

CENTRE MEDICAL ROCHEPLANE

Extension – Centre médical Rocheplane

SAINT MARTIN D'HERES (38)

Dossier AF.19063

Gestion des Eaux Pluviales (G5)



CENTRE MEDICAL ROCHEPLANE

Extension – Centre médical Rocheplane

SAINT MARTIN D'HERES (38)

Dossier AF.19063

Date	Version	Ingénieur chargé du dossier	Contrôle externe	Objet de la version - Modification
01/03/2024	1	L. FILSTROFF l.filstroff@kaena.fr ☎ 07.49.63.82.27	C.GUILLERMAIN c.guillermain@kaena.fr ☎ 07 81 42 24 31	Version initiale

Sommaire.....	1
Présentation.....	2
1. Intervenants, missions, documents communiqués.....	2
1.1. Intervenants.....	2
1.2. Mission du B.E. de géotechnique KAENA.....	2
1.3. Documents communiqués.....	2
2. Investigations géotechniques.....	3
2.1. Implantation – Nivellement	3
2.2. Reconnaissances in-situ	3
3. État des lieux	4
3.1. Localisation	4
3.2. Topographie et géomorphologie – Examen visuel du site	5
3.3. Risques Naturels	6
3.4. Occupation ancienne du site – Historique connu.....	7
4. Sensibilité générale du site vis-à-vis de sa situation et de son histoire	8
SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	9
5. Les sols.....	9
5.1. Carte géologique.....	9
5.2. Investigations in situ.....	9
6. L'eau souterraine.....	11
6.1. Résultat des mesures et enquête	11
6.2. Synthèse hydrogéologique	11
6.3. Perméabilité des sols.....	12
7. Sensibilité du site liée à la structure géotechnique du site	12
Recommandations pour la gestion des Eaux Pluviales	13
8. Réglementation – Etat des lieux – Principe retenu	13
8.1. Réglementation pour la gestion des eaux pluviales	13
8.2. Rappel de l'état des lieux et du fonctionnement hydraulique actuel	13
8.3. Synthèse des contraintes techniques et principe proposé pour la gestion EP.....	13
9. Ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet.....	14
9.1. Solution recommandée : rétention pure à rejet à débit régulé vers le réseau EP	14
9.2. En cas de refus de raccordement à un exutoire par les services instructeurs : bassin de rétention et d'infiltration à ciel ouvert.....	14
10. Méthode et données prises en compte.....	14
10.1. Principe et données documentaires.....	14
10.2. Interaction avec la nappe	15
10.3. Données du projet.....	15
11. Prédimensionnement de l'ouvrage de rétention pure – Ebauche dimensionnelle.....	15
11.1. Pré-dimensionnement du volume de rétention.....	15
11.1. Synthèse des recommandations pour la gestion des EP du projet	16
12. Prédimensionnement des ouvrages de rétention/infiltration– Ebauche dimensionnelle.....	16
12.1. Caractéristiques de l'ouvrage – bassin d'infiltration à ciel ouvert.....	16
12.2. Pré-dimensionnement phase AVP – bassin d'infiltration à ciel ouvert	17
12.3. Synthèse des recommandations pour la gestion des EP du projet.....	17
13. Dispositions constructives.....	19
DOCUMENTS GRAPHIQUES ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS	20

1. Intervenants, missions, documents communiqués

1.1. Intervenants

Les intervenants dans l'acte de construire sont :

Maître d'ouvrage	Architecte	BE Structure
CENTRE MEDICAL ROCHEPLANE	AMMA	CEBEA

1.2. Mission du B.E. de géotechnique KAENA

Contrat de prestation géotechnique entre KAENA et le CENTRE MEDICAL ROCHEPLANE : contrat référencé D.19063 en date du 02/01/2024 et accepté le 04/01/2024.

➤ Investigations géotechniques

- Procéder à l'exécution de sondages, d'essais et de mesures géotechniques selon un programme défini par Kaëna.
- Fournir la coupe des sondages, les résultats des essais et des mesures ainsi que le plan d'implantation.

➤ Gestion des eaux pluviales (G5)

- Proposer un prédimensionnement et des préconisations pour les ouvrages de traitement des E.P. (infiltration, stockage). Fournir un rapport proposant les principes de gestion des eaux pluviales et le pré-dimensionnement d'un volume utile de stockage par infiltration et/ou rétention, sur la base du plan masse provisoire en phase AVP.

Les limites de cette mission et les enchaînements des missions géotechniques qui sont recommandés par la norme NF P 94-500, sont rappelés dans les extraits joints en annexe.

1.3. Documents communiqués

Les documents communiqués pour la présente étude sont les suivants :

Plans et documents graphiques			
Désignation	Origine	Format	Date
Plan masse	AMMA	PDF	03/11/2023
Plan de coupe, RDC existant, projet et démolition, perspective	AMMA	PDF et JPG	10/12/2023
Plan fondation BAT. C existant	BETREC	PDF	02/12/2005
Plan descentes de charges BAT.C existant	BETREC	PDF	08/11/2005
Plan coffrage bas et haut RDC projet	CEBEA	PDF	23/01/2024
Etude G1.2 de l'existant	SOLEN	PDF	18/08/2004
Suivi géotechnique 1 à 3 des travaux du BAT. C	SOLEN	PDF	20/12/2005 03/01/2006 31/01/2006

Plan d'implantation des colonnes à module mixte et des substitutions BAT. C	KELLER	PDF	23/01/2006
Plan des réseaux humides et électricité existant	STREIFF	DWG	16/07/2008
Plan de recollement voirie	EUROVIA	PDF	01/07/2008

2. Investigations géotechniques

2.1. Implantation – Nivellement

➤ Implantation des sondages

Les sondages ont été implantés à partir des existants dans le voisinage du terrain, qui sont représentés sur le fond de plan de recollement voirie transmis.

La position de ces sondages est repérée sur le plan d'implantation joint en annexe.

➤ Altimétrie de la tête des sondages

L'altimétrie des sondages a été relevée par nos soins en prenant comme référence altimétrique un tampon (cf. plan d'implantation). La précision des mesures est de l'ordre de ± 10 cm.

Le système altimétrique de référence est le NGF normal (IGN 69).

L'intitulé TA correspond au Terrain Actuel, soit la surface topographique actuelle.

2.2. Reconnaissances in-situ

➤ Sondages de reconnaissance géologique par :

- 2 puits à la pelle hydraulique descendus à 2.9 et 3.0 m de profondeur et référencés P201 et P202.

➤ Essais de perméabilité par :

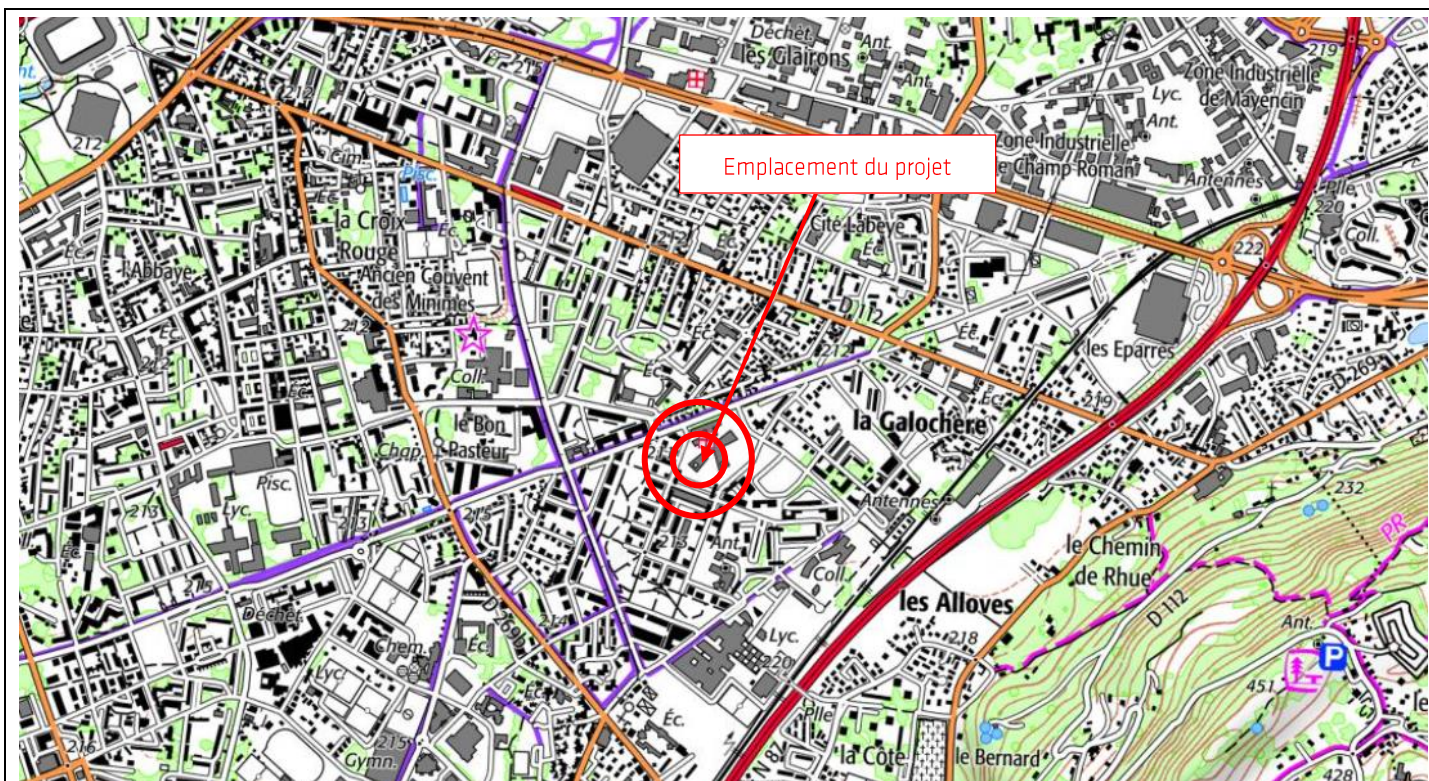
- 1 essai de perméabilité par injection à charge variable de type Matsuo norme NF EN ISO 22282-2 dans le sondage P201 à 0.8 m de profondeur.

