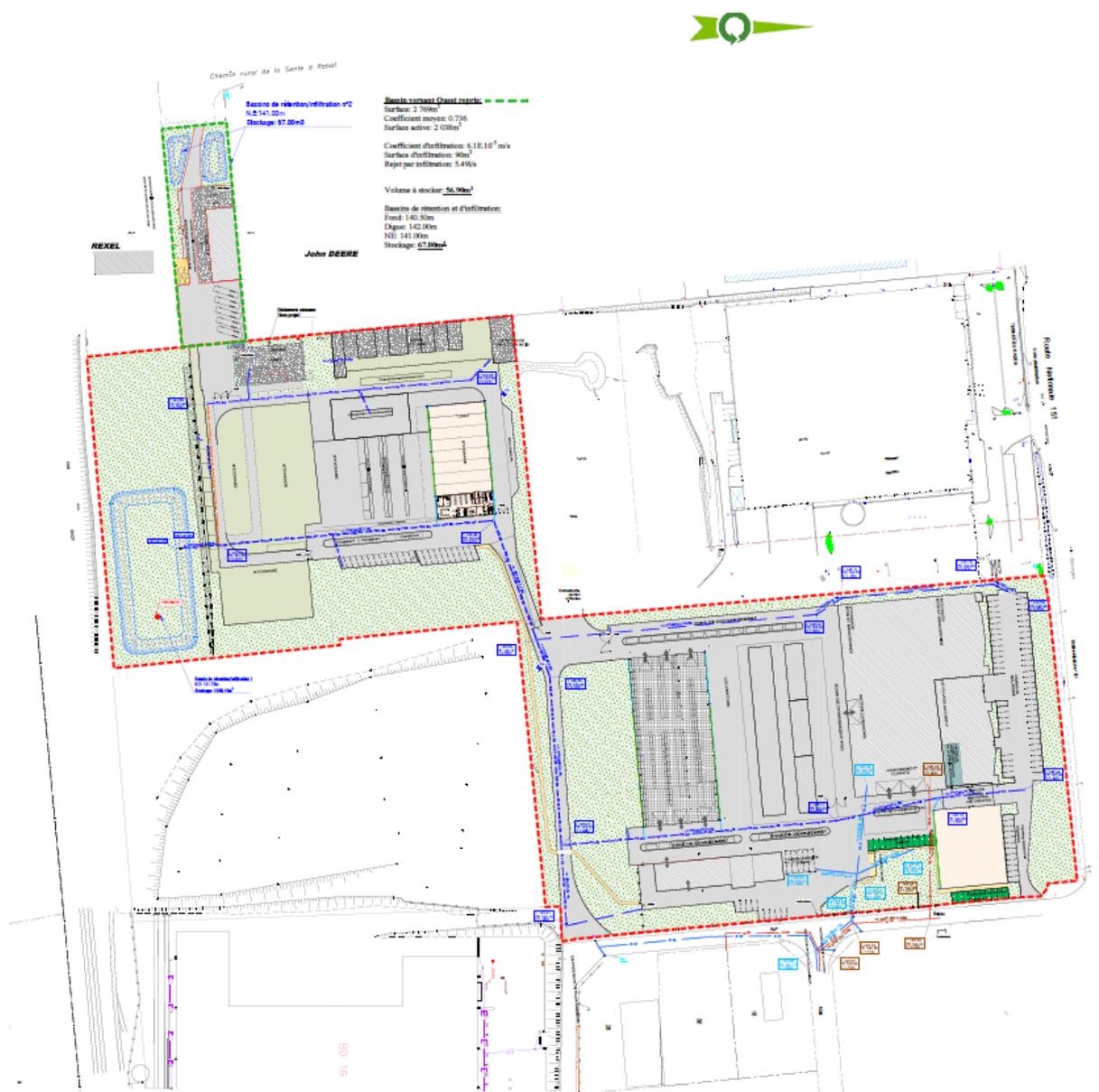
Volume précipité (Vprec) = Sa x i (i = a x t - b) (**a = 8.714 et b = 0.648**)

Volume évacué (Vevac) = Qs x t

Le volume stocké (Vstock) = Vprec - Vevac.

Sur les courbes (voir annexe jointe), le maximum de Vstock est atteint à 95min et est de **56.9 m³**.

Ce volume pourra être stocké dans 2 bassins de rétention/infiltration d'une contenance totale de **67 m³** à la cote NE : 141.00m, avec un fond à la cote 140.50m et une digue à 142.00m.



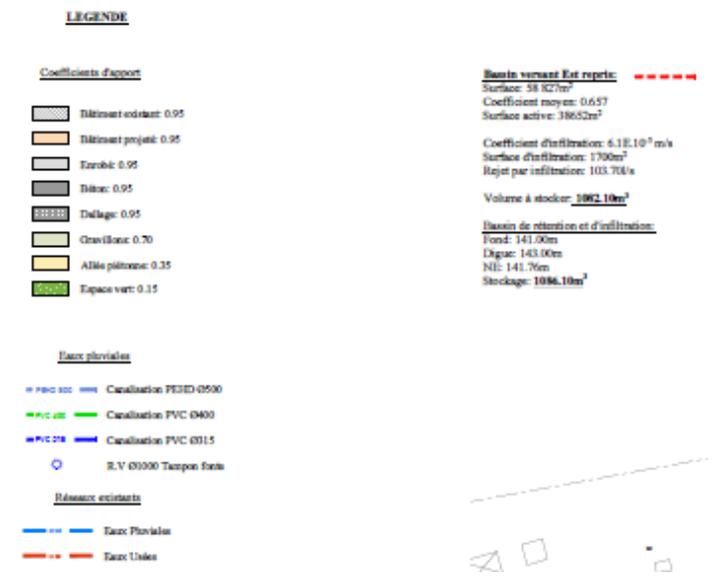


Figure 6 : Extrait du plan de gestion des eaux pluviales - Source : Orling

