

Assainissement

Hydrologie

Hydrogéologie



ETUDE DE PERMEABILITE DES SOLS

Aménagement d'une plateforme multimodale

266, route de la Noue

LIMAY (78520)

Maitre d'ouvrage :



Client :



| Dossier n°2021-04-171 | | | | Fichier : 2021-04-171 | |
|-----------------------|-----------|-------------------------|------------|-----------------------|------------------------------|
| Indice | Date | Contenu | Rédigé par | Contrôlé par | Modifications / Observations |
| A | Juin 2021 | 12 pages (hors annexes) | D. DINALLE | A. CURT-BERGERET | Première diffusion |

AGENCE DE ROUEN

5 rue Marconi - ZI La Maine

76150 MAROMME

Tel : 02.52.35.05.01

Courriel : contact76@geotechnique-sas.com



Le département environnement du groupe GÉOTECHNIQUE SAS

SOMMAIRE

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | DEFINITION DE L'OPERATION..... | 3 |
| 2. | DOCUMENTS COMMUNIQUEES..... | 3 |
| 3. | DONNEES GENERALES | 4 |
| 3.1. | Situation du terrain..... | 4 |
| 3.2. | Contexte topographie - morphologie | 5 |
| 3.3. | Contexte géologique | 5 |
| 3.4. | Contexte hydrogéologique | 6 |
| 3.5. | Risques inondation | 7 |
| 4. | ORGANISATION DE LA RECONNAISSANCE | 8 |
| 4.1. | Programme des investigations..... | 8 |
| 4.2. | Schéma d'implantation des sondages | 8 |
| 4.3. | Reconnaissance géologique | 9 |
| 4.4. | Essais de percolation à charge variable (à la fosse)..... | 9 |
| 4.4.1. | Méthodologie | 9 |
| 4.4.2. | Résultats des essais..... | 9 |
| 4.4.3. | Interprétation..... | 10 |
| 5. | FAISABILITE TECHNIQUE DE L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES | 10 |
| | ANNEXES | 11 |

1. DEFINITION DE L'OPERATION

Devis : AMe2021-04-171/2 en date du 17/05/2021
Mission : Etude de perméabilité des sols
Lieu : 266, route de la Noue à LIMAY (78520)
Désignation : Aménagement d'une plateforme multimodale
Superficie du terrain : Environ 16 ha
Maitre d'ouvrage : IKEA DEVELOPPEMENT SAS
Client : EDEIS NANTES

