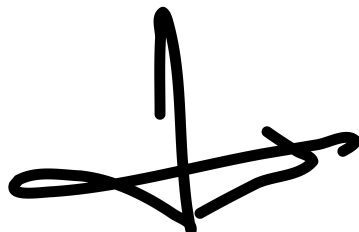


PC4

Notice décrivant le terrain et présentant le projet

Construction d'un pôle restauration, fitness et/ou centre médical

L'Espace Roussillon Est C.C. Carrefour, 66530 - Clairà



ZUO Paris

26 Bis rue Kléber
93100 MONTREUIL

01 46 18 99 00

paris@zuo-architecture.com

410 122 394 RCS BOBIGNY

SAS d'architecture au capital de 65 000

Sommaire

1. Préambule
2. Situation du site
3. Etat initial du site
4. Contexte réglementaire
5. PPRI
6. Implantation et organisation du Projet
7. Traitement architectural, matériaux et couleurs et traitement paysager
8. Etude hydraulique

1. Préambule

L'objet de la présente demande de permis de construire concerne la construction d'un pôle de restauration et fitness d'une surface de 1 977 m² SDP sur un terrain situé à l'angle de la Rue Saint Jaume du Crest et de la Rue Saint Jacques.

Une rencontre préalable a été réalisée avec le Maire de la commune.

2. Situation du site

Le terrain de 11 685 m² est situé dans la zone commerciale de l'Espace Roussillon Est de Clairà, à proximité du centre commercial Carrefour Salanca. Il est contigu au site du magasin Décathlon et accessible par les rues Saint Jaume du Crest et des Arcades de Clairà.



Plan de situation



Repérage parcellaire

3. Etat initial du site

Le site est actuellement inoccupé et en friche.



Vue depuis la rue des Arcades de Clair.



Vue depuis la rue Saint Jaume du Crest.

4. Contexte réglementaire

Le projet est soumis au Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la Ville de Clairac. Il est situé dans la zone UE, dont il respecte l'ensemble des dispositions comprises dans les documents constituant le PLU.

Le risque inondation affecte partiellement la zone UE. Le site du projet n'est pas concerné.

ARTICLE UE-1 – LES OCCUPATIONS ET AUTORISATIONS DES SOLS INTERDITES

Non concerné.

ARTICLE UE-2 – LES OCCUPATIONS ET AUTORISATIONS DES SOLS SOUMISES A CONDITIONS PARTICULIERES

Extrait PLU :

« 1. Sous réserve d'être desservie par une voie ouverte à la circulation publique et raccordée aux réseaux publics d'eau potable, d'assainissement des eaux usées et eaux pluviales, sont admises les occupations et utilisations du sol ci-après :

- artisanat et commerce de détail, restauration, commerce de gros, activités de services où s'effectue l'accueil d'une clientèle, hébergement hôtelier et touristique, cinéma ... »

Le projet respecte ces conditions particulières. Il porte sur la réalisation de deux restaurants et d'un bâtiment de services (fitness ou centre médical) accueillant une clientèle. Il est desservi par plusieurs voies publiques.

ARTICLE UE-3 – LES CONDITIONS DE DESSERTE DES TERRAINS PAR LES VOIES PUBLIQUES OU PRIVEES D'ACCES OUVERTES AU PUBLIC

Extrait PLU :

1. Voirie

Les constructions ou installations doivent être desservies par des voies publiques ou privées ouvertes à la circulation publique dont les dimensions, formes et caractéristiques techniques correspondent à leur destination ainsi qu'aux exigences de la sécurité publique, de la défense contre l'incendie, de la protection civile, et à l'approche des véhicules d'enlèvement des ordures ménagères.

Toute construction et toute unité de logement doivent donner directement sur une voie permettant l'accès du matériel de lutte contre l'incendie.

2. Accès

Tout terrain enclavé est inconstructible à moins que son propriétaire n'obtienne un passage sur un fond voisin dans les conditions fixées à l'article 682 du Code civil.

Les accès doivent être aménagés de façon à ne présenter aucun risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celles de leurs utilisateurs.

Si les accès doivent être munis d'un système de fermeture, celui-ci sera situé en retrait de l'alignement.

Si les constructions projetées, publiques ou privées, sont destinées à recevoir du public, elles doivent comporter des accès réservés aux piétons, indépendants des accès des véhicules. Ces accès pour piétons doivent être munis de dispositifs rendant ces constructions accessibles aux personnes handicapées physiques.

Les accès directs sur la RD n°83 sont interdits. »

Le projet respecte l'ensemble de ces conditions. Le site est desservi par les rues Saint Jaume du Crest à l'Ouest et des Arcades de Clairac à l'Est. Un accès principal direct s'effectue par le rond-point au

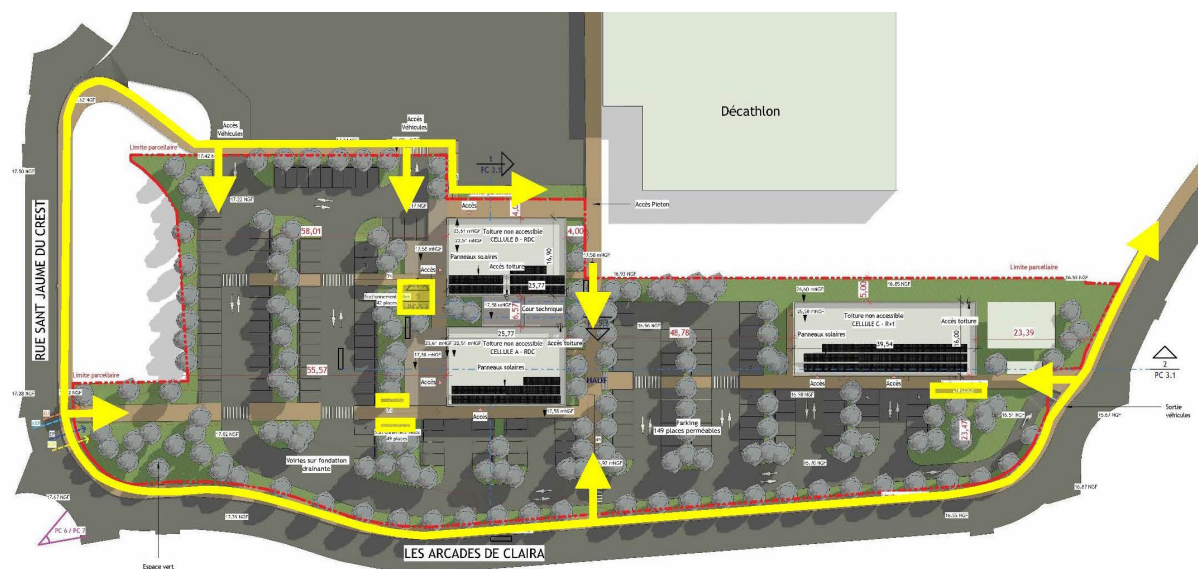
Nord de la rue Saint Jaume du Crest. Cet accès est existant et commun avec celui au parking de Décathlon. Un second accès s'effectue également par le parking de Décathlon, permettant une circulation dans les deux sens entre les deux sites.

La sortie directe se fait à l'Est du site, sur le rond-point des Arcades de Clair.

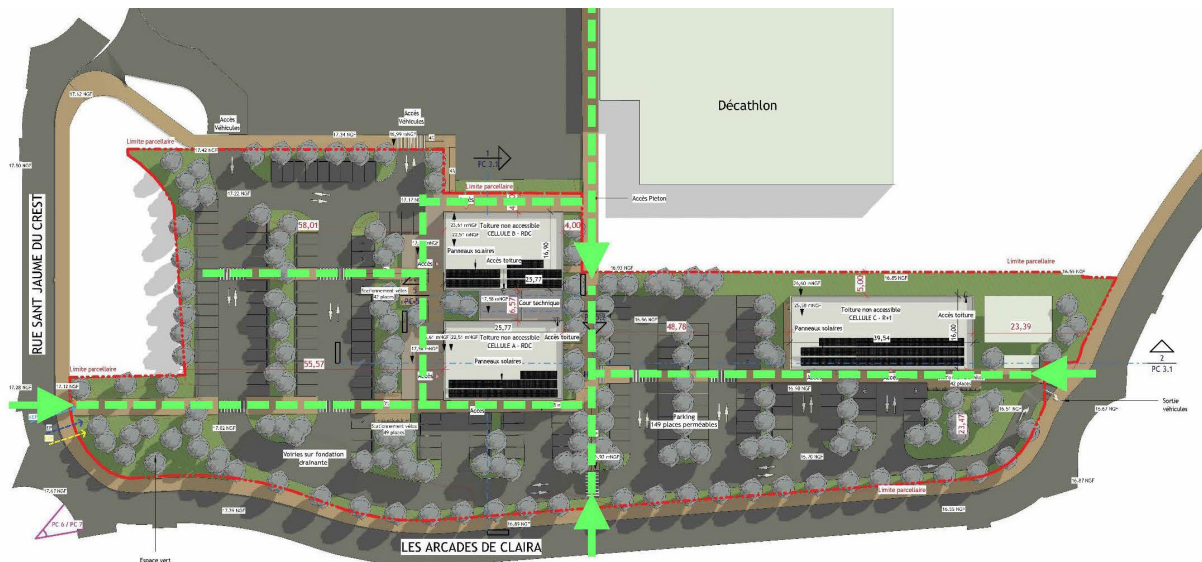
Concernant les mobilités douces, la piste cyclable existante ceinture le site et permet d'y accéder en différents points, et deux liaisons piétonnes Nord-Sud et Est-Ouest sont créées à travers le site, permettant notamment de relier Décathlon aux Arcades de Clair.



Accès VL



Accès et stationnement vélos



Accès piétons

ARTICLE UE-4 – LES CONDITIONS DE DESSERTE DES TERRAINS PAR LES RESEAUX PUBLICS D'EAU, D'ELECTRICITE ET D'ASSAINISSEMENT

Extrait PLU :

« 1. Eau potable

Toute construction ou installation nouvelle doit être raccordée au réseau collectif de distribution d'eau potable.

2. Eaux usées

Toute construction ou installation nouvelle doit évacuer ses eaux usées par des canalisations souterraines raccordées au réseau collectif d'assainissement des eaux usées. Elles ne doivent en aucun cas être rejetées dans le réseau d'eaux pluviales.

Les eaux usées non domestiques sont subordonnées à un prétraitement approprié à leur nature et degré de pollution avant rejet dans le réseau public d'assainissement des eaux usées après autorisation par la collectivité propriétaire du réseau en application de l'article L.1331-10 du Code de la santé.

3. Eaux pluviales

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur par des dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

En l'absence de réseau, ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales (et éventuellement ceux visant à la limitation des débits évacués de la propriété) sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

4. Réseaux divers

Pour les constructions nouvelles, les réseaux de distribution doivent, dans la mesure du possible, être établis en souterrain. »

Les constructions du projet seront raccordées aux différents réseaux publics.

ARTICLE UE-5 – LES DISPOSITIONS PARTICULIERES DES TERRAINS

Néant

ARTICLE UE-6 – L'IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

Extrait PLU :

« Les constructions doivent être édifiées en arrière de l'alignement des voies publiques et privées ouvertes à la circulation publique, à une distance ne pouvant pas être inférieure à 15,00 mètres. (...) »

Les constructions réalisées sont toutes implantées à plus de 15 m des voies publiques.

ARTICLE UE-7 – L'IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

Extrait du PLU :

« Les constructions peuvent être réalisées :

- soit en limite séparative, à la condition de s'adosser à une construction voisine de hauteur sensiblement égale.*
- soit en retrait par rapport à cette limite. Dans ce cas, la distance comptée horizontalement de tout point d'un bâtiment au point de la limite parcellaire qui en est la plus proche doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points sans pouvoir être inférieure à 4,00 mètres ($L=H/2$).*

Ces dispositions ne s'appliquent pas pour les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêts collectifs. »

Les constructions réalisées sont toutes implantées en retrait des limites séparatives à une distance supérieure à 4 m et supérieure à la moitié de la hauteur des constructions.

ARTICLE UE-8 – L'IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR LA MEME PROPRIETE

Extrait PLU :

« Deux constructions non contiguës, implantées sur une même propriété doivent être à une distance l'une de l'autre au moins égale à la moyenne des hauteurs des deux constructions sans jamais être inférieur à 4,00 mètres.

Les constructions réalisées sont toutes à une distance supérieure à 4 m l'une de l'autre.

ARTICLE UE-9 – L'EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS

Néant.

ARTICLE UE-10 – LA HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

Extrait PLU :

« La hauteur des constructions ne peut excéder 10,00 mètres. Au sud du chemin de Saint-Jacques cette hauteur pourra être portée à 14,00 mètres sur une surface représentant 30 % de l'emprise du bâtiment. La hauteur des zones de stockage extérieur ne peut excéder 4,00 mètres.

Cette règle n'est pas applicable aux constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêts collectifs.

Dans le cas de travaux de rénovation, d'extension ou d'aménagement d'une construction existante la hauteur pourra être majoré de 2 mètres »

La hauteur de toutes les constructions réalisées est inférieure à 10 m.

ARTICLE UE-11 – L'ASPECT EXTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET L'AMENAGEMENT DE LEURS ABORDS

Extrait PLU :

« 1. Formes et volumes

Les volumes simples s'apparentant à des parallélépipèdes habituels en différenciant par exemple par le volume, les locaux administratifs des locaux de production, de maintenance ou de stockage, par le recours à des matériaux et des formes combinant architecture traditionnelle et contemporaine, par un effort particulier à porter sur le traitement des espace extérieurs.

Les bâtiments devront être implantés parallèlement à l'axe général des voies existantes, modifiées ou à créer et publiques ou privées ouvertes à la circulation publique. Cette disposition ne s'applique pas le long du Boulevard Georges Frêche.

Les saillies de volumes et les décrochés sont autorisés dans la limite des prospects. Les acrotères sont obligatoires en périphérie des terrasses et des toitures en bac acier.

Dans le cadre d'une approche de Haute Qualité Environnementale, les propositions architecturales pour les constructions prenant en compte une meilleure gestion, notamment de l'énergie et des eaux pluviales, seront acceptées sous réserve d'un projet cohérent (volumes et matériaux). »

Les volumes toutes les constructions réalisées sont des parallélépipèdes avec acrotère et parallèles aux voies.

Extrait PLU :

« 2. Toitures

Sont autorisées :

- Les toitures terrasses. Pour leur traitement, le vert et l'aluminium brillant sont proscrits.

Elles pourront être protégées par une couche de gravillon de teinte grise ou végétalisées.

- Toitures traditionnelles en tuile canal de teinte naturelle rouge. Elles suivront alors une inclinaison comprise entre 25 et 33 %.

Les matériaux de couvertures devront être choisis de manière que leur couleur assure une bonne intégration dans le paysage »

Toutes les constructions sont réalisées avec une toiture terrasse protégée par une couche de gravillon de teinte claire.

Extrait PLU :

« 3. Façades

De façon générale sont autorisés :

- Les bardages métalliques et/ou alu impérativement lisses ou nervurés horizontalement.

Ils seront laqués d'usine et assortis de toutes les pièces de finition nécessaires (pièces d'angle, bavettes, chevêtres, couvertines closoirs, pieds de façades...)

- Les bardages bois obligatoirement horizontaux. Le bois devra être imputrescible par nature ou traité autoclave.

- Les maçonneries banchées pourront rester apparentes si un soin particulier a été apporté à leur mise en œuvre (béton autolissant, pas de reprise de bétonnage, trous de banche alignés).
- Des matériaux bruts peuvent rester apparents s'ils ont été conçus à cet usage (briques, moellons, béton cellulaire...)
- Les maçonneries en blocs enduites fins ou talochés.

Les façades latérales et postérieures des constructions doivent être traitées avec les mêmes soins que les façades principales et en harmonie avec elles.

Les façades de toutes les constructions sont réalisées en bardage métallique et en bardage bois.

Extrait PLU :

« 4. Ouvertures

Les ouvertures seront de formes rectangulaires. »

Les ouvertures de toutes les constructions réalisées sont de forme rectangulaire.

Extrait PLU :

« 5. Couleurs

Pour les bardages :

- Métalliques et/ou alu, les teintes mates sont préconisées.
- Bois, les teintes naturelles sont préconisées.

Les ouvrages de menuiserie extérieure seront en aluminium, acier laqué ou PVC avec un seul matériau et une seule couleur par bâtiment. Le blanc est interdit, les tons foncés sont préconisés. »

Les façades des constructions sont réalisées en bardage métallique gris anthracite mat et en bardage bois naturel de teinte claire.

Les menuiseries métalliques sont de couleur gris anthracite.

Extrait PLU :

« 6. Dispositions diverses

Les appareillages des climatiseurs ou autres appareils de traitement d'air ne doivent pas être installés en surplomb de l'espace public ou privé ouvert au public. Ils doivent faire l'objet d'un traitement ne les rendant pas perceptibles depuis l'espace public ou privé ouvert au public.

Les coffrets de branchement des différents réseaux devront être encastrés dans les murs des constructions ou dans le volume des clôtures.

La hauteur des stockages extérieurs ne peut excéder 4 mètres. L'ensemble de ces espaces doit être masqué par des végétaux, haies vives, arbres à feuillage persistants, sur une hauteur suffisante afin de garantir un écran visuel. »

Les équipements techniques sont positionnés en toiture et seront masqués par l'acrotère des façades, d'une hauteur de 1 m environ.

Extrait PLU :

« 7. Energies renouvelables

Les éléments producteurs d'énergie doivent s'intégrer à la volumétrie du projet et ne pas dépasser la hauteur absolue fixée à l'article UE-10.

Pour toutes nouvelles constructions, il doit être réalisé des panneaux photovoltaïques sur au moins 20% des surfaces des toitures et/ou des ombrières photovoltaïques sur au moins 20% des surfaces de stationnements.

Ils ne doivent pas être positionnés en surplomb sur le domaine public.

Les éoliennes sont interdites. »

Des panneaux photovoltaïques sont réalisés sur 30% de la surface des toitures des constructions.

Extrait PLU :

« 8. Enseignes et pré enseignes

Elles sont soumises à la réglementation nationale de publicité, et doivent par leurs formes, leurs coloris et leurs caractères, ne pas porter atteinte à la qualité du milieu environnant. »

Les futures enseignes (emprises indicatives sur les élévations) feront l'objet d'une demande d'autorisation spécifique par les futurs preneurs des bâtiments.

Extrait PLU :

« 9. Dispositions diverses

Tout ouvrage en superstructure en saillie des toitures tels que cheminées, groupes froids... qui serait visible depuis la rue devra faire l'objet d'un traitement architectural.

Les antennes traditionnelles ou paraboliques doivent être installées en toiture, en retrait des façades, et ne pas être visible depuis le domaine public. Elles ne doivent pas porter atteinte à la qualité architecturale de la construction.

Les appareillages des climatiseurs ou autres appareils de traitement d'air ne doivent pas être installés en surplomb de l'espace public ou privé ouvert au public. Ils doivent faire l'objet d'un traitement ne les rendant pas perceptibles depuis l'espace public ou privé ouvert au public.

Les coffrets de branchement des différents réseaux devront être encastrés dans les murs des constructions ou dans le volume des clôtures.

La hauteur des stockages extérieurs ne peut excéder 4 mètres. L'ensemble de ces espaces doit être masqué par des végétaux, haies vives, arbres à feuillage persistants, sur une hauteur suffisante afin de garantir un écran visuel.

Les équipements techniques sont positionnés en toiture et seront masqués par l'acrotère des façades, d'une hauteur de 1 m environ.

Il n'y a aucun espace de stockage extérieur.

Extrait PLU :

« 10. Adaptations

Dans le cas de construction témoignant d'une recherche architecturale, les dispositions du présent article UE-11 pourront faire l'objet d'adaptations.

Aucune contrainte architecturale ne s'applique pour les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêts collectifs. Seule la qualité et l'intégration au contexte devront être recherchées. »

Sans objet.

ARTICLE UE-12 – LES OBLIGATIONS IMPOSEES AUX CONSTRUCTEURS EN MATIERE D'AIRES DE STATIONNEMENT

Extrait PLU :

« - Stationnements véhicules :

- un emplacement par poste de travail.*
- un emplacement pour 20 m² de surfaces commerciales.*

- un emplacement pour 3 personnes en fonction de la capacité d'accueil des établissements recevant du public (cinémas, restaurants, hôtels... hors surfaces commerciales)

Pour les restaurants il doit être réalisé au moins une place de stationnement pour 10 m² de surface de plancher dédiée à la salle de restaurant.

- Stationnement vélos :

- un emplacement par poste de travail.
- un emplacement par poste de travail.
- un emplacement pour 100 m² de surfaces commerciales.
- un emplacement pour 10 personnes en fonction de la capacité d'accueil des établissements recevant du public (cinémas, restaurants, hôtels... hors surfaces commerciales).

Dans tous les cas, le nombre de places de stationnement doit correspondre aux besoins des constructions ou installations et prévoir le stationnement du personnel, des livraisons et de la clientèle.

En ce sens, des places de stationnement réservées au personnel doivent être aménagées à raison d'une place pour 100 m² de planchers d'activités. »

Le parking comprend 149 places de stationnement de véhicules, correspondant à :

- Cellule A – Restaurant (413 m² SDP)
Places de stationnement dédiées = 70% SDP = 289 / 10 = 29 places
- Cellule B – Restaurant (410 m² SDP)
Places de stationnement dédiées = 70% SDP = 287 / 10 = 29 places
- Cellule C – Fitness et/ou Centre Médical (1 154 m² SDP)
Effectif = 80% SDP / 4 = 231
Places de stationnement dédiées = 231 / 3 = 77 places

TOTAL réglementaire = 135 places (149 places réalisées)

Afin de favoriser l'infiltration des eaux de pluie les places de stationnement seront perméables réalisées en Nidaplast avec remplissage graviers (sauf pour les places PMR).

Le stationnement vélos comprend 126 places correspondant à :

- Cellule A – Restaurant (413 m² SDP) + terrasse (150 m²)
Places vélos dédiées public = 70% SDP + 150 = 439 / 10 = 44 places
Places vélos dédiées personnel = 413 / 100 = 5 places
- Cellule B – Restaurant (410 m² SDP) + terrasse (113 m²)
Places vélos dédiées public = 70% SDP + 113 = 400 / 10 = 40 places
Places vélos dédiées personnel = 410 / 100 = 5 places
- Cellule C – Fitness et/ou Centre Médical (1 154 m² SDP)
Effectif = 80% SDP / 4 = 231
Places vélos dédiées public = 231 / 10 = 23 places
Places vélos dédiées personnel = 1 154 / 100 = 12 places

TOTAL réglementaire = 129 places (133 places réalisées)

ARTICLE UE-13 – LES OBLIGATIONS IMPOSEES AUX CONSTRUCTEURS EN MATIERE DE REALISATION D'ESPACES LIBRES, D'AIRES DE JEUX ET DE LOISIRS ET DE PLANTATIONS

Extrait du PLU :

« Les plantations doivent mettre en valeur les bâtiments dans leur environnement. Elles ne doivent en aucun cas créer de gêne en ce qui concerne la visibilité en bordure des voies routières.

Les espaces boisés et les plantations d'arbres (alignements d'arbres ou éléments isolés) doivent être conservés, sauf exceptionnellement, dans le cas de contraintes techniques impératives et à condition que les plantations équivalentes soient réalisées.

Les aires de stationnements non couvertes, sauf les dalles doivent être plantées à raison d'un arbre d'ombrage de haute tige pour 3 emplacements dans le cas de simples rangées et donc 6 emplacements dans le cas de rangées doubles.

Les clôtures en limite de zone devront être accompagnée d'une haie végétale grimpante ou arbustive. L'aménagement paysager de cette limite devra proposer un traitement qualitatif.

Les limites des ouvrages de rétention devront être obligatoirement plantées d'une haie champêtre.

Les zones de stockage doivent être masquées par des végétaux, haies vives, arbres à feuillages persistants, sur une hauteur suffisante afin de garantir un écran visuel.

Les surfaces non construites, doivent être plantées à raison d'un arbre de haute tige minimum pour 100 m² de surface non construite. »

Le projet prévoit la plantation de 165 arbres pour 149 places de parking.

Afin de favoriser l'infiltration des eaux de pluie les places de stationnement seront perméables réalisées en Nidaplast avec remplissage graviers (sauf pour les places PMR).

5. PPRI

« 4) Modalité d'application de l'article R. 111-2 du code de l'urbanisme à l'application du droit des sols

4.1. Prescriptions communes

4.1.1. Cotes de références

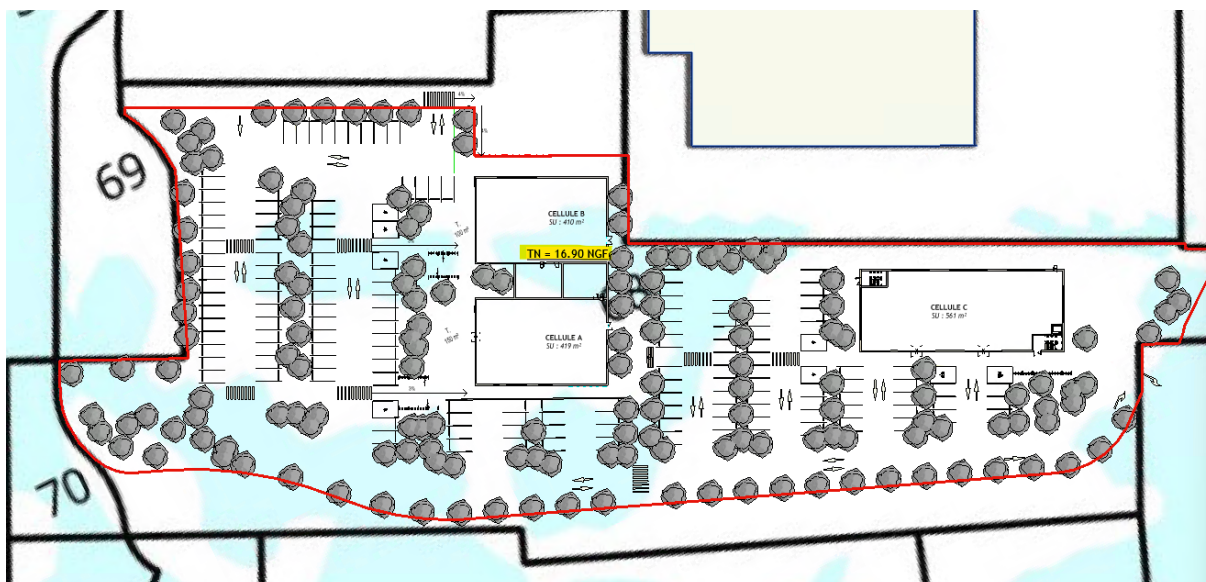
La cote de référence est une représentation de la hauteur d'eau susceptible de recouvrir les terrains en cas de survenu d'un événement de référence. Elle permet de déterminer l'altitude de calage nécessaire à la sécurisation des personnes et des biens dans les constructions. Elle est également utilisée pour certaines mesures constructives et pour les mesures de mitigation.

Les différentes cotes de références applicables sont présentées par zone ci-après :

- En zone d'aléa **Très Fort**: La cote de référence est obligatoirement déterminée par la DDTM en raison de la possible présence de vitesse importante.
- En zone d'aléa **Fort** : La cote de référence est assimilable à la valeur de $TN + 1,00$ m;
- En zone d'aléa **Modéré** : La cote de référence est assimilable à la valeur $TN + 0,50$ m;
- En zone d'aléa **Faible** : la cote de référence est assimilable à la valeur $TN + 0,30$ m.

Aléa modéré :

Opérations de renouvellement urbain, avec réduction de la vulnérabilité, prise en compte du caractère inondable dans la conception urbaine et les formes urbaines et sans augmentation du nombre de logements admises sous réserve que la surface du premier plancher aménagé soit calée à la cote de référence + 0,20 m avec un minimum de 2,60 m NGF. Aucun sous-sol ne sera autorisé, seuls les vides sanitaires seront tolérés. Les planchers des garages, annexes non habitables, des lieux de chargement, de déchargement et de stockage agricole, ainsi que les locaux indispensables pour assurer l'accès aux bâtiments à usage d'activité, devront être calés à la cote de référence avec un minimum de 2,40 m NGF. »



Les cellules A et B sont donc calées à 17.60 NGF afin de respecter la règle TN (16.90NGF) + 0.50 m + 0.20 m = 16.90 + 0.70 m = 17.60 NGF.