3. État des lieux

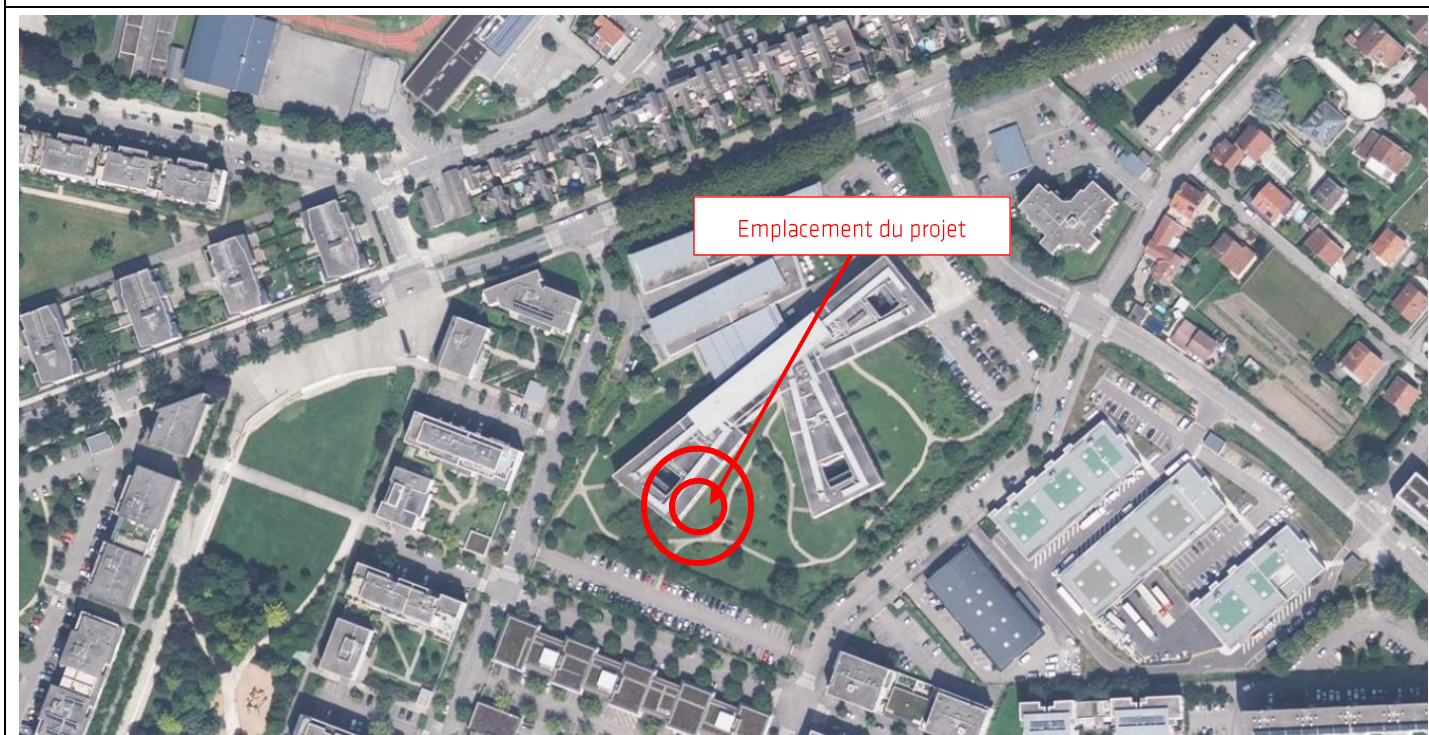
3.1. Localisation

Commune : SAINT MARTIN D'HERES (38)

6 rue Massenet



Extrait Carte IGN 1/25000 – (source : Géoportail)



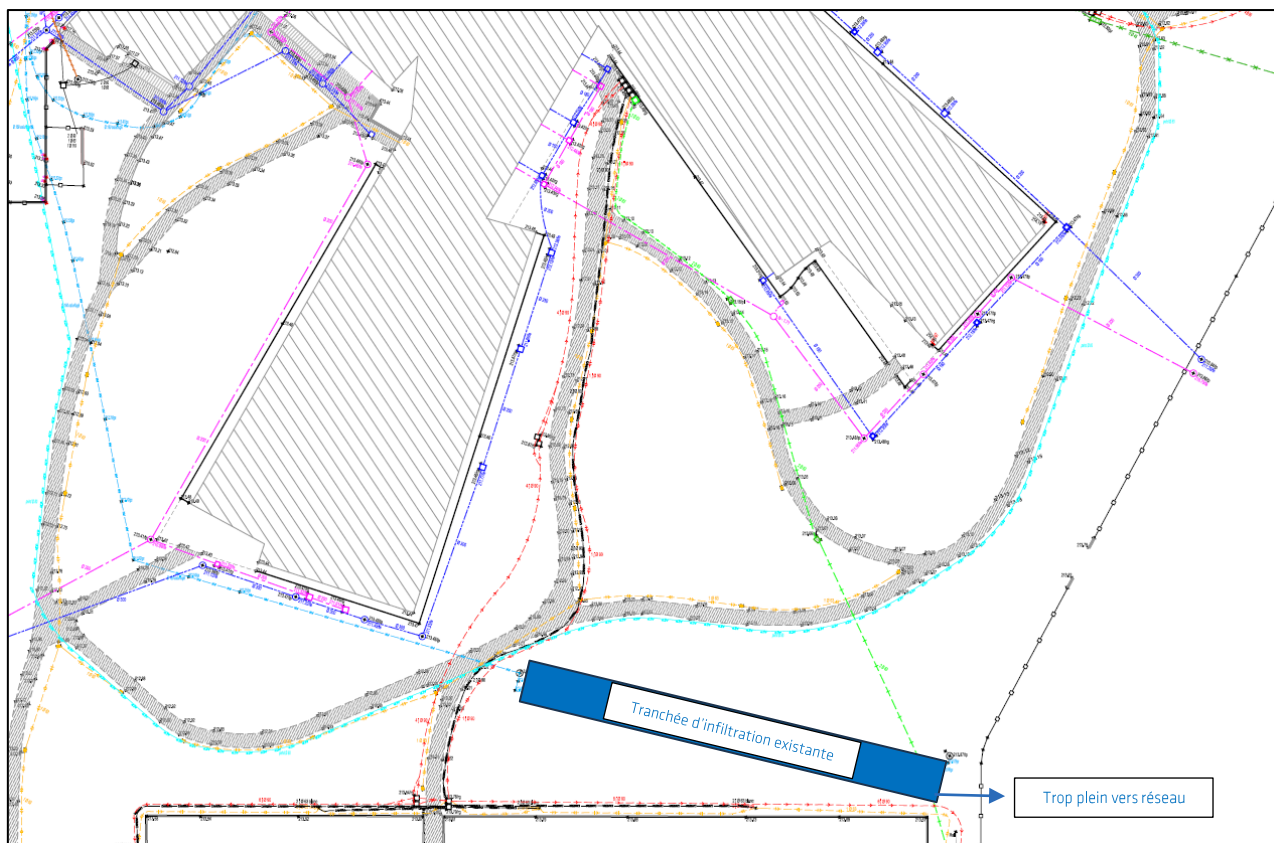
Photographie aérienne (source : Géoportail)

3.2. Topographie et géomorphologie – Examen visuel du site

- Altimétrie du terrain : 213.5 m NGF le long du bâtiment existant au droit du projet et 212.7 m NGF dans la partie enherbée au centre des cheminements piéton.
- Contexte général : Terrain situé en zone résidentielle, en plaine dans la vallée de l'Isère.
- Végétation : Terrain enherbé avec quelques arbres.
- Occupation du site : présence de réseaux enterrés le long du bâtiment existant (R+3) et des cheminements piétons.



