

Lettre-rapport

Bocion & Billiaert SA
A l'att. de M. Brian Chassot
Route de Denges 12A
1027 Lonay

Dossier: VD08336 - CI
AQ interne
Réf: #LR1_VD08336_27.11.2025.docx#
CHE – 105.997.916 TVA

Payerne, le 27 novembre 2025

GESTION DES EAUX PLUVIALES (EP), CENTRE SPORTIF FCE, ARTICLE 123, RF DENGES

Monsieur,

Conformément à notre offre du 04.09.2025 et à votre commande du 10.09.2025, nous avons effectué les calculs nécessaires au dimensionnement de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales (EP) prévu pour le projet cité en titre. Ce dernier concerne la construction d'un bâtiment ainsi que de l'aménagement extérieur sur une partie de la parcelle 123 selon les informations transmises par courriel du 18.11.2025. Cette lettre-rapport synthétise les investigations effectuées, et présente une proposition de gestion des EP pour le projet.

Travaux réalisés

Conformément à la Loi fédérale sur la protection des eaux (article 7, alinéa 2 de la LEaux) et au règlement communal, les eaux non polluées doivent être évacuées par infiltration si les conditions locales le permettent. L'infiltration n'est pas possible en terrain saturé.

Deux sondages (T1 et I1) ont été effectués à la tarière mécanique le 25.09.2025 sur la parcelle (situation en annexe 1 et relevés géologiques aux annexes 2). Le sondage T1 (annexe 2.1), profond de 4 m depuis le terrain naturel (TN), a servi à caractériser les matériaux en présence et à déterminer la présence ou l'absence d'eau souterraine. Le sondage I1 (annexe 2.2), profond de 2.5 m depuis le TN, a servi à réaliser l'essai d'infiltration.

Résultats des investigations

Géologie et hydrogéologie

Les matériaux rencontrés dans le sondage I1 sont :

- 0 – 0.4 m : terre végétale ;
- 0.4 – 1.3 m : limon avec du sable très fin ;
- 1.3 – 2 m : gravier avec peu de sable moyen ;
- 2 – 3.2 m : limon argileux ;
- 3.2 – 4 m : limon avec très peu de sable très fin.

Les relevés géologiques sont détaillés aux annexes 2. Aucune présence d'eau souterraine n'a été mise en évidence dans les sondages.

Coefficient d'infiltration

Le coefficient d'infiltration calculé dans le sondage I1 s'élève à 1.86×10^{-4} m/s (annexe 2.2). Ce coefficient d'infiltration indique que la gestion des EP de la parcelle pourra se faire **exclusivement par infiltration**. L'ouvrage devra être réalisé à l'emplacement du sondage I1 jusqu'à une profondeur de 2 m. On s'assurera que l'ouvrage touche les matériaux perméables gravelo-sableux mis en évidence au droit du sondage I1.

Durant les premières secondes du test, l'eau s'infiltrait rapidement, notamment parce que le sol n'est pas encore saturé. Cette phase n'est pas représentative du comportement réel du terrain. Après quelques minutes, le débit d'infiltration se stabilise : c'est cette phase qui reflète le mieux les conditions naturelles. C'est pourquoi on retient le coefficient calculé à partir des deux dernières mesures du test, soit $6,17 \times 10^{-5}$ m/s.

Surfaces raccordées à l'ouvrage d'infiltration

Les surfaces raccordées au futur ouvrage d'infiltration, fournies dans le plan des toitures et revêtements le 18.11.2025, sont présentées à la *Figure 1* :