6. Implantation et organisation du Projet

Le projet se compose de trois entités : deux accueilleront des restaurants, la dernière sera dédiée au fitness et/ou un centre médical, répartie sur RDC et R+1.

Gestion hydraulique :

Les eaux de ruissellement des surfaces aménagées (toitures, voirie, cheminements, cours techniques et terrasses) seront collectées gravitairement et acheminées vers l'assise drainante constituée sous la voirie où stockées temporairement avant infiltration. L'assise drainante s'apparente à une sous fondation en graves drainantes de granulométrie large (par exemple, 30/60 mm ou 20/80 mm) pour assurer un volume de stockage sous les voiries. Cette fondation ou assise d'épaisseur 15 cm sera constituée d'un massif de graves de porosité d'au moins 25 %. Elle aura un volume utile de 45 l/m² suffisant pour le stockage d'une pluie de retour 100 ans. Ce volume sera évacué par infiltration dans un temps inférieur à 24 heures.

Les graves seront contenues dans un géotextile perméable pour empêcher les matériaux fins de pénétrer. Les graves utilisés seront inertes pour éviter la percolation de contaminants.

Stationnement et accès :

Le projet accueillera 149 places de stationnement réparties sur l'ensemble du site.

Un accès principal direct s'effectue par le rond-point au Nord de la rue Saint Jaume du Crest. Cet accès est existant et commun avec celui au parking de Décathlon. Un second accès s'effectue également par le parking de Décathlon, permettant une circulation dans les deux sens entre les deux sites.

La sortie directe se fait à l'Est du site, sur le rond-point des Arcades de Clair.

Concernant les mobilités douces, la piste cyclable existante ceinture le site et permet d'y accéder en différents points, et deux liaisons piétonnes Nord-Sud et Est-Ouest sont créées à travers le site, permettant notamment de relier Décathlon aux Arcades de Clair.

L'accès aux différentes entités s'effectue en façade Ouest et de manière indépendante les unes des autres.

Afin de favoriser l'infiltration des eaux de pluie les places de stationnement seront perméables réalisées en Nidaplast avec remplissage graviers (sauf pour les places PMR).

Hauteur maximale :

Les deux entités de restauration sont en RDC et leur hauteur est d'environ 6 m.

L'entité fitness/Centre Médical est organisée en R+1 et sa hauteur est d'environ 9,70 m.

Réseaux :

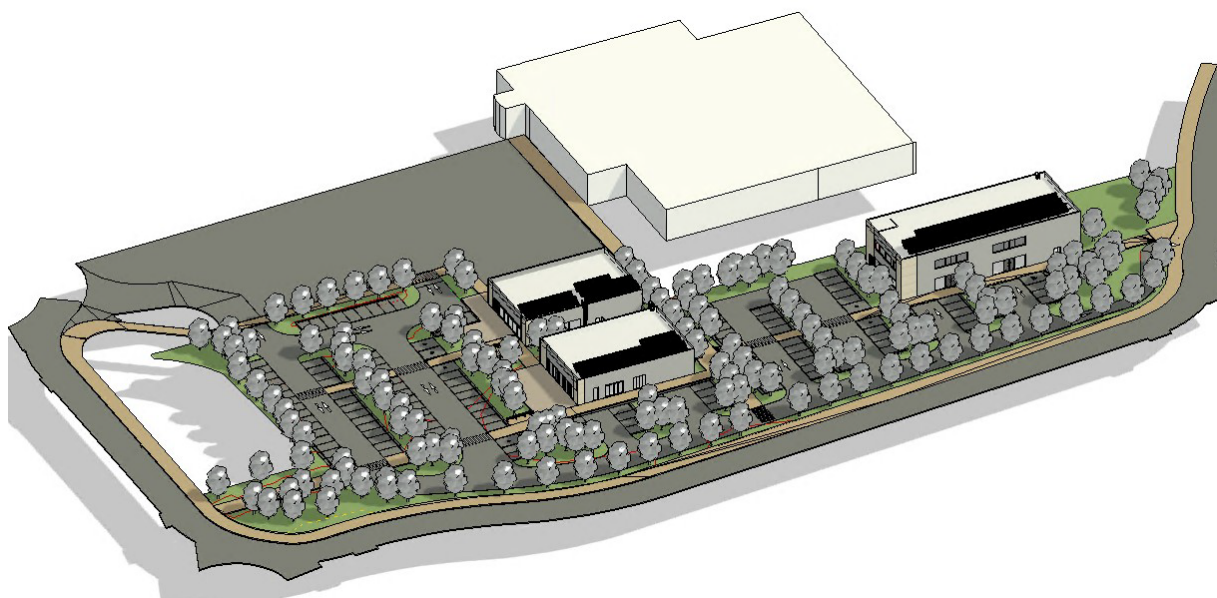
Les constructions seront raccordées aux réseaux publics.

7. Traitement architectural, matériaux et couleurs et traitement paysager

Traitement architectural :

Le projet se compose de trois bâtiments aux formes simples et orthogonales, privilégiant des volumes compacts et rectangulaires. Le bâtiment le plus imposant est isolé sur la droite, tandis que deux bâtiments de taille plus modeste se trouvent groupés à gauche et respecte un cône de visibilité vers le magasin Décathlon depuis le rond-point à l'angle des voies Saint Jaume de Crest et des Arcades de Clair, au Sud-Ouest du site.

L'ensemble se caractérise par une écriture contemporaine, minimaliste, avec des lignes sobres et des toitures terrasses.



Matériaux et couleurs :

Les matériaux et les couleurs traduisent une volonté de sobriété et d'élégance. Les façades sont habillées de tons neutres, allant du bois clair au gris anthracite, soulignant la simplicité des volumes. Les toitures terrasses, de teinte claire, accentuent l'aspect épuré et contemporain du projet.

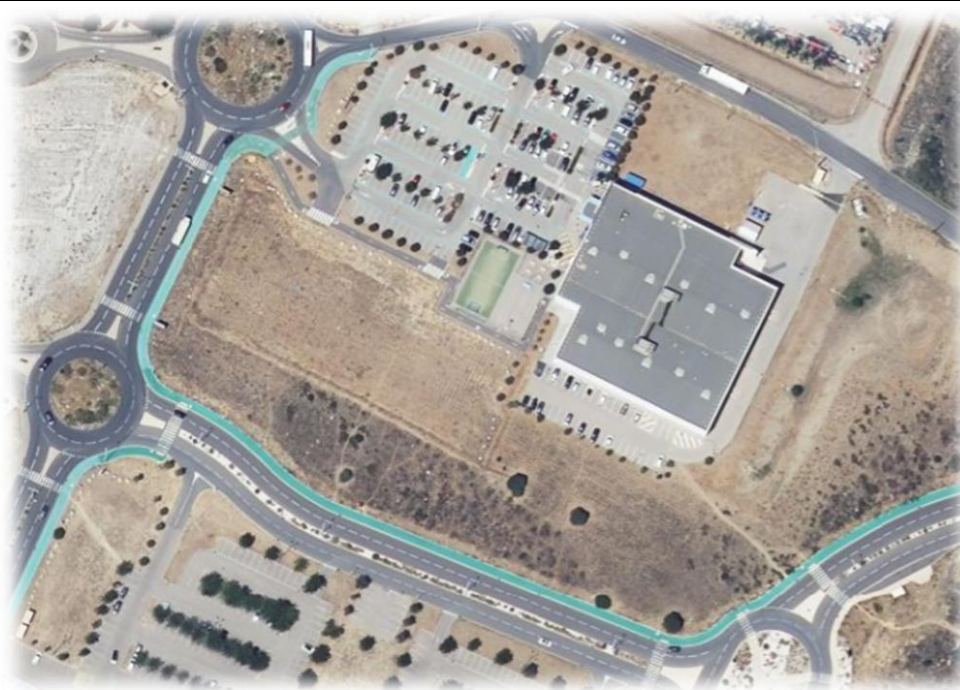
Traitement Paysager :

Le traitement paysager participe à la mise en scène des volumes bâtis et à leur intégration dans le site. Une trame régulière d'arbres accompagne les voiries et les parkings, apportant ombrage et rythme aux espaces extérieurs. Les bandes plantées qui séparent les stationnements réduisent l'effet minéral et renforcent la présence de la nature. Des cheminements piétons clairs relient les différentes zones, assurant la fluidité des circulations et une accessibilité directe aux entrées des bâtiments. L'ensemble est pensé comme un cadre paysager fonctionnel et harmonieux, en dialogue avec la voie principale située en contrebas.

AXMA VALUE 2

Projet de trois cellules commerciales – C.C.Carrefour– Claira (66)

Note de gestion des eaux pluviales



Date du rapport : 28/01/2026

Référence du rapport : R-AT-26-008

Version : V1



Intitulé du rapport	Projet de trois cellules commerciales – C.C.Carrefour– Claira (66) Note de gestion des eaux pluviales		
N° de contrat	R-AT-26-008		
Version	V1		
Date	28/01/2026		
Maître d'ouvrage	AXMA VALUE 2 181 rue de Menin 59520 MARQUETTE-LEZ-LILLE		
Maître d'œuvre	ZUO 72 boulevard Pénélope 34000 MONTPELLIER		
Mandataire	SAS FLOW-concept 42, rue André Frey 37000 TOURS www.flow-concept.fr		
	Florent GADIN Ingénieur conseil hydraulique et environnement		Mail : f.gadin@flow-concept.fr Téléphone : 06 67 26 34 92
Rédacteur / Validateur	Louise GIRAUD / Pierre FRETIGNE		

SOMMAIRE

1. Emplacement du projet.....	5
2. Nature et consistance du projet.....	5
3. Contexte environnemental.....	7
3.1 Occupation du sol.....	7
3.2 Topographie.....	7
3.3 Géologie et risques associés.....	7
3.4 Hydrogéologie et risques associés.....	9
3.5 Hydrographie et risques associés.....	10
3.6 Documents d'urbanisme.....	11
4. Méthode de dimensionnement.....	12
4.1 Caractérisation de l'impluvium.....	12
4.1.1 Bassin versant d'apport.....	12
4.1.2 Calcul de la surface active.....	12
4.2 Méthode de calcul du volume excédentaire à stocker.....	13
4.3 Détermination du débit sortant.....	14
4.4 Durée de vidange.....	14
5. Mesures prises pour l'assainissement pluvial.....	14
5.1 Choix du mode de gestion des eaux pluviales.....	14
5.2 Récupération des eaux de pluie.....	15
5.3 Traitement des espaces verts.....	15
5.4 Composition des revêtements perméables.....	15
5.5 Principe d'une assise drainante.....	16
5.6 Prescriptions générales.....	20
5.6.1 Mesures de protection contre le phénomène de retrait-gonflement des argiles.....	20
5.6.2 Anticiper les pluies exceptionnelles.....	20
6. Niveaux de service.....	21
7. Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus.....	22
7.1 Précautions en phase travaux.....	22
7.2 Surveillance et entretien en phase exploitation.....	22

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : OpenStreetMap et cadastre.gouv.fr).....	5
Figure 2 : Plan de masse de l'état projet (source : ZUO, 20/01/2026).....	6
Figure 3 : Extrait de la carte géologique n°1091 de Perpignan (source : BRGM).....	8
Figure 4 : Localisation des essais de perméabilité (source : Géotechnique Siences de la terre sas).....	8
Figure 5 : Exposition au retrait-gonflement des argiles (source : Géorisques).....	9
Figure 6 : Zones sensibles aux remontées de nappes (source : Géorisques).....	10
Figure 7 : Réseau hydrographique à proximité du site (source : DDT66).....	11
Figure 8 : Méthode de détermination du volume de rétention par la méthode des pluies.....	13
Figure 9 : Principe de réalisation des espaces verts en creux.....	15
Figure 10 : Coupe de principe d'un pavé à joints larges (source : FLOW-concept).....	16
Figure 11 : Coupe de principe d'une assise drainante (source : FLOW-concept).....	16
Figure 12 : Coupe de principe d'une décantation (source : FLOW-concept).....	17
Figure 13 : Gestion des eaux pluviales du projet (source : ZUO – annotations Flow-concept).....	19
Figure 14 : Représentation des niveaux de service (source : adapté de « la ville et son assainissement).....	21

TABLEAUX

Tableau 1 : Situation administrative.....	5
Tableau 2 : Coefficient de ruissellement actuel	12
Tableau 3 : Coefficient de ruissellement à l'état projet.....	13
Tableau 4 : Paramètres conditionnant la gestion des eaux pluviales.....	14
Tableau 5 : Dimensionnement des assises drainantes pour une période de retour 100 ans	17
Tableau 6 : Grille de synthèse des niveaux de service et des pluies de référence	21

ANNEXES

ANNEXE 1. Rapport d'étude géotechnique – Test de perméabilité des sols	23
--	----

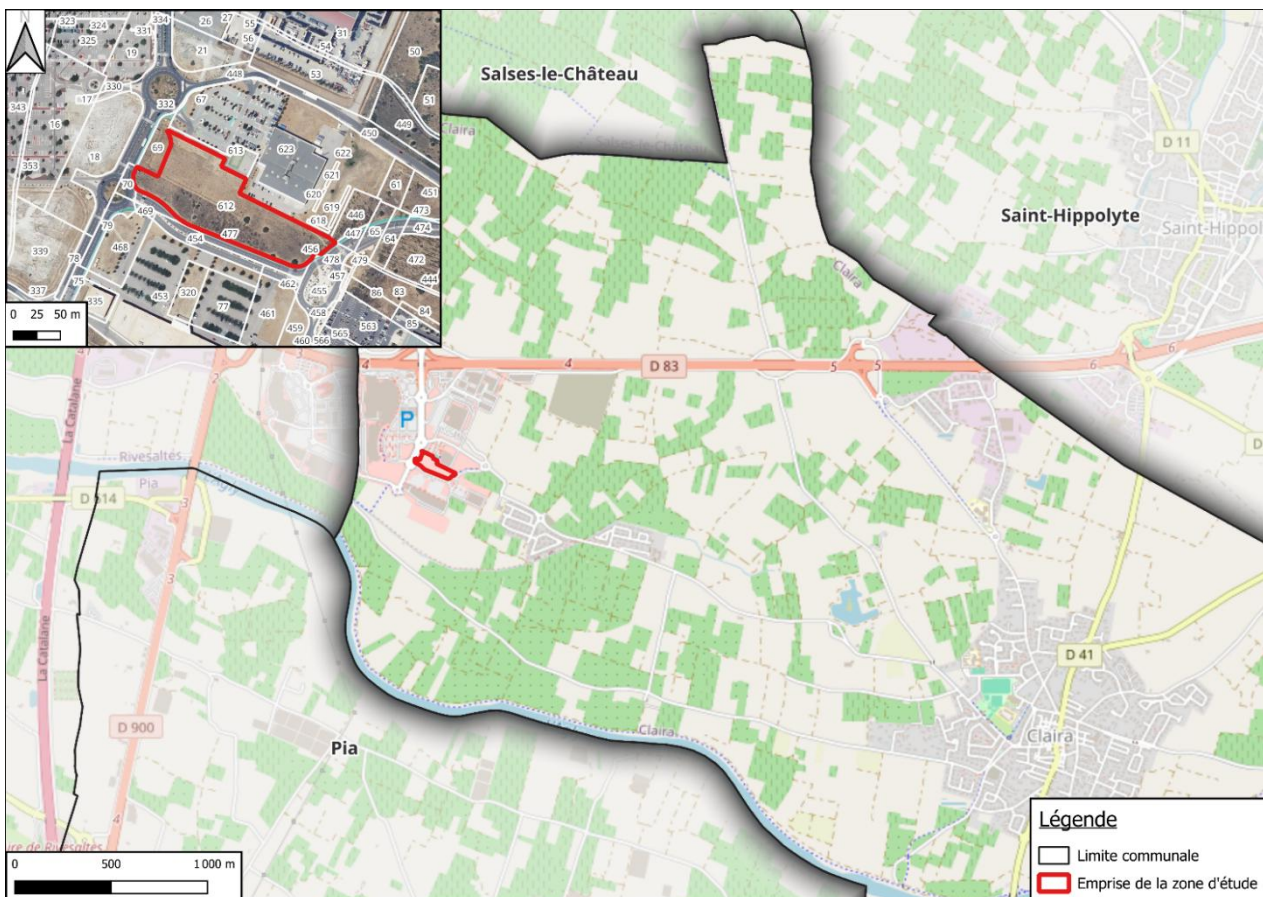
1. Emplacement du projet

La société Axma Value 2 envisage la construction d'un pôle de restauration et de fitness sur la commune de Clairà (66).

Tableau 1 : Situation administrative

Région	Occitanie
Département	Pyrénées – Orientales (66)
Commune	Clairà
Adresse	Rue Mercure – Boulevard Georges Freches
N° de parcelles	0612 de la section AA
Superficie	~11 690 m ²

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (source : OpenStreetMap et cadastre.gouv.fr)



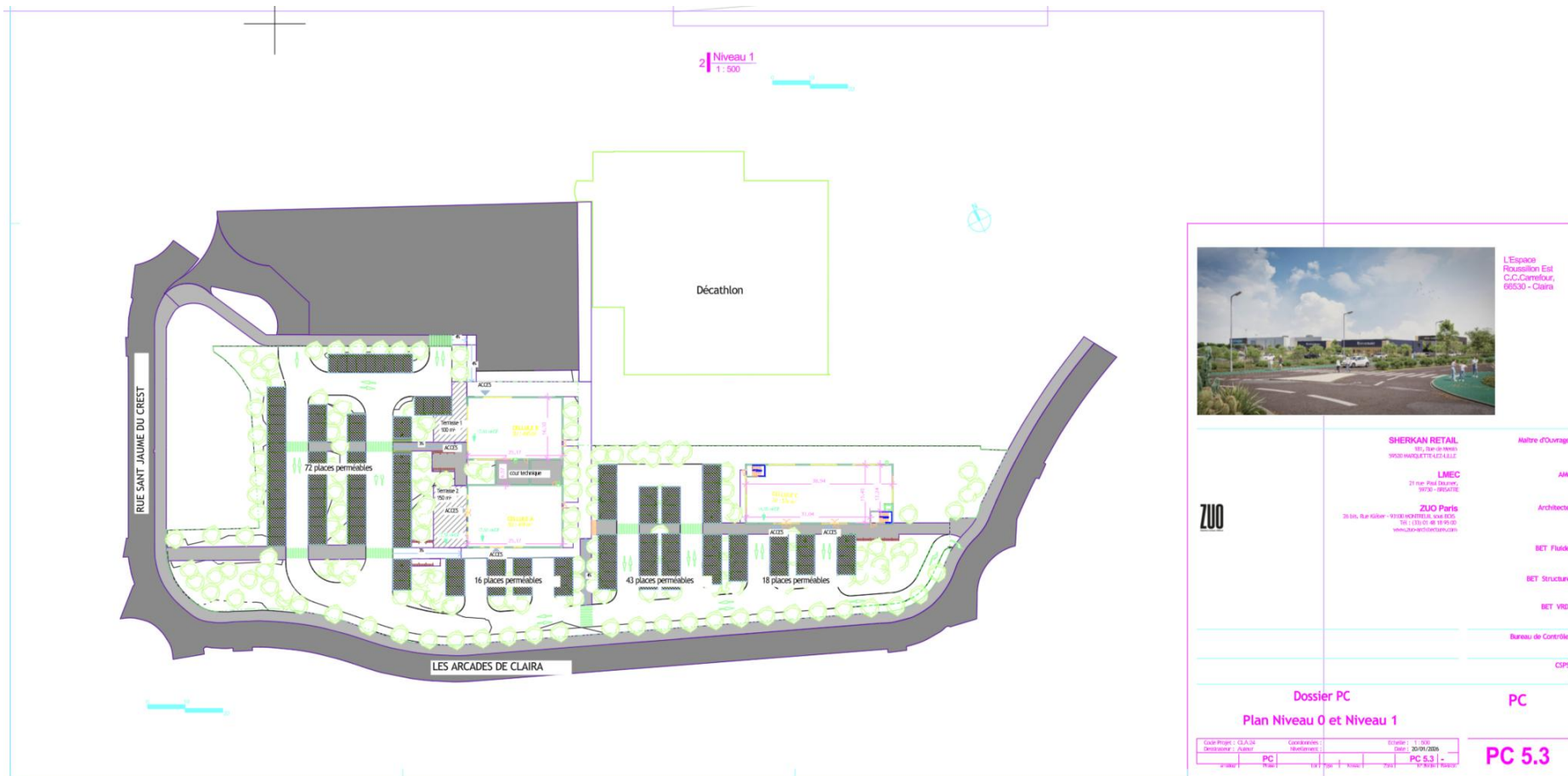
2. Nature et consistance du projet

Le projet consiste en :

- La construction de trois cellules commerciales, d'une surface au sol totale d'environ 1 500 m² ;
- L'installation d'une cour technique de 115 m² ;
- L'aménagement de plusieurs zones de stationnement et de voirie couvrant respectivement environ 1 890 m² et 3 000 m² ;
- La création de deux terrasses à l'ouest des cellules A et B pour une surface au sol totale de 250 m² ;
- La conservation d'espaces verts sur 3 858 m².

Le plan de masse du projet est présenté sur la Figure 2.

Figure 2 : Plan de masse de l'état projet (source : ZUO, 20/01/2026)



3. Contexte environnemental

3.1 Occupation du sol

Site d'étude	Le site d'étude est actuellement occupé par une zone enherbée, vierge de toute construction.
Environnement du site	Le site est compris dans le secteur d'activités « Espace Roussillon »,

3.2 Topographie

Topographie	La topographie est relativement plane avec des altitudes comprises entre 17,2 m NGF au sud-ouest et 16,6 m NGF à l'est. Des pentes faibles sont observées vers l'est (~ 0,2 %).
--------------------	---

3.3 Géologie et risques associés

Lithologie

Formations géologiques au droit du site <i>Source : Carte géologique n°1091 de Perpignan</i>	D'après la carte géologique de Perpignan, le site repose sur des alluvions anciennes des moyennes terrasses et de la Crau de Rivesaltes, du Quaternaire (Fy1).
Lithologie des sols du site <i>Source : Géotechnique Sciences de la terre sas – Cf. ANNEXE 1</i>	Les sondages de reconnaissance réalisés par Géotechnique Sciences de la terre sas en août 2025 ont mis en évidence la lithologie suivante : - De la terre végétale, composée de limons sablo-graveleux, brun clair, sec sur 0 à 0,1 m de profondeur ; - Du remblai, correspondant aux remblais d'aménagement du site, composé de limons sablo-graveleux, brun clair, sec avec la présence de déchets (tuyaux), sur 0 à 0,1 m de profondeur ; - Des alluvions à dominante fine, constituées de limons sablo-graveleux brun clair, secs et de sables tantôt gravo-limoneux, tantôt argilo-graveleux, brun/rouge, sec, sur une profondeur de 0,1 à 0,7 – 1,2 m ; - Des alluvions à dominante grossière, composées de graves sablo-limoneuses, brun clair et secs, sur une profondeur de 0,7 – 1,2 m à 3,4 – 5,8 m ; - Du pliocène, composé de limon argileux à sable argileux brun clair/beige, peu humide à saturé, jusqu'à plus de 10 m de profondeur.

Perméabilité des sols

Données sur la perméabilité du sol <i>Source : Géotechnique Sciences de la terre sas – Cf. ANNEXE 1</i>	4 essais de perméabilité, adaptés de la méthode MATSUO, ont été réalisés par Géotechnique Sciences de la terre sas en août 2025.		
	Essai	Profondeur (m)	Perméabilité k
			<i>mm/h</i> <i>m/s</i>
	EE1	1,2 - 1,6	314,3 $8,7 \cdot 10^{-5}$
	EE2	1,2 - 1,5	360,7 $1 \cdot 10^{-4}$
	EE3	1,2 - 1,55	898,2 $2,5 \cdot 10^{-4}$
	EE4	0 8 - 1,55	174,5 $4,8 \cdot 10^{-5}$
La valeur de perméabilité retenue pour la suite de l'étude correspond à la valeur moyenne des essais (EE1, EE2, et EE3), à savoir $7,83 \cdot 10^{-5}$ m/s, soit 282 mm/h. D'après le DTU 64.1 de mars 2007, les valeurs obtenues indiquent un sol très perméable.			

Figure 3 : Extrait de la carte géologique n°1091 de Perpignan (source : BRGM)

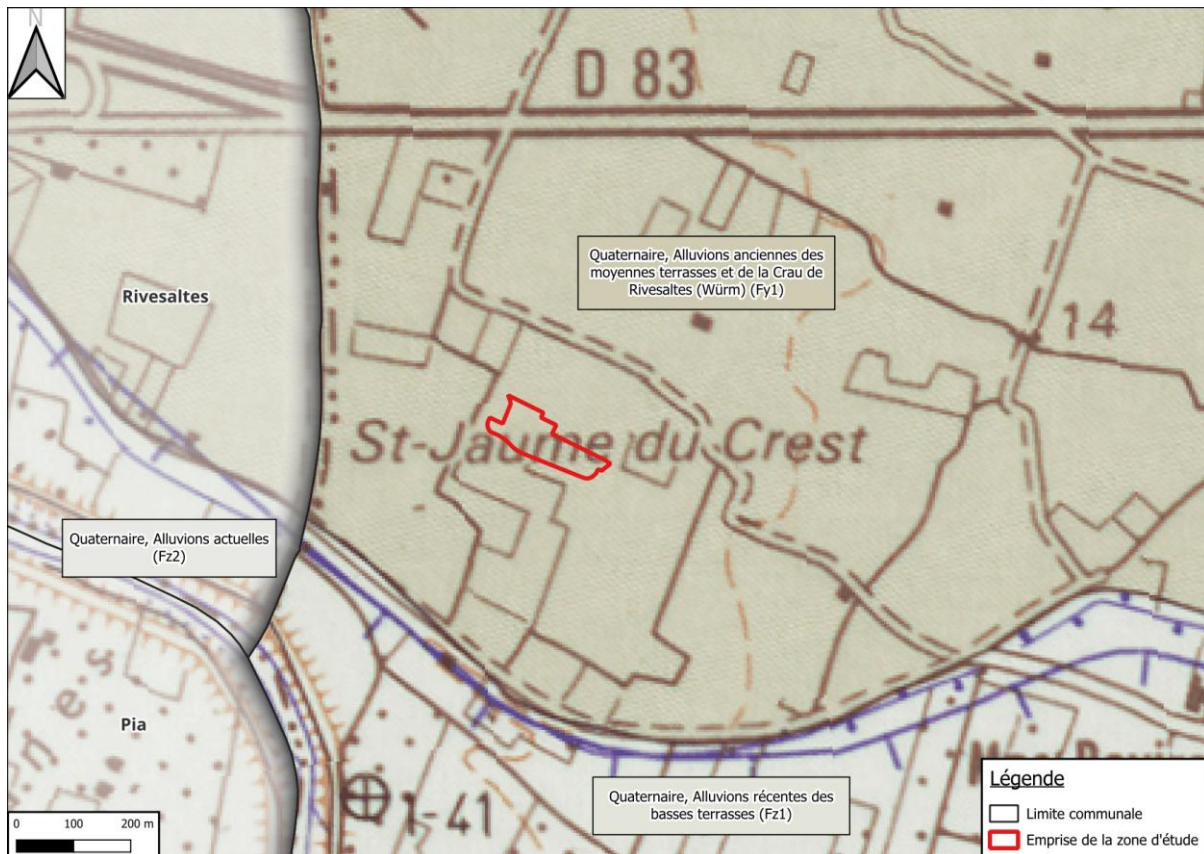


Figure 4 : Localisation des essais de perméabilité (source : Géotechnique Sciences de la terre sas)



CLAIRA (66)

CONSTRUCTION D'UN PÔLE DE RESTAURATION
ET FITNESS

IMPLANTATION SCHÉMATIQUE DES SONDAGES

DATE	AUTEUR	DOSSIER
03/09/25	J. DELHOM	JDM2025-02-254

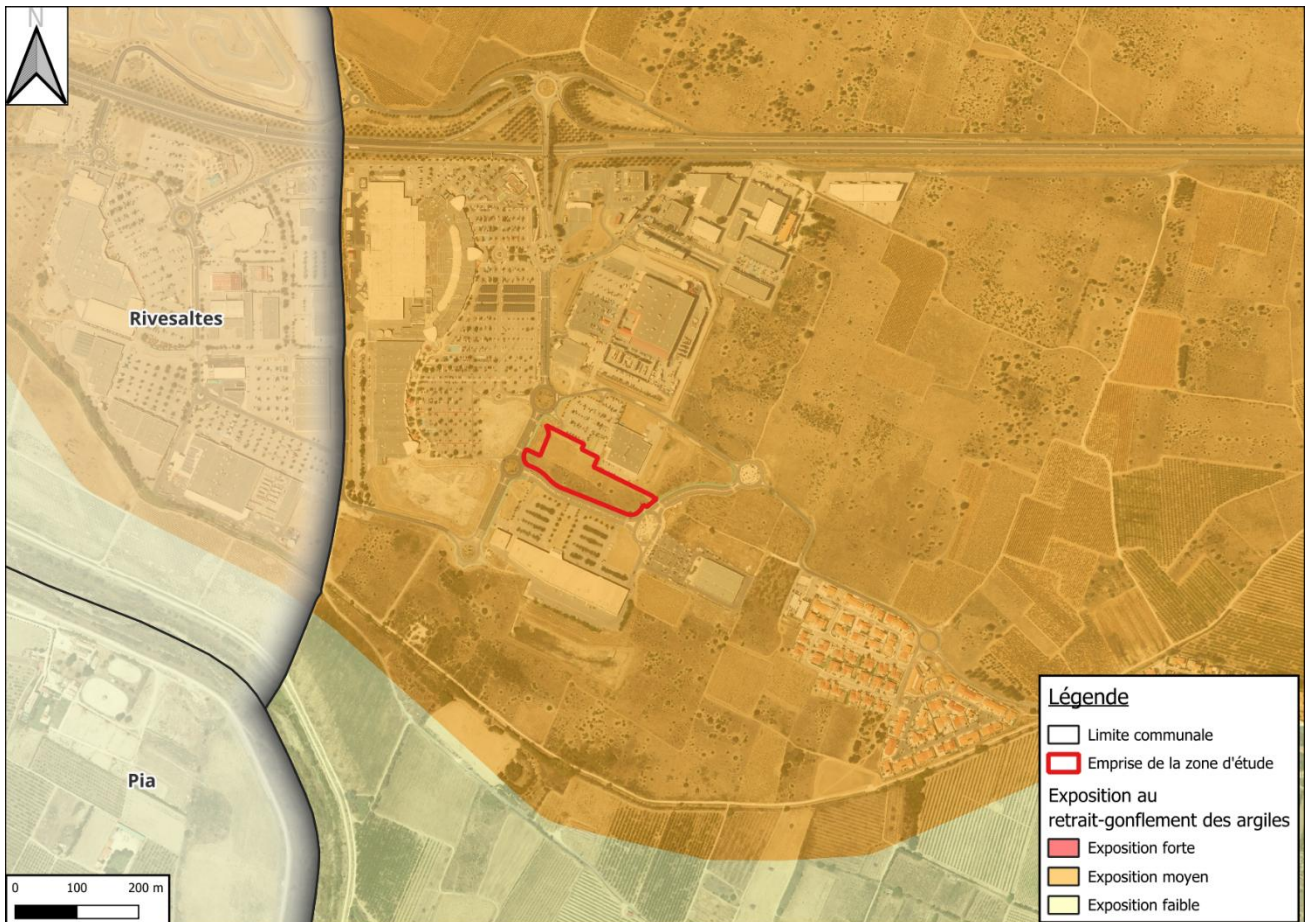
Exposition au retrait-gonflement des argiles

Exposition au retrait-gonflement des argiles

Source : georisques.gouv.fr

Le site est soumis à une exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles au droit du site.