Vues du site le 15/01/2024 et 25/01/2024 (source : Kaëna)



Extrait du plan de recollement voirie (source : EUROVIA)

➤ Géomorphologie :

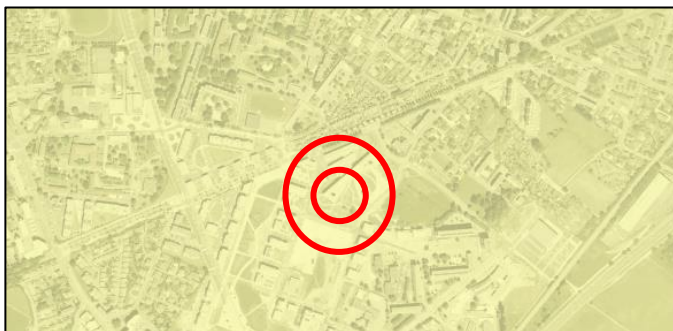
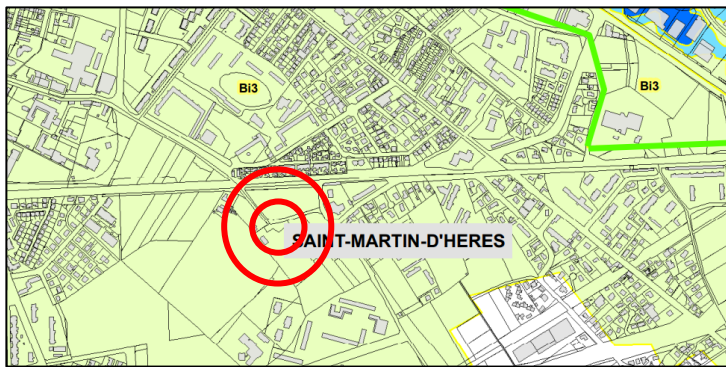
- Terrain remodelé par la réalisation de terrassement en remblai contre le bâtiment existant (talus descendant en direction des cheminements piétons).

➤ Eau :

- Terrain situé à environ 1.5 km au Sud de l'Isère.

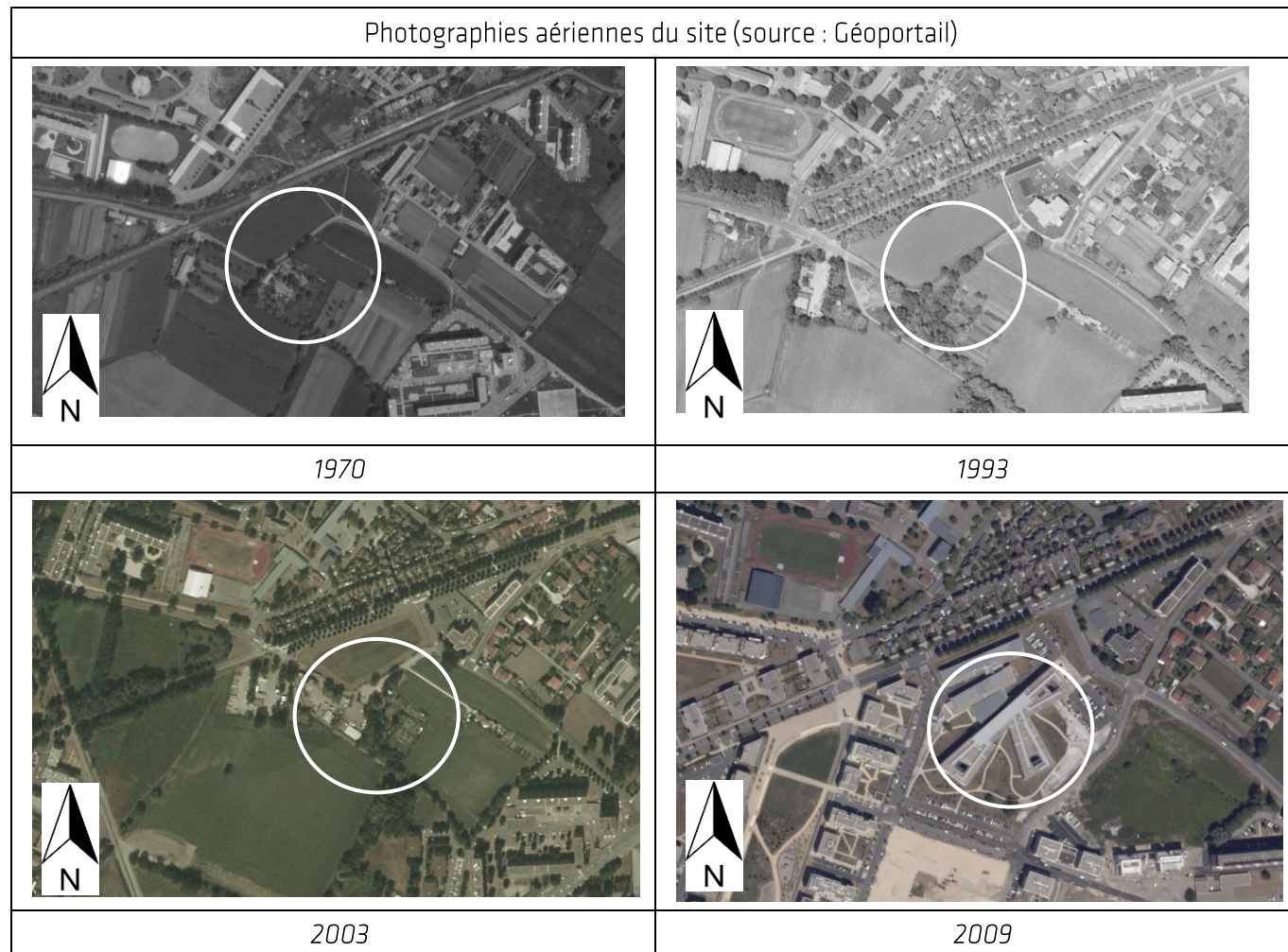
3.3. Risques Naturels

Il est de la responsabilité des Constructeurs de valider ou de compléter ces informations, en interrogeant les services compétents et en consultant les documents originaux sur format papier, en mairie ou en préfecture. Il s'agit de s'assurer de la concordance entre les travaux envisagés et l'ensemble des mesures de protection demandées par l'administration.

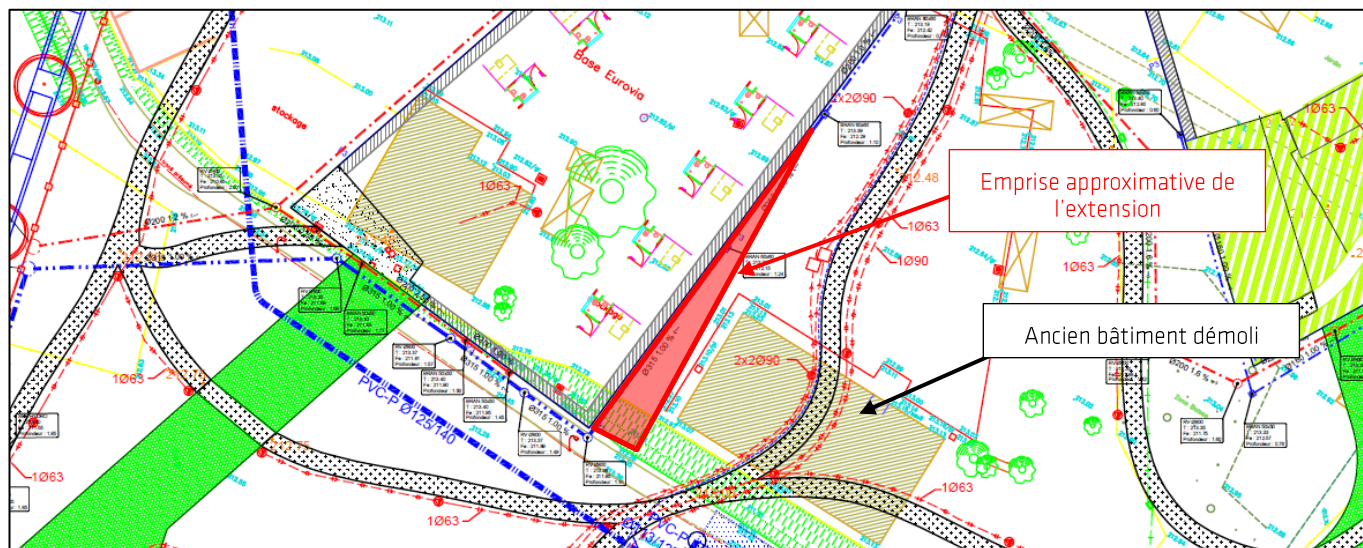
Risque	Carte / source	Aléa / niveau de risque
Retrait-gonflement des sols argileux	 <p><i>Extrait de la carte d'aléa de phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux (BRGM)</i></p> <p>http://www.georisques.gouv.fr/</p>	Degré d'aléa : <input checked="" type="checkbox"/> Faible
Hydrogéologique, hydraulique <input checked="" type="checkbox"/> Inondation par crues et remontées de nappe	 <p><i>Extraits de la carte réglementaire du PPRI de de l'Isère dans la vallée du Grésivaudan à l'amont de l'Isère modifié en mai 2007</i></p> <p>http://www.isere.gouv.fr/</p> <p>- Section IAL : Information Acquéreur et Locataire</p>	Type de zone : <input checked="" type="checkbox"/> BI3 – Zone de contraintes faibles Degré d'aléa : <input checked="" type="checkbox"/> Faible
Sismique	<p>http://www.georisques.gouv.fr/</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Zone 4 (aléa moyen)

3.4. Occupation ancienne du site – Historique connu

L'enquête historique a permis de recenser les photos aériennes suivantes :



D'après l'examen des photos aériennes d'archive, il apparaît que le site a été occupé dans son histoire par de la végétation, des bâtiments et des voiries. Un ancien bâtiment, démoli dans le cadre de la construction du centre médical était présent à proximité de la partie Sud de l'extension projeté comme le montre l'extrait de plan ci-dessous.