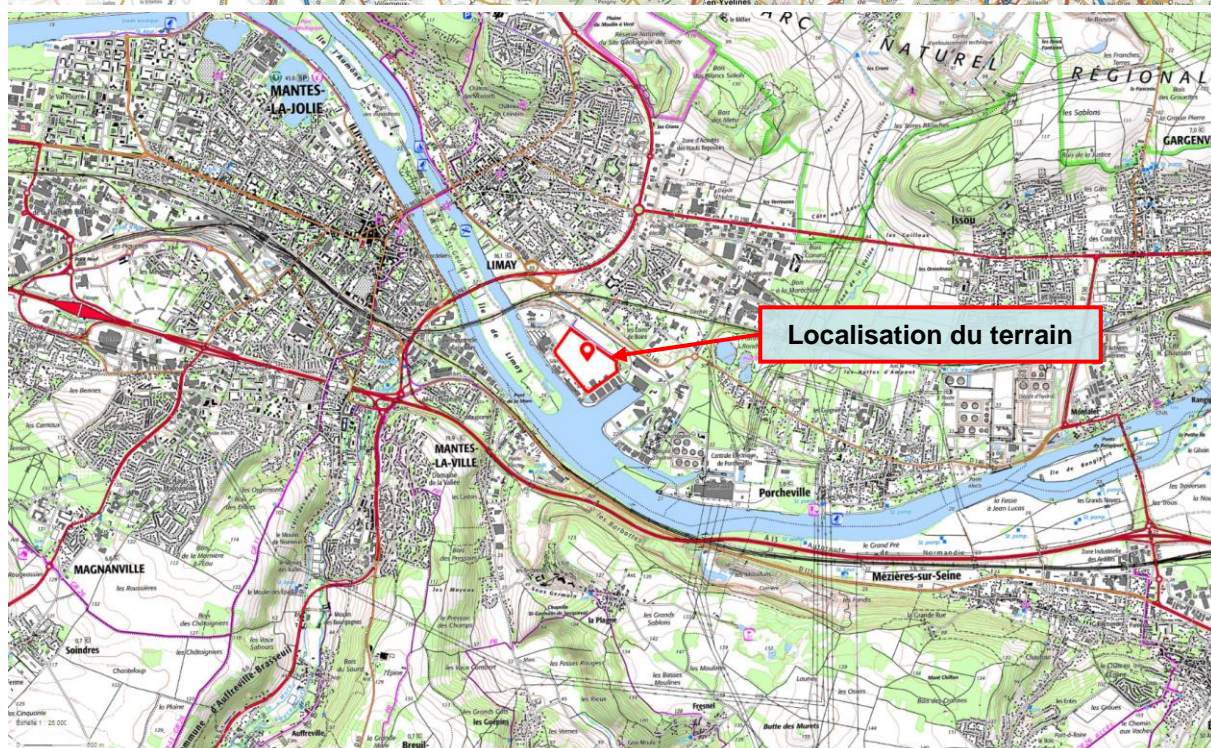
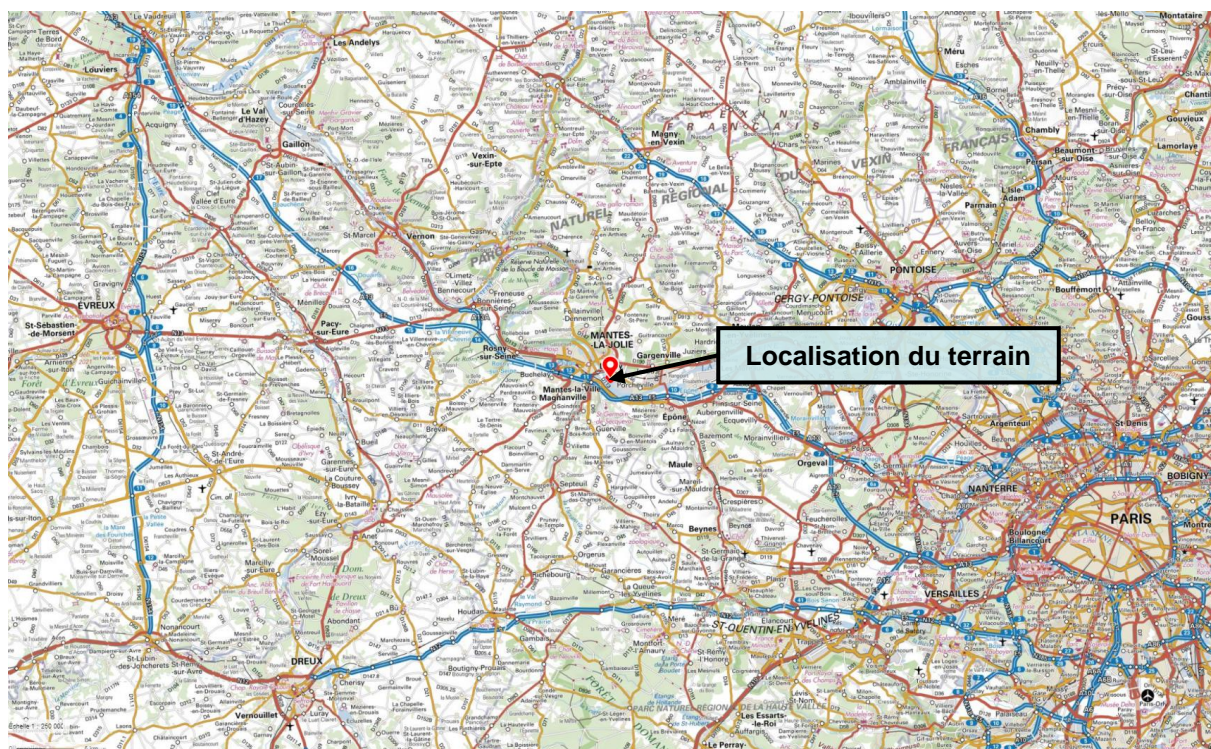
2. DOCUMENTS COMMUNIQUE