Figure 5 : Exposition au retrait-gonflement des argiles (source : Géorisques)



Cavités souterraines

Cavités souterraines

Source : georisques.gouv.fr

Aucune cavité n'est recensée dans un rayon de 500 m autour du site d'étude.

Mouvements de terrain

Mouvements de terrain

Source : georisques.gouv.fr

Aucun mouvement de terrain n'est recensé dans un rayon de 500 m autour du site d'étude.

3.4 Hydrogéologie et risques associés

Hydrogéologie

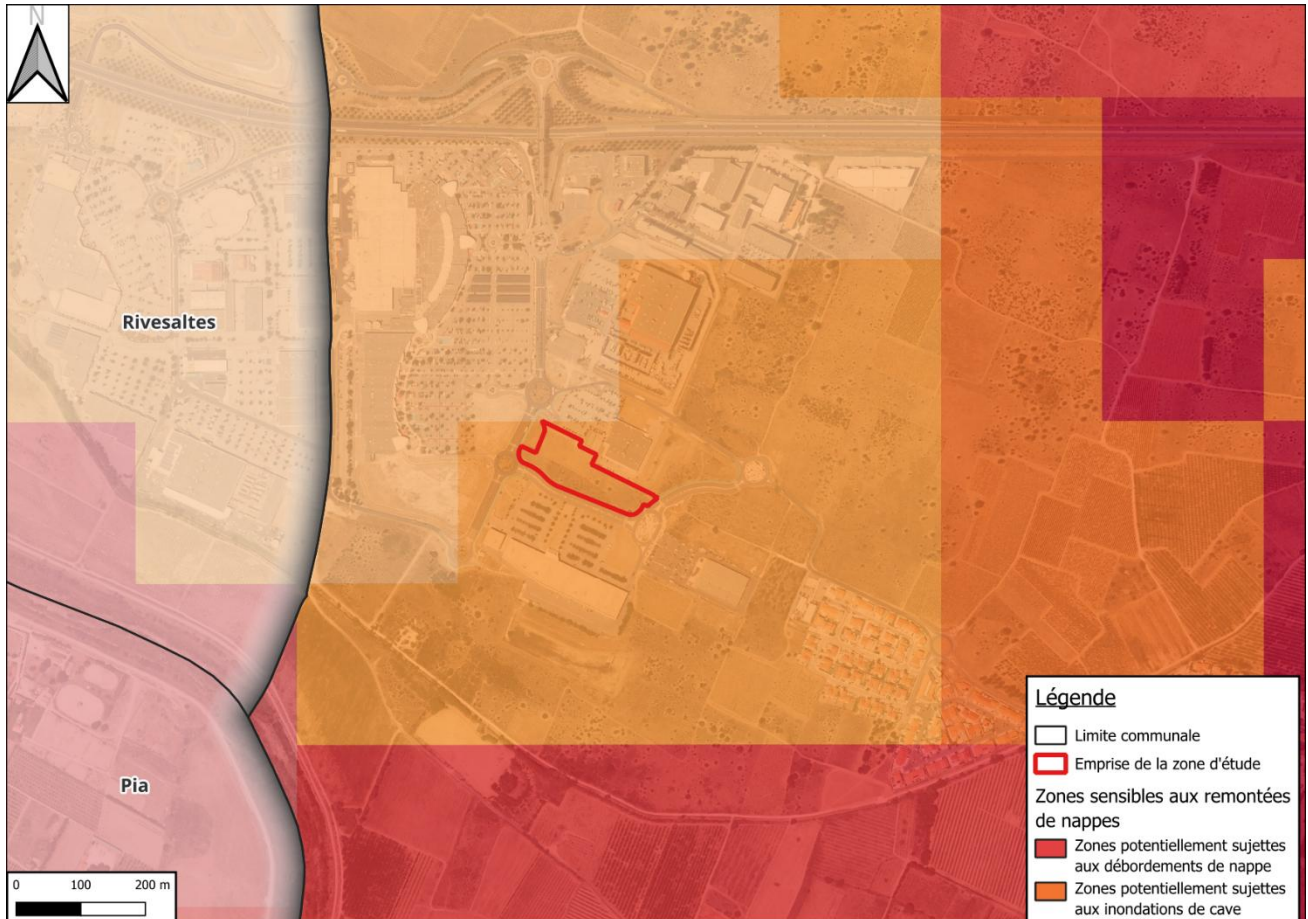
Aquifère au droit du site d'étude

Au regard de l'étagement géologique, la nappe susceptible d'être rencontrée au droit du site est celle contenue dans des alluvions anciennes des moyennes terrasses et de la Crau de Rivesaltes. A noter, qu'au cours des investigations de Géotechnique Sciences de la terre sas, des niveaux d'eau non stabilisés ont été relevés au droit des sondages, vers 9,1 m de profondeur dans le sondage ST1

Remontée de nappe

Exposition au risque inondation par remontée de nappe Source : <i>georisques.gouv.fr</i>	Le site est sujet au risque d'inondation de cave sur l'ensemble de son emprise.
--	---

Figure 6 : Zones sensibles aux remontées de nappes (source : Géorisques)



Usage de la ressource

Site compris dans un périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable (AEP) Source : <i>ARS</i>	Le site d'étude n'est pas compris dans un périmètre de protection de captage AEP.
---	---

3.5 Hydrographie et risques associés

Hydrographie

Réseau hydrographique local	A proximité du site d'étude, le réseau hydrographique est représenté par : Le fleuve l'Agly, à environ 650 m au sud du site, qui se jette dans la mer Méditerranée à la limite communale de Torreilles.
------------------------------------	---

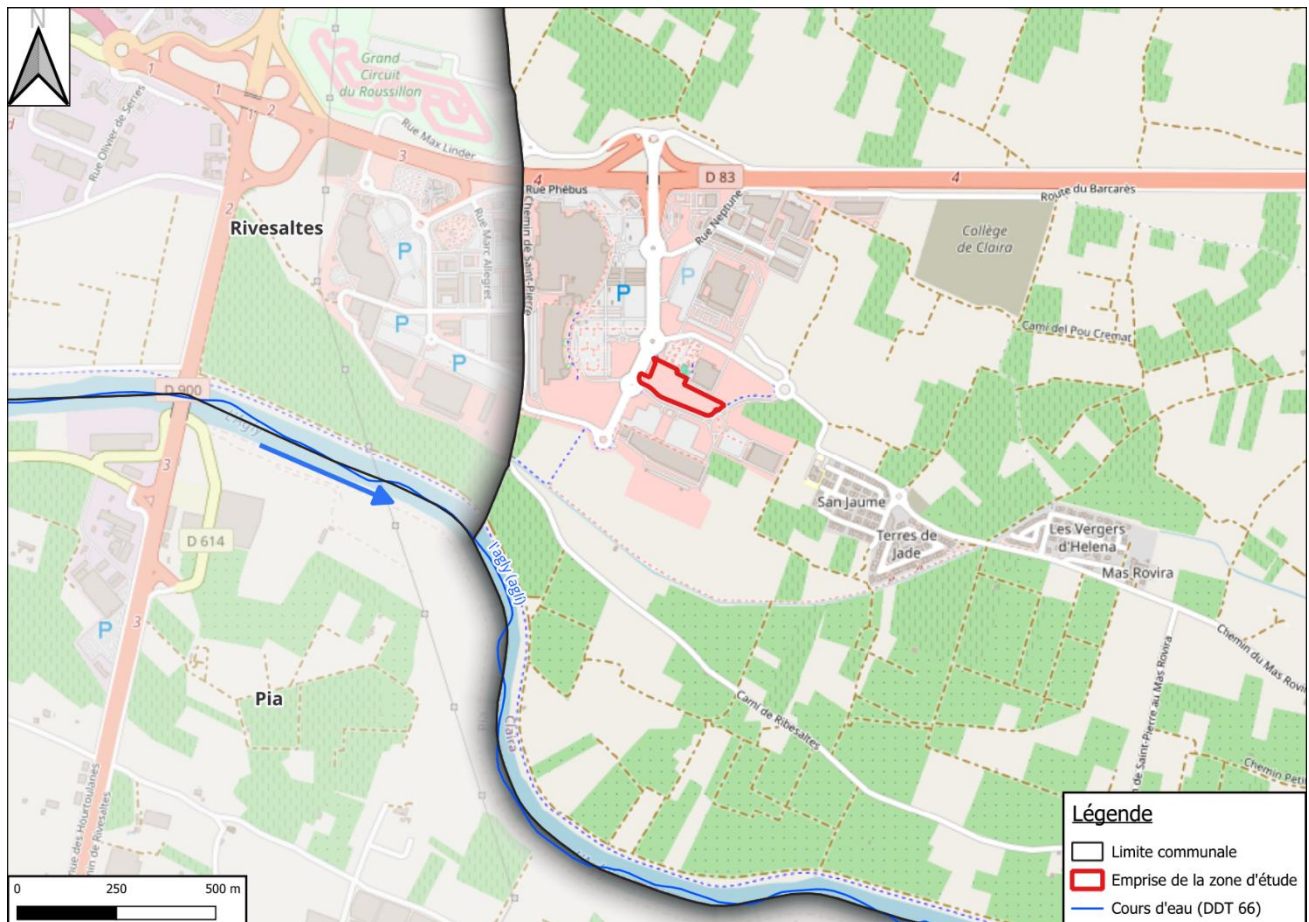
Risque inondation

Commune concernée par un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)	La commune est concernée par le PPRI de Clair, approuvé par arrêté préfectoral le 11 juillet 2007.
--	--

Source : georisques.gouv.fr

Toutefois, d'après la cartographie du zonage réglementaire, le site d'étude n'est pas localisé en zone inondable. Cependant, un repère de crue est référencé au parking Brico Dépôt lors de la crue de janvier 2020 (niveau PHEC de 16,78 m et niveau TN de 16,32 m).

Figure 7 : Réseau hydrographique à proximité du site (source : DDT66)



3.6 Documents d'urbanisme

Plan Local d'Urbanisme de Claira

Le site d'étude est localisé en secteur UE du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Claira, dont la dernière modification a été approuvée le 26/06/2025. Le secteur UE correspond à la zone d'activité économique « Espace Roussillon », située au niveau du Crest.

En termes de gestion des eaux pluviales, le règlement stipule :

« Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur par des dispositifs adaptés à l'opération et au terrain. »

En l'absence de réseau, ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales (et éventuellement ceux visant à la limitation des débits évacués de la propriété) sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain. »

L'annexe sanitaire précise les éléments suivants :

« 3. Evacuation des eaux pluviales des nouveaux secteurs »

3.1. Principe général retenu

Le principe retenu est la NON AGGRAVATION des écoulements en aval pour une pluie de retour centennale par rapport à la situation actuelle.

Les rejets directs dans le réseau pluvial communal sont par principe interdits mais pourront faire l'objet d'une autorisation exceptionnelle de la part des services compétents au regard des caractéristiques techniques du projet. Des prescriptions spéciales devront alors être respectées.

3.3.1 Exutoire des eaux pluviales

Le règlement prévoit, pour toutes les zones, excepté lorsque les contraintes architecturales ne le permettent pas, l'obligation de récupérer les eaux de pluies à la parcelle. A cet effet, les nouveaux projets d'urbanisation devront réaliser de la compensation hydraulique au sein de leur périmètre d'aménagement avant de renvoyer les eaux pluviales dans le milieu naturel ou dans le réseau public.

En cas de rejet par infiltration, le propriétaire devra fournir toutes les justifications techniques permettant de juger de la faisabilité effective du dispositif proposé en regard des caractéristiques pédologiques et hydrogéologiques du sol, en termes quantitatifs comme qualitatifs.

4. Méthode de dimensionnement

4.1 Caractérisation de l'impluvium

4.1.1 Bassin versant d'apport

Du fait de la présence de réseaux d'assainissement aux abords du site, le projet n'intercepte aucun ruissellement issu du bassin versant amont. En ce sens, seules les surfaces associées au projet sont prises en compte pour la gestion des eaux pluviales.

La commune de Claira dispose d'un réseau d'assainissement séparatif. Actuellement les eaux pluviales du site sont directement infiltrées à la parcelle.

4.1.2 Calcul de la surface active

La surface active est la surface participant au ruissellement de l'eau de pluie interceptée sur le bassin versant. Elle est calculée par l'application d'un coefficient théorique de ruissellement aux différentes surfaces d'occupation du sol suivant la topographie, la perméabilité, etc.

Le calcul de la surface active s'appuie sur l'application des coefficients de ruissellement suivants :

- 1 pour les toitures ;
- 0,9 pour les surfaces imperméabilisées ;
- 0,4 pour les parkings en revêtement perméable ;
- 0,25 pour les voiries avec des assises drainantes ;
- 0,15 pour la pleine terre.

Le coefficient de ruissellement actuel, estimé à partir des données actuelles, présente une valeur de 0,15 comme indiqué dans Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Coefficient de ruissellement actuel

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Espaces enherbés	0,15	11 690	1 754
TOTAL	0,15	11 690	1 754

En termes de rejet, l'emprise actuelle génère un débit d'environ 37 l/s pour une occurrence décennale (coefficient de Montana de la station météorologique de Perpignan, pente prise égale à 0,24 %). Le temps de concentration théorique est d'environ 14 minutes.

Le coefficient de ruissellement futur est évalué à 0,42 comme indiqué dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Coefficient de ruissellement à l'état projet

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement	Surface (m²)	Surface active (m²)
Toiture	1	1 505	1 505
Espaces en enrobés (terrasses, cheminements piétons, cour technique)	0,9	1 426	1 283
Parkings perméables	0,4	1 892	757
Voirie en assise drainante	0,25	3 009	752
Espaces verts	0,15	3 858	579
TOTAL	0,42	11 690	4 876

Le projet conserve une surface de type espace vert de 3 858 m², soit 33 % de la surface du terrain.

La construction de trois cellules commerciales, la mise en place de terrasse, de cheminements piétons en enrobé et la création de voirie imperméabilisent les sols et réduisent l'emprise des espaces enherbés. Ces modifications engendrent une augmentation du coefficient de ruissellement de 0,15 à 0,42.

En termes de rejet, le projet génèrera un débit d'environ 102 l/s pour une occurrence décennale (coefficient de Montana de la station météorologique de Perpignan, pente prise égale à 0,24 %).

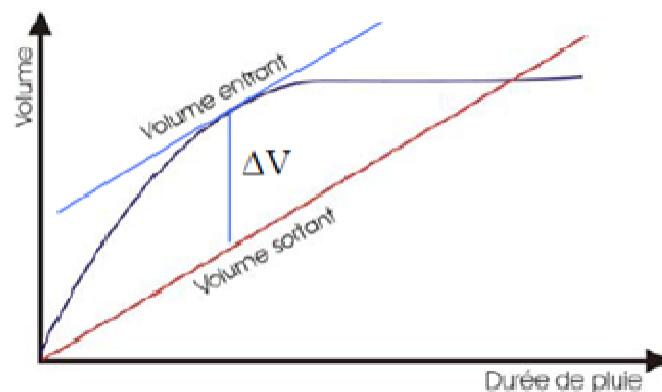
Séquence ERC	Eviter	33 % de la surface de projet reste en espaces verts.
	Réduire	Revêtement semi-perméable pour les places de stationnement.
	Compenser	Mise en place d'un système de tamponnement avant infiltration des eaux pluviales.

4.2 Méthode de calcul du volume excédentaire à stocker

Un volume excédentaire à stocker est calculé lorsque le débit sortant est insuffisant pour évacuer les eaux collectées de manière simultanée (débit de rejet/infiltration inférieur au débit généré par l'impluvium).

Le volume de stockage de l'ouvrage est défini d'après la méthode des pluies. Ainsi, la hauteur d'eau à stocker a été déterminée pour un épisode pluvieux intense en fonction de la valeur obtenue par différence entre la hauteur d'eau moyenne apportée sur l'intervalle d'analyse, et les hauteurs d'eau équivalentes au volume infiltré ou rejeté, dans le même intervalle de temps.

Le graphique suivant illustre l'application de la méthode des pluies :

Figure 8 : Méthode de détermination du volume de rétention par la méthode des pluies

Le dimensionnement du système d'assainissement pluvial implique au préalable le choix de la période de retour pour laquelle on souhaite se protéger des précipitations. Le niveau de protection est fixé pour une pluie de retour 100 ans.

Les hauteurs précipitées pour cette pluie sont calculées à l'aide de la formule de Montana conformément à la méthode donnée par le Memento Technique de l'ASTEE de 2017 sur la base des données pluviométriques de la station de Poitiers-Biard pour les durées de pluies 1 h à 6 h et de 6 h à 96h, représentative de la zone d'étude.

4.3 Détermination du débit sortant

Débit d'infiltration

Pour une gestion par infiltration, le débit sortant est directement proportionnel à la perméabilité des sols, rapportée à la surface d'infiltration. Il est calculé par la relation suivante :

$$Q = \Omega \cdot K_r \cdot S$$

Avec :

Q est le débit d'infiltration de l'ouvrage en m^3/s ,

Ω est facteur de sécurité égal à $1/2$,

K_r est le coefficient de perméabilité retenu en m/s (test de perméabilité réalisé in situ),

S est la superficie d'infiltration en m^2 .

La perméabilité est susceptible de varier dans l'espace et dans le temps (saisonnalité), avec un colmatage de la surface d'infiltration. C'est pourquoi un coefficient de sécurité de 0.5 est appliqué conformément aux recommandations du Memento Technique de l'ASTEE de 2017

4.4 Durée de vidange

La durée de vidange de l'ouvrage doit être préférentiellement inférieure à 48 heures afin que l'ouvrage puisse rester fonctionnel lors d'épisodes pluvieux successifs.

En plus, la conception des dispositifs d'assainissement pluvial devra également éviter toute stagnation d'eau pouvant constituer des gîtes favorables au développement de nuisibles (moustiques).

5. Mesures prises pour l'assainissement pluvial

5.1 Choix du mode de gestion des eaux pluviales

Les données ci-dessous permettent de définir les modalités de gestion des eaux pluviales du projet.

Tableau 4 : Paramètres conditionnant la gestion des eaux pluviales

Paramètres conditionnant la gestion des eaux pluviales		Valeur retenue - Commentaire	Choix préférentiel	
			Infiltration	Rejet
PERMEABILITE	Sols très perméables (cf. § 3.3)	Valeur moyenne prise en compte : $7,83 \cdot 10^{-5} m/s$ (+ coefficient de sécurité de 0,5)	X	
NAPPE	Nappe attendue dès 10 m	Zone sujette aux inondations de cave		X
ARGILES	Exposition moyenne au droit du site	Voir préconisations géotechniques	X	X
TOPOGRAPHIE	Relativement plane et légère pente vers l'est	Pas de contrainte particulière	X	
EXUTOIRE	Réseau pluvial de la zone d'activité	Possibilité de surverse ou rejet au réseau	X	X

Au regard des contraintes et opportunités du site, la gestion des eaux pluviales reposera sur l'infiltration totale des eaux pluviales sur site sans rejet au réseau public.

Les eaux de ruissellement des toitures des bâtiments, de la cour technique, des terrasses et des cheminements piétons seront collectées puis dirigées vers les voiries pour y être infiltrées dans les assises drainantes situées sous ces dernières.

Les zones de stationnement auront un revêtement perméable, favorisant l'infiltration des eaux de ruissellement. Les eaux excédentaires seront dirigées et infiltrées vers les assises drainantes.

Ces ouvrages couvrant la surface des voiries permettront de stocker et d'infiltrer une pluie d'occurrence centennale.

5.2 Récupération des eaux de pluie

Le propriétaire est fortement encouragé à collecter les eaux de toiture pour les usages qui ne nécessitent pas l'eau potable, sans que cela n'impacte le dimensionnement des ouvrages proposés ci-après.

Le choix et le dimensionnement du réservoir doit avant tout tenir compte des besoins en eau associés à l'usage escompté.

Les règles suivantes sont à respecter lors de la conception du dispositif de récupération d'eau pour un usage extérieur :

- Prévenir la prolifération de nuisibles avec des grilles anti-moustiques à l'emplacement de chaque point d'alimentation et d'évacuation du stockage.
- Garantir la sécurité des usagers (stabilité du réservoir lorsqu'il est aérien, réservoir fermé, etc.).
- Equiper le dispositif d'un trop-plein : le réservoir doit être équipé d'un trop-plein d'évacuation des eaux excédentaires. Le trop-plein sera dirigé vers le dispositif d'infiltration pour éviter tout rejet au réseau.

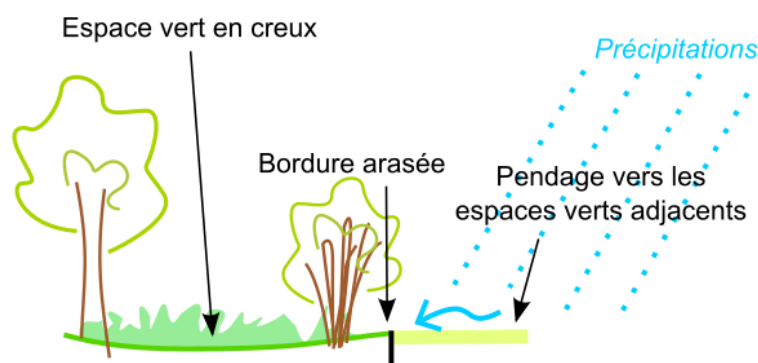
Dans le cas d'un usage en intérieur (chasses d'eau, lavage de sols), des règles techniques et des obligations sont à respecter notamment l'interdiction de tout raccordement du réseau d'eau de pluie avec le réseau d'eau potable ou encore l'installation d'un dispositif de comptage du volume d'eau. Ces règles et obligations sont données par l'arrêté ministériel du 21 août 2008.

Séquence ERC	Eviter	Possibilité de mise en place d'une cuve (sans modification du volume de stockage à mettre en place avant infiltration).
--------------	--------	---

5.3 Traitement des espaces verts

De manière générale, l'ensemble des espaces de pleine terre seront traités en creux à-dire que le niveau de ces espaces sera en contrebas des surfaces aménagées voisines de telle sorte à conserver et infiltrer sur place les eaux pluviales interceptées.

Figure 9 : Principe de réalisation des espaces verts en creux



Ces espaces seront végétalisés et plantés afin de permettre une intégration paysagère et de favoriser l'infiltration et l'évapotranspiration des eaux interceptées.

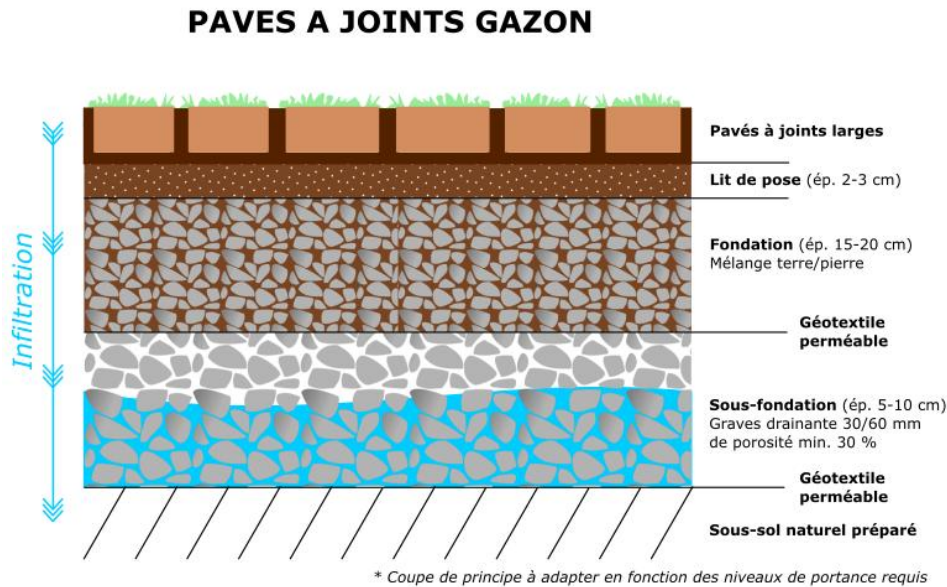
Séquence ERC	Eviter	Infiltration in situ des eaux interceptées sur les espaces verts
--------------	--------	--

5.4 Composition des revêtements perméables

Le projet prévoit l'installation de revêtements perméables à l'emplacement des stationnements. Pour les stationnements, ils s'apparenteront à des pavés à joints larges constitués :

- de pavés à joint large remplis d'un substrat engazonné fertile et aéré (sans compactage),
- d'un lit de pose de structure fine pour faciliter la pose (4/6 mm ou 3/8 mm),
- d'une fondation drainante (ép. 15-20 cm) de type graves 2/20 mm de forte porosité (au moins supérieure à 25 %),
- éventuellement, d'une sous-fondation en graves drainantes de granulométrie plus large pour assurer un volume de stockage supplémentaire avant infiltration.