Extrait du plan des réseaux (source : STREIFF)

4. Sensibilité générale du site vis-à-vis de sa situation et de son histoire

De ces éléments, nous retiendrons les risques et aléas principaux liés à la situation du terrain, dont il faudra tenir compte dans la conception et l'adaptation du projet au site :

Topographie	213.5 m NGF le long du bâtiment existant au droit du projet et 212.7 m NGF dans la partie enherbée au centre des cheminements piéton. Terrain enherbé avec quelques arbres.
Géomorphologie	Terrain remodelé par la réalisation de terrassement en remblai contre le bâtiment existant (talus descendant en direction des cheminements piétons).
Environnement	Terrain situé en zone résidentielle, dans un centre médical.
Hydrogéologie	Terrain situé à environ 1.5 km au Sud de l'Isère.
Risques naturels	Inondation par crues et remontées de nappe : zone Bi3 – contrainte faible. Sensibilité des sols au retrait-gonflement : aléa faible.
Historique / enquête	Présence de remblais et terrains remaniés dus à l'aménagement du site.

La synthèse des reconnaissances, des résultats d'enquêtes et des observations effectuées sur le site est donnée ci-après. Elle vise à apporter une représentation de la structure géotechnique du site, la plus proche de la réalité possible. Cette vision est cependant par définition incomplète, car basée en partie sur des sondages ponctuels, ne donnant que certaines informations partielles (par exemple uniquement visuelles, ou d'autres uniquement géomécaniques). Elle peut, de ce fait, ignorer ou mal évaluer la présence de certaines discontinuités ou hétérogénéités toujours possibles, le milieu naturel ne répondant pas à une logique statistique ou linéaire.

Les aléas liés à ces hétérogénéités ou discontinuités devront être précisés, si besoin, par des moyens de reconnaissances complémentaires, et par une intervention régulière d'un spécialiste en géotechnique au fur et à mesure de la conception et de l'exécution des ouvrages (cf. enchaînement des missions).

5. Les sols

5.1. Carte géologique

D'après la carte géologique de VIZILLE (BRGM) au 1/50 000, le site est intéressé par des alluvions fluviales modernes (Fz).



Extrait de la carte géologique du secteur d'étude (source : BRGM)

5.2. Investigations in situ

La lithologie des formations en place peut être décrite comme suit, du haut vers le bas :

- **Terre végétale et limon** observé sur environ 0.2 m d'épaisseur.
- **Unité 1: Remblais** correspondant à du limon brun et galets/graviers polygéniques arrondis et subarrondis à éléments anthropiques (plastique, pvc, enrobé, bois), reconnue dans les puits de reconnaissance jusqu'à 0.5 m/TA.

- **Unité 2 : Limon verdâtre à quelques gravillons et racines**, reconnue dans les puits de reconnaissance jusqu'à 1.3 m/TA.

Le toit de cette formation a été reconnu aux profondeurs et cotes suivantes :

Profondeur et cote du toit de l'unité 2		
Sondage : Référence et cote (en m NGF normal)	P201 (212.7)	P202 (212.7)
Profondeur d'apparition du toit de la formation (en m/TA)	0.5	0.5
Cote correspondante (en m NGF normal)	212.2	212.2

- **Unité 3 : Argile bleue/grise peu limoneuse à rares graviers polygéniques arrondis et subarrondis, à matière organique locale**, reconnue dans les puits de reconnaissance jusqu'à des profondeurs comprises entre 2.7 et 2.9 m/TA. **Présence d'un passage de tourbe** entre 2.1 et 2.4 m de profondeur au droit de P201 et entre 1.8 et 2.0 m au droit de P202.

Le toit de cette formation a été reconnu aux profondeurs et cotes suivantes :

Profondeur et cote du toit de l'unité 3		
Sondage : Référence et cote (en m NGF normal)	P201 (212.7)	P202 (212.7)
Profondeur d'apparition du toit de la formation (en m/TA)	1.3	1.3
Cote correspondante (en m NGF normal)	211.4	211.4



Photographies des matériaux extraits du puits P202 correspondant à l'unité 3

- **Unité 4 : galets et graviers sableux polygéniques arrondis et subarrondis à sables limono-graveleux**, reconnue dans les puits de reconnaissance jusqu'en fin de sondage à 2.9 et 3.0 m de profondeur. Ces graviers et galets étaient saturés par la nappe d'accompagnement de l'Isère.

Le toit de cette formation a été reconnu aux profondeurs et cotes suivantes :

Profondeur et cote du toit de l'unité 4		
Sondage : Référence et cote (en m NGF normal)	P201 (212.7)	P202 (212.7)
Profondeur d'apparition du toit de la formation (en m/TA)	2.9	2.7
Cote correspondante (en m NGF normal)	209.8	210.0

6. L'eau souterraine

6.1. Résultat des mesures et enquête

Un niveau d'eau avait été relevé dans un piézomètre du site (SPA8) en décembre 1999. Le niveau d'eau relevé était à 0.6 m/TN, soit à la cote 211.5 m NGF. Il est mentionné dans le rapport de SOLEN que le battement annuel de la nappe dans le secteur est en principe faible, de l'ordre de 0.5 m.

Le niveau de hautes eaux avait été retenu au niveau du TN dans l'étude réalisée par SOLEN lors de la construction du centre médical.

Des niveaux d'eau ont été mesurés lors des investigations réalisées en janvier et février 2024. Ils sont résumés dans le tableau ci-après :

Niveaux d'eau mesurés dans les sondages les 25 et 29 janvier 2024					
Sondage référence n°	P201	P202	SD201	SD202	SD204
Cote du sondage (m NGF)	212.7	212.7	213.5	213.5	212.7
Niveau d'apparition (m/TA)	2.5	2.7	-	-	-
Niveau pseudo-stabilisé (m/TA)	1.8	1.8	1.9	2.0	1.15
Cote correspondante (en m NGF)	210.9	210.9	211.6	211.5	211.55
Intensité de la venue (Puits à la pelle)	Moyenne	Moyenne	-	-	-

Tableau récapitulatif des niveaux d'eau mesurés dans les sondages

6.2. Synthèse hydrogéologique

Le contexte hydrogéologique du site est marqué par :

- La présence de la nappe de l'Isère à faible profondeur, vers la cote 211.5 m NGF.
- Des circulations sont susceptibles d'apparaître selon des cheminements préférentiels (par exemple au sein de chenaux plus graveleux, aux interfaces de faciès) et de façon intermittente dans le temps (par exemple en période pluvieuse continue ou à la fonte des neiges).
- Des eaux météoriques piégées dans les remblais.
- Le débit et le niveau d'apparition peuvent varier fortement en fonction des conditions météorologiques.

6.3. Perméabilité des sols

La perméabilité a été estimée à partir d'un essai d'eau réalisé.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Valeurs issues de mesures directes				
Unité/description	Essai réalisé	Sondage	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité k
Unité 2 : limon verdâtre à quelques gravillons et racines	Matsuo	P201	0.8 m	$3.5.10^{-7}$ m/s

Bilan : Les valeurs mesurées témoignent d'une perméabilité très faible voire quasi-nulle.

Nota important : Ces essais sont ponctuels et ont été réalisés dans l'optique de dimensionnement d'ouvrages d'infiltration des eaux pluviales ; ils mesurent *la perméabilité en petit*. Dans le cas de nécessité de dimensionnement d'ouvrage de pompage ou de rabattement de nappe, seul un essai de pompage mesurant *la perméabilité en grand* du massif permettrait d'obtenir une estimation raisonnable des débits à prévoir ; cette perméabilité en grand peut être très différente de celle mesurée ponctuellement.