Pour réaliser sa mission, S2e disposait des documents suivants :

| Document | Transmission | Format | Version |
|-------------------------|------------------|--------|---------|
| Plan de masse du projet | Maitre d'ouvrage | .pdf | - |

3. DONNEES GENERALES

3.1. Situation du terrain



3.2. Contexte topographie - morphologie

Le terrain étudié est situé dans le département des Yvelines (78) à environ 34,3 km au nord-ouest de VERSAILLES.

En juin 2021, lors de notre intervention, le site concerné par les investigations correspondait à un parking en enrobé.

Il est relativement plat.



3.3. Contexte géologique

D'après la carte géologique de **MANTES LA JOLIE** au 1/50000 (*source : BRGM*), les horizons que l'on devrait rencontrer en profondeur dans ce secteur, sous la terre végétale et les éventuels remblais, sont :

- **Fyb. Alluvions anciennes de bas niveau (altitude approximative par rapport à l'étiage : 5-12 m)**

Constituées d'une alternance de lits grossiers (galets de silex, meulière, calcaire de 5 à 10 cm) et de lits sableux ; dans les alluvions grossières, on trouve d'énormes blocs dépassant 1 m³ et pesant plusieurs tonnes, formés de grès, calcaire ou meulière, abandonnés après la fusion de radeaux de glace sous climat périglaciaire. Dans les lobes convexes des méandres, la limite entre les alluvions Fya et Fyb n'est pas toujours marquée dans la morphologie (absence de talus). Il s'agit alors plutôt d'une nappe alluviale, représentée par le symbole unique Fy, que de terrasses étagées.

- **Fz. Alluvions modernes ou holocènes (post-wurmiennes) de granulométrie fine (sables, limons, argiles et marnes).**

Dans les vallées secondaires (Epte et ses affluents), elles contiennent des nodules calcaires et renferment des lits de tourbe interstratifiés (épaisseur de l'ordre de 2 m). Dans la vallée de la Seine, elles sont plus épaisses au voisinage du fleuve (4 à 5 m), surtout dans les lobes convexes des méandres, ou au débouché des affluents ; leur épaisseur diminue progressivement quand on s'écarte du lit de la Seine ; elles reposent sur des alluvions grossières Fy.

3.4. Contexte hydrogéologique

Nappe de la craie. C'est la plus importante au Sud de la Seine et dans le Vexin normand. Elle est alimentée soit par infiltration des eaux superficielles, soit par les nappes sus-jacentes, soit par la Seine. Mais le sommet de la formation est fortement dénoyé sauf dans la vallée de la Taupe, au Sud de Rosny, où elle se situe à moins de 5 m sous le sol.

Compte tenu de la situation topographique du terrain, la présence d'une nappe aquifère est probable sur la profondeur intéressée par le projet.

En effet, le niveau piézométrique peut être estimé à une profondeur de **4,5 m** au droit du projet (*source : SIGES Seine-Normandie / niveau d'eau mesuré au droit du point BSS n°BSS000LFRP*).