Figure 10 : Coupe de principe d'un pavé à joints larges (source : FLOW-concept)



Séquence ERC

Compenser

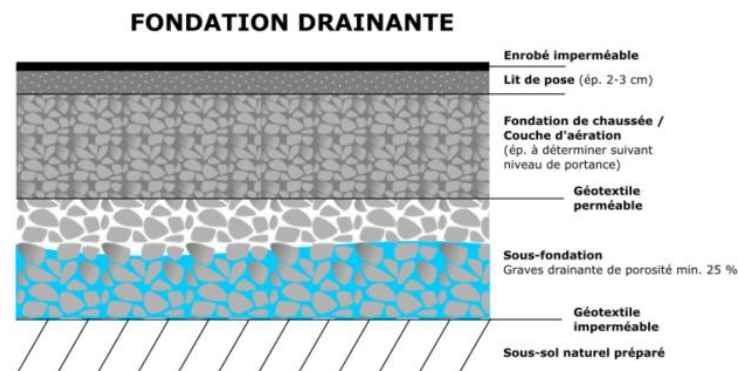
Mise en place de stationnements en pavé drainant

5.5 Principe d'une assise drainante

Les eaux de ruissellement des surfaces aménagées (toitures, voirie, cheminements, cours techniques et terrasses) seront collectées gravitairement et acheminées vers l'assise drainante constituée sous la voirie où stockées temporairement avant infiltration. L'assise drainante s'apparente à une sous fondation en graves drainantes de granulométrie large (par exemple, 30/60 mm ou 20/80 mm) pour assurer un volume de stockage sous les voiries. **Cette fondation ou assise d'épaisseur 15 cm sera constituée d'un massif de graves de porosité d'au moins 25 %. Elle aura un volume utile de 45 l/m² suffisant pour le stockage d'une pluie de retour 100 ans. Ce volume sera évacué par infiltration dans un temps inférieur à 24 heures.**

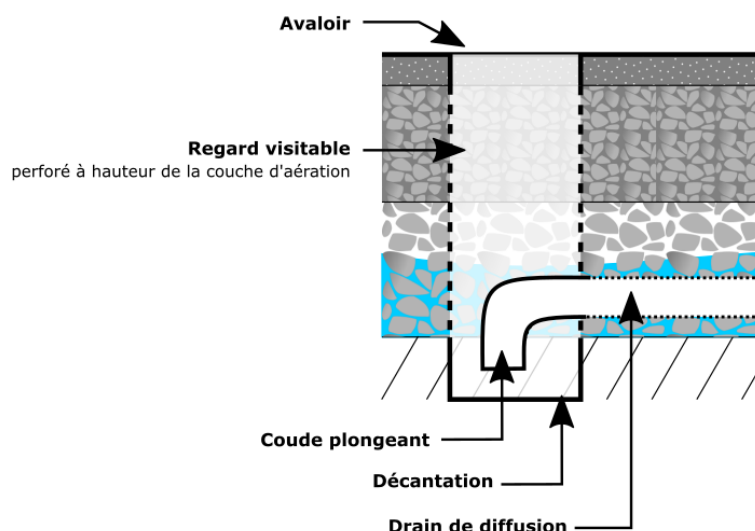
Les graves seront contenues dans un géotextile perméable pour empêcher les matériaux fins de pénétrer. Les graves utilisés seront inertes pour éviter la percolation de contaminants.

Figure 11 : Coupe de principe d'une assise drainante (source : FLOW-concept)



Les eaux pluviales seront renvoyées vers l'assise drainante par l'intermédiaire d'avaloirs connectés à un réseau de drains assurant la répartition des eaux dans cette dernière. Chaque avaloir disposera d'un dégrillage permettant de retenir les macro-déchets (feuilles mortes, déchets, etc.) et d'une décantation sèche avec coude plongeant ou voile siphonide pour le prétraitement des fines (sables, boues). Plusieurs regards de visite seront régulièrement positionnés au droit du réseau de drain pour l'inspection et l'entretien de ce dernier.

Figure 12 : Coupe de principe d'une décantation (source : FLOW-concept)



Lors de la mise en œuvre, l'entreprise devra réaliser une préparation soignée du fond de forme, propre et non colmaté. L'objectif est de garantir la stabilité de l'ensemble tout en conservant la capacité d'infiltration du sol naturel. A ce titre, le compactage, le lissage ou la mise en œuvre de couches étanches en fond de forme est interdit. Si nécessaire, un test de perméabilité devra être réalisé pour vérifier la capacité d'infiltration du sol préparé.

Un géotextile perméable sera apposé sur le fond de forme préparé pour éviter la migration des fines dans l'assise drainante. L'assise drainante sera mise en œuvre couches de faible épaisseur (30 cm maximum) avec un compactage léger et sans vibration pour conserver la porosité du matériau.

Ces travaux devront être réalisés en dehors des périodes pluvieuses pour éviter tout risque lié au colmatage, aux dommages sur le fond de forme et à la dégradation des matériaux.

Dans tous les cas, l'ensemble devra respecter les hauteurs minimales de couverture pour garantir la résistance à la compression.

L'assise drainante, sous les voiries de la zone d'étude, permettra le stockage d'un volume utile de 78 m³ en tenant compte de la porosité des matériaux. La surface d'infiltration sera de 3 009 m², permettant l'infiltration d'un débit de 117,8 l/s.

Le détail du dimensionnement est présenté dans le Tableau 5 ci-dessous :

Tableau 5 : Dimensionnement des assises drainantes pour une période de retour 100 ans

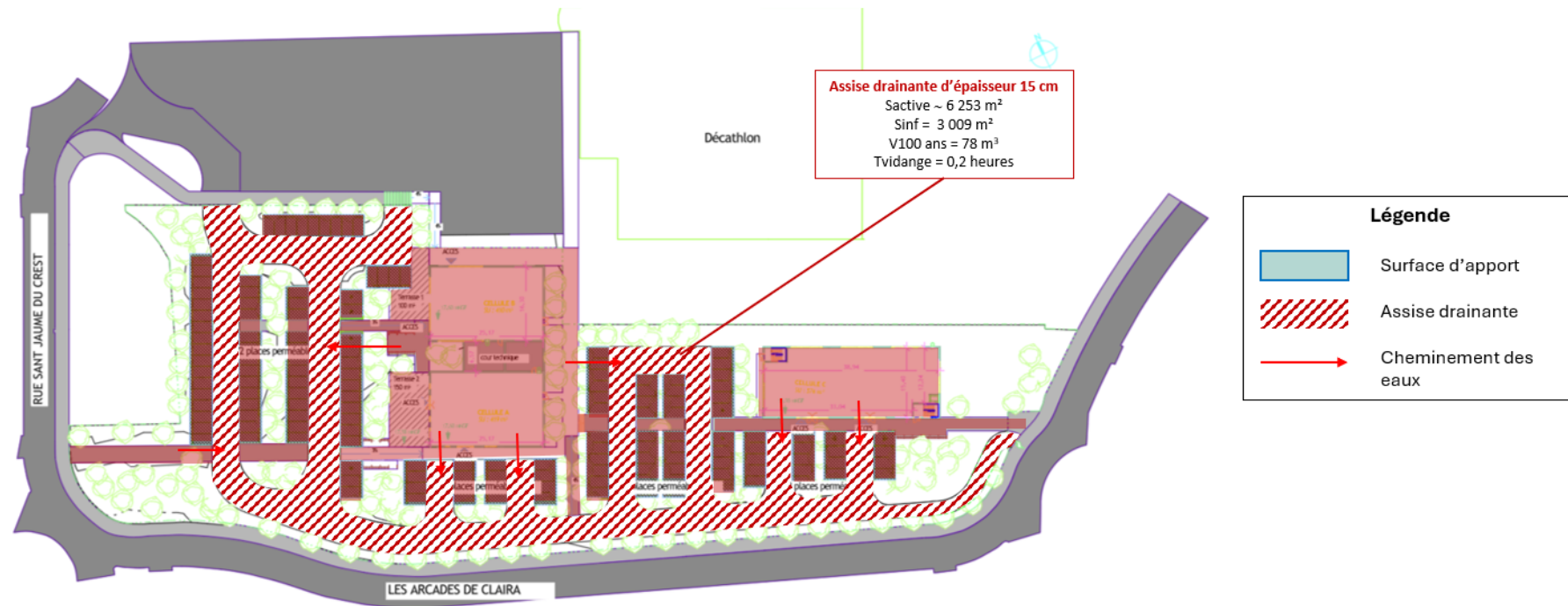
Occupation du sol	Coef.	Assise drainante
Toitures	1	
Voirie en enrobé et zones imperméables	0,9	
Parkings perméables	0,4	
Stationnements en dalles végétalisées	1	
Surface totale (m ²)		7 832
Surface active (m ²)		6 253
Surface d'infiltration (m ²)		3 009
Débit d'infiltration (l/s)		118

Hauteur de l'assise drainante (m) avec porosité de 25 %	0,15
Volume utile (m ³)	77,5
Durée de vidange (h)	0,2

Le schéma de principe de la gestion des eaux pluviales est présenté sur la Figure 13.

Séquence ERC	Compenser	Mise en place d'assises drainantes sous les chaussées.
---------------------	------------------	--

Figure 13 : Gestion des eaux pluviales du projet (source : ZUO – annotations Flow-concept)



5.6 Prescriptions générales

5.6.1 Mesures de protection contre le phénomène de retrait-gonflement des argiles

Le projet est compris au sein d'une zone d'exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles. Les terrains argileux superficiels peuvent voir leur volume varier à la suite d'une modification de leur teneur en eau, en lien avec les conditions météorologiques. Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent au retour des pluies lorsqu'ils sont de nouveau hydratés (phénomène de « gonflement »). Ces variations sont lentes, mais elles peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains.

Une étude géotechnique devra déterminer la sensibilité réelle des sols sur site par des essais en laboratoire (valeur de bleu, indice de plasticité, coefficient de gonflement, etc.). Au regard de ces résultats, elle déterminera les prescriptions à prendre pour garantir la protection des bâtiments et infrastructures. Le projet devra respecter l'ensemble de ces prescriptions géotechniques et le guide « Le retrait-gonflement des argiles : comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel ? » de 2008 du Ministère de l'écologie.

A ce titre, tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain (arbre, drain, infiltration localisée d'eaux pluviales, etc.) pourront nécessiter d'être éloignés des constructions.

5.6.2 Anticiper les pluies exceptionnelles

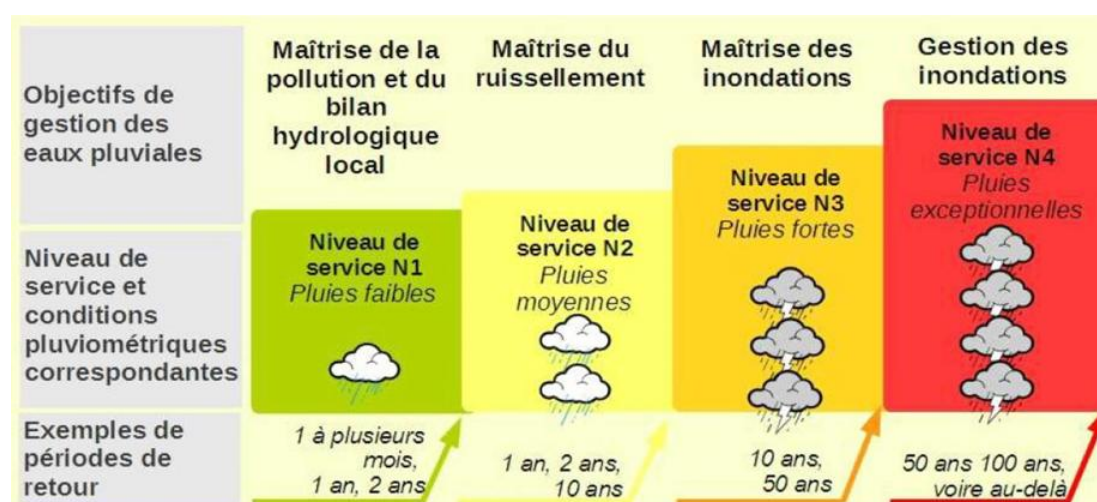
La conception des ouvrages pluviaux devra anticiper les éventuels débordements lors de pluies exceptionnelles. Les ouvrages devront orienter les eaux excédentaires vers des secteurs d'inondations maîtrisées, dont l'usage peut être compatible avec une submersion ponctuelle, soit ici les espaces verts et les espaces de stationnement.

6. Niveaux de service

La notion de niveau de service est issue du guide « la ville et son assainissement » réalisé par le CERTU. Il s'agit de considérer plusieurs niveaux de fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales, dans toutes ses composantes (réseaux, dispositifs de gestion à la source) avec des objectifs hiérarchisés, auxquels on cherchera des réponses adaptées :

- Niveau 1 (pluies faibles) : gestion des eaux pluviales en « zéro rejets », par infiltration ou évapotranspiration,
- Niveau 2 (pluies moyennes) : surverses des premiers dispositifs acceptées ; l'impact sur le milieu reste limité et contrôlé (le réseau public ne doit pas déborder, donc l'aménageur doit continuer à gérer le maximum d'eau à la source),
- Niveau 3 (pluies fortes) : des débordements localisés peuvent être constatés, pouvant entraîner une détérioration de la qualité des milieux ; la priorité est donnée à la gestion du risque inondation,
- Niveau 4 (pluies exceptionnelles) : la seule priorité est d'éviter le dommage aux personnes.

Figure 14 : Représentation des niveaux de service (source : adapté de « la ville et son assainissement »)



Anticiper les incidences des pluies exceptionnelles revient à :

- Anticiper le fonctionnement des ouvrages en cas de pluies exceptionnelles ;
- Prévoir les zones inondées au sein du projet ;
- Diriger les eaux pluviales excédentaires vers des terrains adaptés.

Tableau 6 : Grille de synthèse des niveaux de service et des pluies de référence

Niveau de service	Situation météo	Période de retour de référence	Service attendu – Etat du système	Période de retour choisie pour le projet	Fonctionnement du site
N1	Pluies faibles	0-1 an	Priorité à la protection du milieu récepteur	T < 10 ans	Zéro rejet – Les eaux de ruissellement seront collectées et infiltrées sur site dans les assises drainantes Aucune perturbation
N2	Pluies moyennes	1-5 ans	Impact sur le milieu limité et contrôlé		
N3	Pluies fortes	5-30 ans	Priorité au risque d'inondation		
N4	Pluies très fortes	30-100 ans	Priorité à la sécurité des personnes		

7. Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus

7.1 Précautions en phase travaux

Des précautions sont indispensables à prendre lors de la réalisation des travaux :

- respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique pour garantir les volumes de stockage,
- utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et leur porosité (pour garantir les volumes de stockage),
- éviter les risques de colmatage et préserver la capacité d'infiltration des sols (phasage des travaux et protection des réseaux d'eaux pluviales),
- bien prévoir l'accès à tous les ouvrages pour l'entretien.

Tout dispositif de traitement/décantation devra être accessible (accès aménagé).

7.2 Surveillance et entretien en phase exploitation

Les moyens de surveillance seront ceux mis en œuvre habituellement sur des ouvrages de collecte des eaux pluviales :

- entretien régulier du réseau et des regards ;
- intervention technique rapide suite à un incident ;
 - baliser toute anomalie afin d'avoir un « point zéro » avec des données quantifiables et donc comparables ultérieurement ;
 - si l'anomalie est confirmée, définir une conduite à tenir en fonction du caractère de l'anomalie (réparations, consultation d'un spécialiste...) ;
 - modifier éventuellement la fréquence des inspections et mesures ainsi que leur contenu.

Ces moyens permettent de vérifier le bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial de manière régulière et d'éviter la formation de dépôts ou d'embâcles susceptibles de limiter la capacité du réseau et de créer un débordement. Les éléments détériorés identifiés au cours des visites de contrôle seront remplacés.

Afin d'optimiser l'efficacité des aménagements, un certain nombre d'opérations de maintenance et d'entretien seront réalisés périodiquement. Ces opérations seront consignées dans un cahier de suivi de l'entretien tenu et mis à jour par le propriétaire.

Suivis ponctuels

Après chaque évènement pluvieux important, un contrôle sera effectué et les éventuels embâcles formés au droit des ouvrages seront dégagés afin de s'assurer de la fluidité de l'écoulement par la suite.

Entretien du réseau des eaux pluviales

Concernant le réseau de collecte, l'entretien doit être préventif (nettoyage des avaloirs, des regards, etc.) et/ou curatif, par lavage à haute pression afin d'éviter le colmatage des canalisations ou drains.

L'entretien régulier des ouvrages contiendra impérativement :

- le curage périodique des dépôts dans les ouvrages de décantation, les réseaux, les avaloirs de la voirie,
- la gestion de la végétation,
- la réparation des dégradations,
- la récupération des produits de tonte des espaces verts et d'élagage des arbres, et des feuilles des arbres.

De plus, toute utilisation de produits phytosanitaires est à proscrire.

ANNEXE 1. Rapport d'étude géotechnique – Test de perméabilité des sols

Source : Géotechnique Science de la terre sas en date du 23/09/2025

(71 pages)



GÉotechnique
sciences de la terre sas

Agence de Perpignan
259 Rue Blanche Selva
66000 Perpignan

Tél : 06 68 73 33 78
contact66@geotechnique-sas.com

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2 PHASE AVP

Localisation

CLAIRA (66)

Projet

CONSTRUCTION D'UN POLE RESTAURATION ET FITNESS

Maître d'ouvrage

Axma value 1

REFERENCE : JDm2025-02-254 - G2 AVP

Ind.	Date	Contenu	Rédacteur	Vérificateur	Observations
A	23/9/25	36pages + annexes	J. DELHOM	L.PORTEJOIE	

Référentiel document : v2.2 22/01/2024

PLAN DU RAPPORT

1. PRESENTATION	3
1.1. Définition de l'opération	3
1.2. Contrat – Mission géotechnique	3
1.3. Cadre réglementaire	4
1.4. Documents communiqués	4
1.5. /Caractéristiques du projet	5
1.6. Caractéristiques générales du site	6
1.6.1. Localisation	6
1.6.2. Caractéristiques de la zone d'étude	7
1.6.3. Contextes géologique.....	8
1.7. Risques naturels	9
1.7.1. Risque d'inondation	9
1.7.2. Risque de remontée de nappe	10
1.7.3. Exposition au retrait-gonflement des argiles.....	11
1.7.4. Présence de cavités / risque karstique.....	11
1.7.5. Mouvements de terrains	11
1.7.6. Amiante naturelle	11
1.7.7. Risque sismique	12
2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	13
2.1. Implantation et nivellement.....	13
2.2. Investigations réalisées.....	13
2.2.1. Sondages de reconnaissance	13
2.2.2. Tests de perméabilité des sols	14
2.2.3. Essais en laboratoire	14
3. SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	15
3.1. Coupe stratigraphique du terrain - caractéristiques mécaniques	15
3.2. Résultats d'essais en laboratoire	17
3.3. Exposition au retrait-gonflement des sols argileux	17
3.4. Niveaux des eaux souterraines	18
3.5. Perméabilité des sols	18
4. APPLICATIONS GEOTECHNIQUES A L'AVANT-PROJET	20
4.1. Modèle géotechnique retenu	20
4.2. Niveaux caractéristiques des eaux souterraines	20
4.3. Conditions sismiques.....	21
4.3.1. Données réglementaires	21
4.3.2. Influence du sol	21
4.3.3. Catégorie de bâtiment	22
4.3.4. Exigences sur le bâti neuf	23
4.3.5. Risque de liquéfaction des sols	23
4.4. La zone d'influence géotechnique (ZIG).....	23
4.5. Adaptations du projet aux conditions géotechniques	24

4.6. Principes généraux de terrassements	25
4.6.1. Préambule	25
4.6.2. Recommandations générales	25
4.6.3. Travaux préparatoires	25
4.6.4. Aménagement des plateformes	26
4.7. Conception des niveaux-bas	26
4.7.1. Assise du dallage, couche de forme	26
4.7.2. Critères de réception	27
4.7.3. Modèle géotechnique spécifique	27
4.7.4. Tassements prévisibles	27
4.7.5. Précautions concernant les réseaux enterrés	28
4.8. Conception des voiries et parkings	29
4.8.1. Assise de la structure de voirie (P.S.T.)	29
4.8.2. Couche de forme sous voirie	29
4.8.3. Critères de réception	29
4.9. Etude des fondations superficielles (Norme NF P94-261)	30
4.9.1. Sol d'assise et conditions d'ancrage	30
4.9.2. Contraintes admissibles	30
4.9.3. Evaluation préliminaire des tassements	30
4.9.4. Conditions et précautions d'exécution des fondations	31
4.10. Protection des ouvrages contre les eaux	32
4.11. Recommandations générales vis-à-vis du risque sismique	32
5. ALEAS RESIDUELS ET RISQUES ASSOCIES	33
6. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT	34

Annexe 1 :	Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013
Annexe 2 :	Conditions de validité de l'étude
Annexe 3 :	Implantation des sondages
Annexe 4 :	Coupes de sondages
Annexe 5 :	Essais de perméabilité
Annexe 6 :	Essais en laboratoire

Le présent document devient la propriété du client uniquement après paiement intégral de la prestation correspondante.

1. PRESENTATION

1.1. Définition de l'opération

Le Maître d'Ouvrage Axma value 1 envisage la construction de CONSTRUCTION D'UN POLE RESTAURATION ET FITNESS sur un terrain situé CLAIRA (66).

Les principaux intervenants du projet sont :

- Maître d'ouvrage : Axma value 1

1.2. Contrat – Mission géotechnique

Notre offre d'étude géotechnique référencée JDm2025-02-254 - G2 AVP en date du 13/02/2025 a été acceptée le 01/08/2025 par Axma value 1.

Conformément à notre offre et selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013, il s'agit d'une **mission géotechnique de conception** comprenant uniquement la **phase Avant-Projet** (G2 AVP).

Elle consiste à :

- Réaliser une enquête documentaire sur les sites institutionnels : GEOPORTAIL, INFOTERRE, GEORISQUES, ADES... ;
- Définir la zone d'influence géotechnique (ZIG) du projet ;
- Donner la classification du site vis-à-vis de la réglementation sismique en vigueur et préciser le risque de liquéfaction des sols sous séisme si nécessaire ;
- Réaliser un programme d'investigations géotechniques et en assurer le suivi technique ;
- Établir la synthèse géotechnique à l'issue des investigations et le(s) modèle(s) géotechnique(s) ;
- Préciser les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet et donner les principes de construction envisageables concernant les terrassements, les fondations, le mode d'assise des structures au sol ;
- Fournir une ébauche dimensionnelle des ouvrages géotechniques sur la base des modèles géotechniques retenus ;
- Donner les dispositions générales vis-à-vis des eaux de surface, des eaux souterraines et des avoisinants ;
- Examiner la pertinence d'application de la méthode observationnelle si nécessaire.

Il convient de rappeler que les aspects non exhaustifs suivants ne font pas partie de la mission :

- Les études environnementales éventuelles (diagnostic de pollution, voisinage, etc...) ;
- La reconnaissance des anomalies géotechniques en dehors de l'emprise des investigations.

Concernant les eaux souterraines, les informations hydrogéologiques intégrées à la présente mission sont limitées aux résultats de l'enquête documentaire générale et au report des niveaux d'eaux mesurés en cours d'investigations.

Si ces éléments peuvent être de nature à induire un éventuel impact sur le projet, une étude hydrogéologique spécifique pourra être réalisée dans les phases ultérieures d'études en adéquation avec les objectifs et les enjeux au regard du projet.

1.3. Cadre réglementaire

Les textes normatifs et documents de référence appliqués dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Eurocode 7 – Calculs géotechniques
- Norme NF P94-261 – Calcul Géotechnique – Fondations superficielles (février 2017)
- NF DTU 13.11 Fondations superficielles
- NF DTU 13.3 partie 3 - Dallages
- Guide Technique SETRA-LCPC « réalisation des remblais et des couches de formes » Fascicules I et II *dit GTR 92*
- Guide des Terrassements, des remblais et des couches de forme – fascicules n°1 et 2 – dit GTR 2023, publié par le CEREMA en mai 2023
- Normes AFNOR en vigueur concernant les travaux de sondages et essais in-situ ou de laboratoire

1.4. Documents communiqués

Les documents suivants nous ont été communiqués :

<i>Document</i>	<i>Fourni par</i>	<i>Format</i>	<i>Date</i>
CLA24_CAPA_241016_V3 incluent un plan de masse et des vue s3D du projet	LMEC	Pdf	Octobre 2024

Les éléments suivants n'ont pas été communiqués :

- Le plan de masse,
- Les coupes,
- L'altimétrie du projet,
- Le plan topographique du site,
- L'enveloppe des descentes de charge.

1.5. /Caractéristiques du projet

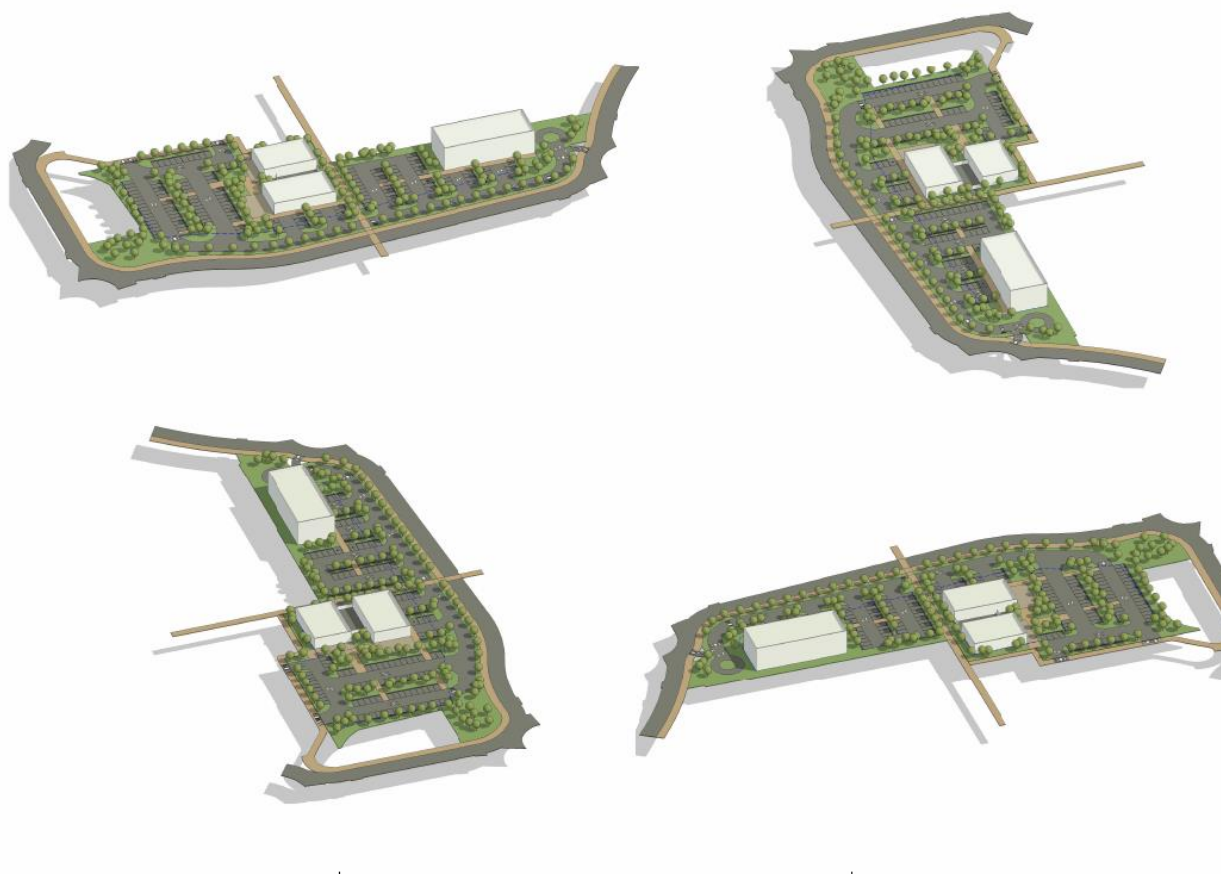
Les caractéristiques principales du projet dont nous disposons sont les suivantes :

- Construction de cellules commerciales de plain-pied et de type R+1 sans niveau de sous-sol et de zones de voiries de desserte,
- Emprise au sol de :
 - 350 m² environ pour la boulangerie,
 - 410m² environ pour le restaurant « Au Bureau »,
 - 600m² environ pour la salle de fitness.
 - 3465m² environ pour la surface voirie

Les ouvrages annexes sont constitués par des voiries et parkings destinés à recevoir un trafic PL / VL.

Compte tenu de la topographie du site et des caractéristiques du projet, les terrassements induits seront faibles, de l'ordre de +/- 0.3 m, et se limiteront essentiellement à l'aménagement des plateformes de chantier et de support d'ouvrages au sol (parkings, voiries, dallages).