7. Sensibilité du site liée à la structure géotechnique du site

Les tendances générales et les principaux aléas liés à la structure géotechnique du site apparaissent être les suivants :

- Structure géotechnique apparaissant homogène au droit des puits de reconnaissance : des remblais de couverture de 0.5 m d'épaisseur sur des limons verdâtres jusqu'à 1.3 m de profondeur surmontant des argiles bleues/grises jusqu'à 2.7 à 2.9 m de profondeur reposant sur des galets et graviers sableux à sables limono-graveleux reconnus jusqu'à 2.9 et 3.0 m/TA.
- Niveaux d'eau mesurés entre 1.15 et 2.0 m de profondeur, soit entre les cotes 210.9 et 211.6 m NGF.
- Relevé piézométrique en date de décembre 1999 au droit du site à 0.6 m/TN, soit à la cote 211.5 m NGF. Niveau de hautes eaux au niveau du TA.
- Perméabilité des terrains très faible voire quasi-nulle.

RECOMMANDATIONS POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Nous rappelons que le but premier de la gestion des eaux pluviales au droit d'un projet est de ne pas aggraver la situation hydraulique actuelle, voire de l'améliorer.

8. Réglementation – Etat des lieux – Principe retenu

8.1. Réglementation pour la gestion des eaux pluviales

➤ Guide du Certu :

Le guide du Certu (2003) "La ville et son assainissement" préconise de retenir la méthode des pluies pour le dimensionnement des ouvrages de traitement des eaux pluviales et de retenir un débit de fuite correspondant au débit de ruissellement annuel à l'état naturel en cas de rejet dans un réseau d'eaux pluviales ou milieu superficiel.

Ces contraintes doivent être appliquées lorsque la commune ou l'agglomération où s'inscrit le projet ne disposent pas de prescriptions précises pour le traitement des eaux pluviales.

Le guide de Certu, ainsi que les Direction Départementale des Territoires (DDT) préconisent la mise en place de la base des ouvrages de rétention/infiltration à plus 1 m par rapport à la cote des eaux exceptionnelles connues.

➤ Prescriptions du PLUI de Grenoble Alpes Métropole :

Le service de la Régie d'Assainissement de la Communauté d'Agglomération de Grenoble - La Métro précise, conformément au règlement, que :

- Le débit de fuite maximum autorisé dans un réseau public est de 5 l/s/ha.
- Le débit de fuite dans un milieu naturel (ruisseau par exemple) devra être égal au débit annuel de ruissellement d'une heure conformément au guide du Certu.
- Il est préconisé par la régie assainissement de ne pas mettre de surverse et d'essayer de créer une zone d'inondabilité sur l'emprise du projet.
- Les systèmes de gestion des d'eaux pluviales devront être dimensionnés pour une pluie d'occurrence trentennale ($T = 30$ ans).

8.2. Rappel de l'état des lieux et du fonctionnement hydraulique actuel

De l'examen du site il apparaît que dans l'état actuel, les eaux pluviales du site sont gérées de la façon suivante :

- Récupération des eaux pluviales par différents systèmes, et récupérées par le réseau EP de la commune.

8.3. Synthèse des contraintes techniques et principe proposé pour la gestion EP

Au terme des investigations, il apparaît que le terrain étudié s'inscrit dans un contexte géologique, hydrogéologique et hydrologique rendant compliqué une gestion des eaux pluviales par infiltration des eaux dans le sous-sol, **pour les raisons suivantes :**

- La perméabilité k des sols du site est très faible (de l'ordre de 3.5×10^{-7} m/s).
- La présence de la nappe vers la cote 211.5 m NGF et d'un niveau de hautes eaux au TA.
- Le terrain est situé en zone d'inondation par crues et remontées de nappe selon le PPRi de de l'Isère dans la vallée du Grésivaudan à l'amont de l'Isère en date de mai 2007.
- La présence d'une couche limoneuse et argileuse en surface permet de limiter le risque de remonté de nappe : en cas d'excavation de cette-ci, le risque de remontée est accru.
- La présence de circulations d'eau pouvant être importantes lors d'épisodes défavorables (pluies intenses et répétés et fonte de la neige par exemple).

La perméabilité des sols et le contexte hydrogéologique ne sont pas favorables à l'infiltration et se prête préférentiellement à la rétention, sans infiltration, avec rejet vers un exutoire autorisé.

➤ **Solution de gestion des EP recommandée :**

Le dispositif de gestion des eaux pluviales proposé est un ouvrage de rétention pure avec rejet à débit régulé et limité selon la réglementation en vigueur vers un exutoire autorisé (à définir par les services instructeurs).

Si les services instructeurs refusent un raccordement et un rejet à débit limité au réseau, une solution d'ouvrage de rétention et d'infiltration sera à mettre en œuvre avec une emprise au sol importante.

Notons que dans ce cas, compte tenu du contexte, des dysfonctionnements du système d'infiltration sont possibles en cas d'épisodes pluvieux intenses ou répétés (exemple : ouvrage non vidangé entre deux pluies). Les pentes du terrain devront être adaptées pour ne pas diriger les eaux vers les ouvrages bâtis en cas de dysfonctionnement. Ce chapitre devra être bien pris en compte par l'ensemble des intervenants (Maître d'ouvrage, Architecte, Terrassiers VRD...).

Compte tenu de cet aléa, il est préférable de mettre en œuvre une surverse au réseau EP (sous réserve de l'acceptation des services instructeurs pour limiter le risque de dysfonctionnement) ou vers les espaces verts.

9. Ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet

9.1. Solution recommandée : rétention pure à rejet à débit régulé vers le réseau EP

Ouvrage de rétention pure (cuve, buses béton, buses métalliques, SAUL...) permettant un volume utile minimum défini dans le dimensionnement avec système de rejet à débit régulé vers un exutoire pérenne autorisé.

9.2. En cas de refus de raccordement à un exutoire par les services instructeurs : bassin de rétention et d'infiltration à ciel ouvert

Un bassin de rétention à ciel ouvert correspond simplement à une excavation à une cote donnée pour permettre d'obtenir une hauteur de stockage d'eau (dite hauteur utile). Après stockage, les eaux pluviales sont soit évacuées vers un exutoire soit infiltrées dans le sol après rétention (bassin de rétention/infiltration).

Compte tenu du contexte du site, un système de surverse vers le réseau EP est à prévoir a minima.

Remarque importante : Les solutions proposées sont fournies à titre d'exemple, au stade de l'avant-projet. D'autres ouvrages de rétention sont possibles (à préciser par le BET VRD en phase PRO puis EXE).

10. Méthode et données prises en compte

10.1. Principe et données documentaires

- **Méthode de calcul du volume de rétention nécessaire : méthode dite des Pluies.**
- **Source bibliographique :**
 - CERTU (2003) "La ville et son assainissement".
 - Techniques alternatives en assainissement pluvial, TEC & DOC, 1994.
- **Station METEO FRANCE de référence : Philippeville (38) la plus proche du site d'étude et la plus représentative pour l'agglomération Grenobloise.**

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm) T = 30 ans
6	19.7
1440	83.7

10.2. Interaction avec la nappe

D'après le rapport de SOLEN N° G06021GR/GR/B/04 – Version 1 du 18 août 2004, un niveau d'eau avait été relevé en décembre 1999 dans un piézomètre du site (SPA8) à 0.6 m/TA, correspondant à une cote de 211.5 m NGF.

Des niveaux d'eau ont été mesurés dans les puits de reconnaissance P201 et P202 à 1.8 m de profondeur au bout de 40 et 55 minutes, soit à la cote 210.9 m NGF. Les niveaux d'eau mesurés dans les sondages au pénétromètre sont compris entre 211.5 et 211.6 m NGF.

La D.D.T. recommande de tenir les ouvrages d'infiltration 1 m au-dessus du niveau le plus haut connu des eaux souterraines.

Si la régie d'assainissement, la Commune, impose de gérer les eaux de pluie par infiltration indépendamment de la présence d'eau dans le sol, il ne sera pas possible de réaliser cette recommandation.

10.3. Données du projet

- Surfaces imperméabilisées collectées (selon les informations communiquées par l'architecte du projet) :

Types de surfaces	Toiture imperméable
Superficie (m ²)	110
Coefficient de ruissellement	1.0
Surface active (m ²)	110

Seule la toiture de l'extension nouvellement créée est prise en compte dans les calculs.

11. Prédimensionnement de l'ouvrage de rétention pure – Ebauche dimensionnelle

Les solutions proposées sont fournies à titre d'exemple, au stade de l'avant-projet. D'autres ouvrages de rétention sont possibles (à préciser par le BET VRD en phase PRO puis EXE).

11.1. Pré-dimensionnement du volume de rétention

- Débit de fuite autorisé :

Le débit de fuite au réseau sera limité à 0.5 l/s (débit minimum pour limiter le risque de colmatage et dysfonctionnement de l'ouvrage).

- Calcul du volume de rétention nécessaire $V_{\text{rétention}}$:

Soit le volume entrant = surface active x hauteur d'eau précipitée.

Le débit entrant est fonction de la durée de pluie ($Q_{\text{entrant}} = H_{\text{eau précipitée}} \times S_a / \text{Durée de pluie}$).