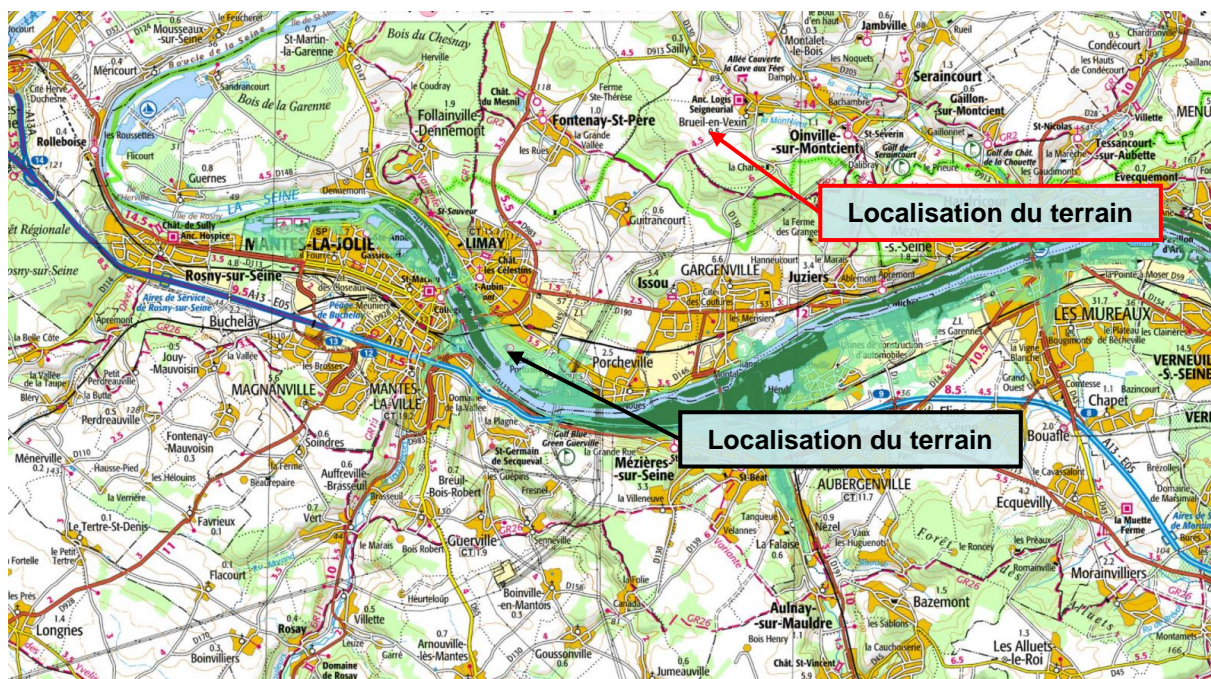
Cependant, des niveaux d'eau ont été observés **entre 3,2 et 4,5 m de profondeur** au droit du projet, le 01/07/2021. Cette nappe étant alimentée par la Seine, et cette dernière pouvant inonder la parcelle du projet lors d'évènements exceptionnels, la présence de la nappe à une faible profondeur par rapport au projet est très probable.

3.5. Risques inondation

La commune de LIMAY est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la Vallée de la Seine et de l'Oise et le Territoire à Risque important Inondation (TRI) de la Métropole Francilienne.

Le terrain est situé dans les zonages réglementaires suivants :

- Zone d'inondation de probabilité faible à moyenne ;



- Zone bleue (partiellement) du PPRI des vallées de la Seine et de l'Oise.



