

CONSTRUCTION NEUVE BATIMENT PSYCHIATRIE



Phase :
DCE

C.C.T.C. **Cahier des Clauses Techniques Communes**

Annexe 12 - Étude hydrogéologique

<p>Architecte mandataire :</p> <p>CRR ÉCRITURES ARCHITECTURALES</p> <p>127 av. de la République 63100 CLERMONT FERRAND</p> <p>Email : crr@crr- architecture.com</p> <p>Tel : 04 73 37 55 09</p>	<p>Economie - OPC :</p> <p>CEI GILLOT-JEANBOURQUIN 1b, route de Marchaux - 25000 BESANCON Tel : 03 81 80 01 33 - Email : contact@cei-ingenierie.fr</p>	<p>BET CF/cf :</p> <p>BRISLANCE & ASSOCIES 27 Grande Rue - 39120 CHAUSSIN Tel : 03 84 81 70 18 - Email : contact@briselance.com</p>
	<p>Architectes associés :</p> <p>LA FABRIKE ARCHITECTES 9 rue de Pontarlier - 25000 BESANCON Tel : 03 81 53 39 56 - Email : contact@lafabrike.fr</p>	<p>BET HQE :</p> <p>CRR INGENIERIE 127 av. de la République - 63100 CLERMONT FERRAND Tel : 04 73 37 55 09 - Email : agence@crr-ingenierie.com</p>
	<p>BET structure :</p> <p>STEBA / FDI 12 rue Arthur Bourdin - 25000 PONTARLIER Tel : 03 81 46 37 77 - Email : contact@fdi-bet.fr</p>	<p>BET acoustique :</p> <p>SALTO INGENIERIE 13 bis rue du Commandant Fayolle - 63510 AULNAT Tel : 04 73 28 33 67 - Email : contact@salto-ingenierie.com</p>
	<p>Bureau de contrôle :</p> <p>ALPES CONTROLES 17E rue Alain Savary - 25000 BESANCON Tel : 03 39 25 02 89 - Email : besancon@alpes-controles.fr</p>	<p>Coordinateur SPS :</p> <p>SOCOTEC 4 rue du Colonel Martin - 25000 BESANCON Tel : 03 81 41 15 00 - Email :</p>

CONSTRUCTION D'UN CENTRE PSYCHIATRIE
DPIMS
Département Travaux et Sécurité
**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE
BESANCON**



GEP/TRAÇAGE

Gestion des eaux pluviales
En Aléa karstique pour projet CENTRE
PSYCHIATRIQUE

Doctrine Karst - DDT25

Gestion Ecoulement Eaux Ville de BESANCON

D2023-06556

2023 - 2024

Références dossier	Nom du dossier	Gestion des eaux pluviales – Étude hydrogéologique pour le projet PSYCHIATRIE BESANCON CHRU
Réf. dossier		D2023-06556
Client		CHRU

Contrôle qualité

Version	Date	Rédacteur	Vérificateur	Commentaires
01	22/03/2024	REILE		Minute1
02	28/03/2023	REILE		final

Liste de diffusion

Nom destinataire	Organisme/Société	Nom destinataire	Organisme/Société
JOUA Charaf	CHRU travaux		
HOLSTEIN Thomas	CHRU travaux		
CONCHE Joel	DEA		



Villa Saint Charles
25720 BEURE
Agglomération du Grand Besançon
tel : + 33 (0)3 81 51 89 76
fax : + 33 (0)3 81 51 27 11
mail : pascal.reile@cabinetreile.fr

Hydrogéologie, Ressources en eau potable

Développement des ressources
Traçages hydrogéologiques
Études et suivis de forages
Essais de pompage
Vulnérabilité des eaux souterraines
Spécificité des ressources en milieu karstique
Périmètres de protection

Hydro-électricité & Hydraulique

Aménagements hydrauliques
Modélisation des écoulements
Étude d'inondabilité
Réhabilitation d'ouvrage en rivière
Gestion de barrages
Passes à poissons

Législation de l'environnement

Dossiers d'incidence Loi sur l'Eau
Études d'impacts
Déclaration d'utilité publique
Déclaration d'intérêt général
Plan de prévention des risques d'inondation
ICPE

Études / Réhabilitation de sites pollués

Décharges
Analyses de toxicité
Pollution de nappes
Études simplifiées des Risques
Sites industriels
Détail des risques

Reconnaitances géologiques

Géologie d'exploration
Forages d'exploration & production
Ressources naturelles
Géomorphologie
Énergies renouvelables
Risques naturels
Géothermie
Géophysique
Expertise du Karst
Topographie souterraine

Milieu naturel / Milieu piscicole

Réhabilitation de cours d'eau
Continuité écologique
Hydrobiologie
Plans d'eau
Qualité de l'eau
Tourbières

Assainissement

Étude STEP
Lagunage
Assainissement individuel
Carte de zonage



SOMMAIRE

1. Objet et localisation du projet	7
2. Contraintes Karstique sur site	12
3. Gestion des eaux amont de la Maison des Parents - Sondages complémentaires sur la partie amont.....	19
4. Fonctionnalité du Réseau karstique avec Essai de traçage sur zone de potentielle d'infiltration	20
5. Préconisation de la Gestion des Eaux PROJET PSYCHIATRIE	27
6. Préconisation de la Gestion des Eaux en AMONT - MAISON DES PARENTS	29
7. Gestion des ECOULEMENTS PHASE TRAVAUX	32
TABLE DES MATIÈRES	33
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	34
ANNEXES	36



Préambule

Le CHRU est en, charge d'un dossier de création du nouveau centre de Psychiatrie sur le site de l'hôpital Minjoz-25000 BESANÇON

La réalisation de nouveaux projets d'aménagement nécessite la réalisation d'une étude de gestion des eaux pluviales générées, en privilégiant la régulation et l'infiltration des eaux dans le sous-sol afin d'éviter une saturation des réseaux existants. Ce choix est d'autant plus justifié lorsque le réseau d'assainissement est majoritairement de type unitaire comme cela est le cas sur la Ville de Besançon.

Une série de dolines existent sur le secteur immédiat et des effondrements karstiques ont eu lieu dernièrement sur le quartier de l'hôpital JEAN MINJOZ

Le CHRU souhaite compléter ces essais par une étude hydrogéologique complète afin de savoir s'il est possible d'utiliser l'infiltration dans le cadre de la gestion des eaux pluviales du projet.

1. Objet et localisation du projet

1.1. Objet du dossier

L'objet de la présente étude consiste à définir les modalités de gestion des eaux pluviales du projet avec l'intégration de la composante karstique.

1.2. Localisation et emprise du projet

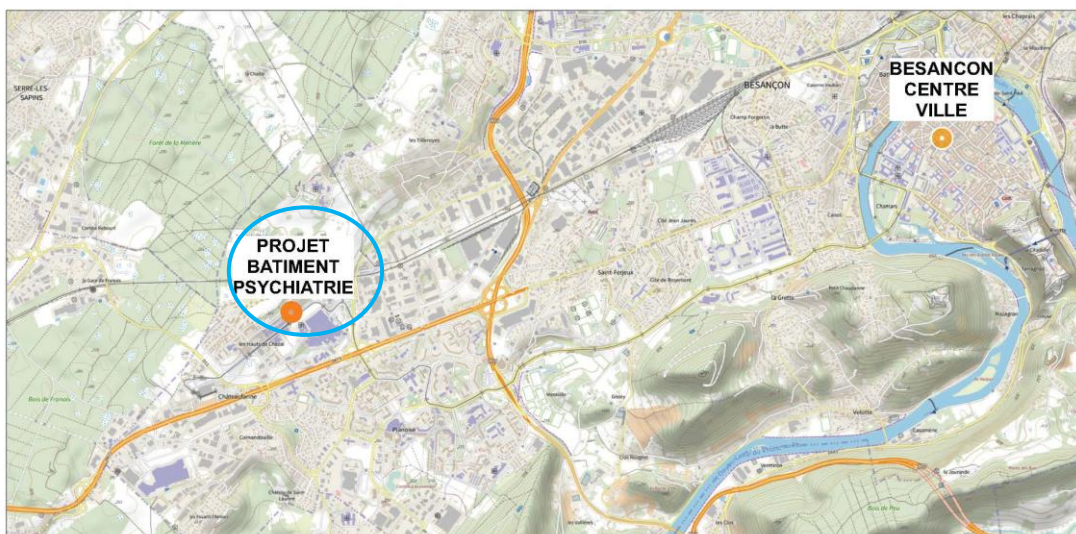
Le projet se localise sur la commune de Besançon (25000) dans le département du Doubs, en région Bourgogne-Franche-Comté. Il se situe en dessous de la Maison des parents Quartier TEMIS Santé Besançon ouest

Le TN, objet du projet se trouve à une altitude moyenne de + 292 m NGF GF (MNT RGE ALTI® de l'IGN).



SOURCE CRR

Le projet s'étend sur une superficie d'environ 6100 m² à proximité d' une grande doline comblée sous la voie de Tramway.



Plan de repérage du site de projet



Vue aérienne Sud-Ouest existant



Vue aérienne Sud-EST existant

SOURCE CRR




Source CCR

Tableau 1 : Informations sur la localisation du projet

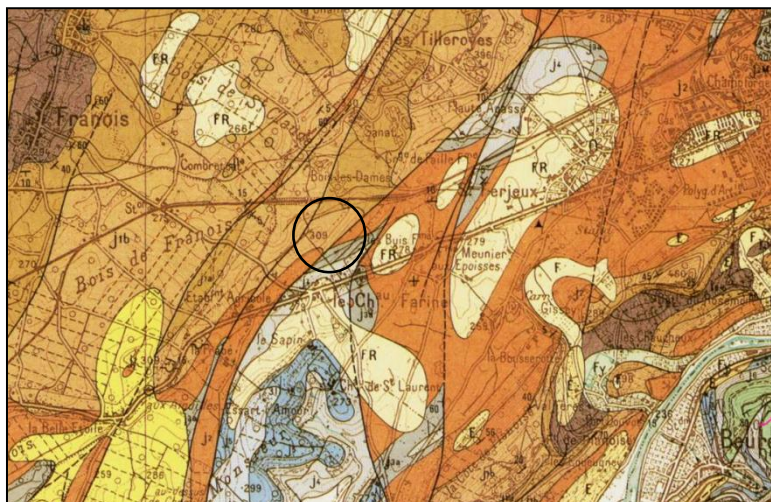
Adresse du projet	25000 Besançon	
Coordonnées (Lambert 93)	X : 923837	Y : 6 684836

1.3. Contexte géologique

Le projet se développe sur l'unité structurale du plateau de Besançon. Il s'agit d'une structure monoclinale (non plissée) possédant un léger pendage vers le sud. Cette unité est encadrée par deux secteurs fortement plissés caractérisés par le faisceau de Besançon et le faisceau des Avants-Monts. Le plateau de Besançon est composé majoritairement des calcaires du Bajocien et du Bathonien, surplombant les marnes du Trias et du Lias (Jurassique inférieur). Ces niveaux marneux de nature imperméables sont intercalés par des niveaux perméables de faible puissance (grès du Rhétien) et des

Gestion des eaux pluviales – CHRU – Besançon				Page 9/45
Benoit REILE	28/03/2024	D2023-06556		

bancs de calcaires continus qui peuvent être le siège de circulations karstiques (dolomie, calcaires à Gryphées). Des sources peu importantes proviennent de ces niveaux, mais en général le toit marneux constitue un niveau de base imperméable pour les calcaires du Jurassique moyen.



SPECIFICITES DU PROJET

D'après la carte géologique de Besançon (Feuille n°502 – BRGM), le projet se situe sur les calcaires compacts du Bathonien (j2), au niveau d'une zone de fracturation orientée NNE-SSO

1.4. Contexte hydrogéologique

La nature des circulations d'eau dans un sous-sol calcaire est de type karstique. La roche massive est peu perméable, mais il existe une perméabilité secondaire de drains où l'eau s'écoule à grande vitesse. Ces drains se sont développés par des processus de dissolution du calcaire provoqués par le passage de l'eau, chargée en CO₂, circulant le long des diaclases et des joints de stratification. Le drainage souterrain est donc très organisé suivant un réseau de vides qui débouche sur un exutoire qui peut présenter des débits conséquents. En rejoignant les plateaux calcaires jurassiques, les circulations d'eau superficielle disparaissent en dehors des rivières principales. Le sous-sol karstique perméable favorise les infiltrations d'eau en sous-sol, leur circulation empruntant des réseaux de drains souterrains.

Les formations calcaires du Bajocien/Bathonien, reposant sur les marnes du Lias, ainsi que les calcaires du Rauracien/Séquanien/Kimmeridgien reposant sur les marnes Argoviennes/Oxfordiennes constituent les aquifères karstiques les plus fonctionnels avec la présence de niveaux de sources à ces interfaces aquifères/aquicludes. Les niveaux marno-calcaires de l'Argovien et du Séquanien peuvent également être le siège de circulations karstiques peu développées dans leurs inter-bancs calcaires et permettant l'émergence de sources peu importantes.