Ci-après, un extrait des plans projets :



CLA 24
A10
ZUO
18/10/2024 15:08:45

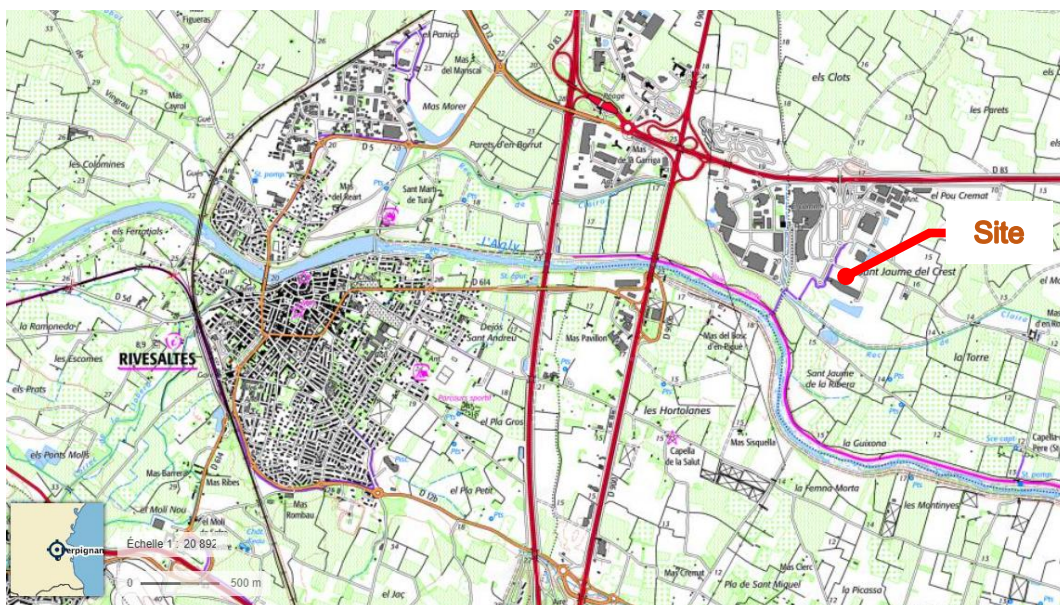
Les caractéristiques structurelles du projet ainsi que les descentes de charges ne nous ont pas été communiquées.

1.6. Caractéristiques générales du site

1.6.1. Localisation

Le terrain concerné par la présente étude se situe Rue Mercure – Boulevard Georges Freches sur la commune de CLAIRA (66) et correspond à la parcelle cadastrale AA0612.

Ci-après, un plan de localisation de l'opération :



Source : www.géoportail.fr

Ci-après, un extrait d'image aérienne avec localisation du projet :



Source : www.géoportail.fr

1.6.2. Caractéristiques de la zone d'étude

Les éléments principaux à retenir concernant la configuration du site sont les suivants :

- Le terrain est vierge de toute construction,
- L'altimétrie de la parcelle varie de 16.5 à 17.5 m NGF avec un dénivelé de 1 m environ du Nord-Ouest vers le Sud-Est d'après le plan qui nous a été communiqué,
- La parcelle est délimitée par :
 - La rue Mercure au Sud et à l'Est,
 - Le parking de Decathlon au Nord,
 - Le Boulevard Georges Frêche à l'Ouest,

Ci-dessous deux photos de la zone d'étude vue de la piste cyclable la longeant à l'ouest :



Vue vers le nord-est



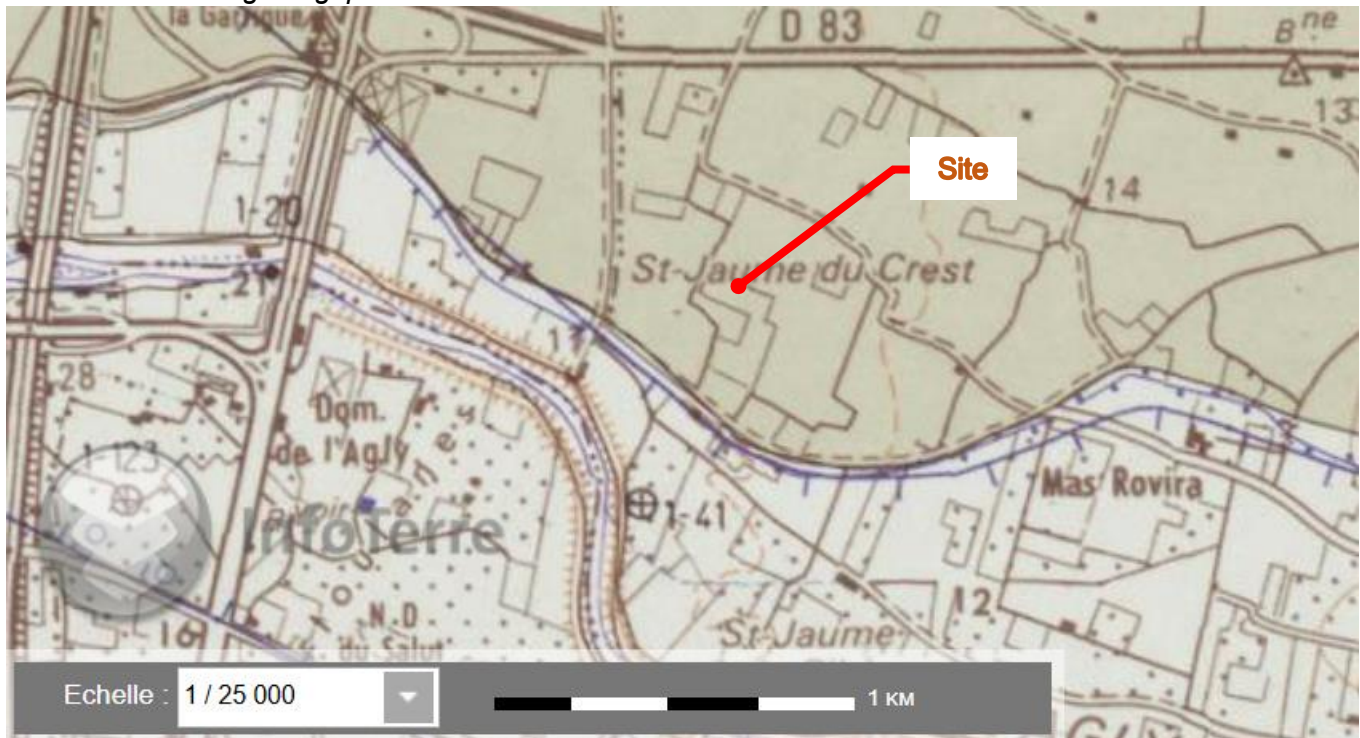
Vue vers le sud-est

1.6.3. Contextes géologique

D'après les données de la carte géologique au 1/50000 du secteur de PERPIGNAN (cf. extrait inséré ci-après), la succession lithologique attendue est la suivante :

- Des remblais d'aménagement,
- Quaternaire, Alluvions anciennes des moyennes terrasses et de la Crau de Rivesaltes (Würm)

Extrait de la carte géologique au 1/50000 :



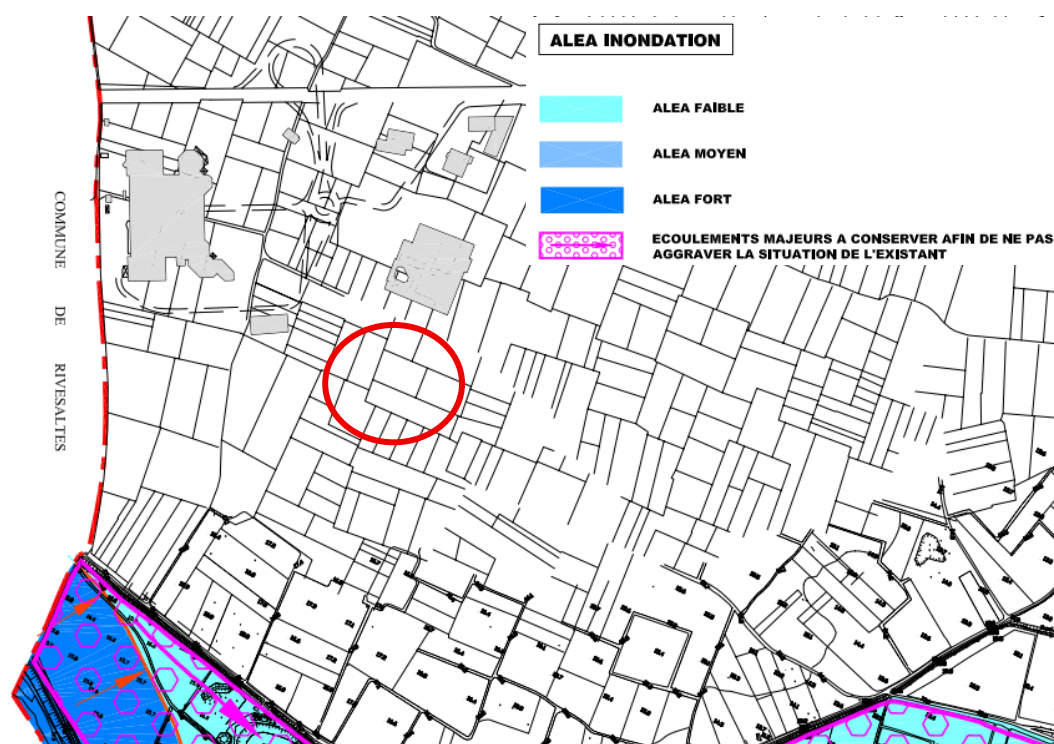
1.7. Risques naturels

Les risques naturels relevés au droit du site, qui peuvent avoir une incidence sur l'interaction sol-structure, sont synthétisés ci-après (données Infoterre).

A noter que les risques naturels sans lien direct avec la stabilité des ouvrages (présence d'amiante, présence de radon, présence de pollutions de sol, etc...) ne sont pas l'objet de l'étude géotechnique et ne sont donc pas répertoriés.

1.7.1. Risque d'inondation

D'après les indications recueillies dans le PPRi local le site est en dehors des zones d'inondation.

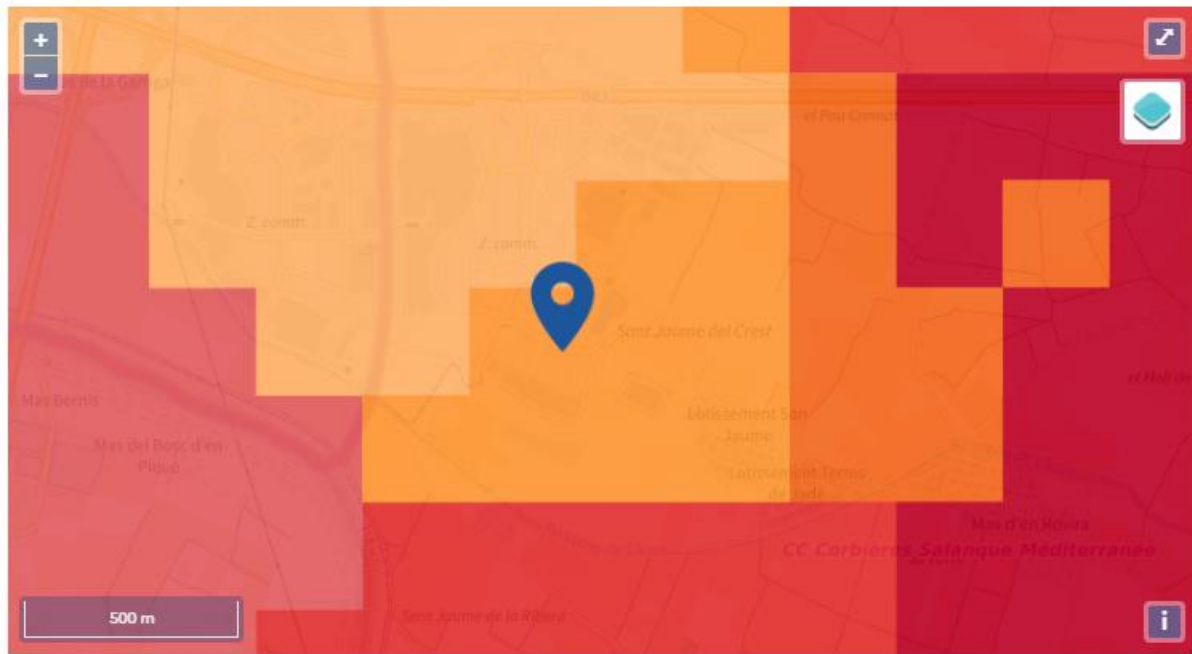


Il est de la responsabilité du Maitre d'Ouvrage de se renseigner sur le risque réel d'inondation auprès des services d'urbanisme (P.L.U. notamment). Des dispositions de protection des ouvrages peuvent être prescrites et devront être dimensionnées par un bureau d'étude hydraulique.

1.7.2. Risque de remontée de nappe

D'après les données issues du BRGM, le site est classé en sensibilité moyenne vis-à-vis du risque d'inondation des caves.

Extrait de la carte de « Remontées de nappe » du BRGM (source GéoRisques) :



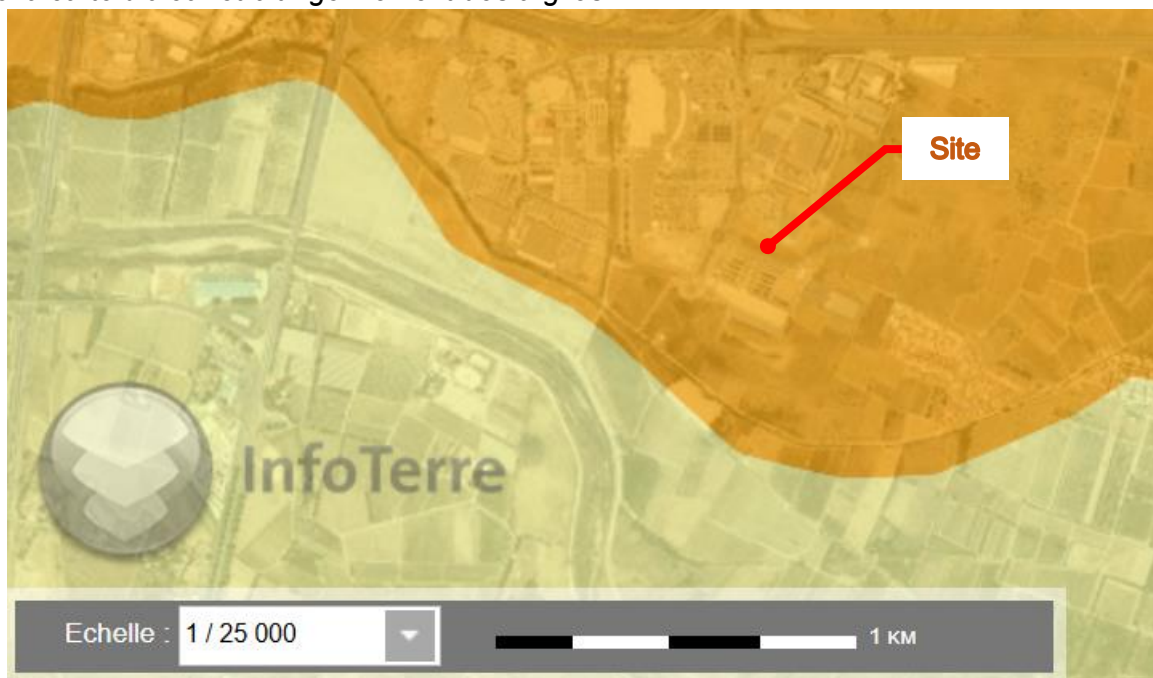
Légende :

	Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FORTE		Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FORTE		Pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave fiabilité FORTE
	Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité MOYENNE		Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité MOYENNE		Pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave fiabilité MOYENNE
	Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité FAIBLE		Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité FAIBLE		Pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave fiabilité FAIBLE
	Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe fiabilité INCONNUE		Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave fiabilité INCONNUE		Pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave fiabilité INCONNUE

1.7.3. Exposition au retrait-gonflement des argiles

D'après les indications du BRGM, le projet se trouve dans une zone d'exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles.

Extrait de la carte d'aléa retrait / gonflement des argiles :



1.7.4. Présence de cavités / risque karstique

Aucune cavité référencée n'est signalée dans la zone du projet.

1.7.5. Mouvements de terrains

Aucun mouvement de terrain n'est signalé sur le site INFOTERRE.

1.7.6. Amiante naturelle

Selon les cartes d'INFOTERRE, la commune fait l'objet d'une cartographie au 1/50 000 du risque d'amiante environnemental et le terrain est classé à titre indicatif en zone de susceptibilité nulle à très faible.

Le décret relatif aux modalités d'application de la norme sur l'amiante environnemental n'est pas encore publié mais la Maitrise d'Ouvrage peut solliciter un BE spécialisé pour effectuer un diagnostic amiante conformément à la norme NF P94-001.

1.7.7. Risque sismique

Selon la nouvelle réglementation parasismique applicable depuis le 1^{er} mai 2011, le projet se trouve sur une commune classée en zone de sismicité 3 modérée.

Selon la catégorie des bâtiments pour cette zone d'aléa le décret n°2010-1255 peut imposer des exigences parasismiques.

2. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

2.1. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 3. Elle a été définie en fonction de la configuration du projet, des emprises disponibles sur le site et de la localisation des réseaux enterrés.

Les têtes de sondages ont été nivelées en prenant comme référence un poteau ECL, auquel nous avons attribué la cote arbitraire 100.00 N.I. (nivellement indépendant). L'emplacement du poteau est indiqué sur le plan d'implantation des sondages. Pour la suite du rapport, les cotes altimétriques indiquées dans le texte correspondront donc au référentiel N.I.

Remarque : Il conviendra de faire réaliser le rattachement en cotes N.G.F. à partir du référentiel que nous avons considéré.

2.2. Investigations réalisées

2.2.1. Sondages de reconnaissance

Les investigations suivantes ont été réalisées dans le cadre de la présente mission G2 AVP :

Type de sondage	Référence	Cote NI (m)	Prof. / TN ¹ (m)	Nb d'essais	Type d'arrêt
Sondages pressiométriques Norme NF P 94-110 Méthode de forage : tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	SP1 SP2	99.9 99.3	10.15 10.18	8 8	Volontaire Volontaire
Sondages semi-destructifs Méthode de forage : tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	ST1	99.5	10.2	-	Volontaire
Sondages géologiques à la pelle mécanique (FV : fouilles réalisées au droit des futures voiries)	F1 F2 F3 FV1 FV2 FV3 FV4 FV5 FV6 FV7	99.6 99.5 99.3 99.7 99.7 99.5 99.5 99.4 99.2 99.2	2.8 3.0 3.0 1.6 1.6 1.6 1.6 1.6 1.5 1.5	-	Refus Volontaire Volontaire Volontaire Volontaire Volontaire Volontaire Volontaire Volontaire Volontaire

¹ TN : cote du terrain naturel tel qu'il était au moment de nos interventions

Type de sondage	Référence	Cote NI (m)	Prof. / TN ¹ (m)	Nb d'essais	Type d'arrêt
Essais au pénétromètre dynamique lourd Norme NF EN ISO 22476-2 Méthode : DPSH-B avec un chenillard de type GEOTOOL 750	PD1	99.7	1.6	-	Refus
	PD2	99.5	0.9		Refus
	PD3	99.5	1.7		Refus
	PD4	99.9	3.9		Refus
	PD5	99.4	1.3		Refus
	PD6	99.3	1.1		Refus
	PD7	99.2	2.2		Refus

Les coupes lithologiques associées aux sondages destructifs sont estimées à partir des cuttings de forages, des paramètres de forage et des indications données par l'équipe de sondage.

Les résultats détaillés des sondages et essais sont insérés en annexe 4.

2.2.2. Tests de perméabilité des sols

Type d'essai de perméabilité in situ	Référence	Prof. / TN
Essai Matsuo	EE1	1.6
	EE2	1.5
	EE3	1.55
	EE4	1.55

2.2.3. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire décrits dans le tableau ci-dessous ont été effectués :

Type d'essai	Quantité
Valeur au bleu du sol (VBS) - NF P94-068	2
Classification des sols (GTR 92) - NF P11-300 Classification des sols (GTR 2023)	2
Indice Portant Immédiat (IPI) - NF P94-078	1

3. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

La description lithologique des terrains a été établie à partir des résultats des investigations effectuées et par corrélation entre les éléments suivants :

- les paramètres de forage :
 - la vitesse d'avancement instantanée généralement fonction de la résistance mécanique des sols traversés (élevée dans les horizons « mous » à lâches et faibles dans les formations compactes),
 - la pression d'injection des fluides de forage, généralement élevée dans les terrains peu perméables (argiles, limons et roches saines),
 - la pression sur l'outil de forage ainsi que le couple de rotation moteur, peu variables mais dépendant toutefois du matériau traversé (plus élevé généralement dans les formations graveleuses ou granuleuses et abrasives).
- les échantillons remaniés prélevés à la tarière hélicoïdale avec une précision verticale de +/- 20 cm ;
- les cuttings de forage ;
- la visualisation des sols dans les sondages à la pelle (généralement limitée à 3 m de profondeur maximum ou au refus pour des raisons de capacité d'outils et de sécurité) ;
- les valeurs pressiométriques qui permettent de définir la compacité des sols ;
- les diagrammes de résistance dynamique de pointe qui permettent d'apprécier la compacité des sols meubles jusqu'au refus éventuel avec une mesure tous les 20 cm ;
- les essais en laboratoire, notamment la valeur au bleu ou les limites d'Atterberg qui permettent d'appréhender le degré d'argilosité des sols ;
- les analyses granulométriques des sols.

Les limites de couches au droit des essais au pénétromètre dynamique sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes de résistance dynamique de pointe. Il s'agit d'essais complémentaires pour resserrer la maille inter-sondages.

Nota : la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain tel qu'il était au moment des investigations.

3.1. Coupe stratigraphique du terrain - caractéristiques mécaniques

➤ TV : Terre végétale

Cette formation correspond au recouvrement superficiel du terrain. Elle est impropre à toute construction.

- Aspect visuel : Limons sablo-graveleux, brun clair, sec.
- Épaisseur : de 0 à 0.1 m/TN,

Des variations d'épaisseur, parfois importantes, de la couche de **terre végétale** (TV) sont à attendre dans l'emprise du projet.

➤ R : Remblais

Cette formation correspond aux remblais d'aménagement du site.

- Aspect visuel : Limon sablo-graveleux, brun clair, sec, présence de déchets (tuyaux)
- Profondeur : de 0 à 0.1 m/TN,

Des variations de nature et d'épaisseur des **remblais** (R) sont à attendre dans l'emprise du projet. Le site n'étant pas complètement vierge (présence de réseaux enterrés, démolitions...), nous attirons l'attention des différents intervenants sur les points suivants :

- un potentiel remaniement partiel ou général du terrain en surface lors des différents aménagements successifs,
- la mise en œuvre antérieure de remblais autochtones et/ou d'apports sur des épaisseurs différentes,
- la nécessité de comparer le plan topographique originel du site à l'actuel afin d'apprécier les épaisseurs de terrain remanié.

➤ **S1 : Alluvions à dominante fine**

- Aspect visuel : on distingue la succession lithologique suivante de haut en bas :
 - Limons sablo-graveleux brun clair, secs
 - Sables tantôt graveleux-limoneux, tantôt argilo-graveleux, brun/rouge, sec.
- Profondeur : de 0.1 m/TN à 0.7-1.2 m/TN,
- Caractéristiques mécaniques :
 - Résistance dynamique de pointe : $5 \leq q_d \leq 20$ MPa.

➤ **S2 : Alluvions à dominante grossière**

- Aspect visuel : Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.
- Profondeur : de 0.7-1.2 m/TN à 3.4-5.8 m/TN,
- Caractéristiques mécaniques :
 - Pression limite : $1.8 \leq p_l^* \leq 3.9$ MPa,
 - Module pressiométrique (E_M) : $27.2 \leq E_M \leq 86.2$ MPa,
 - Résistance dynamique de pointe : $10 \leq q_d > 50$ MPa (Refus).

➤ **S2 : Pliocène**

- Aspect visuel : Limon argileux à sable argileux brun clair/beige, peu humide à saturé.
- Profondeur : de 3.4-5.8 m/TN à plus de 10 m/TN,
- Caractéristiques mécaniques :
 - Pression limite : $2.81 \leq p_l^* \leq 2.83$ MPa,
 - Module pressiométrique (E_M) : $45.2 \leq E_M \leq 69.8$ MPa,
 - Résistance dynamique de pointe : non atteint.

Remarques :

- Les sondages pénétrométriques ont rencontré des refus vers 1.1-3.7 m/TN. Il n'est pas impossible que cela soit dû à des blocs isolés.
- Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu,
- 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 et en corrélation avec les sondages géologiques voisins.
La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux

3.2. Résultats d'essais en laboratoire

Le tableau suivant présente les résultats des essais en laboratoire :

Sondage	F1	F2	F3	FV2
Propriétés physiques des sols				
Identifiant du sol	S1	S1	S1	S1
Nature de sol	Sable gravello-limoneux	Sable argilo-graveleux	Sable argilo-graveleux	Sable gravello-limoneux
Profondeur de l'échantillon soumis aux essais (m/TN)	0.3 – 0.7	0.5 – 0.7	0.4 - 1.1	0.4 – 1.1
Teneur en eau naturelle W_{nat} (%)	5.7	12.6	10.5	5.6
Dmax (mm)	-	-	80	50
Passant 80 μ m (%)	-	-	32.3	14.5
Valeur au bleu du sol VBS (%)	0.81	1.37	1.33	0.37
Poinçonnement IPI	-	-	-	30.5
Densité à l'OPN (t/m ³)	-	-	-	1.89
Classe GTR 2023 (92)	-	-	VC211 (C1 B5)	G3s ou G3ts (B5)

3.3. Exposition au retrait-gonflement des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire détaillées précédemment permettent d'évaluer le risque de retrait-gonflement des argiles en période sèche en se basant sur le référentiel établi par le LCPC en 2000 dans son bulletin de liaison 229 (bl229) et sur notre retour d'expérience alliant la nouvelle cartographie du BRGM d'août 2019 et les diagnostics géotechniques effectués ces dernières années :

Passant à 80 μm (%)	Valeur au bleu VBS	Activité des argiles A_{CB}	Exposition au retrait du sol
> 80	> 4	> 10	Forte
> 40	1.5 à 4	4 à 10	Moyenne
< 40	< 1.5	< 4	Faible

L'Activité des argiles selon LAUTRIN correspond à la VBS divisée par le passant à 2 μ m (établie par sédimentométrie : $100 \text{ VBS} / \%_{2\mu\text{m}}$)

Le tableau ci-dessous rappelle les caractéristiques obtenues :

Sol	Passant à 80 μm (%)	Valeur au bleu VBS	Activité des argiles A_{CB}	Exposition au retrait du sol
S1 (F1)	-	0.81	-	Faible
S1 (F2)	-	1.37	-	Faible
S1 (F3)	32.3	1.33	-	Faible
S1 (FV2)	14.5	0.37	-	Faible

Il résulte que les sols en place sont faiblement sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

3.4. Niveaux des eaux souterraines

Lors de notre intervention sur site en date de 02/09/2025, des niveaux d'eau non stabilisés ont été relevés au droit des sondages, vers 9.1 m/TN de profondeur dans ST1.

Nous rappelons que le régime hydrogéologique est variable dans le temps, en fonction notamment des caractéristiques des formations géologiques en place et de la pluviométrie régionale.

Nota : ces relevés restent ponctuels. Un suivi piézométrique associé à une étude hydrogéologique doit être effectué dans les phases ultérieures d'études afin de définir les niveaux caractéristiques de la nappe.

3.5. Perméabilité des sols

Il est rappelé que les essais de perméabilité sont réalisés sur des surfaces très limitées et en nombre limité. Dans le cas où des pompages ou rabattements de nappe seraient nécessaires en phase chantier ou en phase d'exploitation, seuls des essais de pompage en quantité suffisante et représentative au regard du contexte stratigraphique du site permettraient d'obtenir une estimation réaliste des débits d'exhaure.