4. ORGANISATION DE LA RECONNAISSANCE

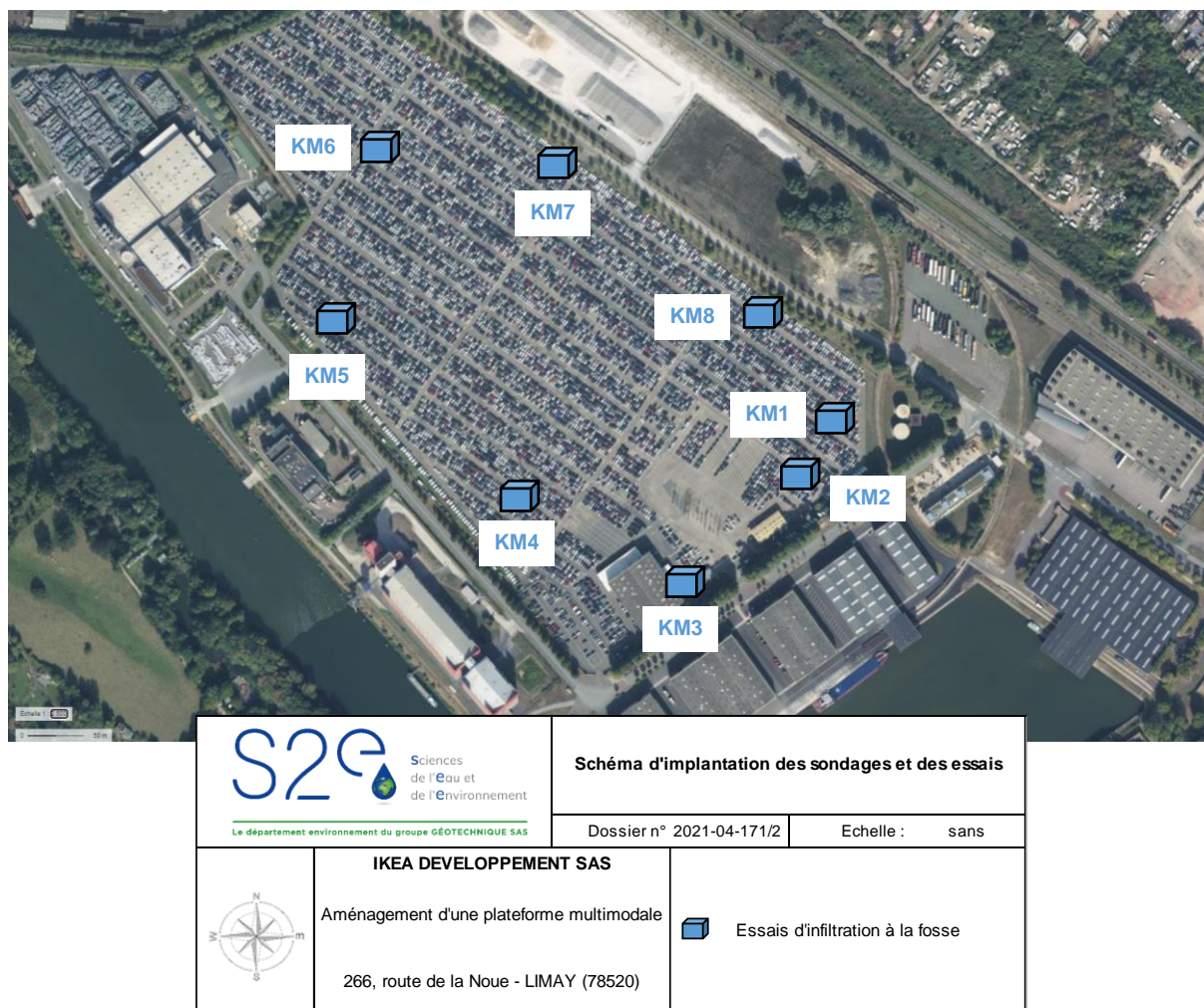
4.1. Programme des investigations

Au cours de la reconnaissance qui s'est déroulée le 21 juin 2021, il a été effectué :

- 8 sondages à la pelle mécanique de 3 tonnes de 1,0 à 2,0 m de profondeur ;
- 8 essais de perméabilité in situ à la fosse (essais de percolation à charge variable) dans ces derniers sondages.

Compte tenu des éléments du projet communiqués, les sondages et essais in situ ont été réalisés dans les zones destinées à l'infiltration des Eaux Pluviales et/ou au droit de certaines voiries.

4.2. Schéma d'implantation des sondages



4.3. Reconnaissance géologique

Les sondages référencés KM1 à KM8 ont permis de mettre en évidence les natures de sol. Elles précisent au droit de chaque sondage les profondeurs, en mètres, des interfaces entre les différentes couches de sol.

Ces profondeurs sont comptées à partir de la surface du terrain à l'époque de notre intervention.

Une venue d'eau (suintement) a été observée au droit du sondage KM3, à environ 1,15 m de profondeur.

=> Les coupes des sondages et des essais sont fournies en annexe.

4.4. Essais de percolation à charge variable (à la fosse)

4.4.1. Méthodologie

La méthodologie consiste à tester l'aptitude du sol sous-jacent à infiltrer les eaux en donnant le coefficient de perméabilité K en m/s.

Ces essais sont réalisés de la manière suivante :

- sondages parallélépipédiques, de dimensions connues, à la pelle mécanique et à la profondeur à tester (ici -1,8 à -2,1 m) ;
- alimentation en eau sur une certaine hauteur en vue d'une saturation du sol ;
- suivi des variations de niveau d'eau à intervalle adaptés Δt , pour des charges hydrauliques variables.