SPECIFICITE DU PROJET

Le projet se localise sur les calcaires du Bathonien du plateau de Besançon, dans un secteur où la karstification est déjà fort connue par les dolines et les cavités découvertes lors de la construction de l'hôpital CHRU

Le système d'importance à proximité du projet correspond normalement au système d'Avanne. Le petit système de la rue d'Arènes et la Source de la Mouillière localisé à l'Est du projet sont moins concernés.

Ces exutoires émergent en rive droite du Doubs

D'après le site «cartelie.application» du Ministère du Développement Durable, le site est cartographie en zone d'alea effondrement, et plusieurs indices karstiques (dolines) sont référencés sur et à proximité du site.



👁 Zone soumise à l'alea effondrement

🟡 aléa faible

🔴 aléa fort

👁 Indices karstiques (dolines, pertes, gouffres,...) (08/2017)

🟡 Anciens puits et mines

🔴 Effondrements, cavités, indices karstiques (dolines)

🔵 Fontaine, source, résurgence, émergence

🟡 Gouffre et perte

🟡 Abri, grotte

🟢 Galerie, porche, crevasse

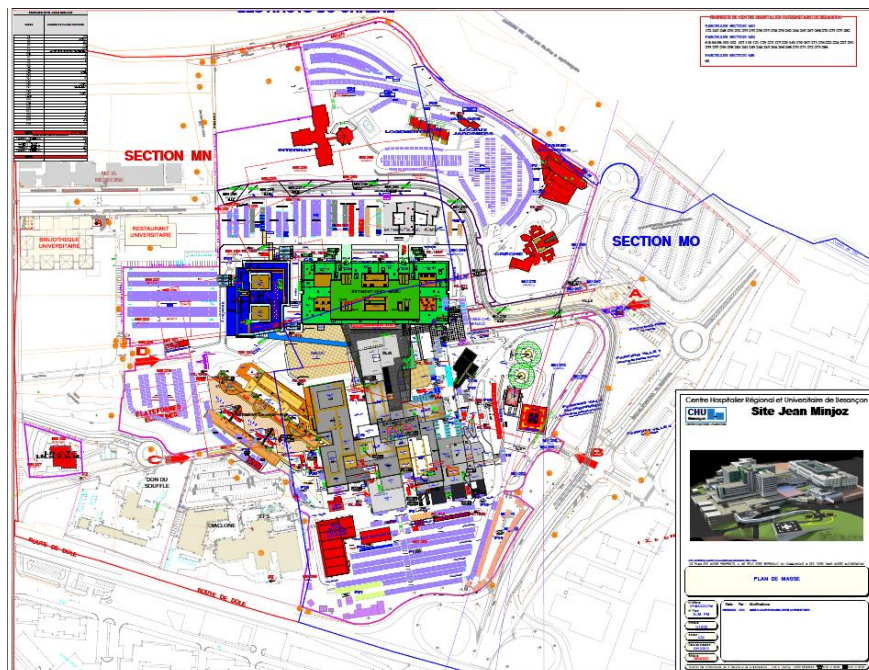
🌟 Ouvrage anthropique ou naturel

🌟 Chutes de pierres et de blocs

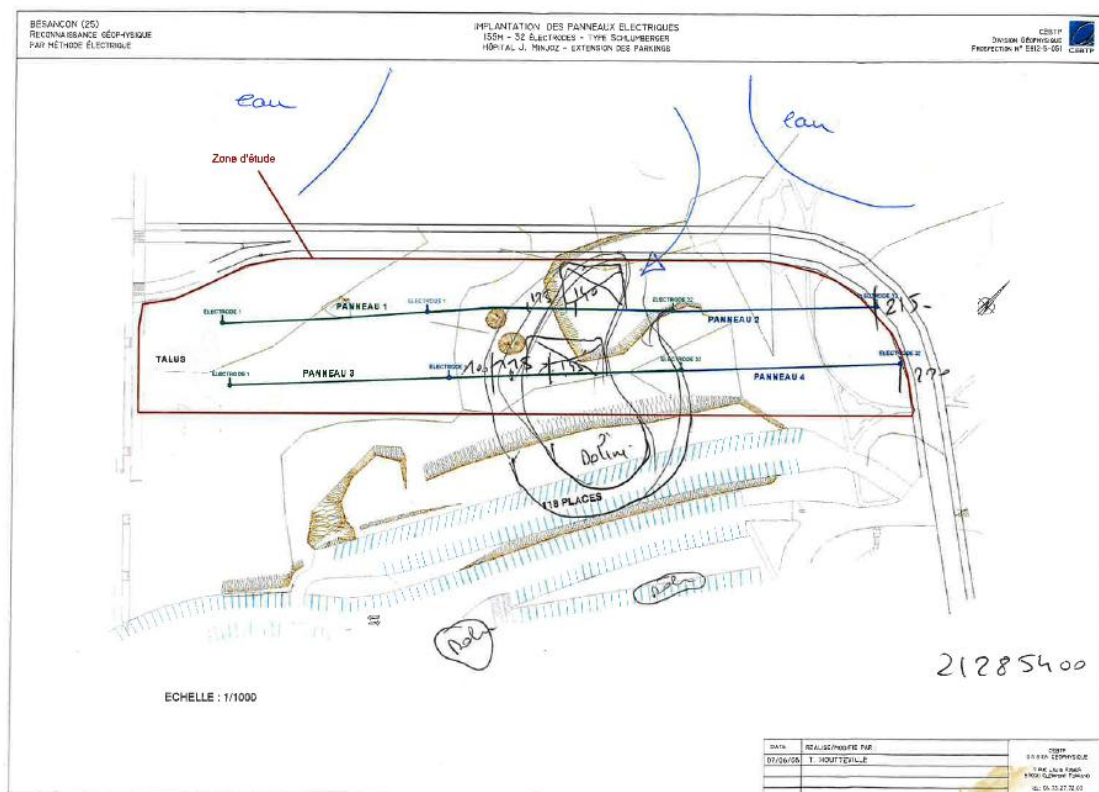
2. Contraintes Karstique sur site

2.1. Définition des zones karstiques par Micro-gravimétrie

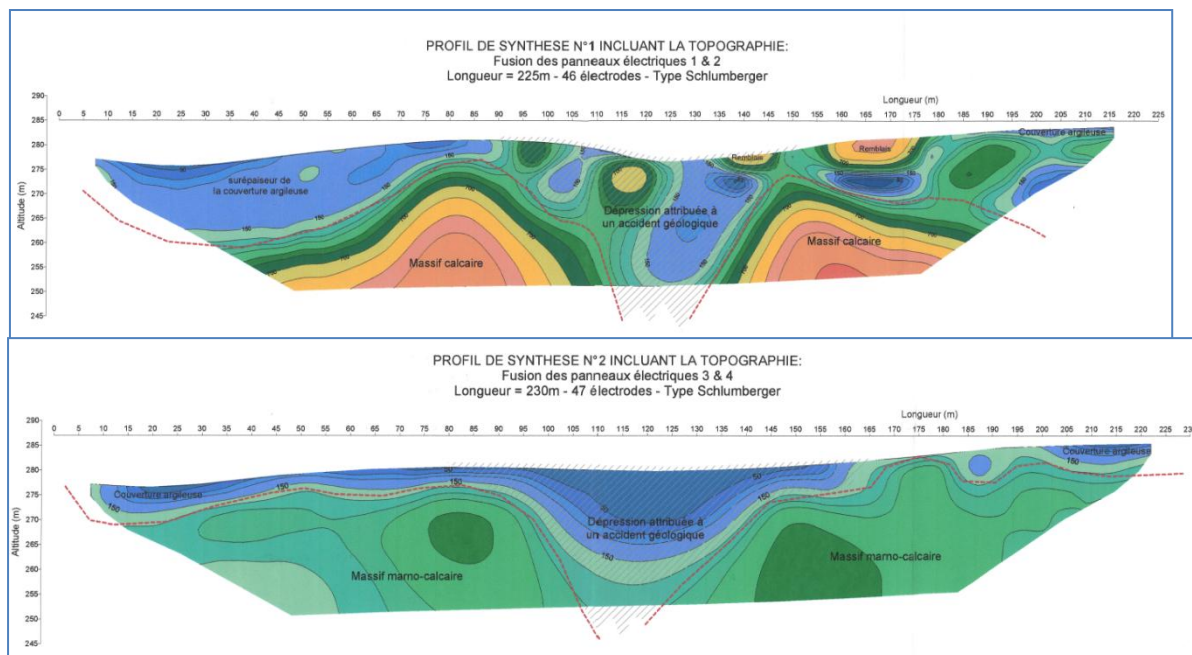
Une campagne de Micro gravimétrie (CEBTP) a été réalisée le 07/06/2005 sur l'arrière de l'hôpital Minjoz a proximité du projet .



Plan de masse CHRU Jean Minjoz (Source CHRU)



Détail zone profils géophysique CEBTP 2005

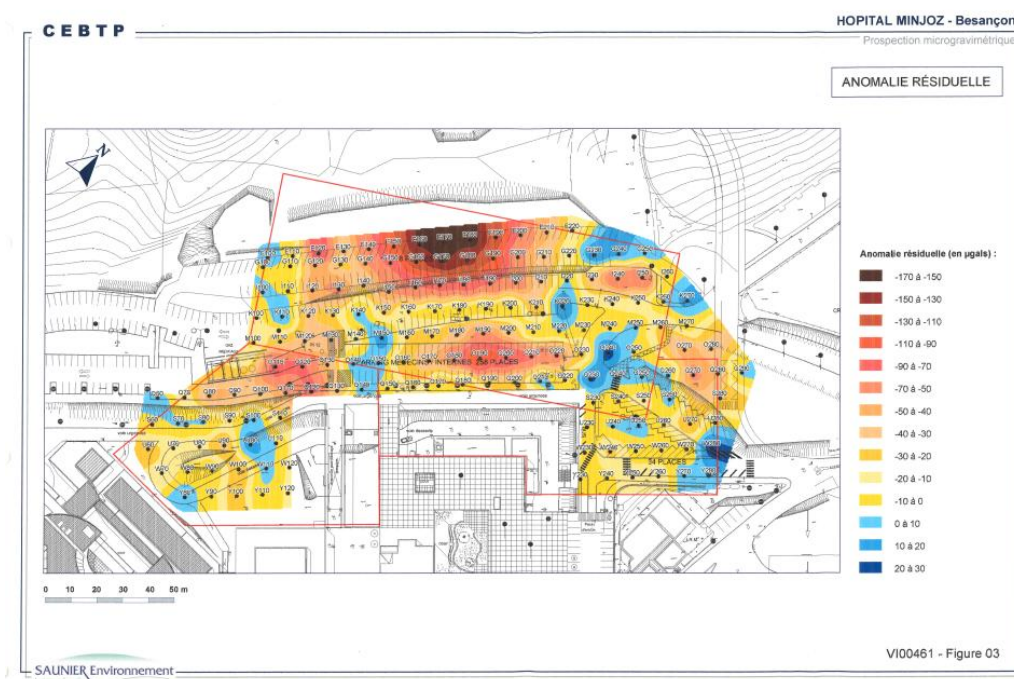


Résultats de Geophysique CEBTP 2005– Présence d'anomalie majeure (doline remblayée)

Les résultats de la prospection mettent en évidence la présence de doline remblayée en contrebas du projet de Psychiatrie. La zone est actuellement occupée par le bâtiment administratif et la voie de Tramway nouvellement créée.

2.1.1. Interprétations des sondages géophysique de reconnaissance doline

Le karst est bien présent en bordure de projet avec la grande doline remplie de terra rossa qui se prolonge au Nord sous la voie de Tramway



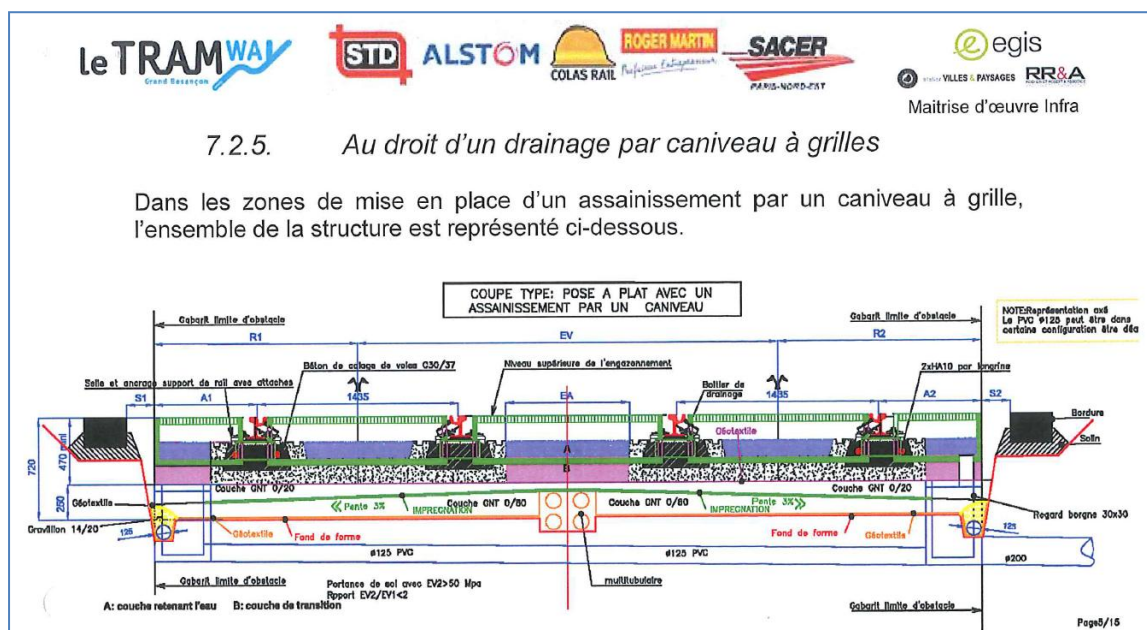
CEBTP 2005 Résultats de Geophysique – Microgravimetrie .