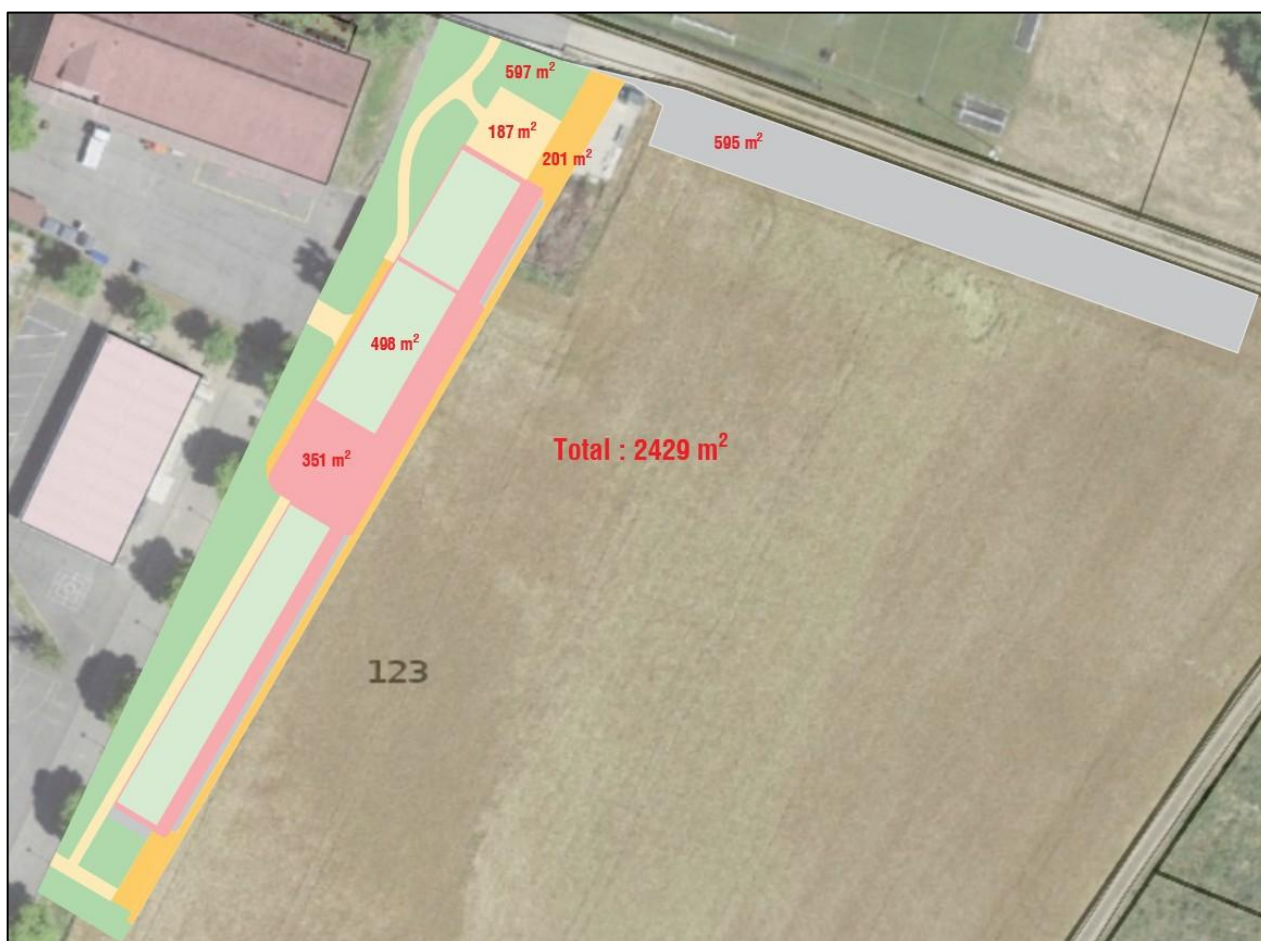


Figure 1 : Emplacement du projet. Surfaces raccordées au futur ouvrage d'infiltration des EP, avec en rose = toitures plates recouvertes de graviers ; en gris = surfaces imperméables ; en orange = surfaces en pavés 40x40 cm ; en orange clair = surfaces en pavés filtrants ; en vert clair = les toitures plates végétalisées recouvertes d'un substrat de 12 cm et en vert foncé= surfaces végétalisées (non raccordées). Sans échelle. Nord en haut de la feuille.