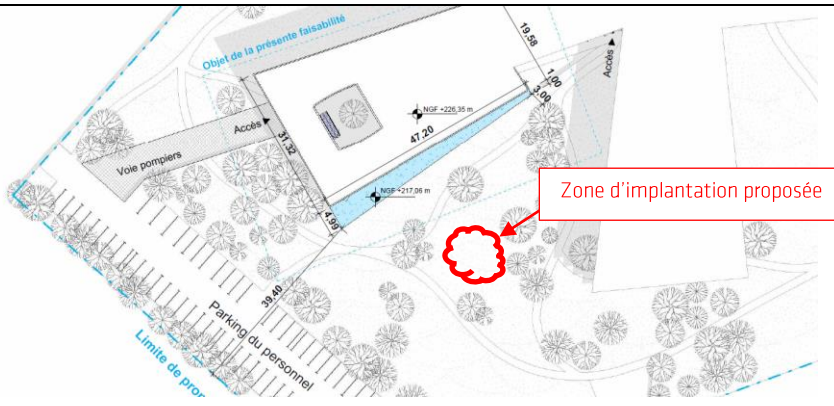
Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume de fuite.

En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (m ²)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit de fuite (m ³ /s)	Volume de fuite (m ³)	Volume de rétention $V_{\text{rétention}}$ (m ³)
6	19.7	110	2	0.5E-03	0	2.0
15	25.1		3		0	2.3
30	30.1		3		1	2.4
60	36.2		4		2	2.2
120	43.4		5		4	1.2
180	48.3		5		5	-
360	58.0		6		11	-
720	69.7		8		22	-
1440	83.7		9		43	-

Le volume à stocker en considérant une pluie d'occurrence trentennale et pour une surface active de 110 m² est de 2.4 m³ minimum pour un débit de fuite fixé à 0.5 l/s.

11.1. Synthèse des recommandations pour la gestion des EP du projet

Surfaces traitées	Toiture
Volume utile (Occurrence 30 ans)	2.4 m ³ au minimum La conception et le dimensionnement définitif de l'ouvrage de rétention à créer est à la charge du BET VRD du projet.
Type d'ouvrage de rétention Ebauche dimensionnelle AVP	Ouvrage de rétention étanche général (cuve, buses béton, buses métalliques, SAUL...) permettant un volume utile minimum de 2.4 m ³ avec système de rejet à débit régulé (débit de fuite de 0.5 l/s) à faire valider par un BET VRD en mission de maîtrise d'œuvre.
Implantation de l'ouvrage envisagée (échelle non respectée)	 <p><i>Plan masse avec repérage de la zone d'implantation proposée</i></p>
Type et point de rejet	Exutoire autorisé (réseau d'eaux pluviales) avec un débit limité à 0.5 l/s, sous réserve d'autorisation des services instructeurs et gestionnaires.
Parcours à moindres dommages en cas de pluie supérieure à celle envisagée	Débordement vers l'aval topographique vers les zones d'espaces vert et de stationnements placées en contrebas des accès aux bâtiments. Prévoir des pentes d'écoulement adaptées pour ne pas diriger les eaux vers les ouvrages bâtis.

12. Prédimensionnement des ouvrages de rétention/infiltration- Ebauche dimensionnelle

Si cette solution technique est retenue pour permettre la réalisation du projet, le dysfonctionnement du dispositif en période de nappe haute (débordement intermittent du dispositif) devra être accepté par les autorités compétentes et le Maître d'ouvrage.

12.1. Caractéristiques de l'ouvrage – bassin d'infiltration à ciel ouvert

Rappel des principales hypothèses :

- Perméabilité du sol sollicité pour l'infiltration : $k = 3.5.10^{-7}$ m/s.
- Profondeur d'apparition du sol sollicité pour l'infiltration : 0.5 m
- **Profondeur de la nappe prise en compte** : niveau de nappe pris en compte à 211.5 m NGF (cf. paragraphe précédent – interaction avec la nappe).

Les caractéristiques du bassin d'infiltration à ciel ouvert prises en compte sont données au paragraphe suivant de synthèse.

12.2. Pré-dimensionnement phase AVP – bassin d'infiltration à ciel ouvert

➤ Calcul du débit de fuite de l'ouvrage par infiltration :

Soit le débit infiltré Q_f = surface d'infiltration x perméabilité.

$$Q_f = S_i \times k = 8.1.0 \times 3.5.10^{-7} + 5.0 \times 3.5.10^{-7} = 4.58.10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}.$$

➤ Calcul du volume de rétention nécessaire $V_{\text{rétention}}$:

Soit le volume entrant = surface active x hauteur d'eau précipitée.

Le débit entrant est fonction de la durée de pluie ($Q_{\text{entrant}} = H_{\text{eau précipitée}} \times S_a / \text{Durée de pluie}$).

Le volume de rétention nécessaire correspond à la différence entre le volume d'eau entrant et le volume de fuite.

En fonction de l'intensité de la pluie, on retient le volume de rétention le plus important (en gras dans le tableau).

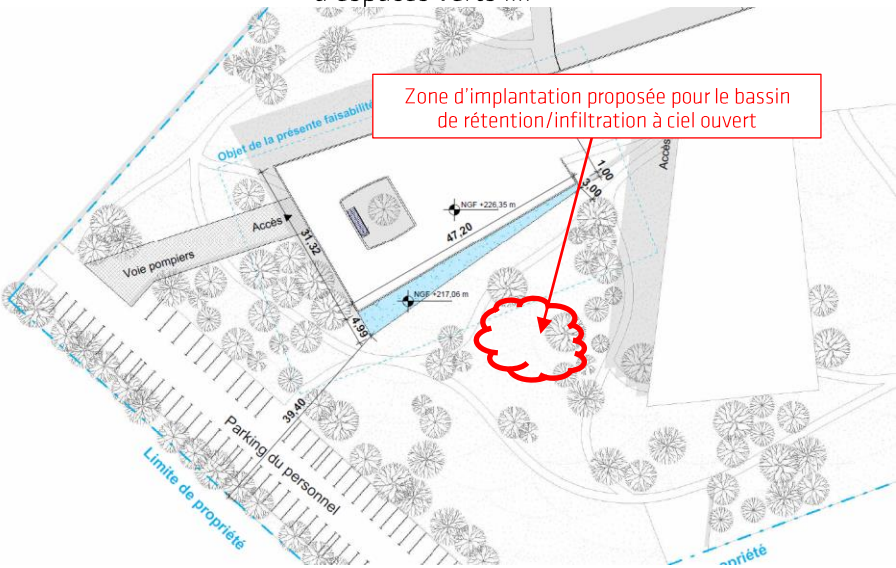
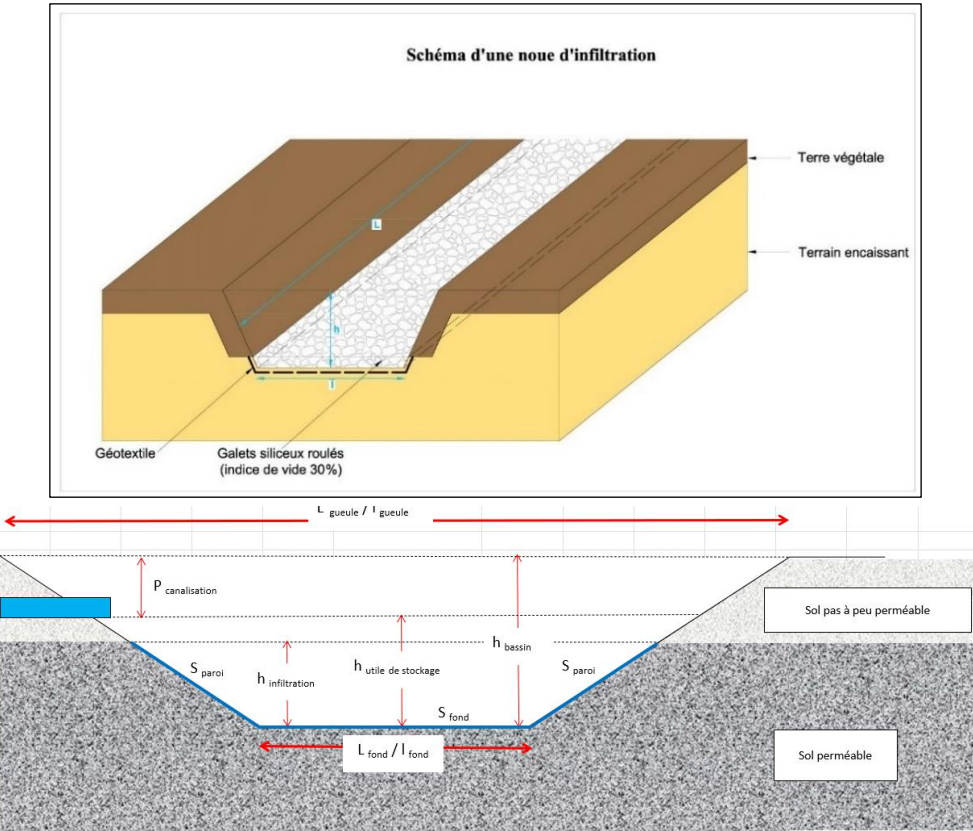
Durée de pluie (min)	Hauteur d'eau précipitée (mm)	Surface active (m ²)	Volume d'eau entrant (m ³)	Débit de fuite (m ³ /s)	Volume de fuite (m ³)	Volume de rétention $V_{\text{rétention}}$ (m ³)
6	19.7	110	2	4.58E-06	0.0	2.2
15	25.1		3		0.0	2.8
30	30.1		3		0.0	3.3
60	36.2		4		0.0	4.0
120	43.4		5		0.0	4.7
180	48.3		5		0.0	5.3
360	58.0		6		0.1	6.3
720	69.7		8		0.2	7.5
1440	83.7		9		0.4	8.8