4.4.2. Résultats des essais

Les valeurs de perméabilité mesurées sont les suivantes :

| Point de mesure | Profondeur de l'essai | Charge hydraulique initiale | Nature de sol | K | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------|--|--------|---------------------|
| | | | | (mm/h) | (m/s) |
| KM1 | 2,0 m | 0,5 m | Sable argileux gris bleu à noirâtre, odeur d'hydrocarbures | 15,3 | $4,3 \cdot 10^{-6}$ |
| KM2 | 2,0 m | 0,7 m | Sable argileux gris bleu à noirâtre, odeur d'hydrocarbures | 11,4 | $3,2 \cdot 10^{-6}$ |
| KM3 | 2,0 m | 0,5 m | Sable argileux gris bleu | 2,5 | $6,8 \cdot 10^{-7}$ |
| KM4 | 2,0 m | 0,3 m | Remblais sableux beige clair à silex et briques | 209,9 | $5,8 \cdot 10^{-5}$ |
| KM5 | 2,0 m | 0,2 m | Sable graveleux beige clair | 116,0 | $3,2 \cdot 10^{-5}$ |
| KM6 | 1,8 m | 0,3 m | Argile et sable argileux marron à verdâtre | 15,8 | $4,4 \cdot 10^{-6}$ |
| KM7 | 2,1 m | 0,4 m | Sable limono-graveleux marron à jaunâtre | 12,9 | $3,6 \cdot 10^{-6}$ |
| KM8 | 2,0 m | 0,2 m | Sable graveleux beige clair | 73,4 | $2,0 \cdot 10^{-5}$ |

4.4.3. Interprétation

On constate que les valeurs de perméabilité mesurées sont relativement dispersées et indiquent que cette formation est assez hétérogène (part de fraction argileuse, sableuse, de silex, ... différente au droit des essais réalisés). **Il est à noter la présence d'hydrocarbures au droit des sondages KM1 et KM2.**

5. FAISABILITE TECHNIQUE DE L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

L'étude d'infiltration indique que la perméabilité est relativement hétérogène sur l'ensemble du site (site remblayé). Celle-ci reste favorable à l'infiltration ($K > 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s) dans la plupart des cas, hors essai KM3 (cela étant certainement dû à l'arrivée d'eau).

Toutefois, la présence de pollution du sol au droit du projet, ainsi que le risque d'inondation de la parcelle, interdit l'infiltration comme moyen de gestion des eaux pluviales. Une solution de rétention avec débit de fuite régulé devra donc être retenue dans le cadre du projet.

ANNEXES

ANNEXE 1 : COUPES DES SONDAGES ET DES ESSAIS

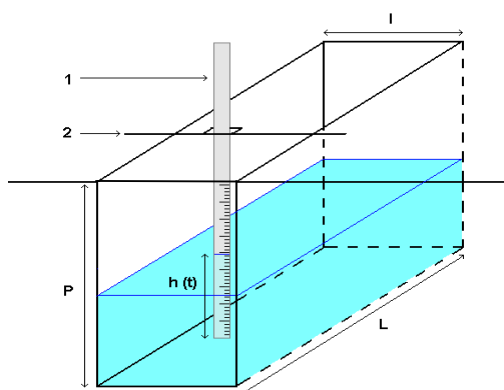
Cette annexe contient 8 pages A4.