Calculs de dimensionnement de l'ouvrage d'infiltration

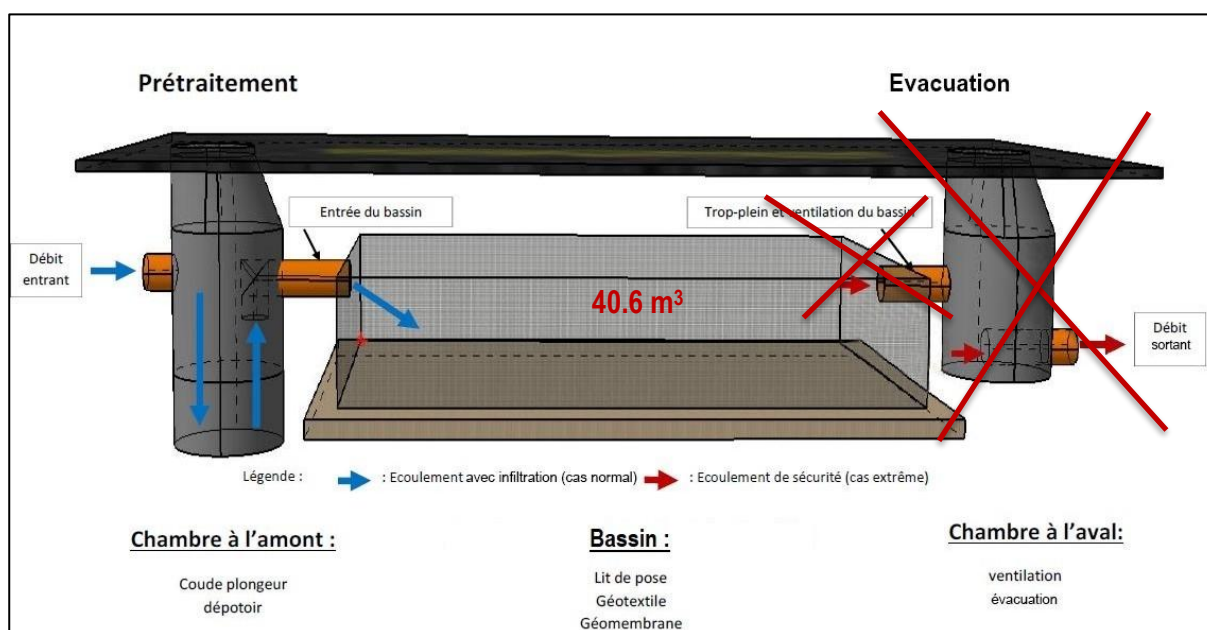
Le calcul de dimensionnement de l'ouvrage d'infiltration figure en annexe 3. Le coefficient d'infiltration retenu pour les calculs à été amis à 6.17×10^{-5} m/s. Le dimensionnement de l'ouvrage a été calculé pour une pluie de temps de retour de T=10 ans en tenant compte des normes SN 640350 et SN 592000 (2024). Cela signifie que statistiquement tous les 10 ans, l'ouvrage débordera. La norme SN 592000 comprend des coefficients de sécurité à prendre en compte lorsqu'il y a des risques d'atteinte à des biens à protéger. Le choix d'en tenir compte reste du gré du MO, sachant qu'il en résultera des coûts supplémentaires dans la réalisation de l'ouvrage. En tous les cas, on veillera à ce que les eaux excédentaires puissent divaguer sur le terrain sans gagner des biens à protéger. Si tel n'est pas le cas, on raccordera l'ouvrage à un réseau d'eaux claires par un trop-plein pour les pluies de temps de retour supérieur à 10 ans. Au besoin, le MO ou son représentant vérifiera

auprès du service technique communal le point de raccordement des eaux. On veillera également à ce qu'il n'ait pas de reflux d'eaux pluviales en amont de l'ouvrage d'infiltration.

Selon la norme SN 592000 version 2024, les coefficients de ruissellement (Cr) utilisés par type de revêtement sont les suivants :

- Cr = 1 pour les surfaces imperméables (en gris sur la *Figure 1*) : 595 m² ;
- Cr = 0.8 pour les toitures plates recouvertes de gravier (en rose sur la *Figure 1*) : 351 m² ;
- Cr = 0.6 pour les surfaces en pavées 40x40 cm (en orange sur la *Figure 1*) : 201 m² ;
- Cr = 0.4 pour les toitures plates végétalisées recouvertes d'un substratum végétal de 12 cm d'épaisseur (en vert clair sur la *Figure 1*) : 498 m² ;
- Cr = 0.2 pour les surfaces en pavés filtrants (en orange sur la *Figure 1*) : 187 m² ;
- Cr = 0 pour les surfaces végétalisées (en vert foncé sur la *Figure 1*) : 597 m². Pour ces surfaces, il est admis une infiltration in situ (situation actuelle), de façon diffuse. Ces surfaces ne sont donc pas prises en compte dans les calculs de l'annexe 3.

Selon ces données, le **volume de vide** nécessaire à la gestion des EP de ce projet s'élève à **40.6 m³** pour une surface d'infiltration de 24 m² (on admet une charge d'eau d'un mètre dans le bassin d'infiltration). Le schéma de principe de l'ouvrage d'infiltration (modules en polyéthylène de type Graf) est le suivant (Source : Canplast, modifié par EF le 27.10.2022) :



La chambre d'arrivée des eaux permet de laisser décanter les particules fines. La gestion des EP se faisant uniquement par infiltration, aucune chambre terminale n'est nécessaire.