2.2. Implantation de la voie de Tramway sur Zone Karstique

En complément, le cabinet REILÉ a demandé les plans de mise en place de la voie de Tramway aux services de GBM.

Il apparait qu'il n'est pas spécifié d'éléments structurels associés au karst et aux zones de remblai sous jacent. La voie est posée sur le remblai de la doline.

Les eaux sont évacuées par caniveaux et tuyaux PVC reliés aux zones d'infiltration ou réseau sans détail.



5.2. Le principe de drainage retenu

L'ensemble des profils décrits ci-dessous est disponible dans la notice technique « Coupes Types en Voie Verte » en **Annexe 10**.

5.2.1. Cas du profil en ligne droite

Comme décrit précédemment et d'une façon commune à tous les types de drainage du projet, le drainage préconisé est réalisé dans un premier temps par la couche drainante de GNT 0/20, avec une pente en toit à 3% pour ce cas de ligne droite, étanchéifiée par une émulsion bitumeuse. L'eau ainsi collectée se dirige vers deux drains latéraux de Ø125 mm sont disposés en fond de terrassement à -72 cm du niveau fini du rail et permettent d'acheminer l'eau vers des tranchées drainantes profondes d'évacuation en direction du réseau exutoire public. Ces dernières permettent d'évacuer la couche drainante et d'assainir le remblai et sont positionnées tous les 100 ml.

Extrait notice technique 20/06/12 (Source GBM)

La voirie de Tramway n'a fait l'objet d'aucun objet particulier de gestion des eaux ou de fondations spéciales au droit du projet et de la doline (Zone Karstifiée).

Un désordre majeur d'origine karstique est apparu à 10 m de la voirie du tramway et voie pompiers.

GOUFFRES du CHANTIER de L'HOPITAL – Ch. Farina –

Situation :

COORDONNÉES : env. 874, 70 x 253,65 à 278 m.

Au milieu du chantier du nouvel hôpital. Ouvert un à un par les bulldozers. Il faut noter aussi l'existence d'un « canyon » déblayé à la pelleuse, long d'une cinquantaine de mètres, profond de 5 à 10 m, et large de 5 m. Cette galerie complètement colmatée d'argile et les gouffres sont les vestiges d'une ancienne circulation. Nous espérons trouver des tronçons pénétrables de ce réseau.

Description :

Numérotés de 0 à 8, ils sont tous destinés à être rebouchés. Seuls les gouffres N° 1, N° 3, N° 6, N° 8 sont intéressants.

GOUFFRE N° 1 :

Début par un puits de 8 m (4 x 2), un méandre haut et étroit lui fait suite ; il donne sur un puits de 7 m qui débouche au plafond d'une salle (7 x 7). Une galerie donne sur une autre salle où un laminoir est colmaté. Présence probable de gaz.

P : - 23 m D : 25 m.

GOUFFRE N° 3 :

Un puits de 9 m donne dans une salle où des éboulis créent deux étages.

– Un méandre amont se termine sur étroiture au bout de 10 m.

– Un méandre aval se prend par une étroiture dans les éboulis. Un ressaut de 2 m descend en opposition. On se trouve dans une petite salle à - 16 m de profondeur, un goulet vertical (20 cm x 30 cm) continue à descendre, impénétrable.

P : - 16 m D : 25 m.

GOUFFRE N° 6 :

2 puits de 8 m parallèles. Au fond une diaclase très étroite descend d'au moins 5 m.

P : - 8 m D : 4 m.

GOUFFRE N° 8 :

Descente de 16 m dans un méandre haut et étroit, palier et nouveau puits d'environ 5 m avec étroiture impénétrable à son sommet. Ce dernier puits fait au moins un mètre de large à sa base.

P : - 16 m D : 5 m.

Extrait GSD Boibessot – Duroc 1979 - Bulletin GSD nos Cavernes N°14 pages

2.4.– Tests infiltration B3G2 et Propositions CEI

Les résultats des essais d'infiltration sont présentés dans l'extrait du rapport B3G2

07/11/2023 Dossier N°19056-B : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

ESSAIS D'INFILTRATION

À l'intérieur de 6 sondages géologiques, nous avons procédé à des tests d'infiltration des eaux. Les résultats de ces essais sont synthétisés dans le tableau suivant qui donne pour chaque sondage la valeur du coefficient de perméabilité k , en m/s.

N°	Valeur du coefficient de perméabilité k (m/s)
A1	1.10^{-6} m/s
A2	2.10^{-6} m/s
A101	5.10^{-4} m/s
A102	1.10^{-4} m/s
A103	1.10^{-5} m/s
A104	2.10^{-6} m/s

D'après la classification suivante les valeurs de perméabilité mesurées sont élevées à faibles de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-6} m/s.

Ces valeurs de perméabilité variables peuvent s'expliquer par la présence d'un substratum calcaire \pm fracturé et à \pm d'interbanes marneux. *De manière générale, plus le substratum calcaire sera fracturé plus la perméabilité tendra à être favorable.*

- $k < 10^{-7}$ m / s imperméabilité,
- 10^{-7} m / s $< k < 10^{-6}$ m / s perméabilité très faible,
- 10^{-6} m / s $< k < 10^{-5}$ m / s perméabilité faible,
- 10^{-5} m / s $< k < 10^{-4}$ m / s perméabilité moyenne,
- 10^{-4} m / s $< k < 10^{-3}$ m / s perméabilité élevée,
- $k > 10^{-3}$ m / s perméabilité forte.

Avis sur l'infiltration des EP :

Les valeurs du coefficient de perméabilité k mesurées au sein du substratum calcaire sont élevées à faibles de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-6} m/s.

Rappelons que le projet se situe dans un contexte de pente très prononcée en aval duquel on note la présence d'aménagements tels que des voies de tramway, parkings et bâtiments hospitaliers.

Dans un tel contexte, les eaux injectées seraient susceptibles de ressortir en contrebas, notamment au niveau des voies de tramway existantes.

De plus toute infiltration dans le substratum calcaire pourrait réactiver des anomalies karstiques profondes (*entraînement des fines en profondeur provoquant affaissement en surface même pour des zones non chargées telles que espaces verts, parkings...*). A titre d'exemple, on rappellera l'affaissement survenu le 08/08/2019 sur le parking du CHRU situé environ 50 m en aval, suite à une réactivation karstique due à une mauvaise gestion des EP.

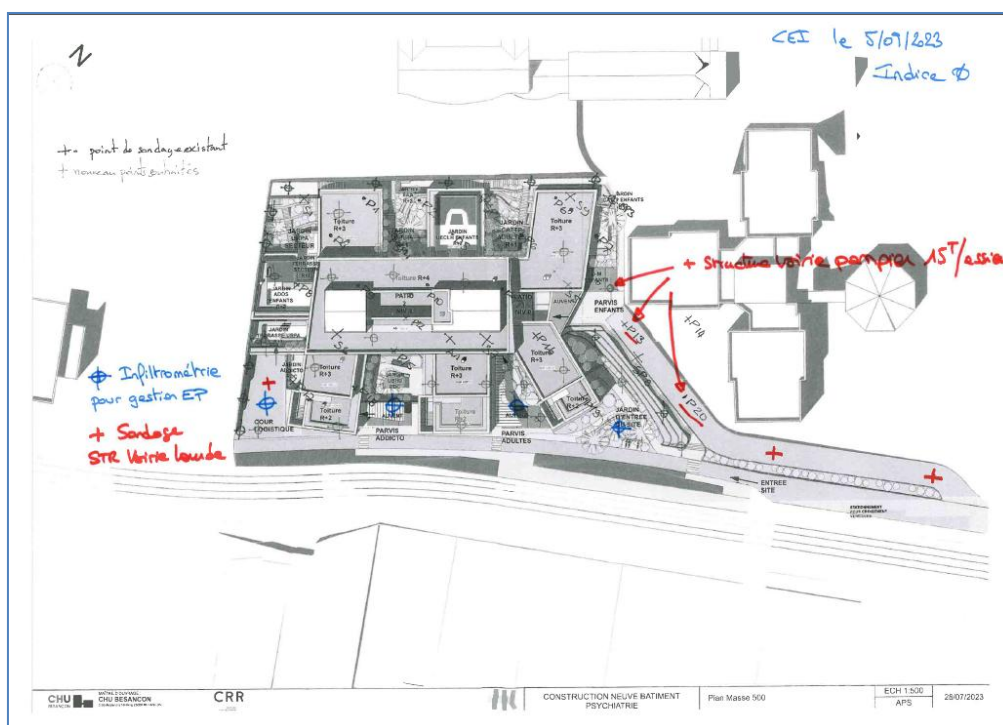
Par conséquent, face à ce risque de réactivation karstique, il serait nécessaire que tout dispositif soit situé à une distance minimale de 8-10 m de tout bâtiment et à 3-5 m minimum de toute limite de propriété.

Compte tenu des éléments évoqués ci-avant, **en première approche l'infiltration des eaux sur site ne sera pas envisageable** (*perméabilité variable, contexte karstique, forte pente, ouvrages existants à l'aval, ...*).

Ces eaux devront être soigneusement drainées et évacuées, puis dirigées vers un exutoire. Une solution de rétention avec débit différé au réseau pourrait être envisagée (si autorisation).

Il s'agit d'un avis général. Pour la faisabilité d'infiltration in situ, on devra se rapprocher d'un hydrogéologue agréé ou d'un bureau spécialisé, avec prise en compte du risque karstique, de la pente, et on privilégiera la pérennité des ouvrages géotechniques (*bâtiments existants ou projeté, plateformes, voiries, voie de tramway...*).

2.5. Abandon des infiltrations en bordure de voie de Tramway



PROPOSITION D'INFILTRATION INITIALE PAR CEI

Compte tenu des contraintes associées au site et à la karstification mal définie et mal gérée sous les ouvrages et voirie, le projet d'infiltration en bordure base du projet doit être abandonné.

3. Gestion des eaux amont de la Maison des Parents - Sondages complémentaires sur la partie amont

Des sondages de reconnaissance ont eu lieu sur la partie amont de la parcelle pour gérer les eaux de la maison des parents susceptibles de venir diffuser dans le projet du Bâtiment de psychiatrie.



Forage de T1

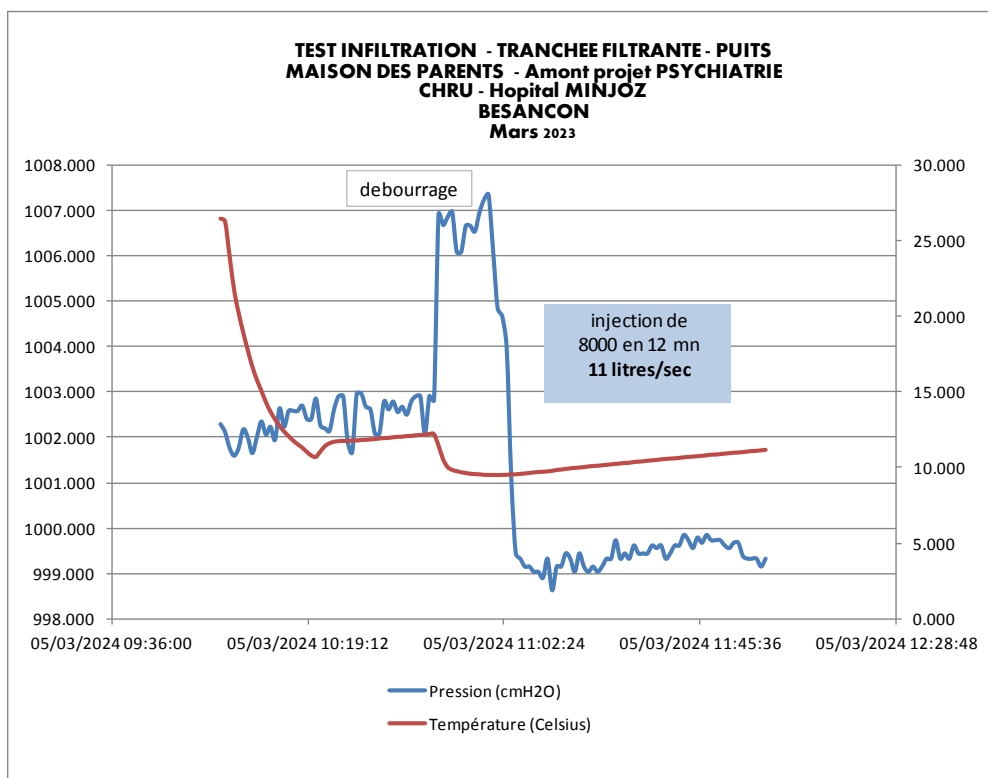


Forage de T2 vers tranchée infiltration initiale

3.1. Essais d'infiltration sur T1

Des essais d'infiltration à charge variable (essais « à la fosse » ou « Matsuo ») ont été réalisés au niveau des deux fouilles à la foreuse T1 et T2 en bordure de la zone actuelle de rejet d'eau pluviale afin d'évaluer les capacités d'infiltration des terrains mais également de définir la nature du calcaire en profondeur 10 à 40 m

Le débit d'infiltration a été suivi par une sonde de niveau piézométrique sur T1 – Le débit admissible est élevé avec 11 litres/seconde



N° sondage	Debit instantanée
T1 Lambert (93) X 923837 Y 6684836	11 litres /seconde
T2 Lambert (93) X 923850 Y 6684847	3 litres /seconde

TABLEAU 2 : SYNTHESE DES ESSAIS D'INFILTRATION REALISES SUR SONDAGE LE 04 /03/2024

Les résultats des essais d'infiltration en grand avec cuve agricole de 10 m3 mettent en évidence des perméabilités moyenne (T2).a forte dans des zones karstifiées (T1)

4. Fonctionnalité du Réseau karstique avec Essai de traçage sur zone de potentielle d'infiltration

4.1. Avis de traçage

Un avis de traçage a été transmis le 4 mars 2024 afin d'informer l'ensemble des parties prenantes des modalités d'injection et de surveillance.