Les essais d'eau réalisés ont pour objet d'évaluer la perméabilité des sols. Le tableau ci-après présente les résultats obtenus :

Formation	Nature du sol	Type d'essai	Profondeur (m)	Coefficient de perméabilité	
				K (m/s)	K (mm/h)
S2	Grave sablo-limoneuse	Matsuo	1.2-1.6	$8.7 \cdot 10^{-5}$	314.3
S2	Grave sablo-limoneuse	Matsuo	1.2-1.5	$1 \cdot 10^{-4}$	360.7
S2	Grave sablo-limoneuse	Matsuo	1.2-1.55	$2.5 \cdot 10^{-4}$	898.2
S2	Grave sablo-limoneuse	Matsuo	0.8-1.55	$4.8 \cdot 10^{-5}$	174.5

En page suivante, une indication du degré de perméabilité en fonction de la perméabilité mesurée :



Ordre de grandeur de la perméabilité k	Degré de perméabilité correspondant
10^{-1} à 10^{-3} m/s	Elevée
10^{-3} à 10^{-5} m/s	Modérée
10^{-5} à 10^{-7} m/s	Faible
10^{-7} à 10^{-9} m/s	Très faible
10^{-9} à 10^{-12} m/s	Quasi-nulle

4. APPLICATIONS GEOTECHNIQUES A L'AVANT-PROJET

4.1. Modèle géotechnique retenu

Le modèle géotechnique a pour but de fixer la coupe de sols et les propriétés mécaniques caractéristiques que nous avons retenues pour chaque faciès, en vue de réaliser les calculs de prédimensionnement des ouvrages géotechniques.

Les paramètres indiqués dans le modèle sont les plus représentatifs au regard des résultats des essais, des hétérogénéités observées dans chaque sol et du nombre d'essais.

Les caractéristiques retenues sont données dans le tableau ci-après :

Id.	Nature du sol	Base de la couche		Résistance de pointe q_d (MPa)	Valeurs pressiométriques		
		Profondeur (m/TA)	Cote alti. (m NI)		p_l^* (MPa)	E_M (MPa)	α
R/TV	Remblais/terre végétale	0.1	99.0 - 99.6	-	-	-	-
S1	Alluvions fines	1.0	98.0 – 98.6	10	-	-	-
S2	Alluvions grossières	3.4 – 5.8	93.5 – 96.2	>50	2.8	42	0.5
S3	Pliocène	>10	>89.2	-	2.8	68	0.66

p_l : pression limite nette / E_M : Module pressiométrique / α : Coefficient rhéologique du sol

q_d : résistance dynamique de pointe

Note importante : la profondeur et la cote altimétrique des différentes limites de couches étant variables, elles seront considérées au cas par cas en fonction du type de structure considéré et du modèle de calcul le plus pertinent (type « modèle de terrain » ou sondage spécifique).

4.2. Niveaux caractéristiques des eaux souterraines

En absence de données historiques suffisantes concernant les eaux souterraines, les niveaux piézométriques caractéristiques nécessaires au projet, notamment le niveau des eaux exceptionnelles - EE, le niveau des eaux hautes – EH, le niveau des eaux fréquents - EF, ne sont pas connus. La détermination de ces niveaux doit être effectuée dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique indépendante des études géotechniques si nécessaire.

4.3. Conditions sismiques

4.3.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), le niveau d'aléa ainsi que l'accélération du sol « au rocher » de référence sont indiqués dans le tableau ci-après pour le site objet de la présente étude :

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0.4
Zone 2	Faible	0.7
Zone 3	Modéré	1.1
Zone 4	Moyen	1.6
Zone 5	Fort	3.0

4.3.2. Influence du sol

L'Eurocode 8 distingue 5 classes de sols pour lesquelles sont définis des coefficients de sol S permettant de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par le sol. La classe de sol ainsi que le coefficient S associé correspondant au contexte géologique mis en évidence au droit du projet sont précisés dans le tableau suivant :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Coef. De sol S	
		Zone 1 à 4	Zone 5
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériaux moins résistants	1.0	1.0
B	Dépôts raides de sables, de graviers ou d'argiles sur-consolidées d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	1.35	1.2
C	Dépôts profonds de sables de densité moyenne, de graviers ou d'argiles moyennement raides, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	1.5	1.15
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	1.6	1.35
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle* d'une épaisseur comprise entre 5 et 20 m reposant sur un matériau plus raide	1.8	1.4
S ₁	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé ($I_p > 40$) et une teneur en eau importante	Étude spécifique	
S ₂	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes précédentes	Étude spécifique	

* couche superficielle de classe B, C ou D

À noter qu'en l'absence d'investigations spécifiques (essais Cross-Hole, essais en laboratoire, essais CPTu, essais SPT...) la classe de sol donnée est estimative.

4.3.3. Catégorie de bâtiment

Les bâtiments à risque normal sont classés en 4 catégories d'importance en fonction de l'activité hébergée ou du nombre de personnes pouvant être accueillies dans les locaux.

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance Y_I qui vient moduler l'action sismique de référence conformément à l'Eurocode 8.

Le tableau suivant précise le cas dans lequel le projet se trouverait d'après les informations qui nous ont été transmises. Ce point devra être confirmé ou modifié par le Maître d'ouvrage.

Catégorie d'importance		Description	Coef. Y_I
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.	0.8
II		■ 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 personnes. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.	1.0
III		■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. ■ Bâtiment pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production d'énergie. ■ Établissements scolaires.	1.2
IV		■ 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	1.4

4.3.4. Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

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

¹ Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

4.3.5. Risque de liquéfaction des sols

La liquéfaction des sols sous séisme est un mécanisme de rupture brutale qui advient dans les sols peu consistants saturés, durant des mouvements oscillatoires sismiques forts. Le sol perd alors toute ou partie de sa portance, causant l'enfoncement et/ou l'effondrement des constructions.

Le contexte géotechnique mis en évidence, caractérisé par la présence des sols de bonne consistance, permet d'écarter ce risque.

4.4. La zone d'influence géotechnique (ZIG)

Compte tenu de la topographie sensiblement plane du secteur du projet et des caractéristiques des ouvrages à réaliser sans locaux enterrés, et de l'absence de mitoyens et avoisinants proches, l'impact du projet en phase travaux et en phase d'exploitation est théoriquement limité au tènement du projet. Ce point restera toutefois à valider en phase Projet.

4.5. Adaptations du projet aux conditions géotechniques

Ci-après, nous récapitulons les principales contraintes du projet au regard des conditions géotechniques du terrain et du contexte local.

- La sensibilité des sols aux phénomènes de retrait et/ou de gonflement. Les variations de teneur en eau au niveau de ces sols provoquent des phénomènes de variation volumique (tassements et/ou réhausses) qui peuvent être préjudiciables aux bâtiments qui sont fondés superficiellement. Les causes des variations de teneur en eau peuvent être diverses :
 - Naturelles lorsque l'on se trouve dans la zone de variation du profil hydrique,
 - Artificielles (fuite de canalisation, modification du régime de circulation des eaux superficielles, plantation d'arbres, etc...),
- La sensibilité des terrains à l'eau.

Compte tenu de ces éléments, les orientations techniques qu'il convient de retenir sont les suivantes :

- La réalisation d'un mode de fondations superficielles,
- La réalisation d'un niveau-bas de type dallage sur terre-plein.

Ces adaptations techniques sont précisées dans la suite du rapport.

Nous précisons que toute modification du projet, ou du terrain, ultérieure à la présente étude, est de nature à entraîner une nouvelle étude partielle ou complète, qui prendra en compte les modifications apportées et la validité des adaptations constructives préconisées dans le présent rapport.

4.6. Principes généraux de terrassements

4.6.1. Préambule

Les mouvements de terres associés aux principes généraux de terrassement concernent les déblais de pleine masse, les fouilles de fondations et l'aménagement des plateformes (dallage, voirie, etc...).

4.6.2. Recommandations générales

- L'ensemble des terrassements devra être réalisé conformément au Guide Technique pour la réalisation des Remblais et des couches de forme (GTR92 ou GTR 2023).
- La terre végétale ainsi que les matériaux impropres à l'assise des plateformes devront être préalablement décapés.
- Les éventuels fossés de drainage existants qui seraient mis à jour devront impérativement être conservés, busés ou déviés moyennant une étude hydraulique si nécessaire, afin de maintenir un bon drainage des eaux du site et éventuellement du versant.
- L'entreprise devra, dans la mesure du possible, réaliser une pente d'évacuation des eaux au niveau des fonds de forme, de manière à les canaliser vers un exutoire approprié.
- La réalisation des déblais devra respecter les conditions d'exécution suivantes :
 - Procéder au terrassement de la dernière couche de sol « en retro », sans faire évoluer les engins sur la pleine masse définitive.
 - Interrompre les travaux lorsque les conditions météorologiques sont trop défavorables.
- La surveillance de l'évolution des conditions météorologiques en incombe au terrassier qui devra prévoir à l'avance les mesures et dispositions conservatoires visant à protéger la qualité et la compacité de la plateforme dans le cas d'une dégradation pluvieuse (arrêt anticipé du chantier, protection et fermeture du fond de fouille, conservation d'une garde protectrice de terrassement, etc...).
- Par ailleurs, afin d'éviter des purges supplémentaires de matériaux détériorés par les eaux météoriques notamment, il est préférable de conserver une garde de 20 cm d'épaisseur de sol au niveau du fond de fouille général, qui sera enlevée au dernier moment, si celui-ci doit rester plusieurs jours à l'air libre.

4.6.3. Travaux préparatoires

4.6.3.1. *Décapage de surface*

Avant tous travaux de terrassement en déblai, il conviendra de recenser la position de l'ensemble des réseaux enterrés et de veiller à leur neutralisation, à leur pontage ou à leur dévoiement.

Ensuite, il s'agira de procéder au décapage intégral de la végétation y compris l'abattage des arbres et l'arrachage complet des souches puis de la terre végétale.

4.6.4. Aménagement des plateformes

4.6.4.1. Drainage du terrain

Les sols impactés par les terrassements sont peu sensibles à l'eau mais leur traficabilité peut être difficile compte tenu de leur coefficient d'uniformité. La traficabilité de la plateforme pourra être améliorée si nécessaire par mise en œuvre d'une couche de GNT en surface.

Pour éviter toute stagnation d'eau et faciliter l'écoulement des eaux vers les drains, les plateformes devront être réglées en conservant des pentes latérales suffisantes ($\geq 1.5\%$).

4.6.4.2. Réalisation des déblais

Les terrassements en déblai pourront être réalisés à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance. Pour éviter d'altérer les sols en place, il sera préférable d'avancer le déblaiement « en rétro ».

4.7. Conception des niveaux-bas

Nous rappelons, que compte tenu des conditions géotechniques rencontrées et des caractéristiques du projet concernant les niveaux bas, la réalisation d'une structure de type dallage sur terre-plein est envisageable. Ci-après nous présentons les modalités de réalisation et nos recommandations concernant les adaptations, les matériaux et les contrôles à prévoir.

4.7.1. Assise du dallage, couche de forme

La faisabilité d'un dallage sur terre-plein nécessite qu'il repose sur une assise homogène, de bonne compacité, et que les amplitudes de tassements absolus et différentiels prévisibles soient compatibles avec la destination de l'ouvrage.

Nous n'excluons pas que des sols mous puissent être rencontrés localement lors des terrassements, auquel cas il faudra procéder à leur purge et substitution.

Les recommandations données au paragraphe « Principes généraux de terrassements » devront être suivies scrupuleusement.

La conception du dallage devra suivre les recommandations suivantes après décapage de la terre végétale :

Sur les S1 (sol limon sablo-graveleux)	
Préparation du fond de forme	- Purge des sols de mauvaise qualité ou impropres à la destination du dallage - Compactage du fond de forme à 95 % de l'OPN avec un engin adapté à la nature du fond de forme
Contrôle du fond de forme	- Vérification de portance minimale par essais à la plaque (Objectif EV2 > 50 MPa) - Vérification visuelle de l'absence de point dur (blocs, pointement rocheux...)
Mise en œuvre de la couche de forme	Géotextile anti-contaminant*

	• 0.3 m <u>minimum</u> de couche de forme en concassé R₂₁ / R₆₁ ou GNT D₂ / D₃, de granulométrie 0/31.5 • Compactage de la couche de forme à 95 % de l'OPM
* vivement recommandé sur les sols fins / éventuel sur les sols granulaires (épaisseur de couche de forme à augmenter de 10 cm si absence de géotextile)	

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR et les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3 en vigueur.

Au début de la phase d'exécution, nous recommandons de réaliser des planches d'essais afin de valider les hypothèses de conception ainsi que les modalités de mise en œuvre et le choix des engins de compactage proposées par l'entreprise.

4.7.2. Critères de réception

D'après le DTU 13.3 applicable au projet, les critères de réception à retenir sur la couche de forme sont les suivants à partir d'essais à la plaque pour une surcharge $\leq 20 \text{ kN/m}^2$:

- Module EV2 $\geq 50 \text{ MPa}$,
- Rapport EV2/EV1 < 2.2 .

Dans le cas où les critères de réception ne sont pas atteints, il sera nécessaire de surépaissir la couche de forme.

Aussi, nous recommandons la réalisation préalable d'une planche d'essai permettant de confirmer l'épaisseur de couche de forme permettant d'atteindre ces objectifs de portance.

4.7.3. Modèle géotechnique spécifique

A partir des résultats des sondages et compte tenu des caractéristiques du projet, notamment du niveau fini du dallage et des mouvements des terres nécessaires à l'aménagement de la plateforme support, les hypothèses à retenir pour le dimensionnement des dallages et l'évaluation des tassements sont les suivantes :

Formation	Nature de sol	Épaisseur (m)	Module E_M (MPa)	α	E_s (MPa)
CDF*	Couche de forme	0.5	-	-	50*
S1	Alluvions fines	~1.0	7	0.5	15
S2	Alluvions grossières	2.5 – 5.0	42	0.5	84
S3	Pliocène	> 10	68	0.67	100

* valeurs généralement retenues dans le cadre d'une mise en œuvre de la couche de forme support du dallage conformément aux règles de l'Art (précisées au paragraphe précédent) et aux prescriptions du DTU 13.3

4.7.4. Tassements prévisibles

Les tassements du dallage sont calculés en élasticité sur la base des modules de déformation E_s des différentes couches de sol, jusqu'à un horizon indéformable ou considéré comme tel.

Pour la configuration actuelle du projet et en prenant en compte une charge répartie de 2 t/m^2 sur le dallage, le tassement maximal prévisible au centre de la zone chargée restera infracentimétrique.

4.7.5. Précautions concernant les réseaux enterrés

Concernant les réseaux sous dallage, dans la plupart des cas, il est délicat de pratiquer un compactage optimum des remblais de tranchées au fond desquelles sont disposées des canalisations qui pourraient être dégradées par l'exercice des énergies de compactage mises en jeu. Il résulte que de telles tranchées constituent des bandes de faiblesse mécanique pouvant influencer sur le comportement du corps de dallage, une fois celui-ci reconstitué.

Le cas échéant, il conviendra dans ce cas de considérer que le dallage devra fonctionner comme un pont de part et d'autre des bords de la tranchée, ce qui reviendra à accroître sa rigidification par ferrailage.

Les dispositions constructives à prendre en compte en présence de canalisation sont indiquées au § 5.2 du DTU 13.3.

4.8. Conception des voiries et parkings

Ce paragraphe traite spécifiquement des voiries (stationnements et circulations) associées au projet de construction.

Nous rappelons qu'il est envisagé de réaliser des zones de voiries d'accès et de stationnement. Aucun trafic lourd ne nous a été communiqué.

4.8.1. Assise de la structure de voirie (P.S.T.)

La partie supérieure des terrassements correspond actuellement à un cas de PST3 avec une portance de l'arase de classe AR1, après purge des sols de couverture impropres. Une couche de forme devra être réalisée.

Les fonds de formes seront sensibles aux infiltrations des eaux pluviales et aux possibles circulations d'eau superficielles et évolueront dans le temps s'ils ne sont pas protégés. **Cette hypothèses de PST/AR devra donc être confirmée au moment de réaliser les travaux.**

Pour limiter l'impact des eaux, les fonds de forme seront pentés dans la mesure du possible et l'eau sera évacuée dans des fossés provisoires ou définitifs.

4.8.2. Couche de forme sous voirie

La structure d'assise de la voirie de type VL respectera les préconisations données ci-après pour atteindre une couche de forme de type PF2 :

Sur une P.S.T. de nature PST3 (sol limono-sableux)	
Mise en œuvre de la structure support de voirie	• Géotextile anti-contaminant* • 0.3 m de couche de forme en G11_{ins}/G21_{ins} ou R1Vo/Me, R2Vo/Me, R3Vo/Me ou R3Li (R₂₁ / R₆₁ ou GNT D₂ / D₃ selon le GTR 2000), de granulométrie 0/40 ou 0/80** • Compactage de la couche de forme à 95 % de l'OPM • Mise en œuvre de la couche d'assise (base et fondation) à définir par la Maitrise d'œuvre**
* vivement recommandé sur les sols fins / éventuel sur les sols granulaires (épaisseur de couche de forme à augmenter de 10 cm en l'absence de géotextile) ** à valider par une vérification au gel / dégel notamment	

4.8.3. Critères de réception

Dans le cas d'une couche de forme en matériaux d'apport granulaires, les critères de réception à retenir sur la couche de forme, à l'aide d'essais à la plaque, pour une PF2- (VL) sont :

- Module EV2 $\geq$ 50 MPa,
- Rapport EV2/EV1 $<$ 2.

Dans le cas d'une couche de forme en matériaux d'apport granulaires, les critères de réception à retenir sur la couche de forme, à l'aide d'essais à la plaque, pour une PF2+ (PL) sont :

- Module $EV2 \geq 80 \text{ MPa}$,
- Rapport $EV2/EV1 < 2$.

4.9. Etude des fondations superficielles (Norme NF P94-261)

Nous rappelons que les caractéristiques géotechniques du terrain permettent d'envisager un mode de fondations superficielles au moyen de semelles isolées et/ou filantes.

4.9.1. Sol d'assise et conditions d'ancrage

Les fondations seront ancrées dans la couche de S2.

La profondeur d'assise des fondations devra respecter simultanément toutes les conditions suivantes :

- Assurer la mise hors gel recommandée pour la région, soit 0.5 m de profondeur à partir des surfaces finies du projet exposées au froid,
- Assurer un ancrage d'au moins 0.2 m dans la couche d'assise désignée ci-dessus et au-delà de tout remblai éventuel et/ou terrains remaniés par les travaux ou les intempéries,

La profondeur d'assise des fondations sera calculée à l'aide des coupes de sondages et sera fonction du calage altimétrique du projet et notamment du niveau inférieur et du niveau du terrain fini extérieur. Au droit de nos sondages la profondeur d'assise devrait être située entre 0.9 et 1.3 m/TN de profondeur.

L'aménagement des plateformes compactées devra permettre d'ajuster les profondeurs d'assise des fondations en fonction des épaisseurs de déblais et de remblais.

Lors de la réalisation des fondations, il faudra vérifier la conformité du sol au niveau de chaque fond de fouille ainsi que l'ancrage dans la couche d'assise.

4.9.2. Contraintes admissibles

Les contraintes admissibles ont été évaluées par la méthode pressiométrique.

Compte tenu de la nature des sols d'assise des fondations et des résultats des essais effectués, les contraintes à retenir au stade de l'avant-projet, sont de **500 kPa** pour les justifications aux ELS et de 820 kPa pour les justifications aux ELU.

Remarque : ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendrait d'appliquer un coefficient minorateur i_θ qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. les recommandations de la norme NF P94-261). De même, un coefficient minorateur i_β doit être appliqué à proximité d'un talus en aval de la fondation.

4.9.3. Evaluation préliminaire des tassements

Des appuis isolés carrés de 1.0 m d'arête ramenant 500 kN à leur base engendreront des tassements absolus inférieurs au centimètre.

Des descentes de charges contrastées donneront lieu à des tassements différentiels pouvant être du même ordre que les tassements absolus. En phase d'études G2PRO, il faudra effectuer des calculs détaillés prenant en compte les descentes de charges définitives du projet.

4.9.4. Conditions et précautions d'exécution des fondations

L'interprétation géologique présentée dans ce rapport à partir des résultats des sondages ponctuels, correspond à la structure lithologique la plus probable du sous-sol, étant entendu que variations d'altitude ainsi que latéralement peuvent exister et découvertes au moment des travaux.

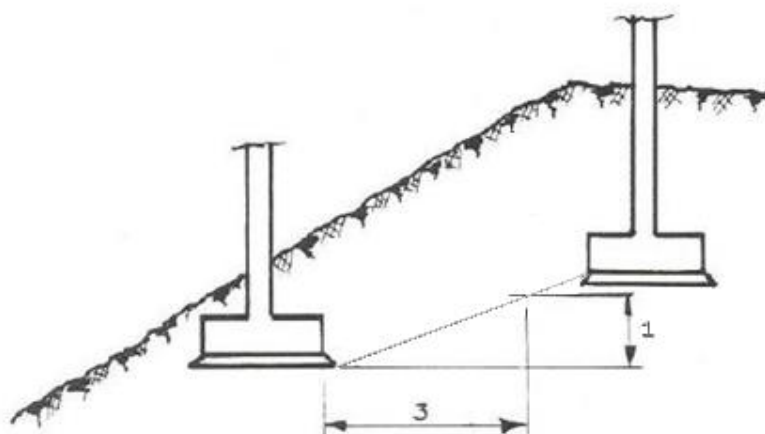
Dans la mesure du possible, nous proposons de commencer les travaux de fondation par les semelles situées à proximité de nos sondages pour permettre un étalonnage visuel du faciès du sol support.

Le dimensionnement des fondations est du ressort du BET structure. Cependant, les points suivants sont à signaler pour les semelles :

- Pour des raisons de bonne exécution, la largeur des fondations doit être supérieure à 0.45 m pour des semelles filantes et à 0.7 m pour des semelles isolées (cela permet d'assurer un enrobage correct des armatures standards),
- Les poches de sols médiocres, décomprimées ou détériorées par les eaux présentes en fond de fouille seront purgées et rattrapées au gros béton,
- Toute venue d'eau en fond de fouille sera immédiatement évacuée par pompage. Les parois seront blindées si nécessaires (blindage récupérable),
- Les fondations seront coulées à pleine fouille et sans délai de préférence,
- En cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre différent de niveaux, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter aux tassements différentiels. Le recours à des joints de construction est à envisager.

En cas de sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage il faudra approfondir la fouille autant que nécessaire pour assurer l'ancrage dans la couche désignée comme assise des fondations. Le rattrapage pourra être réalisé avec un béton grossier.

Dans les zones soumises à la réglementation sismique (Eurocode 8), des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter une règle des 3 de base pour 1 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus.



A noter que l'exécution des fondations doit également respecter les prescriptions du DTU 13-11 en date de septembre 2019.

4.10. Protection des ouvrages contre les eaux

Les eaux météoriques et de ruissellement devront obligatoirement et systématiquement être collectées par tous les moyens adaptés : gouttières, descentes d'eau, formes de pente permettant d'éloigner les eaux des façades, cunettes bétonnées etc...

Des dispositifs seront raccordés à un exutoire adapté situé en dehors du terrain. Il pourra s'agir des réseaux publics sous réserve de l'accord des services compétents.

De plus on se référera aux dispositions liées à la présence de sols sensibles au phénomène de retrait-gonflement dans le paragraphe dédié.

4.11. Recommandations générales vis-à-vis du risque sismique

Afin de se conformer aux prescriptions de l'Eurocode 8, les dispositions générales à respecter en zone sismique supérieure à 1 sont les suivantes :

- Système de fondation homogène sous un même corps de bâtiment, à moins de délimiter des blocs par joints parasismiques.
- Ne pas fonder un même ouvrage sur des discontinuités géologiques naturelles : fractures, failles, etc...
- Encastrer fortement les fondations dans les sols meubles et veiller à ce que l'assise des fondations soit horizontale.
- Préférer la présence de niveaux enterrés homogènes sur l'emprise de la construction ou, à défaut, sur un bloc indépendant dissocié par un joint parasismique.
- Encastrer toutes les fondations dans une même couche géologique en cas de stratification.
- Ne pas fonder les ouvrages sur des sols liquéfiables.
- Rigidifier la structure d'assise des ouvrages (à définir par le BET Structure).

5. ALEAS RESIDUELS ET RISQUES ASSOCIES

A l'issue de la présente étude, les aléas et incertitudes géologiques subsistants concernent principalement :

- Les variations d'épaisseur des couches identifiées. Au stade de l'exécution, la supervision géotechnique doit intervenir pour vérifier la présence des sols conformes aux résultats des études, ou, à défaut, pour définir en coordination avec la Maîtrise d'œuvre, les adaptations à envisager.
- La présence de vestiges enterrés non identifiés. En cas de rencontre il faudra évaluer l'importance des vestiges en vue de déterminer les mesures à prendre.
- L'existence d'une zone non reconnue par les reconnaissances en raison du manque d'accessibilité (bâtiment existant, zone inaccessible en raison de la végétation ou d'une topographie accidentée, ...).
- Le niveau d'assise des fondations des mitoyens au projet. Avant le début des travaux, ces niveaux d'assise devront être relevés par des reconnaissances complémentaires.
- Les éventuels remaniements du terrain ultérieurs à notre intervention.

Ces aléas et incertitudes résiduels peuvent présenter des risques pour le projet aussi bien en termes de coût que de délais. Ils peuvent être réduits par des investigations et prestations complémentaires tels que :

- Relevés topographiques,
- Recherches historiques,
- Sondages complémentaires,
- Étude hydrogéologique spécifique avec au préalable la pose et le suivi de piézomètres.

6. CONDITIONS GENERALES DE VALIDITE DU RAPPORT

Le présent rapport a été établi en fonction des données transmises. Il conclut la mission G2 phase AVP qui nous a été confiée par Axma value 1.

Nous rappelons que, conformément à notre offre, notre prestation est encadrée par la norme NF P94-500 de novembre 2013 dont un extrait est donné en annexe 1 et par les conditions de validité de l'étude propres à GEOTECHNIQUE SAS, fournies en annexe 2.

Selon l'enchaînement des missions géotechniques préconisés par la norme NF P94-500, une étude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO) doit être envisagée en collaboration avec les différents intervenants du projet afin de réduire les aléas géotechniques.

GEOTECHNIQUE SAS reste donc à la disposition de la Maitrise d'Ouvrage pour tout renseignement complémentaire et pour la réalisation des missions ultérieures (études G2 PRO et G4 notamment).

Rédacteur
J. DELHOM
Chargé d'affaire

Vérificateur
L. PORTEJOIE
Responsable d'agence

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013

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'avoisinants 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 avoisinants), 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 avoisinants), 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 œuvre 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'œuvre 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).

Annexe 2 : Conditions de validité de l'étude

1 - Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis à GEOTECHNIQUE SAS au moment de la reconnaissance géotechnique. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.

2 - Ce rapport ne peut pas prendre en compte les variations éventuelles entre sondages. L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet de fondation en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée à GEOTECHNIQUE SAS.

3 - Toute étude réalisée à partir d'une esquisse ou d'un plan de principe nécessitera une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu. Le but de ce rapport est limité au projet et à la localisation décrite ci-avant.

4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à GEOTECHNIQUE SAS qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.

5 - Tout changement de maîtrise d'ouvrage nécessite une mise à jour du rapport que le terrain et/ou l'emprise des travaux envisagées soient identiques ou aient évolués depuis la publication du présent rapport.

6 - Le délai de validité du présent rapport est limité à 6 mois et sous réserve que les conditions globales du site et du projet restent intactes dans ce même délai. Dans le cas contraire, une mise à jour du rapport ou une nouvelle étude doit être sollicitée par le client.

7 - Les éléments nouveaux mis à jour en cours des travaux de fondations et non détectés lors de la reconnaissance devront être signalés à GEOTECHNIQUE SAS afin d'étudier les adaptations nécessaires.

8 - Nous recommandons que toutes les opérations de construction en relation avec les terrassements et les fondations soient inspectées par un ingénieur géotechnicien afin d'assurer que les dispositions constructives soient totalement accomplies pendant les travaux.