Dans la réalisation de l'ouvrage, **on utilisera du géotextile tissé à l'interface terrain naturel-ouvrage** (car le géotextile non tissé, type bidim, se colmate à terme de particules fines). On se référera aux prescriptions du constructeur pour la mise en place des modules.

Il va de soi que l'ouvrage sera aménagé sur une horizontale parfaite et que l'écoulement devra se faire de manière gravitaire jusqu'à l'ouvrage. Ce dernier nécessitera évidemment des travaux de curage régulier, notamment au niveau de la chambre d'arrivée des eaux. Il se situera dans le secteur du sondage réalisé I1. Si tel n'est pas le cas, on veillera à ce que l'emplacement de l'ouvrage se situe dans les terrains perméables rencontrés dans le sondage réalisé.

Seules les eaux réputées propres au sens de la norme « *Gestion des eaux urbaines par temps de pluie* » (VSA, 2019) pourront être gérées par infiltration.

Conclusion

Les investigations et calculs menés dans le cadre de cette étude ont permis de dimensionner l'ouvrage d'infiltration qui gèrera les eaux pluviales de la construction et aménagements prévus sur une partie de la parcelle 123 (actuelle) à Denges. Le volume de vide nécessaire pour la gestion des eaux pluviales du futur projet est de 40.6 m³ pour une surface de 24 m² (avec une charge d'eau d'un mètre dans l'ouvrage). Il va de soi que l'ouvrage devra faire l'objet de travaux d'entretien et de curage régulier (notamment au niveau du dépotoir).

Nous vous prions de bien vouloir transmettre cette lettre-rapport au Service technique de la Commune de Denges.

Nous rappelons que les indications et conclusions fournies, dans le présent rapport, sont basées sur notre expérience et nos connaissances à ce jour, ainsi que sur l'interprétation que nous sommes à même de faire sur les résultats des levés de terrains et des données récoltées. Elles ne sont, en outre, applicables qu'au droit du secteur étudié et ne concernent pas d'autres questions géologiques.

Nous restons à disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations les meilleures.

Chargé de l'étude : M. Colin Isely, Biogéosciences MSc.

Vérificatrice interne : Mme. Estelle Fleuti, hydrogéologue MSc.

ABA-GEOL SA

V. Schouwey


C. Isely



Liste des annexes :

Annexe 1 : Situation des sondages ;

Annexe 2 : Relevé des sondages ;

Annexe 3 : Feuille de calcul pour la détermination du volume de l'ouvrage.

| | | |
|---|------------------|------------|
| Plan de situation | Mandat : VD08336 | |
| | Echelle : 1:250 | |
| | Format : A4 | |
| Lieu : Denges | Dessin | Date |
| Coord. : 2°53'1395/1°15'3380 | LC | 25.09.2025 |
|  GEOLOGIE HYDROGEOLOGIE GEOTECHNIQUE ENVIRONNEMENT | | |
| | | |
| | | |

| Légende | |
|---|---------------------------------|
|  | Sondages à la tarière mécanique |
|  | Essai d'infiltration |





SONDAGE A LA TARIERE MECANIQUE

CLIENT : Bocion & Billiaert SA
 SONDAGE : T1
 COMMUNE : Denges
 COORDONNEES : 2531407 / 1153439 / 386,58 [m./mer]

GEOLOGIE
 HYDROGEOLOGIE
 GEOTECHNIQUE
 ENVIRONNEMENT
 INFO@ABAGEOL.CH
 WWW.ABAGEOL.CH

Altitude relevée au GPS (préc. ±1 m)