4.1.1. Injection


L'injection a été réalisée le 04 Mars 2024 à 10h30 dans la fouille T1. Au total, 3 kg de Sulforhodamine ont été injectés avec 10000 litres d'eau. La synthèse de l'injection est présentée dans le Tableau 3 ci-après.

Adresse du projet	25000 Besançon projet CHRU maison Parents	
Coordonnées (Lambert 93)	X : 923837	Y : 6 684836

TABLEAU 3 : SYNTHESE ET PHOTOGRAPHIE REALISEE LE 07/08/2023

LOCALISATION DE L'INJECTION

Point d'injection	Fouille T1 localisée en bordure affleurement rocheux		
Type de point	Fouille foreuse		
Commune	Besançon		
Parcelle	Projet Psychiatrie CHRU		
Coordonnées (Lambert 93)	X (m)	923837	Y (m) 6 684836
Altitude	+ 290 m NGF		
Contexte géologique	Calcaires du Bathonien		

Gestion des eaux pluviales – CHRU – Besançon				Page 20/45
Benoit REILE	28/03/2024	D2023-06556		

CARACTÉRISTIQUES DE L'INJECTION	
Date et heure d'injection	04 Mars 2024 à 10h30
Colorant injecté (n° ENEICS ¹)	SULFO--RHODAMINE (220-025-2)
Couleur phase aqueuse (n°C.I.)	ROUGE
Quantité de colorant	3 kg
CONDITIONS HYDROLOGIQUES	
Conditions d'infiltration	Infiltration dans les calcaires en fond de forage
Conditions météorologiques	Temps sec a pluvieux
Conditions hydrologiques	Basses Eaux à moyenne eaux

4.1.2. Suivi du traçage

Les points de surveillance de ce traçage sont détaillés dans le Tableau 4.

TABEAU 4 : DETAILS SUR LES POINTS DE SURVEILLANCE DU TRAÇAGE

ID	Points de surveillance	Type de surveillance				
		Fluocapteurs		Prélèvements d'eau		Fluorimètre
		Permanents	Périodiques	Manuels	Automatiques	
1	Source d'Avanne	✓	✓	✓		✓
2	Source Arènes	✓				
3	Source Mouillère	✓				

Trois types de surveillance sont réalisés :

FLUOCAPTEURS

Les fluocapteurs sont composés de charbons actifs granulaires disposés dans une enveloppe perméable permettant un contact continu avec l'eau. Le fluocapteur est immergé au niveau du point de surveillance et accumule par adsorption certaines substances solubles dans l'eau, dont les traceurs fluorescents. Certains fluocapteurs sont récupérés à fréquence régulière pour permettre une discrétisation de la période de surveillance (fluocapteurs périodiques). D'autres sont laissés sur des périodes plus longues (fluocapteurs permanents) de l'ordre du mois afin d'accumuler les traceurs fluorescents sur une plus longue période. Après récupération, les charbons actifs font l'objet d'un processus de séchage à l'étuve et d'élution, avant analyse de l'éluat au spectrofluorimètre de laboratoire ElmerPerkin-LS45.

L'ensemble des points de surveillance dans le cadre de cette campagne de traçage sont équipés de fluocapteurs.

¹ Inventaire Européen des Substances Chimiques Commerciales Existantes

PRELEVEMENTS D'EAU

Les prélèvements d'eau sont réalisés manuellement lors des tournées de relevé. Chaque prélèvement d'eau est analysé directement en laboratoire au spectrofluorimètre ElmerPerkin-LS45 afin de déterminer la concentration absolue en traceur fluorescent qu'il contient. En l'absence de prélèvements d'eau, l'interprétation quantitative des résultats des traçages n'est pas possible.

FLUORIMETRE DE TERRAIN

Le fluorimètre se compose d'une enceinte étanche immergée et d'un câble de connexion jusqu'à un boîtier permettant l'enregistrement des données. La sonde permet l'enregistrement de l'intensité d'émission de fluorescence des traceurs recherchés suite à leur excitation à des longueurs d'onde préétablies. Les mesures ont été réalisées selon un pas de temps de 15 minutes avec le suivi de l'intensité d'émission du traceur, ainsi que de la turbidité. Les fluorimètres donnent une mesure précise du temps de restitution des traceurs, et de l'évolution de la courbe de concentration. La précision de la mesure ne permet pas de constituer une analyse de la restitution massive du traceur de manière fiable, et nécessite de façon complémentaire des analyses sur eau à l'aide d'un spectrofluorimètre de laboratoire.

Dans le cadre de cette campagne de traçage, l'exutoire d' Avanne été suivi par un fluorimètre de terrain (GGUN).

4.1.1. Analyses au spectrofluorimètre

Les analyses sur fluocapteurs ou sur prélèvements d'eau sont réalisés en laboratoire sur un fluorimètre PerkinElmer-LS45. Ce spectrofluorimètre est équipé d'une lampe xénon permettant une acquisition de spectres de grande précision. Des spectres d'émission et des analyses par balayage synchronisé sont réalisés à partir des caractéristiques spécifiques des traceurs fluorescents recherchés (longueurs d'onde d'émission et d'excitation) et permettent d'identifier les signaux correspondants. Lorsque ces spectres ne permettent pas une interprétation aisée, nous réalisons des spectres de fluorescence 3D afin de créer des Matrices d'Excitation Émission (MEE). Ces MEE nous permettent alors de caractériser précisément un ou plusieurs traceurs et d'exclure des bruits liés à d'autres matières organiques présentes.

4.1.2. Analyse préalable du bruit de fond

Préalablement aux opérations d'injection, des analyses sont réalisées afin de constituer des témoins du bruit de fond aux différents points de surveillance, et s'assurer des conditions de fluorescence initiale aux longueurs d'onde d'émission étudiées (queue de restitution d'un traçage précédent, fluorescence naturelle, pollution...).

4.1.3. Contrôle et assurance qualité

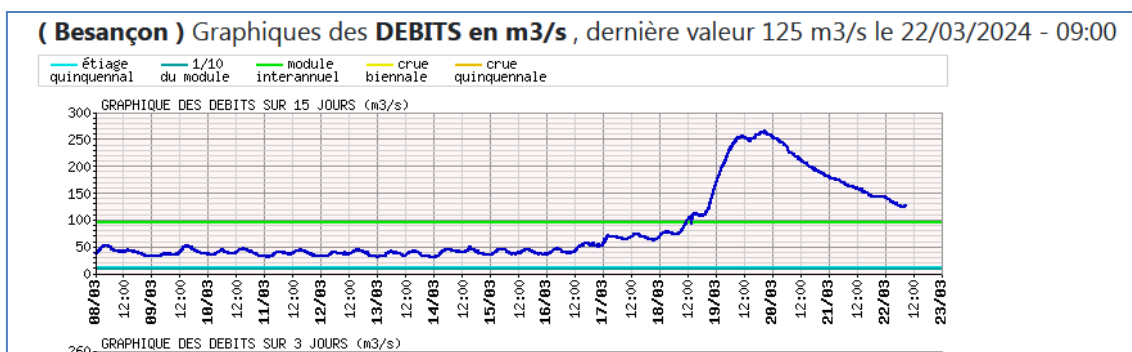
Un ensemble de processus d'assurance/contrôle qualité est mis en place pour chaque campagne de traçage afin de limiter au maximum les erreurs d'inversion d'échantillon, et d'erreurs analytiques préjudiciables.

Ces procédures sont nécessaires dans ce type d'opération au regard du nombre de points de suivi, de la durée des opérations, et de la diversité de moyens de surveillance mis en œuvre. Le processus d'assurance et de contrôle qualité consiste notamment au suivi du traçage par un seul et unique opérateur du cabinet REILÉ (en charge également de son interprétation), par la multiplicité des supports de suivi des traceurs, par la traçabilité des échantillons d'eau et des fluocapteurs de leur prélèvement sur le terrain jusqu'à leur analyse en laboratoire, et par la capacité de contre-analyse sur charbon actif en cas de doute sur les résultats.

4.1.4. Résultats de Traçage

4.1.4.1. Conditions hydrologiques pendant le traçage

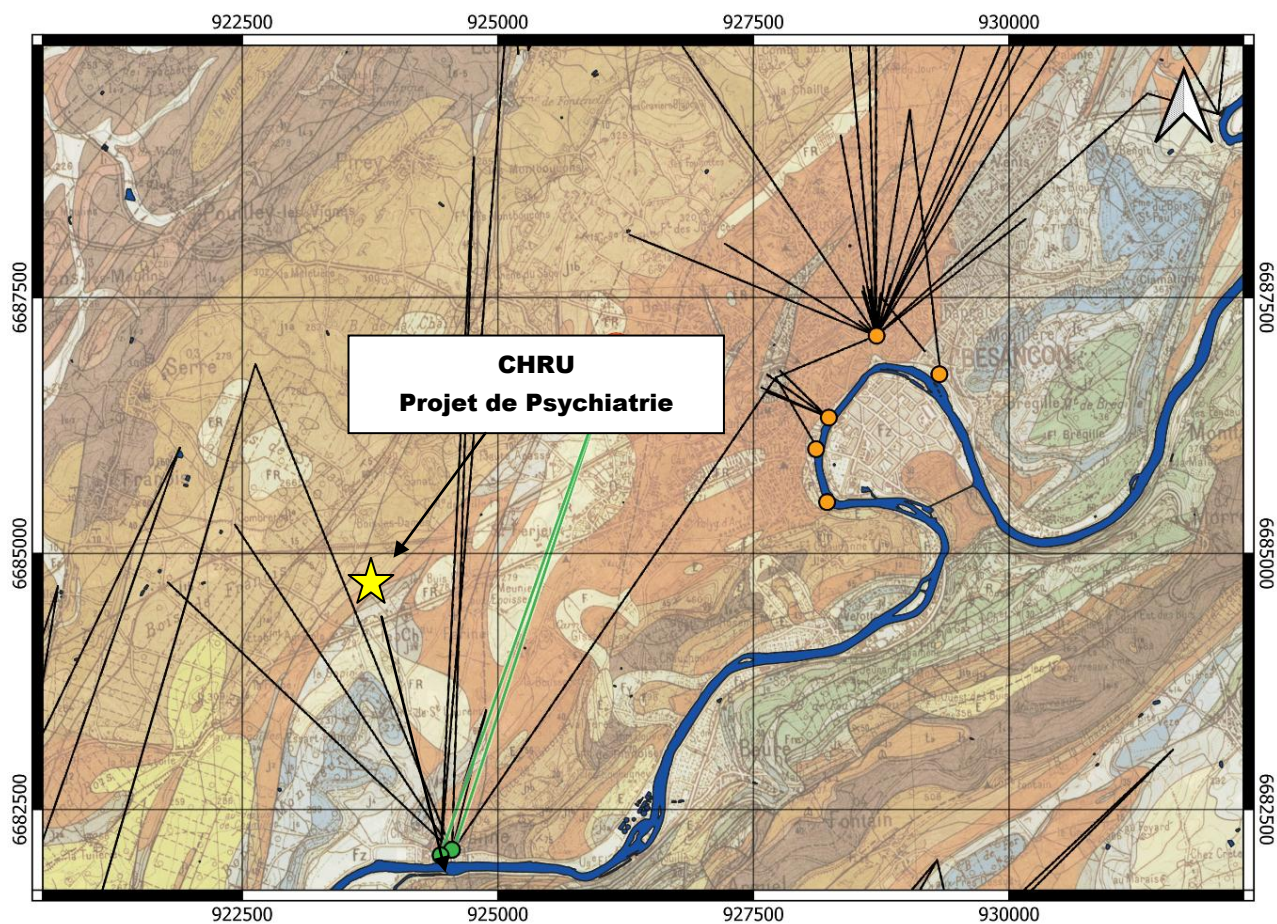
Le traçage a été réalisé en condition de basses à moyennes eaux d'après les données Hydrosreel 2 station BESANCON avec une crue le 18/03/2024 en fin d'expérimentation