Annexe 3 : Implantation des sondages



CLAIRA (66)

CONSTRUCTION D'UN PÔLE DE RESTAURATION

ET FITNESS

IMPLANTATION SCHÉMATIQUE

DES SONDAGES

DATE	AUTEUR	DOSSIER
03/09/25	J. DELHOM	JDM2025-02-254

LÉGENDE :

- FX : FOUILLE À LA MINI-PELLE
- ▼ PDx : ESSAI AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE
- FVx: SONDAGE À LA MINI-PELLE (VOIRIE)
- SPx : SONDAGE PRESSIOMÉTRIQUE
- STx: SONDAGE TARIÈRE
- RÉFÉRENCE NIVELLEMENT



Annexe 4 : Coupes de sondages

Client : **Axma Value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.6 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **2.8 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,5	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99,3	0,30	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,30 m		0,30 m
99 98,9	0,5 0,70	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec. 0,70 m		Echantillon 0,70 m
98,5 98 97,5 97 96,8	1 1,5 2 2,5 2,80	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec. 2,80 m		2,80 m
96,5	3			Refus (trop compact)

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Opération : **CLAIRA (66)**

 Client : **Axma Value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.5 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **3 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,4	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99,0	0,5	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,50 m		0,50 m
98,8	0,70 m	Sable argilo-graveleux, brun/rouge, sec, présence d'inclusion de blocs sableux indurés. 0,70 m		Echantillon
98,5	1	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.		
98	1,5			
97,5	2			
97,0	2,5	Sable à petites graves, brun clair, peu humide. 2,50 m		
96,5	3	3,00 m		Arrêt volontaire

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma Value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.3 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **3 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,2	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99		Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
98,9	0,40 m			
98,5	0,5	Sable argilo-graveleux, brun/rouge, sec.		
98,2	1	1,10 m		
98				
97,5	1,5			
97	2	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.		
96,5	2,5			
96,3	3	3,00 m		
				Arrêt volontaire

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.7 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.6 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,6	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99,3	0,40 m	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
99	0,5	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec.		
98,5	1,20 m	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.		
98,1	1,60 m		1,60 m	Arrêt volontaire
98	2			
97,5	2,5			
97	3			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.7 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.6 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,6	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99,3	0,40 m	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
99	0,5	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec.		
98,6	1,10 m			
98,5	1,5	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.	1,60 m	Arrêt volontaire
98,1	1,60 m			
98	2			
97,5	2,5			
97	3			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.5 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.6 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,4	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99,1	0,40 m	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
99	0,5	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec.		
98,5	1			
98,3	1,20 m	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.		
98	1,5			
97,9	1,60 m		1,60 m	Arrêt volontaire
97,5	2			
97	2,5			
96,5	3			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.5 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.6 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,4	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,15 m	Pas de venue d'eau	
99,0	0,5	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,50 m		
98,5	1	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec. 1,00 m		
97,9	1,5	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec. 1,60 m		
			1,60 m	Arrêt volontaire
97,5	2			
97	2,5			
96,5	3			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.4 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.6 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,3	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec. 0,10 m	Pas de venue d'eau	
99,0	0,40	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
98,5	1,20	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec.		
98,2	1,60	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.		
97,8	1,60		1,60 m	Arrêt volontaire
97,5	2			
97	2,5			
96,5	3			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDm20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.2 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.5 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,1	0	Remblais: Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec, présence de tuyaux.	Pas de venue d'eau	
99	0,10 m	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
98,7	0,50 m			
98,5	1	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec.		
98,0	1,20 m			
97,7	1,50 m	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.	1,50 m	Arrêt volontaire
97,5	2			
97	2,5			
96,5	3			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

Client : **Axma value 1**

 Dossier : **JDM20225-02-214**

 Cote altimétrique : **99.2 mNI**

Coordonnée en X :

Coordonnée en Y :

 Echelle : **1/16**

 Profondeur atteinte : **1.6 m**

 Date du sondage : **25/08/2025**

Cote	Profondeur (m)	Lithologie	Arrivée d'eau	Commentaire
99,0	0	Terre végétal: limon sablo-graveleux, brun clair, sec.	Pas de venue d'eau	
98,8	0,20 m	Limon sablo-graveleux, brun clair, sec.		
98,4	0,40 m	Sable gravele-limoneux, brun/rouge, sec.		
97,7	0,80 m	Grave sablo-limoneuse, brun clair, sec.		
97,5	1,50 m		1,50 m	Arrêt volontaire
96,5	2,50 m			
	3,00 m			

Observation : Tenue des parois correcte. Pelle 8T.

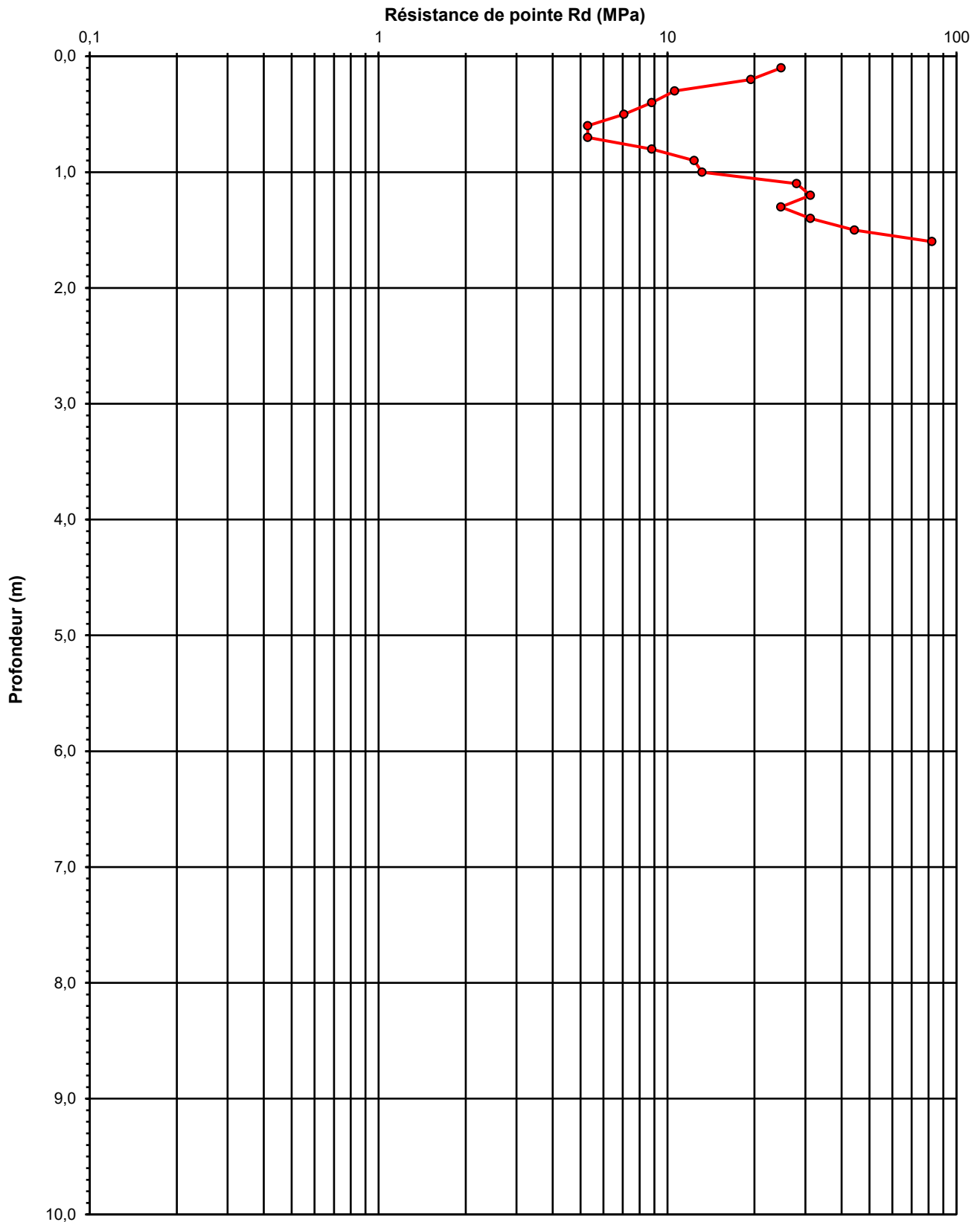


Client : Axma Value 1
Lieu : CLAIRA
Dossier n° : JDm2025-02-254
Date : 18/08/25

**Caractéristiques du pénétromètre :
EMCI**

Poids du mouton (kg) : 63,5
Poids d'une tige (kg) : 6,17
Poids de l'enclume (kg) : 14,4
Hauteur de chute (cm) : 75
Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,7 m**
Profondeur atteinte (m) : **1,60**
Prof. niveau d'eau (m) : -

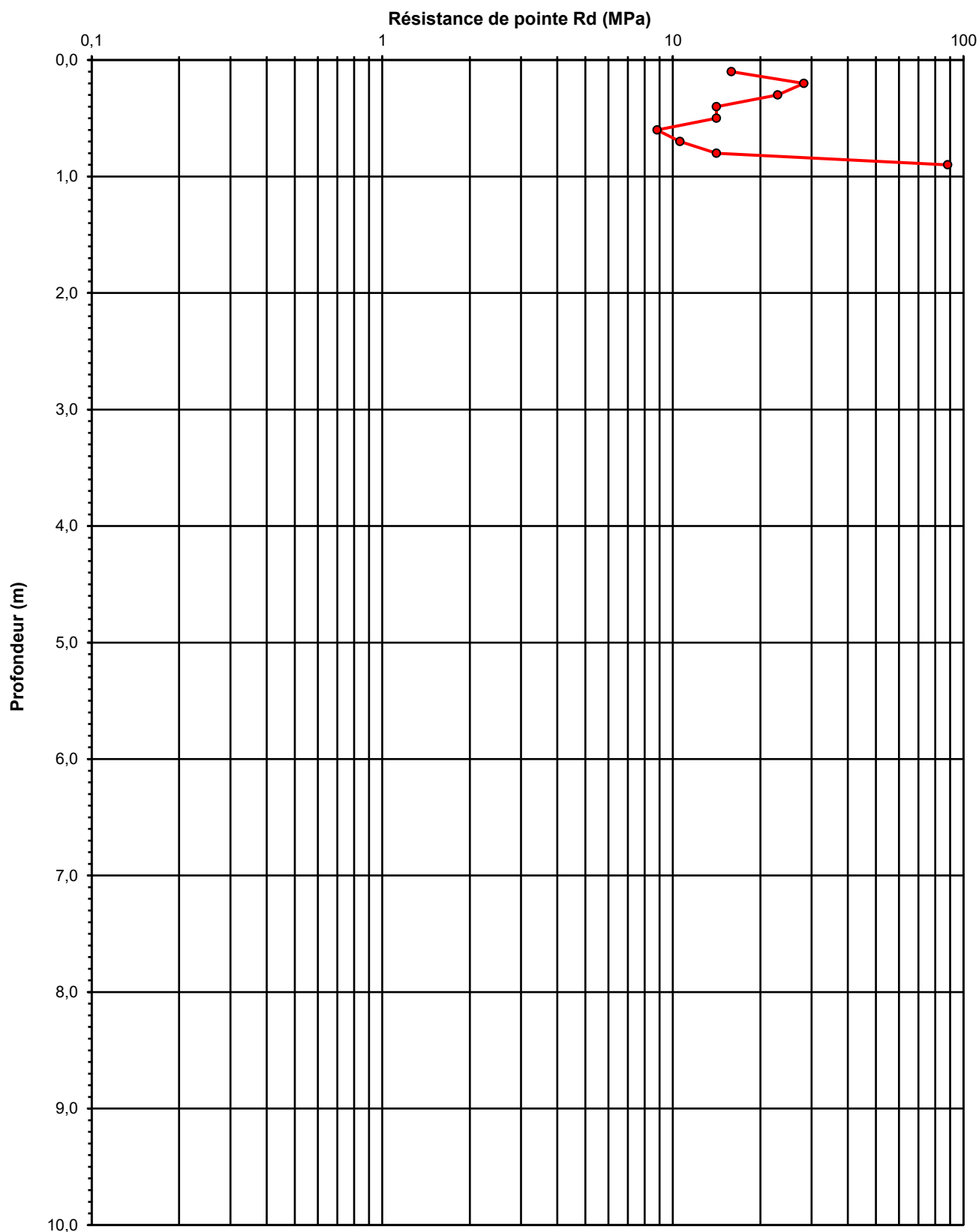


Client : Axma Value 1
 Lieu : CLAIRA
 Dossier n° : JDm2025-02-254
 Date : 18/08/25

Caractéristiques du pénétromètre : EMCI

Poids du mouton (kg) : 63,5
 Poids d'une tige (kg) : 6,17
 Poids de l'enclume (kg) : 14,4
 Hauteur de chute (cm) : 75
 Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,5 m**
 Profondeur atteinte (m) : **0,90**
 Prof. niveau d'eau (m) : -

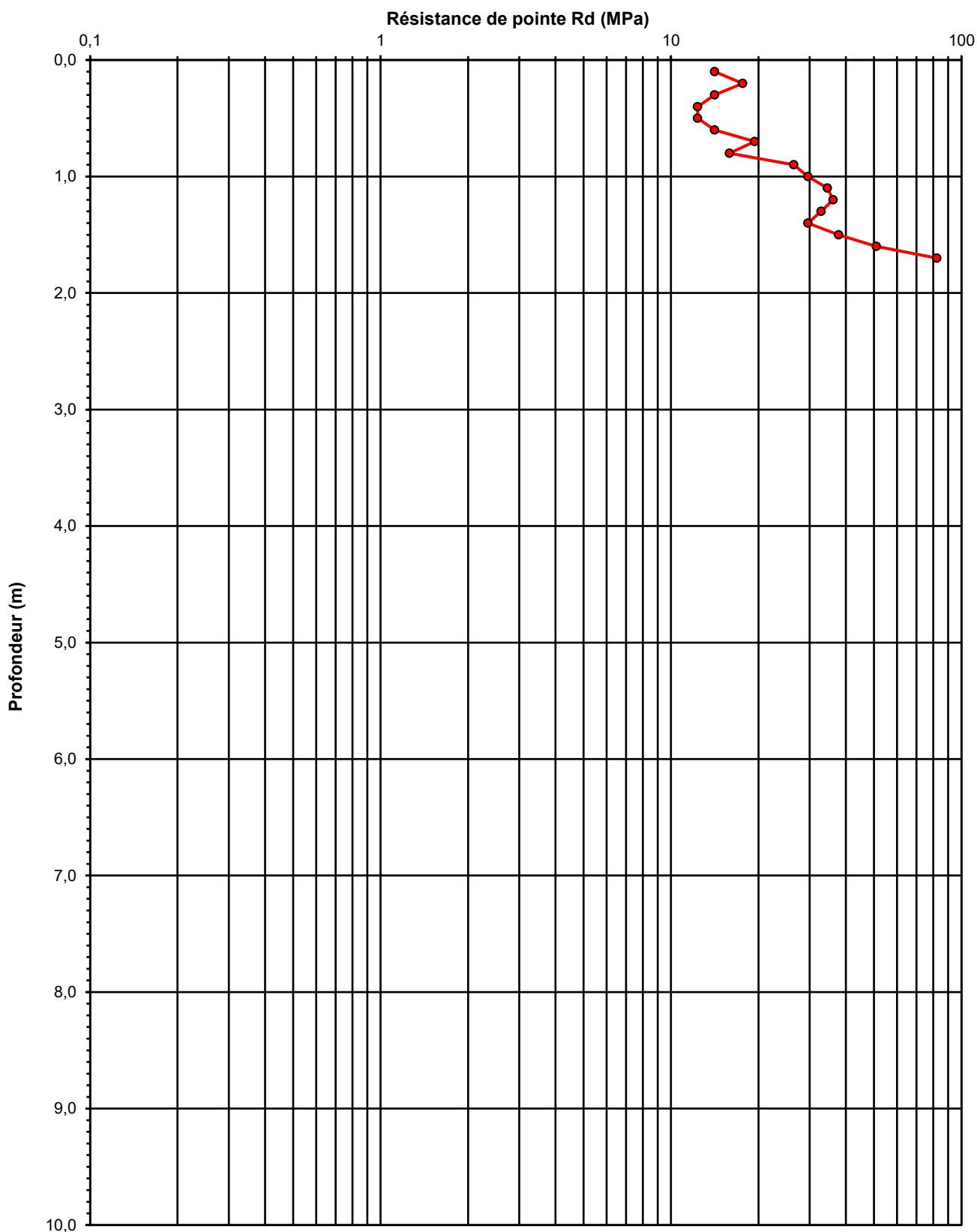


Client : Axma Value 1
 Lieu : CLAIRA
 Dossier n° : JDm2025-02-254
 Date : 18/08/25

**Caractéristiques du pénétromètre :
 EMCI**

Poids du mouton (kg) : 63,5
 Poids d'une tige (kg) : 6,17
 Poids de l'enclume (kg) : 14,4
 Hauteur de chute (cm) : 75
 Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,5 m**
 Profondeur atteinte (m) : **1,70**
 Prof. niveau d'eau (m) : -

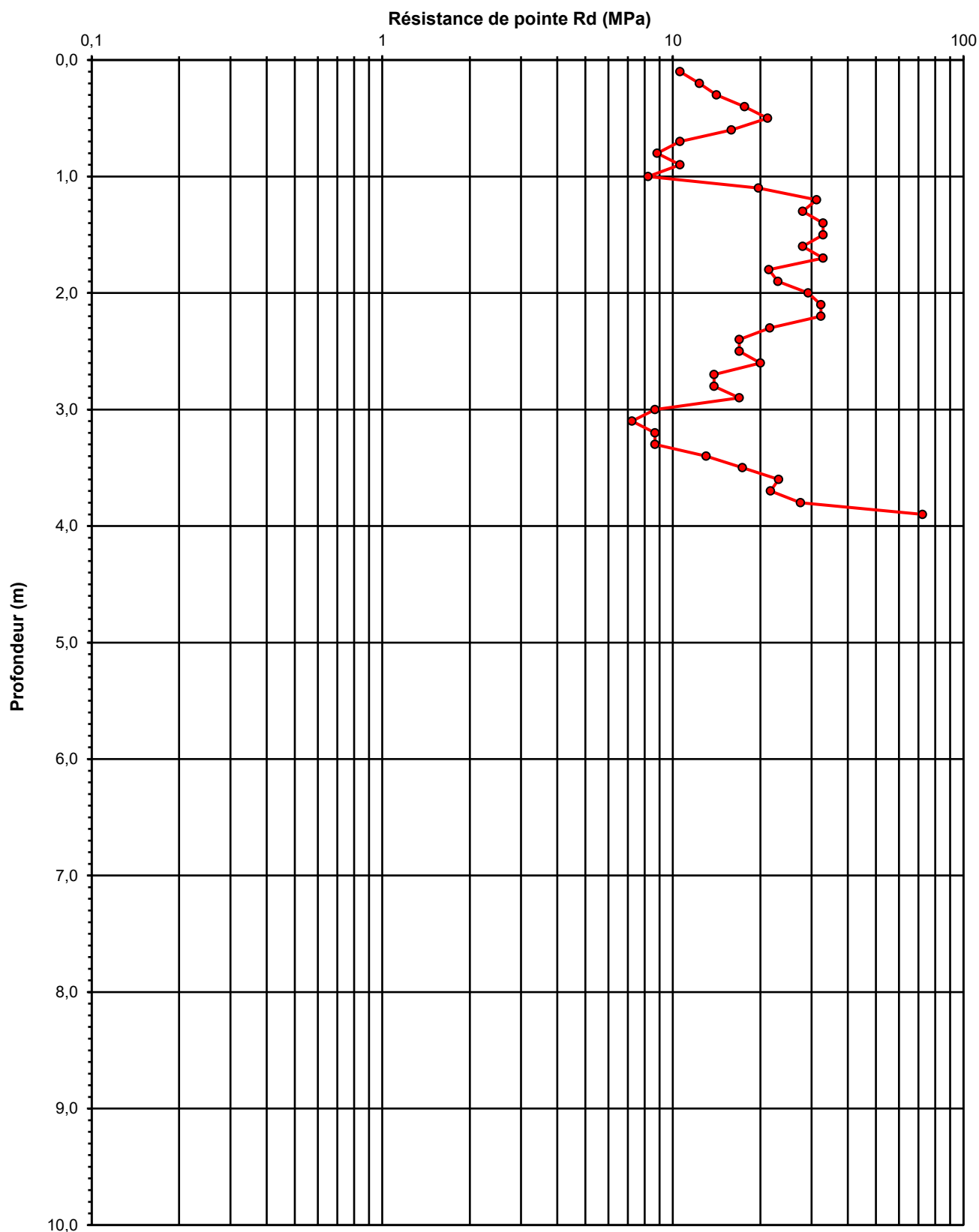


Client : Axma Value 1
 Lieu : CLAIRA
 Dossier n° : JDm2025-02-254
 Date : 18/08/25

Caractéristiques du pénétromètre : EMCI

Poids du mouton (kg) : 63,5
 Poids d'une tige (kg) : 6,17
 Poids de l'enclume (kg) : 14,4
 Hauteur de chute (cm) : 75
 Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,9 m**
 Profondeur atteinte (m) : **3,90**
 Prof. niveau d'eau (m) : -

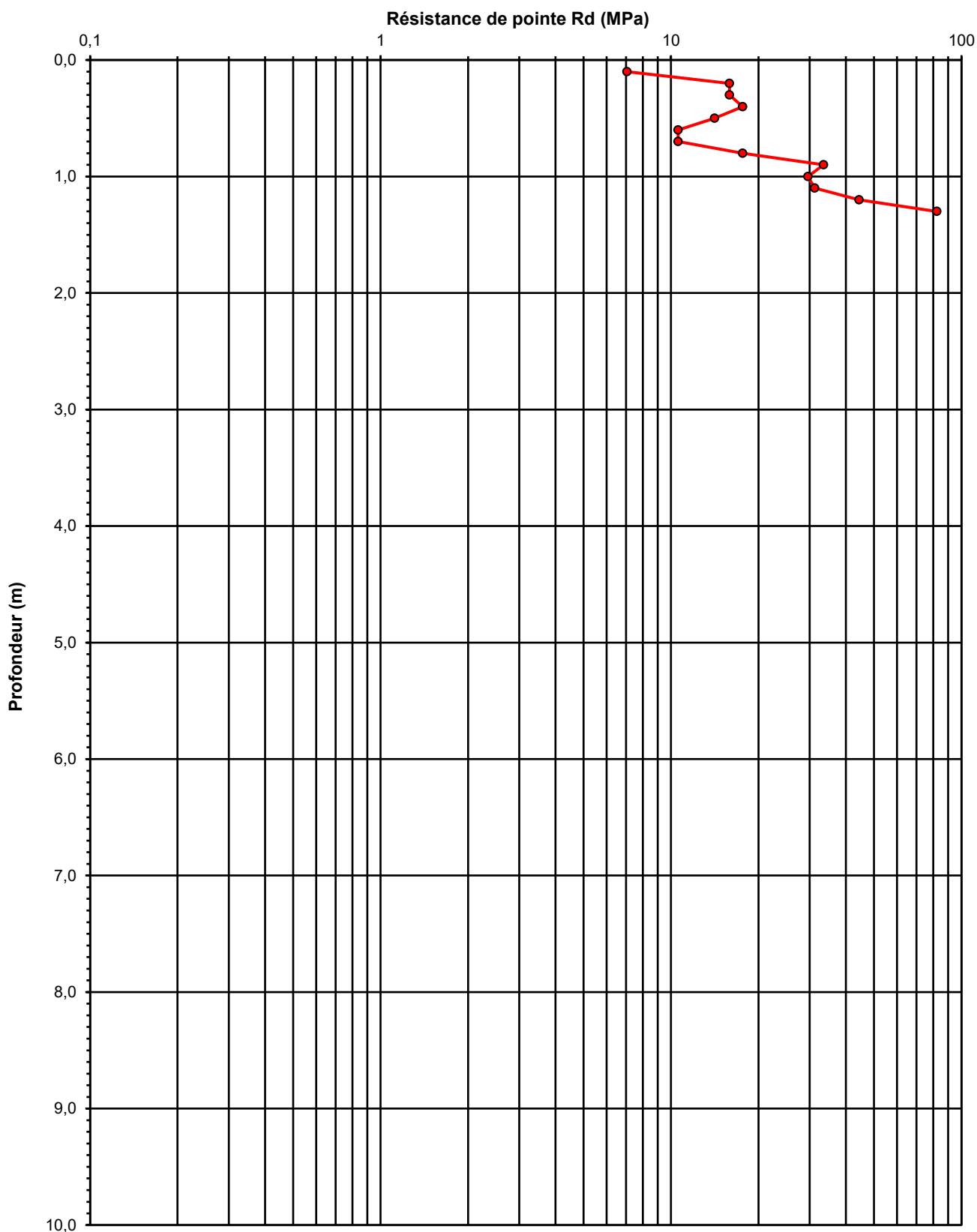


Client : Axma Value 1
Lieu : CLAIRA
Dossier n° : JDm2025-02-254
Date : 18/08/25

**Caractéristiques du pénétromètre :
EMCI**

Poids du mouton (kg) : 63,5
Poids d'une tige (kg) : 6,17
Poids de l'enclume (kg) : 14,4
Hauteur de chute (cm) : 75
Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,4 m**
Profondeur atteinte (m) : **1,30**
Prof. niveau d'eau (m) : -

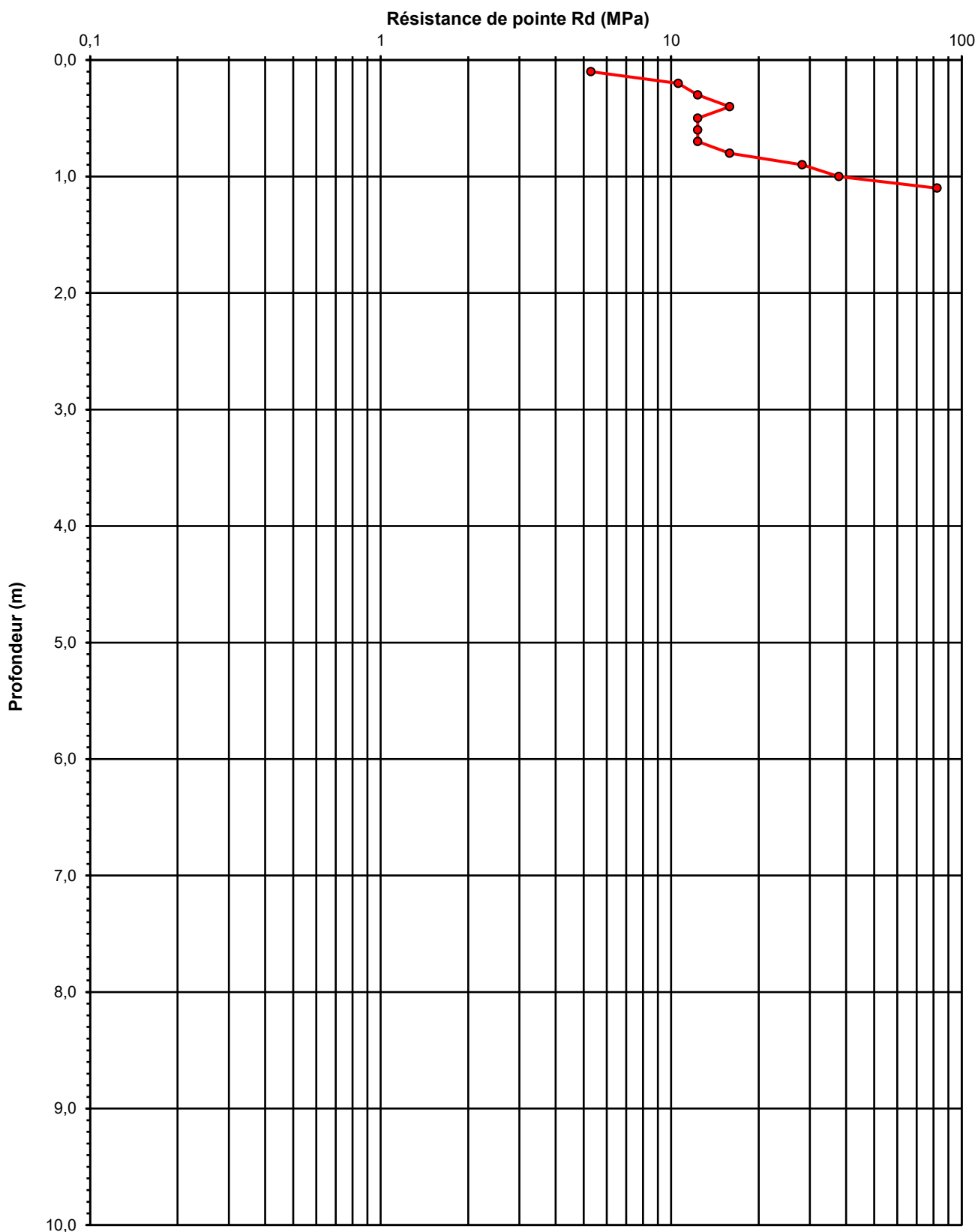


Client : Axma Value 1
 Lieu : CLAIRA
 Dossier n° : JDm2025-02-254
 Date : 18/08/25