| PROFONDEUR [m] | ALTITUDE [m./mer] | PROFIL GEOLOGIQUE | Géologie : Vincent Schouwey Dessiné par : LC Contrôlé par : VS Date : 25.09.2025 Entr. forage : ABA-GEOL SA Diam. forage : 0,1 | | GEOTYPE | STRATIGRAPHIE | VENUES D'EAU / ZONES SAT. | EQUIPEMENT PIEZO NV. D'EAU : | Niveau d'eau Sec à 3.8 m TN après retrait tiges: | |
|----------------|-------------------|-------------------|---|---------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|---|--|
| | | | DESCRIPTION LITHOLOGIQUE | Début sondage PHOTO Fin sondage | | | | | | |
| 0 | | | 0,0 - 0,4 m Horizon A, terre végétale constituée de sable fin, limoneux, peu cohésif | | | | | | Photo manquante | |
| 386 | | | 0,4 - 1,3 m Limon avec du sable très fin, cohésif, brun | | Tv | Tv | | | | |
| 1 | | | 1,3 - 2,0 m Gravier avec peu de sable moyen, peu limoneux, non cohésif, gris et brun | | | | | | | |
| 2 | | | 2,0 - 3,2 m Limon argileux, cohésif avec peu de sable très fin et peu de gravier | | AP | Alluvions | | | | |
| 384 | | | 3,2 - 4,0 m Limon avec très peu de sable très fin, cohésif, gris, arrêt volontaire | | GL | Glacio-lacustre | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |

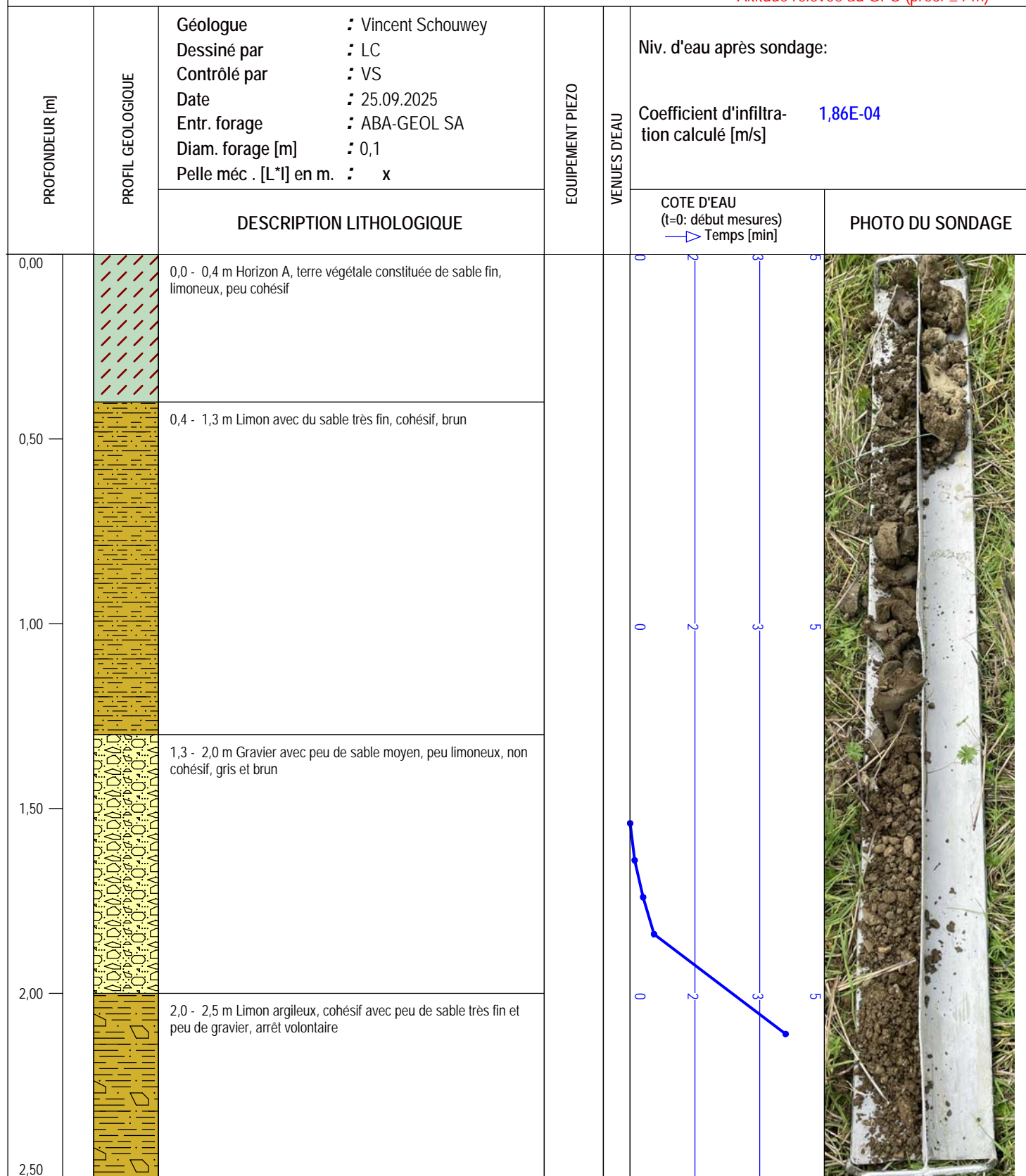
HORS-SOL [m]