4.1.4.2. Suivi en continu par fluorimètre

Un fluorimètre a été installé pour une mesure en continu à la source d'Avanne

La restitution de sulforhodamine a été mise en évidence et enregistrée par ce suivi en continu. Cet enregistrement permet d'identifier que la restitution a débutée le 06/03/2024 à 9h00 . Le pic de restitution max est observé le 06/03/2024 à 17h00



Cartographie du résultat du traçage réalisé par le cabinet Reilé vis-à-vis des autres tracés connus

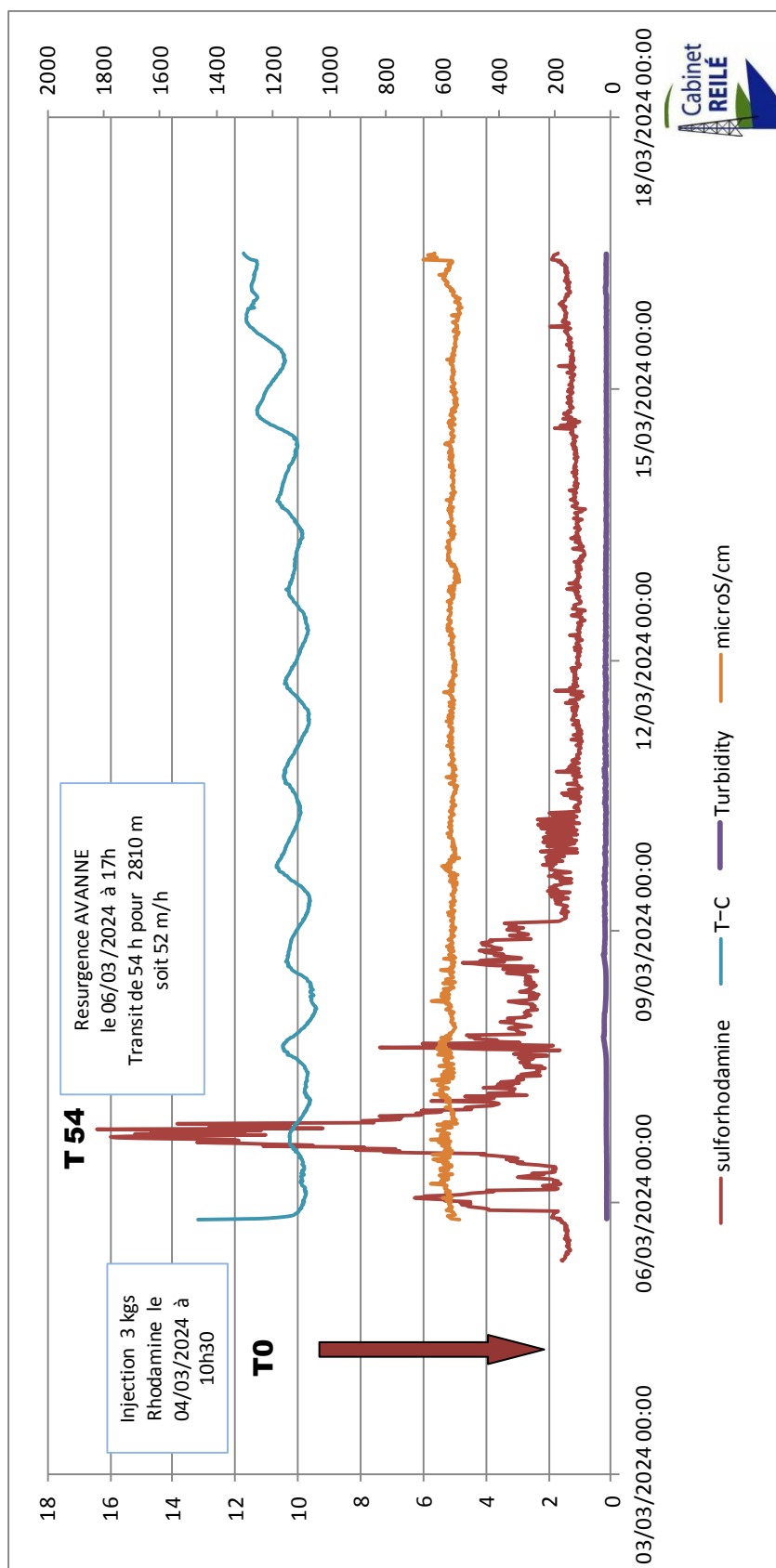


FIGURE 1 : RESTITUTION DE **SULFORHODAMINE** ENREGISTREE A LA SOURCE D'AVANNE PAR LE FLUORIMETRE DE TERRAIN

4.1.4.3. Fluocapteurs

Les résultats d'analyses sur fluocapteurs confirment les données du fluorimètre de terrain

TABEAU 5 : SYNTHESE DES RESULTATS D'ANALYSES PAR SPECTROFLUORIMETRE DES FLUOCAPTEURS

ID	Points de surveillance	Du 01/03/2024 au 04/03/2024	Du 05/03/2024 au 10/03/2024	Permanents Du 04/03/2024 au 18/03/2024
1	Source d'Avanne	négatif	✓-	✓
2	Source Arenes	Négatif		Négatif
3	Source Mouilliere	négatif		négatif

4.1.4.4. Prélèvements d'eau

Le prélèvement d'eau réalisés le 03/03/2024 afin d'identifier un éventuel bruit de fond avant l'injection n'a pas mis en évidence la présence de sulforhodamine

Pour rappel aucun prélèvement d'eau n'a pu être réalisé au moment de la restitution observée via le fluorimètre de terrain au regard des contraintes calendaires.

4.1.4.5. Synthèse de l'essai de traçage

Le traçage réalisé le 04/03/2024 dans les fouilles de sondage révèle une restitution avérée du traceur au niveau de la source d'Avanne, d'après les données du fluorimètre enregistrées en continu, confirmées par les analyses sur fluocapteurs.

TABEAU 6 : SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ESSAI DE TRAÇAGE

INJECTION	Nom point d'injection	Injection en milieu calcaire Maison Parents CHRU			
	Adresse	projet Psychiatrie			
	Coordonnées (Lambert 93)	X (m)	923837	Y (m)	6 684836
RESTITUTION	Nom point de restitution	Source d'Avanne			
	Commune	Avanne-Aveney			
	Coordonnées (Lambert 93)	X (m)	924 455	Y (m)	6 681 985
	Blanc sur eau	Négatif			
	Charbon actif	Positif, 06/03/2024 → 12/03/2024			
	Fluorimètre	Entre le 06/03/2024 et le 07/03/2023			
	Niveau de confiance	Très élevé			
PARAMÈTRES	Distance injection → restitution	2810 m			
	Dénivelé (Alt. Inj. / Alt. Rest.)	-57 m (Inj. : +292 m NGF – Rest. : +235 m NGF)			
	Durée restitution	Min : 47 h	Pic :54 h	Max : 78h	
	Vitesse apparente	Méd 52 m/h			

5. Préconisation de la Gestion des Eaux PROJET PSYCHIATRIE

5.1. Règlement d'assainissement Grand Besançon Metropole

5.1.1. Infiltration des eaux et raccordement au réseau

La gestion des eaux pluviales dans le périmètre du projet est régie par le règlement d'assainissement de la ville de Besançon adopté par délibération du conseil municipal le 18 octobre 2017.

Il est rappelé au titre de l'article 32.1 dudit règlement que « la collectivité n'a pas vocation à accepter l'évacuation des eaux pluviales collectées sur les parcelles privées vers les réseaux publics d'eaux pluviales ou/et d'assainissement. Ainsi, le principe de gestion des eaux pluviales à retenir est le retour au milieu naturel par infiltration sur la parcelle. »

Le règlement d'assainissement communautaire du Grand Besançon indique par ailleurs « [qu'un] raccordement des eaux pluviales ne peut avoir lieu [...] que lorsque le propriétaire aura démontré l'impossibilité de gérer intégralement ses eaux sur sa parcelle ou par toute autre solution alternative (résultats de tests superficiels et en profondeur), sauf prescription particulière de la collectivité. [...] Dans ce cas, le débit instantané maximal admissible autorisé au réseau est fixé à 20 litres par seconde et par hectare de surface imperméabilisée, sauf prescription particulière de la collectivité ».

La présente étude a pour objectif de caractériser la capacité d'infiltration au droit du projet et définir un dispositif de gestion des eaux pluviales respectant le règlement d'assainissement en vigueur.

5.2. CONCLUSION PROJET PSYCHIATRIE Description du projet de Gestion des eaux

Compte tenu des investigations et des recherche bibliographiques, il apparait que le site du projet de bâtiment de Psychiatrie est le siège d'une karstification majeure, mal définie et mal gérée sous les ouvrages et voiries.


Les contraintes associées à ce karst ne permettent pas d'envisager un rejet par infiltration sur la zone basse du projet de bâtiment de psychiatrie

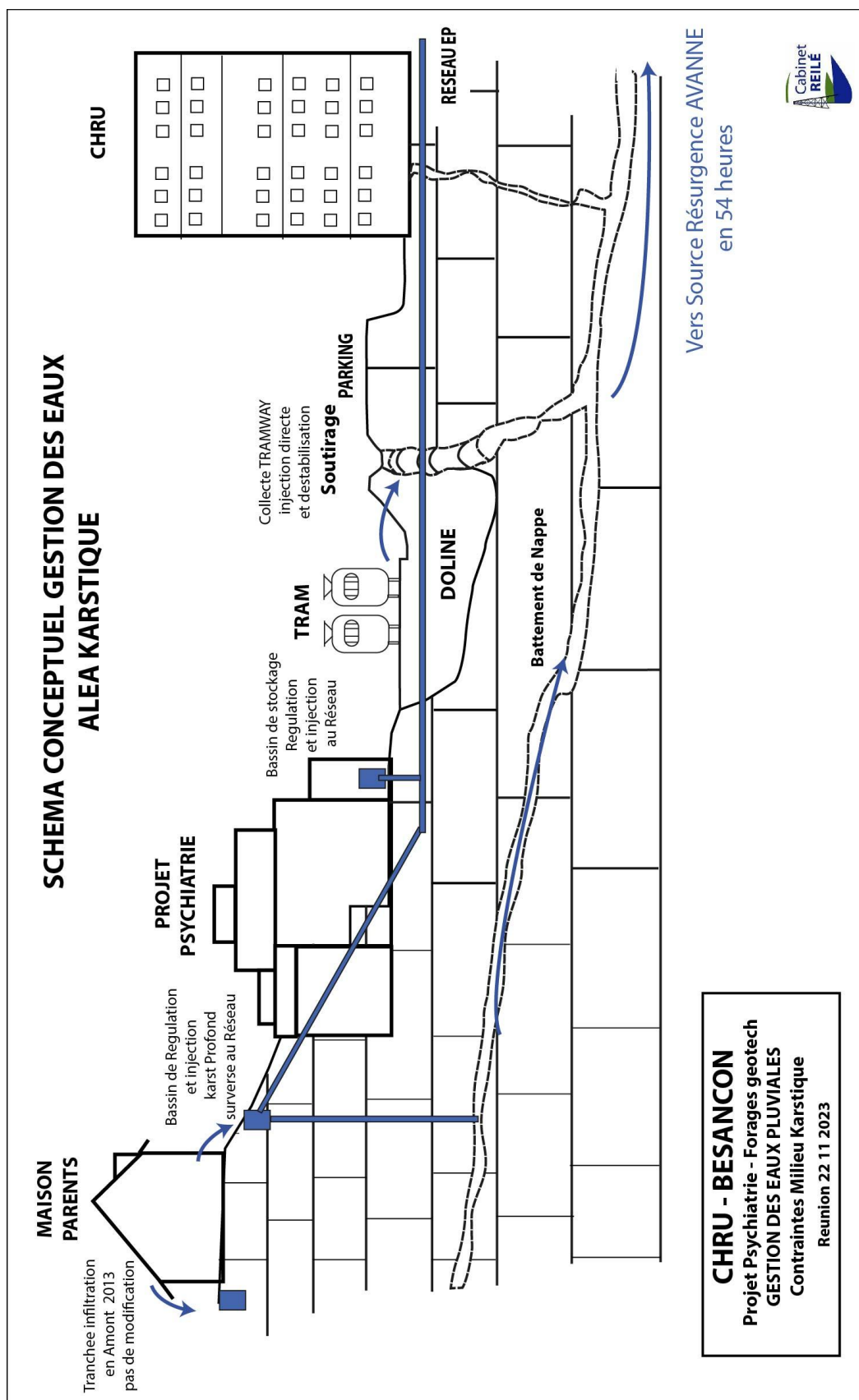
Le projet d'infiltration en bordure basse du projet doit être abandonné. de par :

- **La proximité des voies de Tramway**
- **La méconnaissance du Karst comblé sous la voie et l'absence de fondations spéciales**
- **La réactivation récente par soutirage de la bordure de doline sous le parking actuel**

(NB : A court terme avec GBM , des compléments géotechniques seraient a envisager pour la définition du risque associé au karst sous la voie de Tramway)

La Gestion des Eaux du PROJET PSYCHIATRIE SE FERA PAR STOCKAGE ET REJET REGULE AU RESEAU

Gestion des eaux pluviales – CHRU – Besançon				Page 27/45
Benoit REILE	28/03/2024	D2023-06556		



PRINCIPE GESTION DES EAUX EN MILIEU KARSTIQUE – CHRU PROJET PSYCHIATRIE MAISON PARENTS

6. Préconisation de la Gestion des Eaux en AMONT - MAISON DES PARENTS

6.1. Pluie de projet et débit de pointe

Le dimensionnement des aménagements pour la gestion des eaux pluviales d'un bassin versant non-jaugé nécessite l'utilisation de méthodes d'estimation statistiques dites « pluie-débit » permettant d'estimer les volumes générés à l'exutoire d'un bassin versant en fonction de sa superficie, du type d'occupation du sol, et de l'intensité de la pluie de projet.