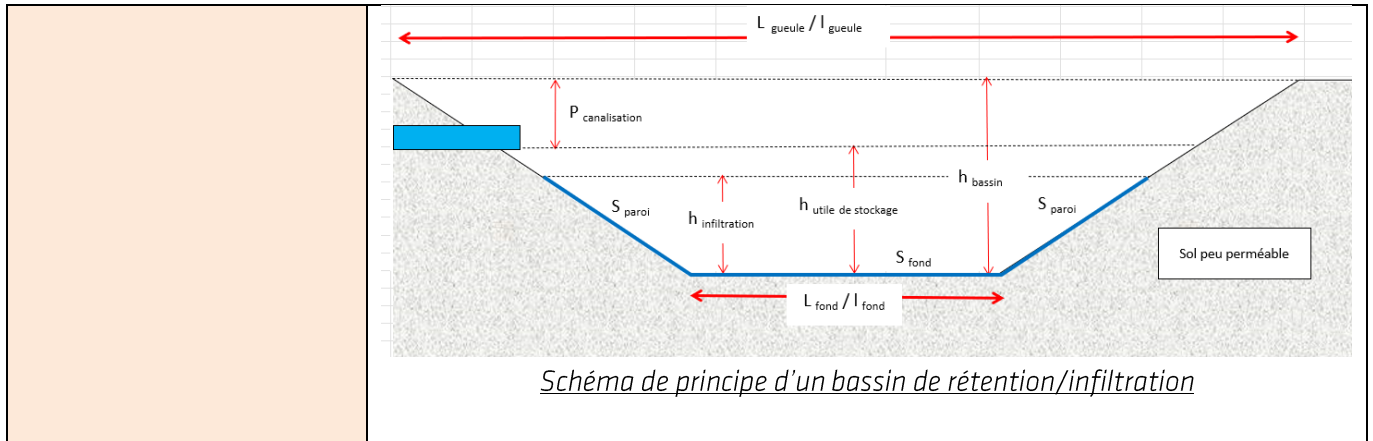
Le volume à stocker en considérant une pluie d'occurrence trentennale et pour une surface active de 110 m² est de 8.8 m³ pour un débit de fuite fixé à 4.58.10⁻⁶ m³/s.

Attention : le volume maximal est atteint pour une pluie trentennale de 24 h. En cas de pluie d'une occurrence supérieure, d'une durée de plus de 24 h ou d'épisode répétés, l'ouvrage sera saturé et débordera.

12.3. Synthèse des recommandations pour la gestion des EP du projet

Surfaces traitées	Toiture
Volume utile (Occurrence 30 ans)	8.8 m³ au minimum La conception et le dimensionnement définitif de l'ouvrage de rétention/infiltration à créer est à la charge du BET VRD du projet.
Type d'ouvrage de rétention/infiltration Ebauche dimensionnelle AVP	A ce stade du projet, il est possible d'envisager une solution par bassin d'infiltration à ciel ouvert ayant les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> – Profondeur totale : $Z_{\text{totale}} = 0.5 \text{ m}$ – Longueur en fond : $L_f = 10 \text{ m}$ – Largeur en fond : $l_f = 1 \text{ m}$ – Talus : pente de 3H/1V maximum soit 33%. – Longueur en gueule : $L_g = 11.5 \text{ m}$ – Largeur en gueule : $l_g = 2.5 \text{ m}$ – Fil d'eau entrant : -0.1 m/terrain fini – Hauteur d'infiltration : $h_{\text{infiltration}} = 0.4 \text{ m}$ minimum – Hauteur utile de stockage : $h_{\text{utile}} = 0.4 \text{ m}$ – Surface d'infiltration : $S_i = 13 \text{ m}^2$ (avec facteur de colmatage $F = 0.5$) – Volume utile de stockage : $V_{\text{stockage}} = 10.8 \text{ m}^3 > V_{\text{rétention}} = 8.8 \text{ m}^3 \rightarrow \text{OK}$

	<p>D'autres solutions de rétention/infiltration sont également envisageables sous réserve d'un bon équilibre entre surface d'infiltration et volume de rétention nécessaire et la prise en compte des normes et réglementations en vigueur.</p>
<p>Implantation de l'ouvrage envisagée (échelle non respectée)</p>	<p>En aval de la parcelle, à proximité du pied de la voirie d'accès, dans les zones d'espaces verts</p>  <p>Zone d'implantation proposée pour le bassin de rétention/infiltration à ciel ouvert</p> <p><i>Plan masse avec repérage de la zone d'implantation proposée</i></p>
<p>Parcours à moindres dommages en cas de pluie supérieure à celle envisagée</p>	<p>Débordement vers l'aval topographique vers les zones d'espaces vert et de stationnements placées en contrebas des accès aux bâtiments. Prévoir des pentes d'écoulement adaptées pour ne pas diriger les eaux vers les ouvrages bâtis.</p>
<p>Schéma de principe d'un bassin d'infiltration à ciel ouvert</p>	<p>Schéma d'une noue d'infiltration</p> 



13. Dispositions constructives

➤ Dans tous les cas :

- Les ouvrages seront réalisés superficiellement pour ne pas atteindre la nappe.
- La base de l'ouvrage ne devra pas excéder 1.5 m de profondeur et sera potentiellement lestée afin de reprendre les sous-pressions hydrauliques selon le calage des niveaux.
- Ne pas planter d'arbres à moins de 3 m des ouvrages.
- Il est indispensable de disposer en amont de chaque ouvrage de rétention/rétention/infiltration un dispositif de décantation.
- Prévoir des regards de visite.
- Entretien : la clé du bon fonctionnement de ce type d'ouvrage repose sur un entretien régulier.
- Les différents éléments constituant le dimensionnement et les caractéristiques des ouvrages réalisés seront vérifiés et devront être conformes aux prescriptions du présent rapport.
- Les eaux pluviales ne devront pas être en communication avec les éventuels systèmes d'assainissement individuel.
- Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales ne tient pas compte des eaux de drainage.