Compilé le: 25.09.2025

SONDAGE AVEC ESSAI D'INFILTRATION

CLIENT : Bocion & Billiaert SA
 SONDAGE : I1
 COMMUNE : Denges
 COORDONNEES : 2531407 / 1153439

/ 386,58 [m./mer]
 Altitude relevée au GPS (préc. ±1 m)



VD08336

CALCUL DU VOLUME DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION

PLUIES

HYPOTHESES

SURFACES PARTIELLES

| | Surface (ha) | coef. ruisse. | S réduite (ha) | Dénomination |
|--|---------------|---------------|----------------|--|
| Lieu : Denges | | | | |
| Parcelle : une partie de la 123 | 0.0595 | 1.0 | 0.0595 | Surfaces impénétrables |
| Zone : Mittelland | 0.0351 | 0.8 | 0.0281 | Toitures plates recouvertes de gravier |
| T [ans] (1-2-5-10-20) = 10 | 0.0201 | 0.6 | 0.0121 | Surfaces pavées 40x40 cm |
| intervalles t [min] = 10 | 0.0498 | 0.4 | 0.0199 | Toitures végétalisées 12 cm |
| Q max restitué (l/s) = | 0.0187 | 0.2 | 0.0037 | Surfaces en pavés filtrants |
| Ecoulement du bassin après [min] 0.00 | 0.0597 | 0 | 0.0000 | Surfaces végétalisées (non raccordées) |
| Le débit max infiltré ou écoulé à la canalisation correspond à une surface non construite type prairie avec un coefficient de ruissellement de 15% pour une pluie 1°10 minutes | | | | |
| | 0.2429 | | 0.1233 | |

Calcul selon normes VSS éd. 2003 =>

$$i = aT / ((\text{heures}) + bT) = \text{mm/h}$$

aT = 45.66

bT = 0.247

Coeff. d'inf. retenu [m/s]

6.00E-05

Infiltr. sur surface considérée [l/s]

1.44

Surface d'infiltration [m2]
pour modules d'infiltration

24

Nbre de couches de modules
d'inf.
(selon géologie)

Profondeur d'enfouissement [m]

[base de l'ouvrage p.r. au terrain naturel]

SI RETENTION EN TOITURE, VOLUME STOCKÉ SUR TOITURE (estimation pour t < 20 min)

0.0

m3

SI RETENTION EN TOITURE, SOLDE D'EAU DE TOITURE A STOCKER A L'AVAL DE LA PARCELLE (pour 20<t<60 min)

0.0

m3

VOLUME TOTAL A STOCKER A L'AVAL DE LA PARCELLE

40.6

m3

| Durée de la pluie | intensité pluie | volume tombé sur surface réduite | volume infiltré pour total surface d'infiltration | pluie écoulée à la canalisation | solde pluie à stocker |
|-------------------|-----------------|----------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------|
| minutes | l/s * ha | m3 | m3 | m3 | m3 |
| 10 | 306.9 | 22.7 | 0.86 | 0.0 | 21.8 |
| 20 | 218.7 | 32.4 | 1.73 | 0.0 | 30.6 |
| 30 | 169.9 | 37.7 | 2.59 | 0.0 | 35.1 |
| 40 | 138.9 | 41.1 | 3.46 | 0.0 | 37.7 |
| 50 | 117.5 | 43.5 | 4.32 | 0.0 | 39.1 |
| 60 | 101.8 | 45.2 | 5.18 | 0.0 | 40.0 |
| 70 | 89.8 | 46.5 | 6.05 | 0.0 | 40.5 |
| 80 | 80.3 | 47.5 | 6.91 | 0.0 | 40.6 |
| 90 | 72.7 | 48.4 | 7.78 | 0.0 | 40.6 |
| 100 | 66.3 | 49.1 | 8.64 | 0.0 | 40.4 |
| 110 | 61.0 | 49.7 | 9.50 | 0.0 | 40.2 |
| 120 | 56.5 | 50.2 | 10.37 | 0.0 | 39.8 |
| 130 | 52.6 | 50.6 | 11.23 | 0.0 | 39.3 |
| 140 | 49.2 | 51.0 | 12.10 | 0.0 | 38.9 |