6.1.1. 2 Surfaces actives

Le coefficient de ruissellement (Cr) est déterminé en fonction de l'utilisation des sols, de la pente et de la nature des terrains.

Le projet récupère les eaux pluviales d'un bassin versant d'une superficie de 924 m². Cette surface constitue la partie 1 de la collecte comme identifié par le dossier CAHN architecte et CONCHE DEA Besançon (Voir annexes)

6.1.2. Calcul de dimensionnement des aménagements - Pluie de 10 ans

Bassin versant urbain

Surface	Coeff Ruiss	Surface active
972,17	1,00	972,17
972,17	1,00	972,17

Pluie de projet

Montana pour T 30 min à 2h

Retour 10 ans

a	12,455
b	0,747

Durée minimum pluie (min)	1
Durée maximum pluie (min)	120

Débit d'infiltration

Débit d'infiltration 1,0 L/s

Débit de fuite au réseau

Débit de fuite unitaire réglementaire		L/s/ha de surface active
Surface active	0,1 ha (972 m²)	
Débit de fuite réglementaire à respecter	0,00	L/s

Débit de fuite ou d'infiltration

Débit retenu 1,0 L/s

Calcul volume de rétention

Volume de rétention maximum théorique 33,5 m³

-

6.2. Gestion des Ouvrages existants Maison des Parents

6.2.1. Principe général de gestion des eaux pluviales

Au regard des résultats des différents essais de perméabilité réalisés par investigation hydrogéologique, la gestion des eaux pluviales du projet sera réalisée par des ouvrages de rétention/régulation **avant rejet dans le milieu naturel par infiltration dans le puits avec une surverse sur le réseau en cas de saturation.**

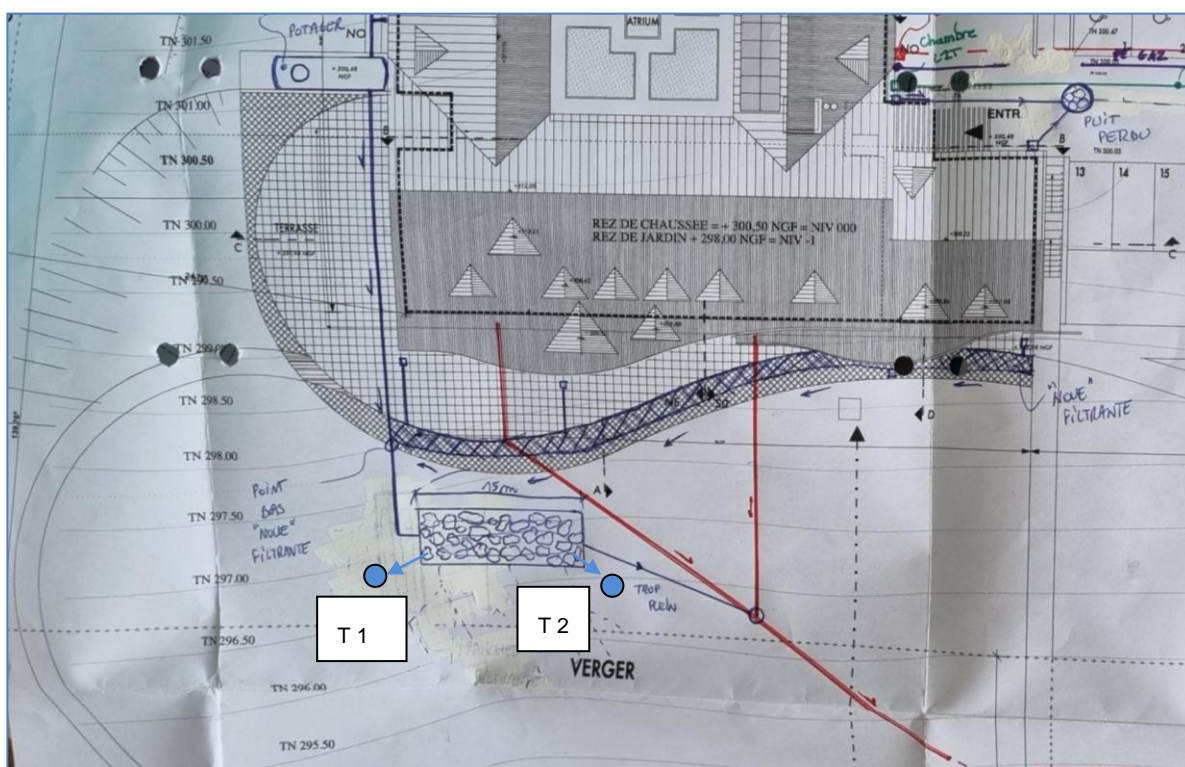
6.3. CONCLUSION MAISON DES PARENTS Description du projet de Gestion des eaux

Pour la gestion des eaux de la Maison de Parents, actuellement partitionné en 2 tranchées filtrantes, la tranchée filtrante amont ne sera pas modifiée et ses écoulements ne vont pas varier.


La tranchée filtrante aval sera modifiée en zone de stockage pour que les eaux ne diffuser pas dans le projet de Psychiatrie

Les eaux devront utiliser une infiltration profonde a hauteur des puits géotechniques et de la tranchée d'infiltration actuelle. Le déversement/stockage sera régulée à 1 litres /seconde selon les règles de l'art en vigueur.

Le volume de la tranchée filtrante sera étanché et servira de stockage a hauteur de 35 m3. Les eaux seront infiltrées sur T1 et T2. Le trop plein ira par surverse au réseau EP Cet aménagement sera sans emprise supplémentaire sur l'espace vert.



Détail de 2 zones d'infiltration actuelle avec modification de la tranchée filtrante en volume de stockage et rejet régulé à 1 l/seconde dans les puits infiltration N° 1 et 2
Trop plein au réseau non modifié (Base plan Cahn)

Gestion des eaux pluviales – CHRU – Besançon				Page 31/45
Benoit REILE	28/03/2024	D2023-06556		

7. Gestion des ECOULEMENTS PHASE TRAVAUX

Une série de relevés piezométriques a été effectué en période de pluie le 14/10/2023. (période hautes eaux)

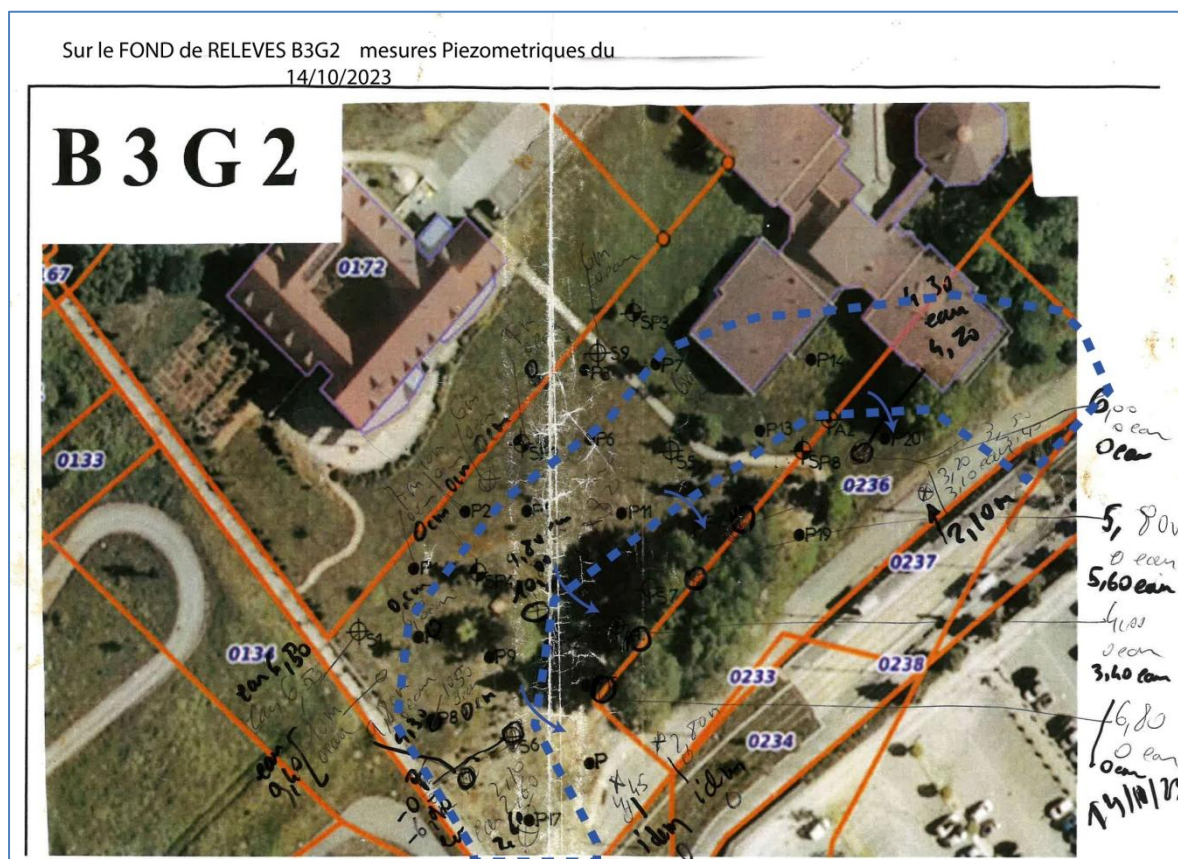
Il apparait que les eaux font une véritable couronne autour du projet avec des niveaux d'eau de 10 à 40 cm dans les fonds de forage piézométriques

Compte tenu de ces observations, la surface collectée est proche de 1 hectare.

On retiendra donc que le chantier en période de pluie sera potentiellement le siège d'écoulement sur les interfaces de bancs calcaire.

Avec un ratio regional en milieu calcaire de 10 l/seconde/km², le chantier sera inondé par des arrivées de 1 à 10 litres par seconde. Des pompes d'épuisement de 4 m³/heure à 30 m³/h max devront être mis a disposition sur chantier sans rejet sur la zone de Tramway ou dans la zone de doline. Les rejets devront être fait au réseau.

La gestion des rejets d'eau de la maison des parents devra être traitée avant le début du décaissement.