Caractéristiques du pénétromètre : EMCI

Poids du mouton (kg) : 63,5
 Poids d'une tige (kg) : 6,17
 Poids de l'enclume (kg) : 14,4
 Hauteur de chute (cm) : 75
 Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,3 m**
 Profondeur atteinte (m) : **1,10**
 Prof. niveau d'eau (m) : -

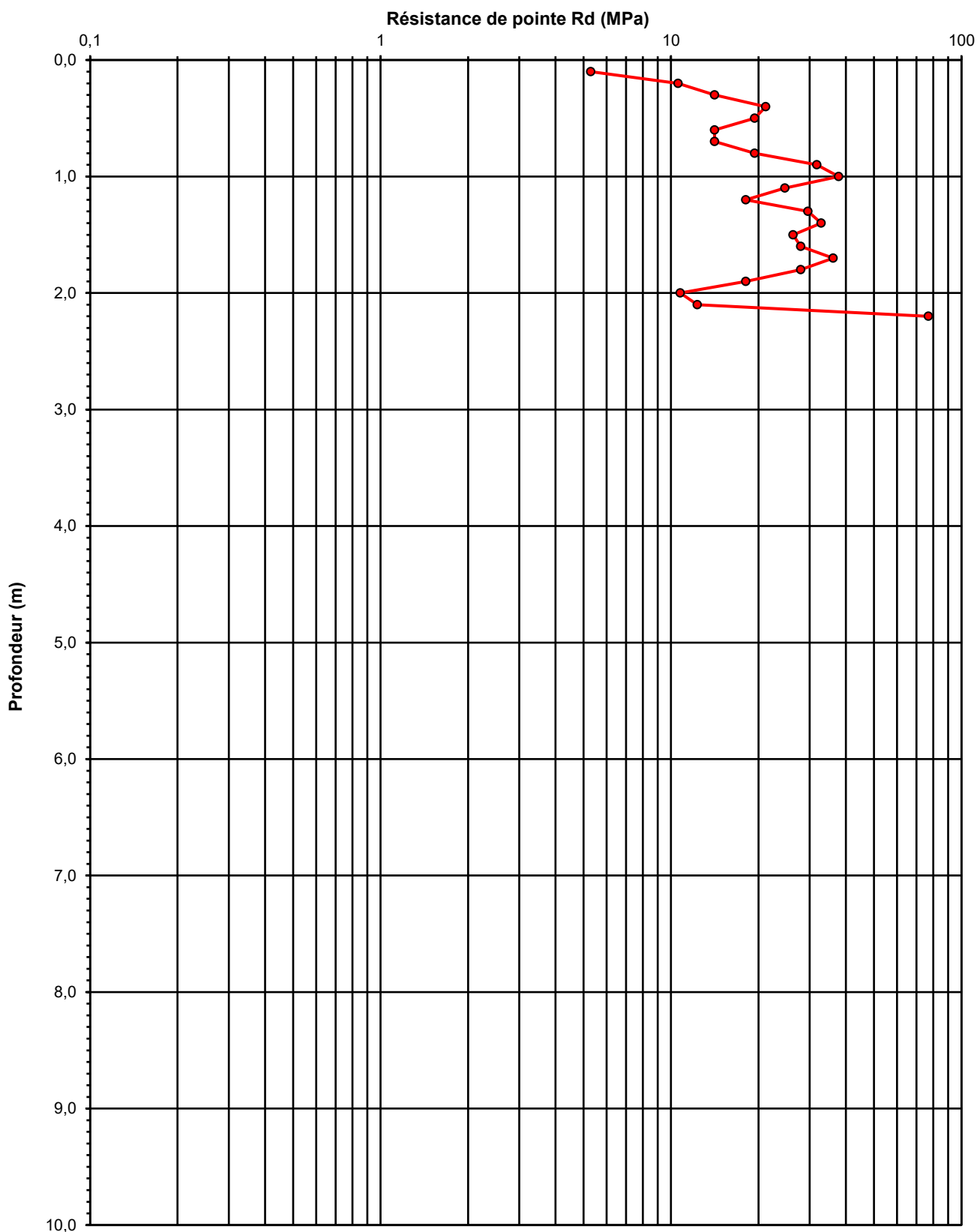


Client : Axma Value 1
 Lieu : CLAIRA
 Dossier n° : JDm2025-02-254
 Date : 18/08/25

Caractéristiques du pénétromètre : EMCI

Poids du mouton (kg) : 63,5
 Poids d'une tige (kg) : 6,17
 Poids de l'enclume (kg) : 14,4
 Hauteur de chute (cm) : 75
 Section de la pointe (cm²) : 20

Cote (NI) : **99,2 m**
 Profondeur atteinte (m) : **2,20**
 Prof. niveau d'eau (m) : -



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ST1

Dossier : **JDm2025-02-254**

Localité : **CLAIRA (66)**

Chantier : **Construction pôle restauration et fitness**

Client : **Axma Value1**

X :

Date début de forage : **02/09/2025**

Echelle : **1/55**

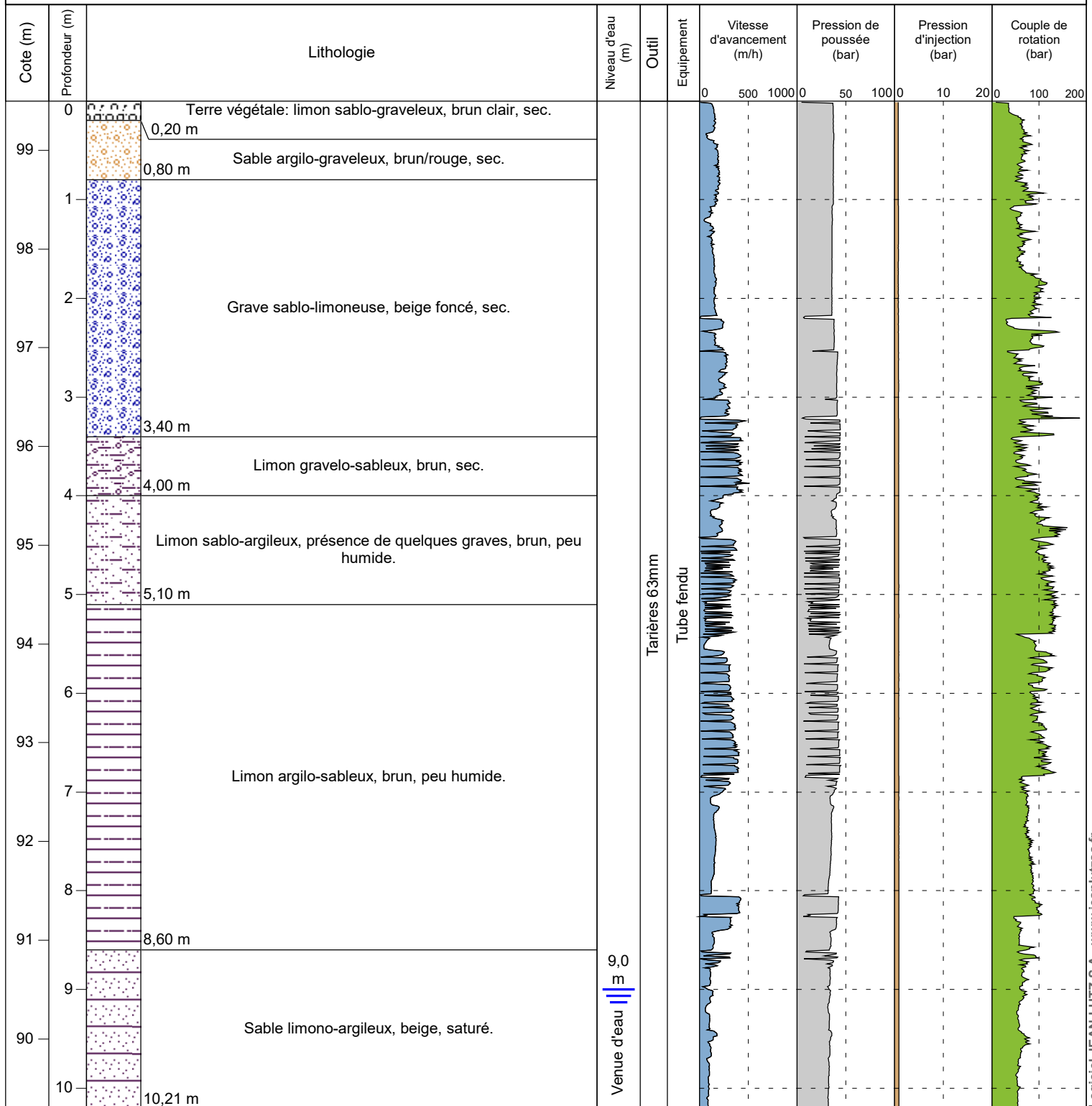
Y :

Date fin de forage : **02/09/2025**

Machine : **EMCI 4.50**

Z : **99.5 m NI**

Profondeur de fin : **10,21m**



Observation : Arrêt volontaire

EXGTE 3.23.8/LB2EPF587FR

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

Dossier : **JDm2025-02-254**

Localité : **CLAIRA (66)**

Chantier : **Construction pôle restauration et fitness**

Client : **Axma Value 1**

X :

Date début de forage : **02/09/2025**

Echelle : **1/55**

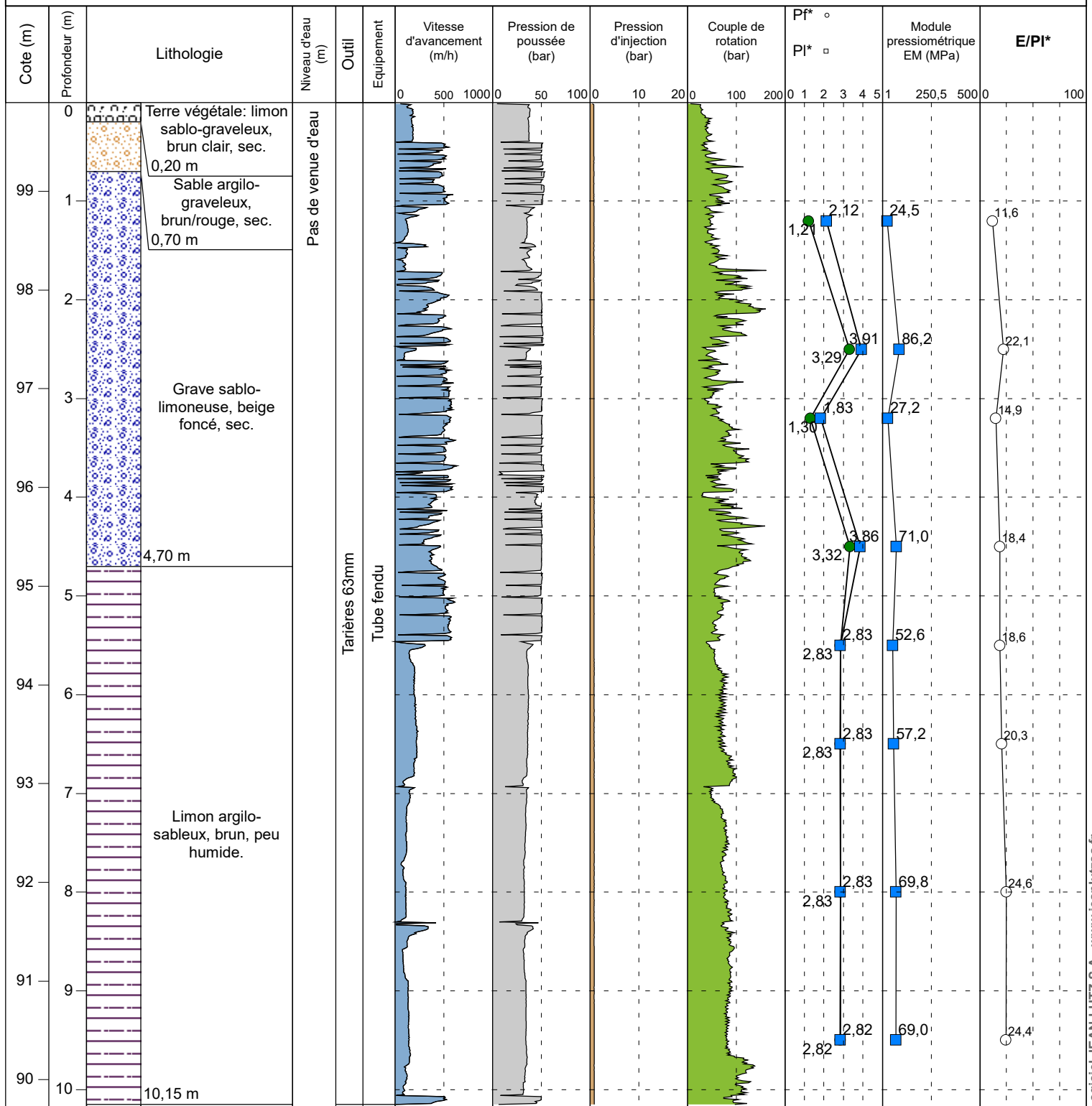
Y :

Date fin de forage : **02/09/2025**

Machine : **EMCI 4.50**

Z : **99.9 m NI**

Profondeur de fin : **10,15m**



Observation : Arrêt volontaire

EXGTE 3.23.8/LB2EPF587FR

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

SP2

Dossier : JDm2025-02-254

Localité : CLAIRA (66)

Chantier : Construction pôle restauration et fitness

Client : Axma Value 1

X :

Date début de forage : 03/09/2025

Echelle : 1/55

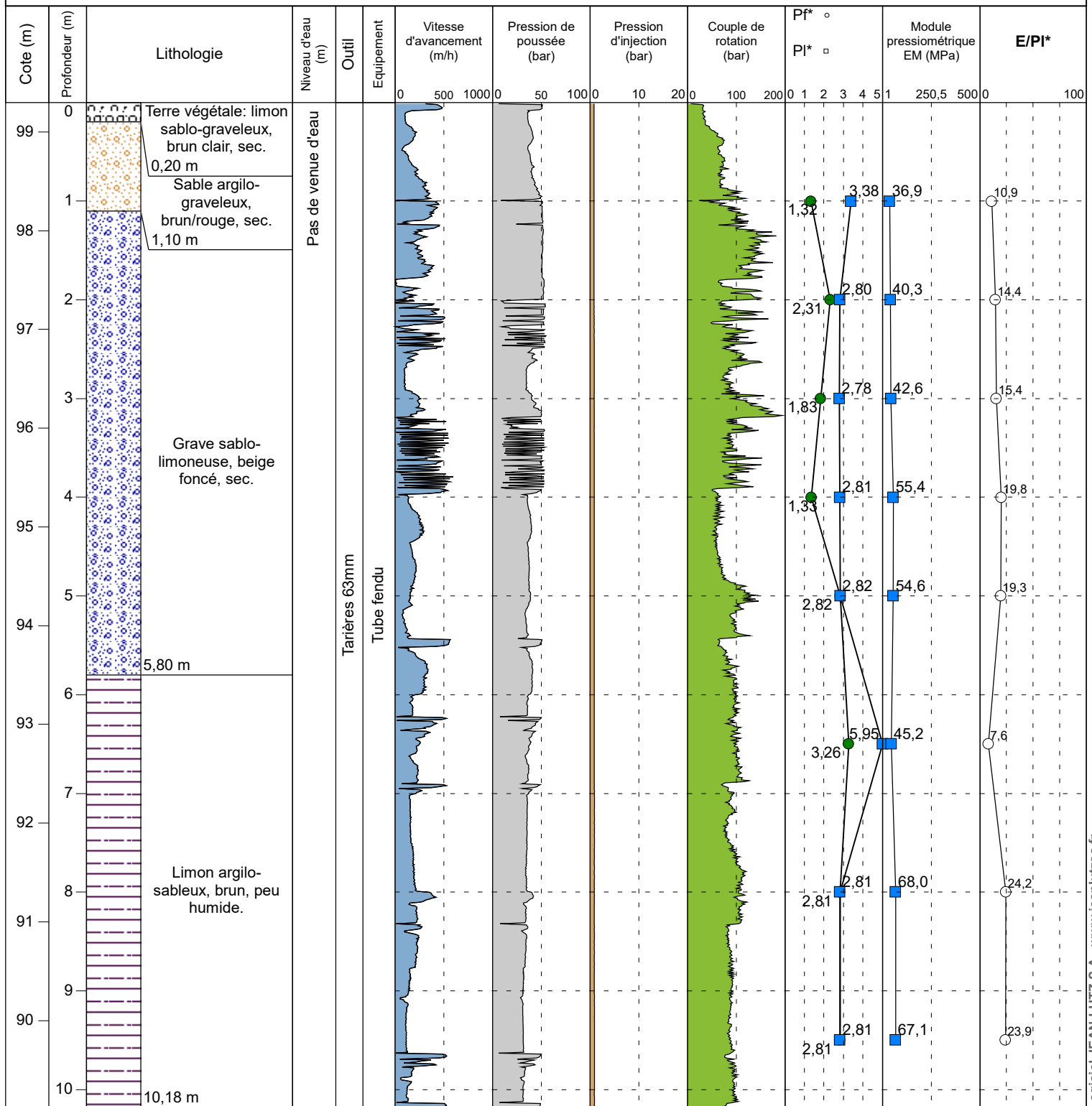
Y :

Date fin de forage : 03/09/2025

Machine : EMCI 4.50

Z : 99.3 m NI

Profondeur de fin : 10,18m



Observation : Arrêt volontaire

EXGTE 3.23.8/LB2EPF587FR



Annexe 5 : Essais de perméabilité



Annexe 6 : Essais en laboratoire



GÉotechnique
sciences de la terre sas

GEOTECHNIQUE SAS
672 rue des Mercières - 69140
RILLIEUX LA PAPE - 04 78 88 75 83

Chantier : **CLAIRA (66)**

Projet : **Construction d'un pôle restauré**

Client : **Axma Value 1**

Dossier : **2025-02-251**

ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : **Graves sablo-limoneuses**

Date du prélèvement : 25/08/2025

Type de matériau : **Sols fins à granulaires**

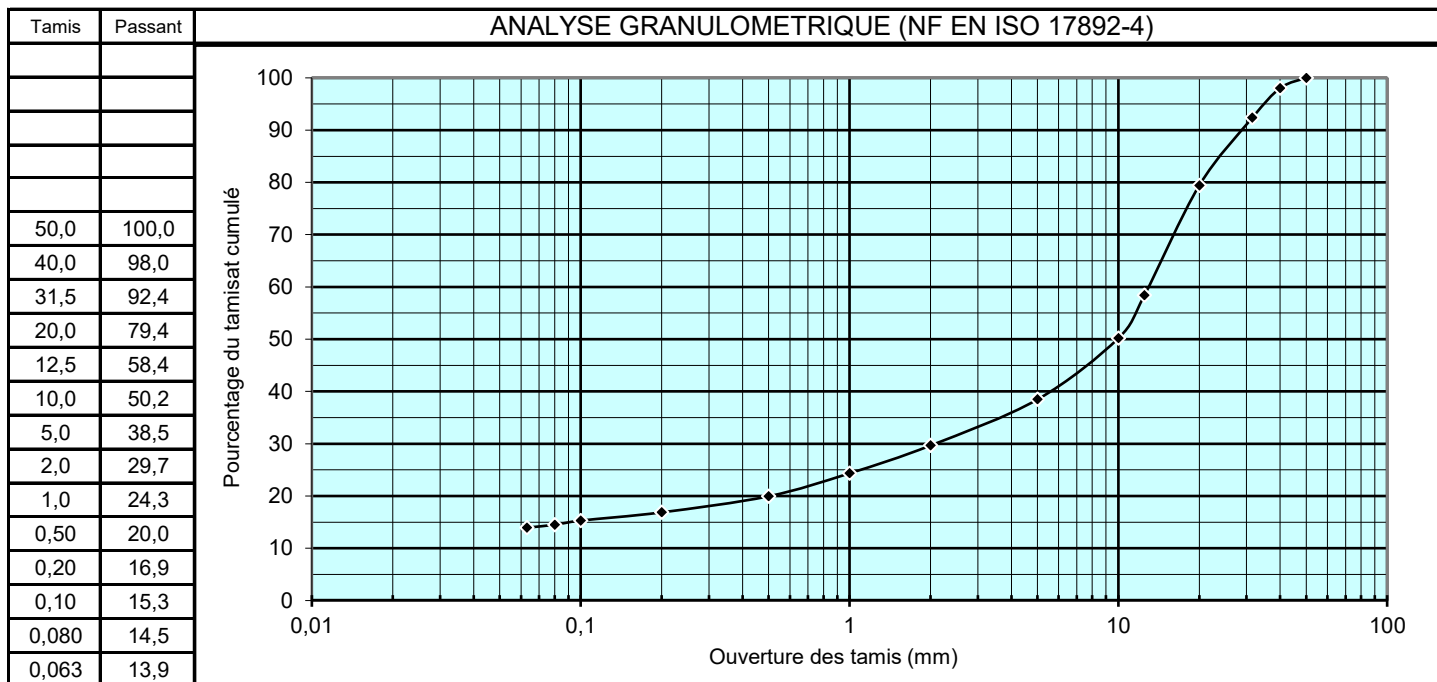
Provenance des matériaux : **FV2**

Date des essais : 01/09/2025

Profondeurs : **0,40 à 1,10m**

Réf. opérateurs : CFT

Observations : marron



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat
ISO 17892-4	Passant au tamis de 63 µm	< 63 µm = 13,9%
ISO 17892-4	Diamètre maximal des grains	D _{max} = 50,0 mm
GTR 2023	Coefficient d'uniformité	C _u = > 207,5
GTR 2023	Coefficient de courbure	C _c = > 5,4
ISO 17892-1	Teneur en eau naturelle	W _{nat} = 5,6%
NF P94 068	Valeur au bleu du sol	V _{BS} = 0,37
ISO 17892-12	Limite de liquidité (Méthode de Casagrande)	W _L =
ISO 17892-12	Limite de plasticité	W _P =
ISO 17892-12	Indice de plasticité	I _p =
ISO 17892-12	Indice de consistance	I _c =
NF P94-078	Indice Portant Immédiat	IPI / p _d = 30,5 / 1,89 t/m ³
NF P94-093	Valeurs caractéristiques à l'OPN	WOPN / p _d =
NF P18-576	Coefficient de friabilité des sables	I _{FS} =
NF EN 1097-2	Résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles)	C _{LA} =
NF EN 1097-1	Résistance à l'usure (Coefficient Micro Deval)	C _{MDE} =
NF P94-066	Coefficient de fragmentabilité	I _{FR} =
NF P94-067	Coefficient de dégradabilité	I _{DG} =
NF P94-078	Indice Californian Bearing Ratio Immersé	I _{CBRI} =
NF EN 17685-1	Perte au feu - Teneur en matière organique	C _{OM} =

CLASSIFICATION GTR 2023 :

G3s ou G3ts (très sec)

Ancienne classification GTR :

B5

Observations : Grave limoneuse, argileuse

PV27a

16/05/2024



ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

Nature des matériaux : **Graves limono-sableuses**

Date du prélèvement :

Type de matériau : **Sols fins à granulaires**

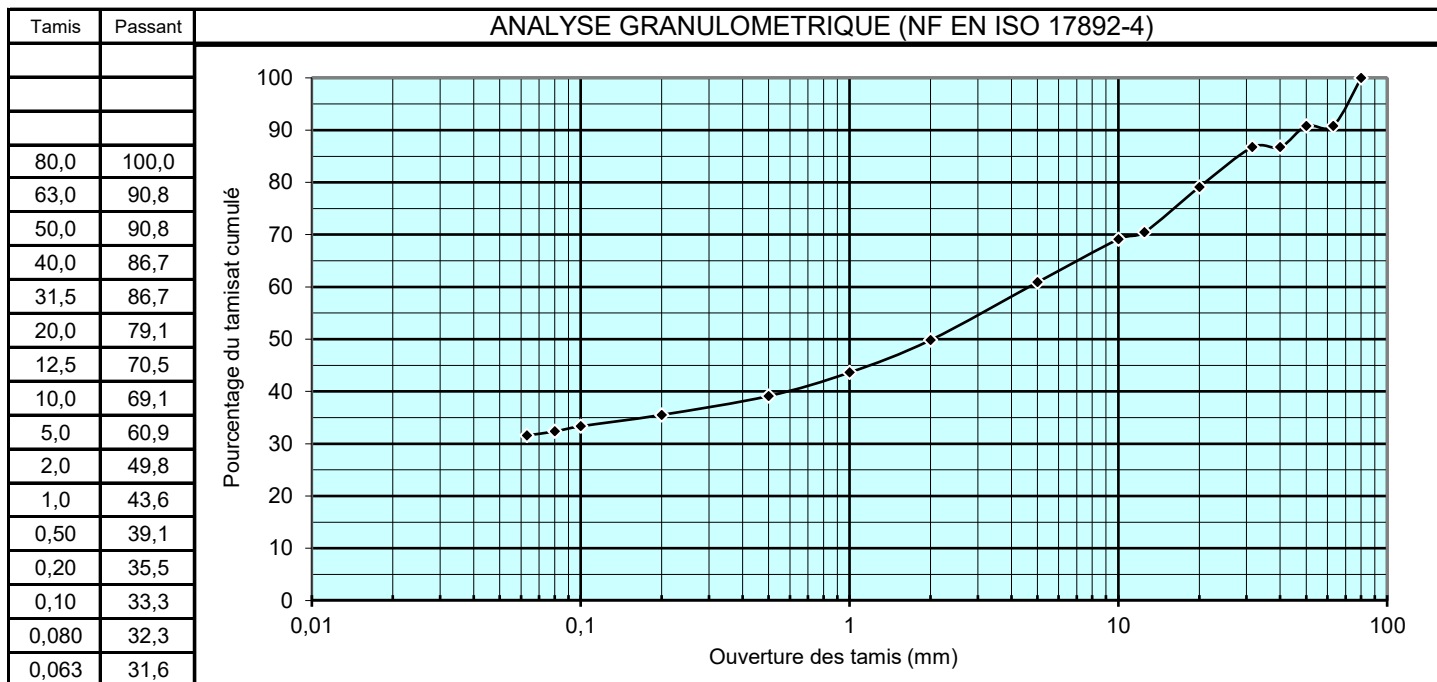
Provenance des matériaux : **F3**

Date des essais : 29/08/2025

Profondeurs : **0,40 à 1,10m**

Réf. opérateurs : ASy

Observations : rougeâtre



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION

Norme	Essai	Résultat
ISO 17892-4	Passant au tamis de 63 µm	< 63 µm = 31,6%
ISO 17892-4	Diamètre maximal des grains	D _{max} = 80,0 mm
GTR 2023	Coefficient d'uniformité	C _u = Indéterminé
GTR 2023	Coefficient de courbure	C _c = Indéterminé
ISO 17892-1	Teneur en eau naturelle	W _{nat} = 10,5%
NF P94 068	Valeur au bleu du sol	V _{BS} = 1,33
ISO 17892-12	Limite de liquidité (Méthode de Casagrande)	W _L =
ISO 17892-12	Limite de plasticité	W _P =
ISO 17892-12	Indice de plasticité	I _p =
ISO 17892-12	Indice de consistance	I _c =
NF P94-078	Indice Portant Immédiat	IPI / p _d =
NF P94-093	Valeurs caractéristiques à l'OPN	WOPN / p _d =
NF P18-576	Coefficient de friabilité des sables	I _{FS} =
NF EN 1097-2	Résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles)	C _{LA} =
NF EN 1097-1	Résistance à l'usure (Coefficient Micro Deval)	C _{MDE} =
NF P94-066	Coefficient de fragmentabilité	I _{FR} =
NF P94-067	Coefficient de dégradabilité	I _{DG} =
NF P94-078	Indice Californian Bearing Ratio Immersé	I _{CBRI} =
NF EN 17685-1	Perte au feu - Teneur en matière organique	C _{OM} =

CLASSIFICATION GTR 2023 :

Ancienne classification GTR :

VC211

C1 B5

Observations : Sables limoneux, graves limoneuses

PV27a
16/05/2024

Nos réf : **WDd**

Valeur au bleu NFP 94 - 068

Date des prélèvements : **25/08/2025**

[illegible]

Observations :

PV49

NOTRE SIÈGE SOCIAL

170 rue du Traité de Rome CS 80131
84918 AVIGNON Cedex 9
Tél. : 04 90 01 39 02
contact@geotechnique-sas.com

Retrouvez toutes nos agences sur
www.geotechnique-sas.com

0 805 690 989



GÉOtechnique
sciences de la terre sas