DOCUMENTS GRAPHIQUES ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS

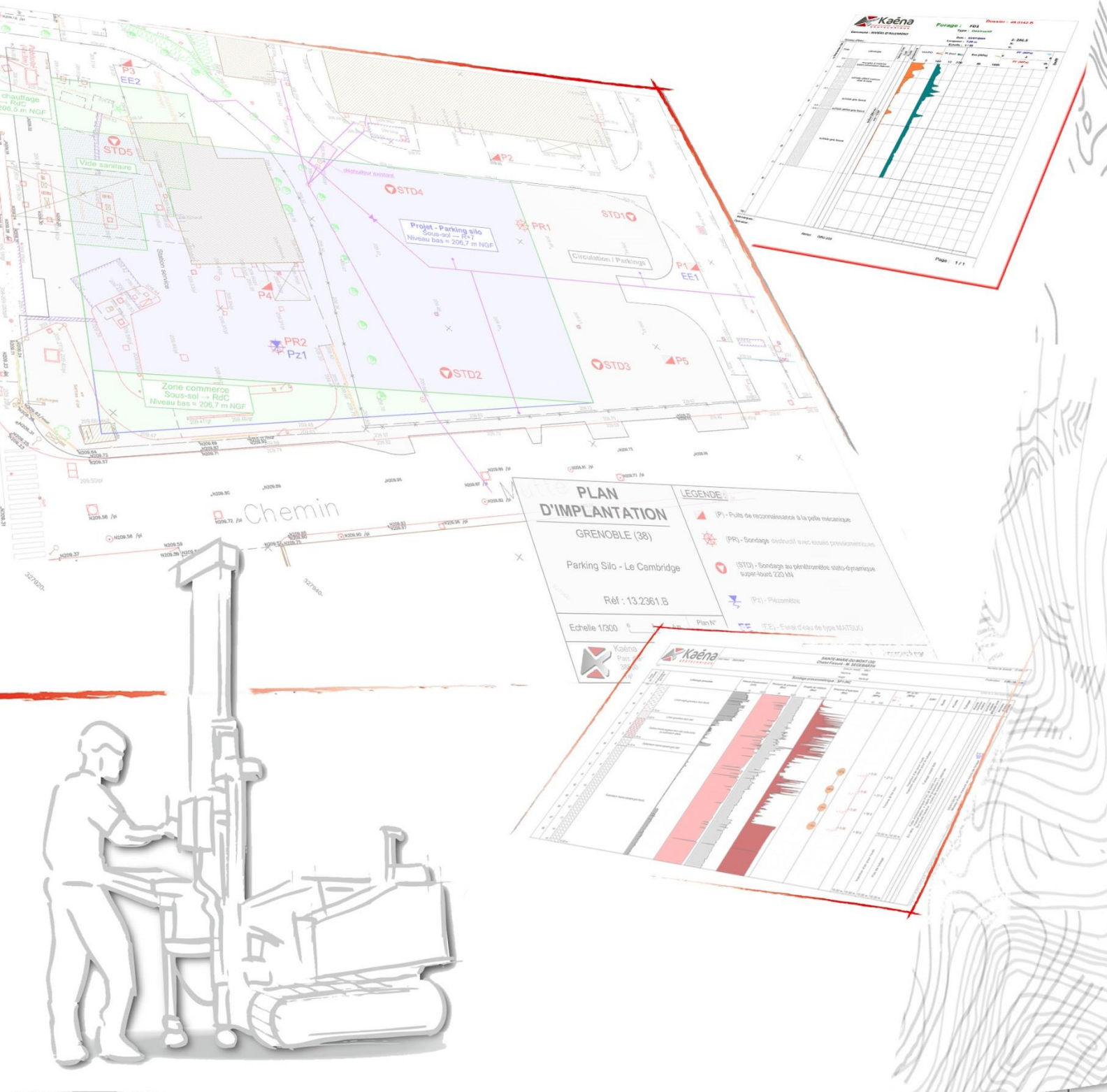
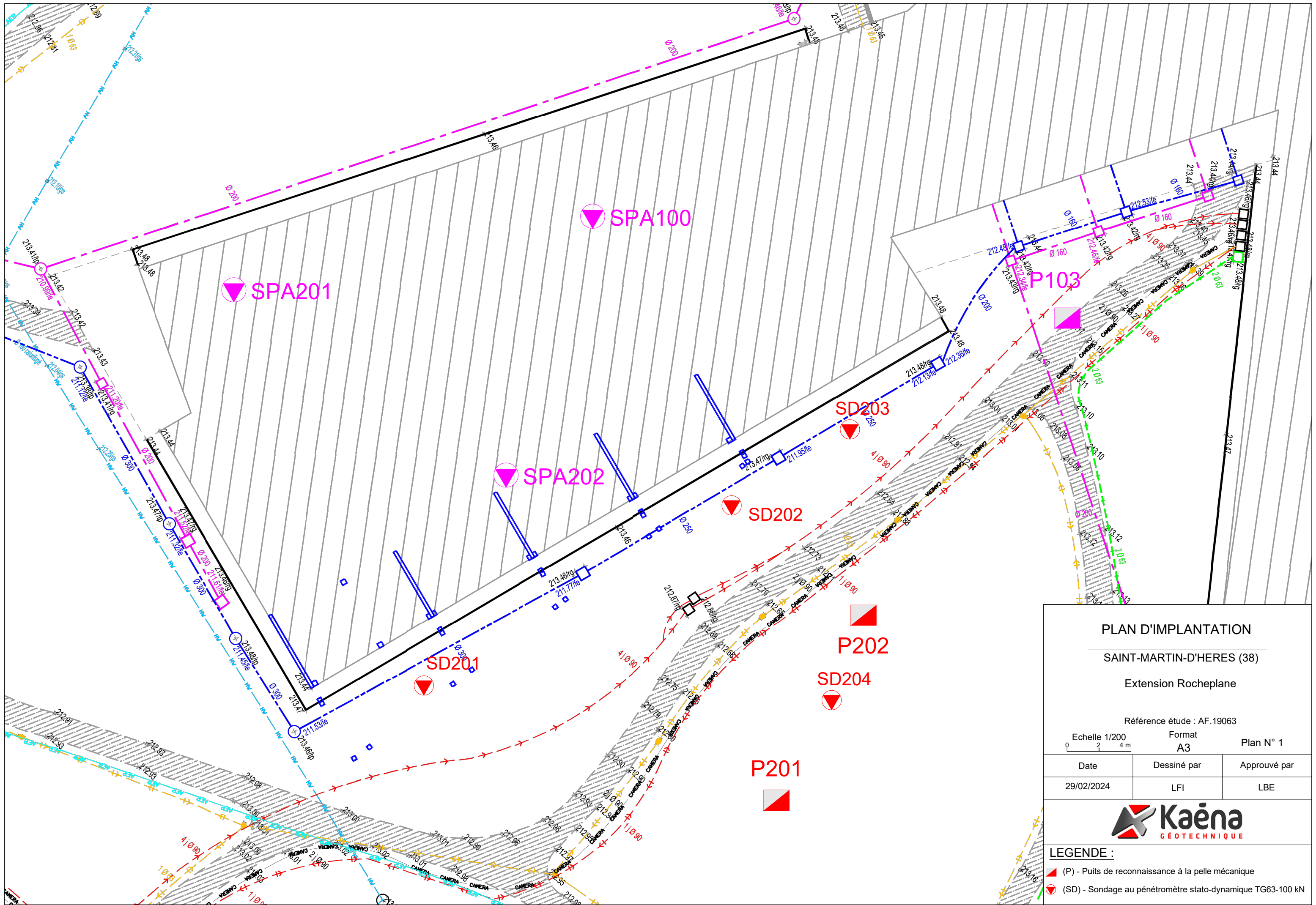


TABLEAU RECAPITULATIF DES PUIITS DE RECONNAISSANCE

	Date d'intervention :	25/01/2024	Initiale du Géotechnicien :	JMO/ LLE
	Conditions météorologiques :	Nuageux	Type de pelle hydraulique :	5t
N° de puits et cote approximative correspondante (en m NGF)	P201 (z12.7)		P202 (z12.7)	
LITHOLOGIE : (du haut vers le bas)	Profondeur en m/TA de la base de chaque faciès géologique			
Terre végétal et limon	0.2		0.1	
Remblais : limon brun et galets graviers polygéniques arrondis et subarrondis	Eléments anthropiques (plastique, tuyau pvc, bois en décomposition et enrobé)			
	Peu sableux grisâtre			
	Ø = 110 mm		Ø = 60 mm	
	0.5		0.5	
Limon verdâtre à quelques gravillons avec des racines et traces d'hydromorphisme	Passage argileuse entre 0.9 et 1.1 mètres		Passage de sablons de 15 cm entre 1.05 et 1.2 mètres	
	1.3		1.3	
Argile bleue/grise, peu limoneuse à rare graviers polygéniques arrondis et subarrondis, à matière organique locale	Venue d'eau à 2.5 mètres			
	Traces d'hydromorphisme			
	Passage de tourbe entre 2.1 et 2.4 mètres		Pas de graviers	
	Ø = 45 mm		Passage tourbe entre 1.8 et 2.0 mètres	
	2.9		2.7	
Galets graviers sableux polygéniques arrondis et subarrondis			Venue d'eau (limitée entre la base argileuse et le toit des galets graviers) à 2.7 mètres	
			Ø = 80 mm	
	-		>2.9	
Sable limoneux légèrement graveleux bleuté polygéniques arrondis et subarrondis	Ø = 70 mm			
	>3.0		-	
EAU SOUTERRAINE	-		-	
Niveau stabilisé	1.8 m		1.8 m	
TENUE DES PAROIS :	Bonne à mauvaise dans l'argile et les graviers sableux			
REMARQUES	Remonté d'eau de 70 cm en 40 minutes		Remonté d'eau de 91 cm en 55 minutes + éboulement	
NOTA : <ul style="list-style-type: none">• Base du faciès décrit = profondeur d'apparition de la couche géologique sous-jacente.• Essai d'infiltration de type MATSUO réalisé à coté de P201 à 0.8 m de profondeur.				



PLAN D'IMPLANTATION

SAINT-MARTIN-D'HERES (38)

Extension Rocheplane

Référence étude : AF.19063

Echelle 1/200

Format A3

Plan N° 1

Date


Dessiné par

Approuvé par

29/02/2024


LFI


LBE

Kaëna

GÉOTECHNIQUE

LEGENDE :

 (P) - Puits de reconnaissance à la pelle mécanique

 (SD) - Sondage au pénétromètre stato-dynamique TG63-100 kN



Kaéna Dauphiné & Siège social
L'épicentre - Voie des chassottes
38660 St Vincent de Mercuze
Tel : 04 76 97 94 64 - contact@kaena.fr

Kaéna Pays de Savoie
12 avenue du pont de Tasset
Meythet - 74 960 Annecy
Tel : 04 58 10 05 74 - paysdesavoie@kaena.fr

Kaéna Rhône et Saône
Parc Aktiland- 1 rue de l'ombardie
69800 St Priest- Tel : 04 28 29 21 65
rhoneetsaone@kaena.fr

SAS au capital de 98350.00 € - N° SIREN 510277478 - Code NAF 7112B - RCS GRENOBLE - TVA FR 77510 277 478