Détail de la présence d'eau dans les forages géotechniques

TABLE DES MATIÈRES

1. Objet et localisation du projet	7
1.1. Objet du dossier	7
1.2. Localisation et emprise du projet	7
1.3. Contexte géologique	9
1.4. Contexte hydrogéologique	10
2. Contraintes Karstique sur site	12
2.1. Définition des zones karstiques par Micro-gravimétrie.....	12
2.1.1. Interprétations des sondages géophysique de reconnaissance doline	13
2.2. Implantation de la voie de Tramway sur Zone Karstique	14
2.3. Recherches bibliographique des Indices Majeure de Karstification	15
2.3.1. Inventaire spéléologique sur chantier Hôpital Minjot	15
2.4. – Tests infiltration B3G2 et Propositions CEI	17
2.5. Abandon des infiltrations en bordure de voie de Tramway	18
3. Gestion des eaux amont de la Maison des Parents - Sondages complémentaires sur la partie amont.....	19
3.1. Essais d'infiltration sur T1	19
4. Fonctionnalité du Réseau karstique avec Essai de traçage sur zone de potentielle d'infiltration	20
4.1. Avis de traçage	20
4.1.1. Injection	20
4.1.2. Suivi du traçage	21
4.1.1. Analyses au spectrofluorimètre.....	22
4.1.2. Analyse préalable du bruit de fond.....	22
4.1.3. Contrôle et assurance qualité	23
4.1.4. Résultats de Traçage.....	23
4.1.4.1. Conditions hydrologiques pendant le traçage	23
4.1.4.2. Suivi en continu par fluorimètre	23
4.1.4.3. Fluocapteurs	26
4.1.4.4. Prélèvements d'eau.....	26
4.1.4.5. Synthèse de l'essai de traçage.....	26
5. Préconisation de la Gestion des Eaux PROJET PSYCHIATRIE	27
5.1. Règlement d'assainissement Grand Besançon Metropole	27
5.1.1. Infiltration des eaux et raccordement au réseau	27
5.2. CONCLUSION PROJET PSYCHIATRIE Description du projet de Gestion des eaux.....	27
6. Préconisation de la Gestion des Eaux en AMONT - MAISON DES PARENTS	29

6.1.	Pluie de projet et débit de pointe	29
6.1.1.	2 Surfaces actives.....	29
6.1.2.	Calcul de dimensionnement des aménagements - Pluie de 10 ans.....	30
6.2.	Gestion des Ouvrages existants Maison des Parents.....	31
6.2.1.	Principe général de gestion des eaux pluviales	31
6.3.	CONCLUSION MAISON DES PARENTS Description du projet de Gestion des eaux	31
7.	Gestion des ECOULEMENTS PHASE TRAVAUX	32
	TABLE DES MATIÈRES	33
	TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	34
	ANNEXES.....	36

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Restitution de SULFORHODAMINE enregistrée a la source d'Avanne par le fluorimètre de terrain	25
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

TABLEAUX

Tableau 1 : Informations sur la localisation du projet.....	9
Tableau 2 : Synthèse des essais d'infiltration réalisés sur sondage le 04 /03/2024	20
Tableau 3 : Synthèse et photographie réalisée le 07/08/2023.....	20
Tableau 4 : Détails sur les points de surveillance du traçage	21
Tableau 5 : Synthèse des résultats d'analyses par spectrofluorimètre des fluocapteurs.....	26
Tableau 6 : Synthèse des résultats de l'essai de traçage.....	26

RESTRICTIONS D'UTILISATION DU RAPPORT ET DES DONNÉES

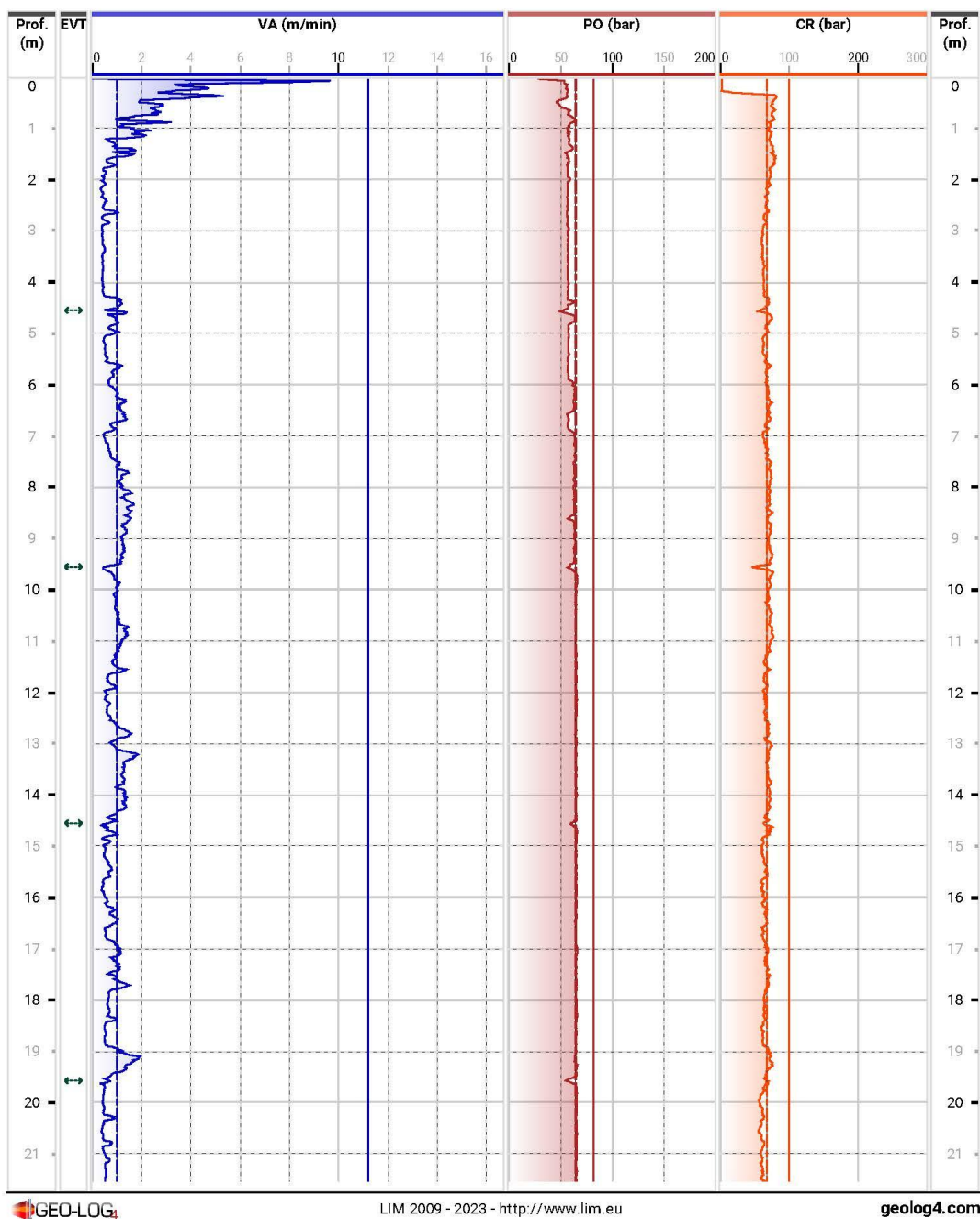
Ce rapport, ainsi que toutes ses illustrations, données, et toutes autres pièces annexées, constituent un ensemble indissociable. En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations du Cabinet REILÉ ne saurait engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

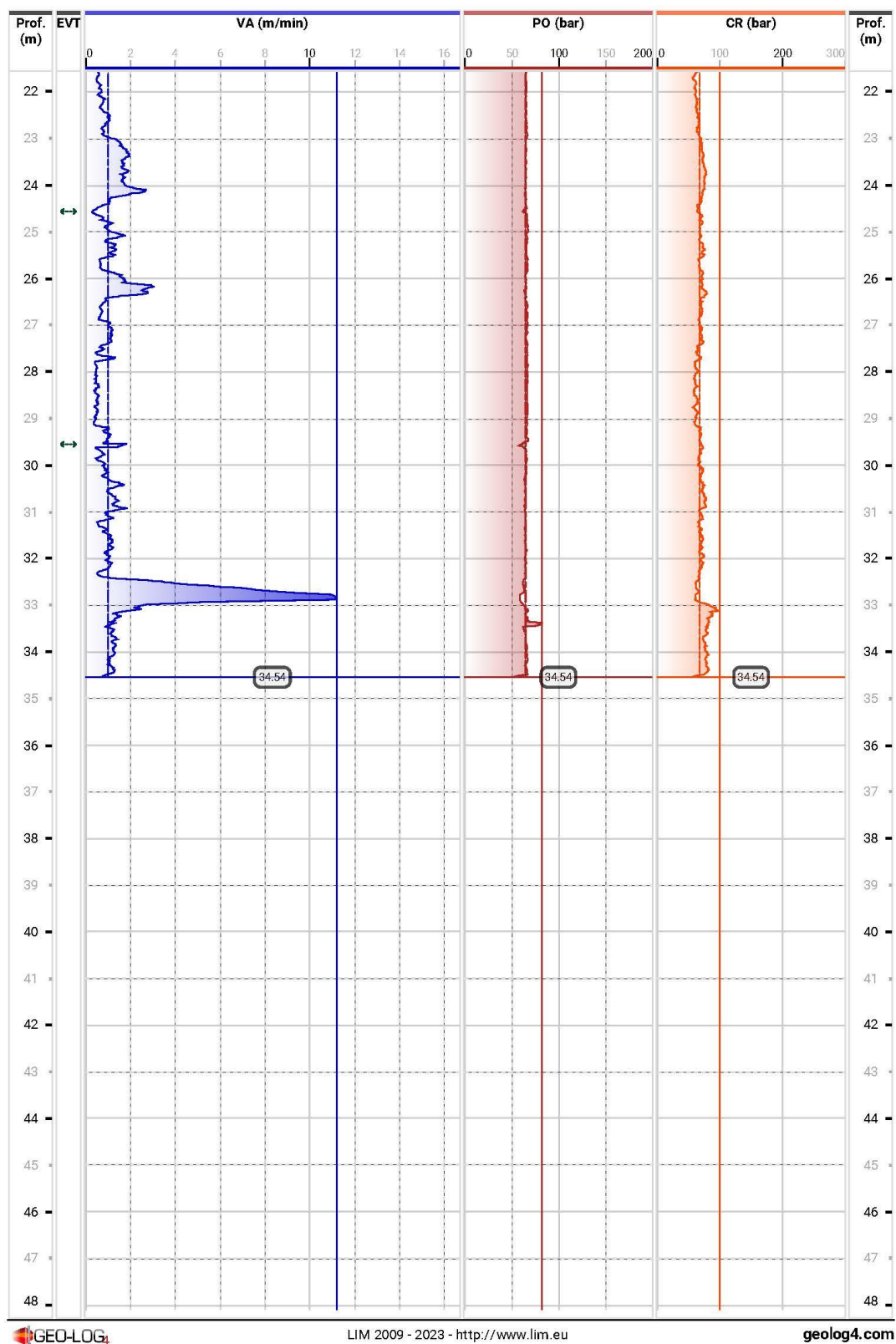
ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

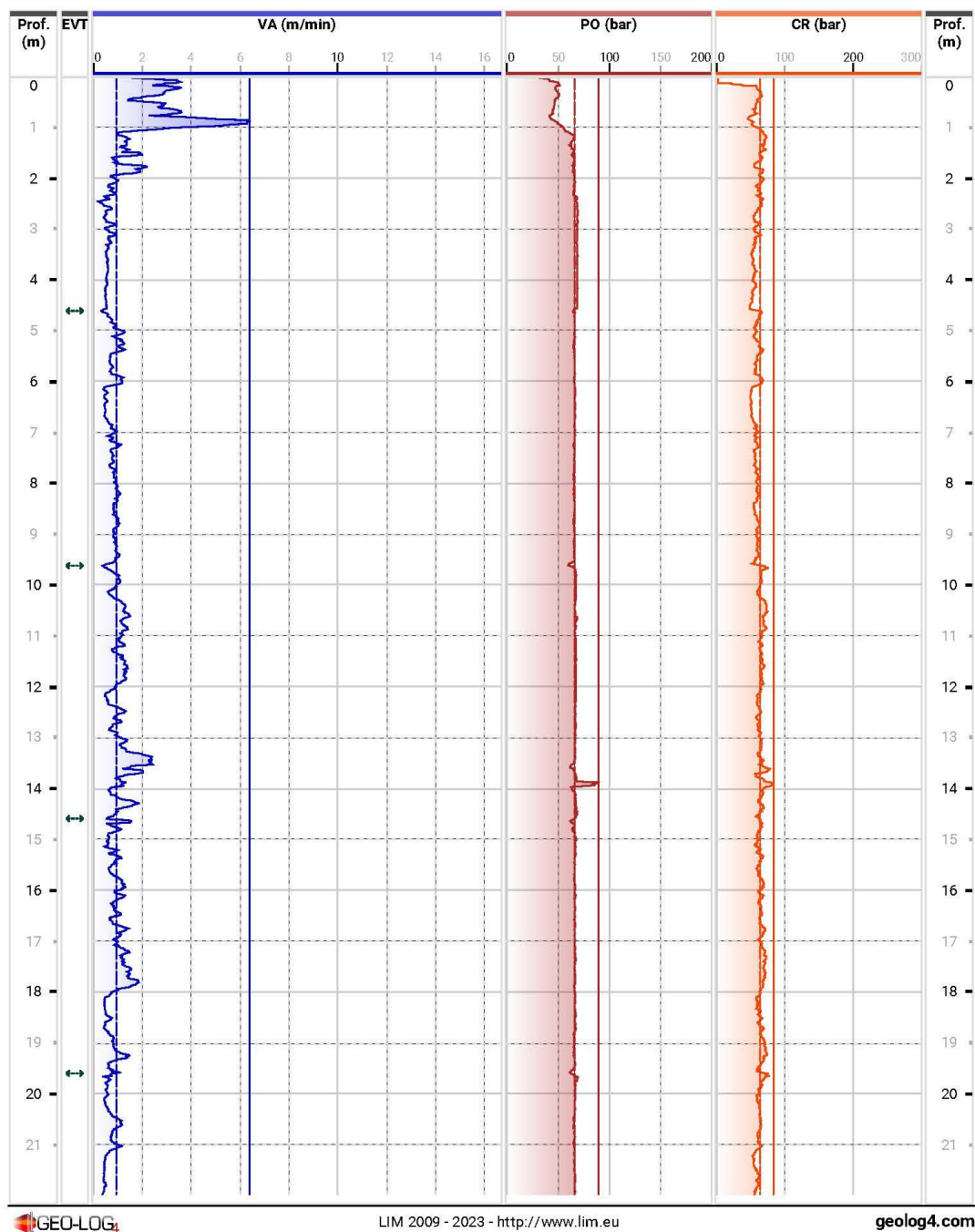
Forage T1 et T2

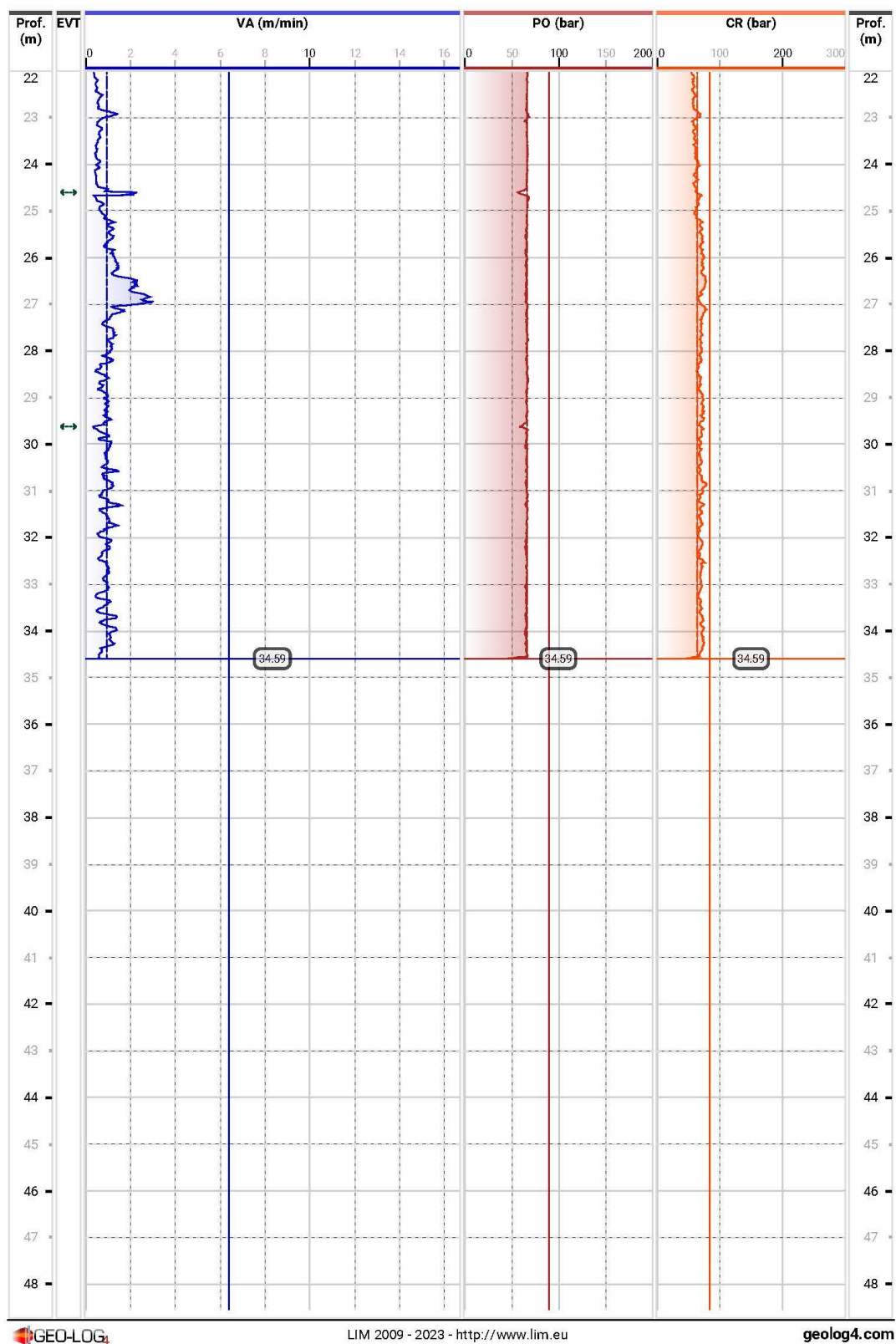
 <p>EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE</p>		<p>Forage TROU 1</p> <p>Machine DI450B - 04FT123000</p> <p>Outil de forage Taillant à boutons (rotopercussion)</p> <p>Diamètre de l'outil 152 mm</p>	<p>Paramètres de forage</p> <p>Date de début 08/12/2023 Cote début 0 m Localisation GPS (lat, lon) 47.2261543, 5.9588561</p> <p>Date de fin 08/12/2023 Cote fin 34.54 m Altitude GPS 302 m</p> <p>Durée de foration 56 min 28 s Longueur 34.54 m Inclinaison X/Y -1.1 deg/0.4 deg</p>
<p>Dossier CHRU BESANCON</p>			





Dossier CHRU BESANCON	Forage	Paramètres de forage		
	TROU 2	Date de début	Cote début	Localisation GPS (lat, lon)
	Machine	08/12/2023	0 m	47.2261963, 5.9589825
	DI450B - 04FT123000	Date de fin	Cote fin	Altitude GPS
	Outil de forage	08/12/2023	34.59 m	306 m
	Taillant à boutons (rotopercussion)	Durée de foration	Longueur	Inclinaison X/Y
	Diamètre de l'outil	50 min 25 s	34.59 m	0.3 deg/0.6 deg
	152 mm			





Données Police des eaux DDT 25 sur projet initial source Architecte Cahn

Page 1 of 4

Maxime Herrmann

De: Maxime Herrmann [maxime.herrmann@de-giorgi.fr]
Envoyé: mercredi 12 juin 2013 11:35
À: 'CONCHE Joel'
Cc: 'fx.cahn@free.fr'
Objet: Gestion eaux pluviales : Chantier Maison des familles
 Monsieur CONCHE,

Merci pour votre réponse.

Afin de valider votre calcul nous agrandissons ce jour la tranchée filtrante en profondeur pour avoir 1,50m moyen (dim. Inchangées 4m x 15m)

Ce qui nous permet d'avoir le volume souhaité dans votre réponse.

Vous pourrez venir constater le fossé filtrant dès lundi matin

Vous souhaitant bonne réception

Salutations



LE CONDUCTEUR DE TRAVAUX - Maxime HERRMANN
 CONSTRUCTIONS DE GIORGI - Tél: 03.81.46.71.87 - Fax: 03.81.39.11.17 - www.de-giorgi.fr
 Préservez l'environnement ! N'imprimez ce document qu'en cas d'absolue nécessité

N'hésitez pas à venir visiter notre nouveau site web : www.de-giorgi.fr

De : CONCHE Joel [mailto:joel.conche@besancon.fr]
Envoyé : mercredi 12 juin 2013 11:28
À : Maxime Herrmann
Cc : fx.cahn@free.fr
Objet : Gestion eaux pluviales : Chantier Maison des familles

Bonjour,

Je fais suite à votre message d'hier concernant le chantier cité en objet.

Rappel des valeurs en matière de volume pour une pluie d'occurrence décennale sur un laps de temps d'une heure :

- Le volume utile d'eau pluviale à infiltrer dans le puit perdu situé en partie haute du projet est de 12m³,
- Le volume utile d'eau pluviale à infiltrer dans votre système d'infiltration (noue + tranchée filtrante) est de 35m³.

Vous n'avez pas établi de test d'absorption sur cette affaire, toutefois le calcul ci-après tient compte de valeur d'absorption données à titre arbitraire.

J'ai établi un calcul avec une infiltration moyenne calée à 1.10^{-5} pour chacun des 2 points d'infiltration.

1 - Puit d'infiltration :

- > volume utile buse 4,52m³,
- > volume 40/80 en périphérie buse : volume brut de 68m³ et utile de 20m³
- > au total un volume utile de 24,52m³
- > infiltration de l'ordre de 3,024m³

Le volume nécessaire, déduction faite débit d'infiltration est alors de : $12 - 3,024 = 9\text{m}^3$.

En conclusion, en ce qui concerne ce puit d'infiltration, le dimensionnement que vous envisagez est alors suffisant.

12/06/2013

2- Tranchée filtrante et noue :

2.1 Noue :

- volume brut en $40/80 > 36 \times 0,6 \times 0,6 = 12,96 \text{m}^3$
- volume utile de $3,9 \text{m}^3$
- infiltration de l'ordre de $2,33 \text{m}^3$

2.2 Tranchée :

- volume brut en $40/80 > 15 \times 4 \times 1 = 60 \text{m}^3$
- volume utile de 18m^3
- infiltration de l'ordre de $3,24 \text{m}^3$

2.3 Tranchée et noue cumulé soit :

- Volume utile de $21,90 \text{m}^3$,
- déduction débit d'infiltration supposé de $5,57 \text{m}^3$
- un volume utile de $29,4 \text{m}^3$ est donc nécessaire

Le volume nécessaire, déduction faite débit d'infiltration est alors de : $35 - 5,57 = 29,4 \text{m}^3$

En conclusion, en ce qui concerne la tranchée filtrante et la noue, le dimensionnement que vous envisagez est insuffisant. Celui-ci nécessite un complément de $7,5 \text{m}^3$ utile ($29,4 - 21,9 = 7,5 \text{m}^3$) soit 25m^3 brut. Merci de bien vouloir confirmer ou infirmer cette disposition.

Je reste à votre disposition complémentaire pour tout renseignement complémentaire que vous jugerez utile

Cordialement,



De : Maxime Herrmann [<mailto:maxime.herrmann@de-giorgi.fr>]

Envoyé : lundi 10 juin 2013 10:56

À : CONCHE Joel

Objet : Gestion eaux pluviales : Chantier Maison des familles

Monsieur CONCHE,

Comme convenu veuillez trouver ci – joint les plans recalés de la maison des familles concernant les gestion des eaux pluviales.

Dans l'attente de votre validation

Sincères salutations



LE CONDUCTEUR DE TRAVAUX - Maxime HERRMANN

CONSTRUCTIONS DE GIORGI - Tél: 03.81.46.71.87 - Fax: 03.81.39.11.17 – www.de-giorgi.fr

Préservez l'environnement ! N'imprimez ce document qu'en cas d'absolue nécessité

N'hésitez pas à venir visiter notre nouveau site web : www.de-giorgi.fr

De : CONCHE Joel [<mailto:joel.conche@besancon.fr>]

Envoyé : lundi 6 mai 2013 10:31

À : Maxime Herrmann

12/06/2013

Cc : fx.cahn@free.fr

Objet : Gestion eaux pluviales : Chantier Maison des familles

Bonjour,

J'ai pris bonne note de votre message concernant le chantier cité en objet.

Nous avons pris bonne note du traitement des eaux pluviales, en infiltration sur 2 zones.

- zone 1 : Récupération des eaux pluviales issues des surfaces de toitures pour une surface de 972,17m². Cette surface génère un volume utile de 35m³ d'eau pluviale pour une pluie d'occurrence décennale. Vous avez prévu l'infiltration de cette eau pluviale dans une tranchée d'infiltration située au sud-est de la construction.

- zone 2 : Récupération des eaux pluviales issues des surfaces de toitures zinc (à l'entrée de l'immeuble) et surface voirie, pour une surface totale de 327,08m². Cette surface génère un volume utile de 12m³ d'eau pluviale (pluie d'occurrence décennale sur Besançon). Vous avez prévu l'infiltration de cette eau pluviale dans un puit d'infiltration avec possibilité de rejet par trop-plein sur le réseau unitaire situé à proximité. Merci de me transmettre par retour le dimensionnement prévu du puit d'infiltration ainsi qu'une coupe transversale (profondeur, position trop-plein, dimension puit,...)

Concernant les places de parking : nous avons pris note que cette surface était traitée en matériaux infiltrant de type "Evergreen" (surface non comptabilisée dans le dimensionnement du puit d'infiltration). L'inclinaison des surfaces de parking doit être prévue côté espace vert (et non côté voirie).

Je vous remercie de bien vouloir prévenir le Département Eau & Assainissement lors de l'exécution des travaux concernant les dispositifs de gestion eaux pluviales afin d'en valider la prise en compte et la bonne exécution de ceux-ci.

Je reste à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Cordialement,



De : Maxime Herrmann [<mailto:maxime.herrmann@de-giorgi.fr>]

Envoyé : vendredi 3 mai 2013 09:51

À : CONCHE Joel

Objet : Dossier EP - Chantier Maison des familles

Bonjour,

Comme convenu veuillez trouver ci-joint le dossier des EP pour validation concernant le chantier maison des familles.

Je vous remercie par avance pour votre accord,

Vous souhaitant bonne réception

Salutations les meilleures

12/06/2013




LE CONDUCTEUR DE TRAVAUX - Maxime HERRMANN
CONSTRUCTIONS DE GIORGI - Tél: 03.81.46.71.87 - Fax: 03.81.39.11.17 - www.de-giorgi.fr
Préservez l'environnement ! N'imprimez ce document qu'en cas d'absolue nécessité

N'hésitez pas à venir visiter notre nouveau site web : www.de-giorgi.fr

Afin de contribuer au respect de l'environnement, merci de n'imprimer ce courriel que si nécessaire

12/06/2013

Gestion des eaux pluviales – CHRU – Besançon				Page 43/45
Benoit REILE	28/03/2024	D2023-06556		