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

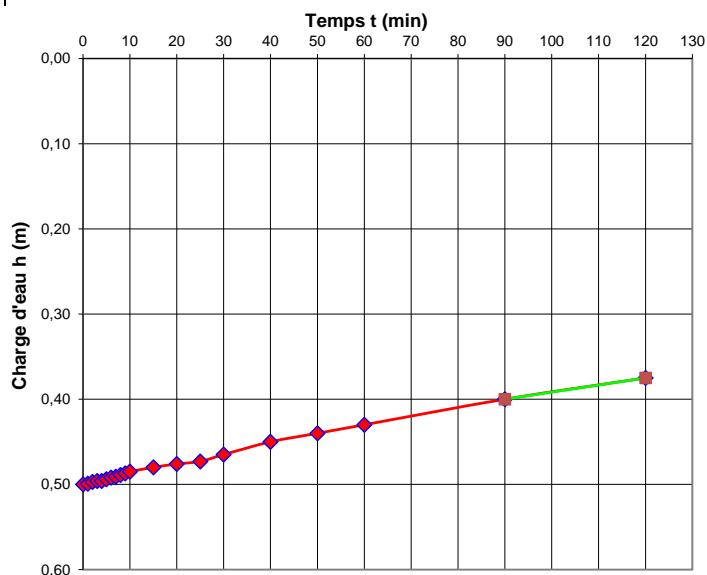
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM1 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|--------------------------|
| Profondeur | P = | 2,00 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 1,00 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m ³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 225 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 0,50 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|---------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:mm) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,500 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,499 m | 3,95E-06 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,497 m | 7,92E-06 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,496 m | 3,97E-06 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,496 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,494 m | 7,96E-06 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,492 m | 7,98E-06 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,491 m | 4,00E-06 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,489 m | 8,02E-06 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,487 m | 8,04E-06 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,485 m | 8,07E-06 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,480 m | 4,06E-06 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,476 m | 3,27E-06 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,473 m | 2,46E-06 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,465 m | 6,63E-06 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,450 m | 6,33E-06 m/s |
| 12:50 | 50 | 0,440 m | 4,31E-06 m/s |
| 13:00 | 60 | 0,43 m | 4,38E-06 m/s |
| 13:30 | 90 | 0,40 m | 4,54E-06 m/s |
| 14:00 | 120 | 0,38 m | 3,97E-06 m/s |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

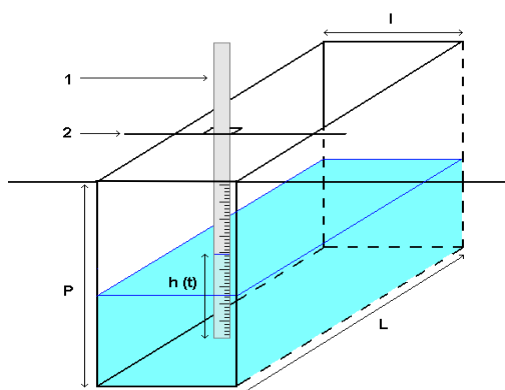
| RESULTATS DE L'ESSAI | | |
|-----------------------|---------------------|----------------|
| Pas de temps retenu : | de 90 min à 120 min | |
| K = | 4,3E-06 m/s | soit 15,3 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

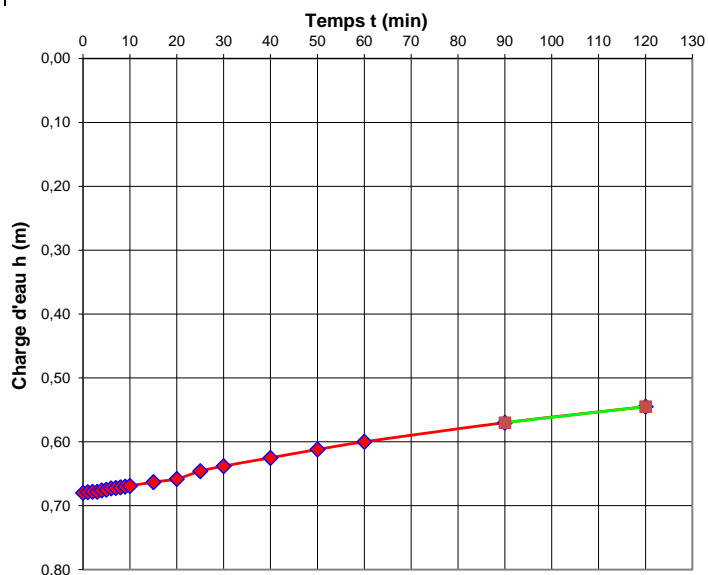
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM2 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|--------------------------|
| Profondeur | P = | 2,00 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 0,90 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m ³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 275 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 0,68 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|----------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:min) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,680 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,679 m | 3,01E-06 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,678 m | 3,02E-06 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,678 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,676 m | 6,05E-06 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,675 m | 3,03E-06 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,673 m | 6,07E-06 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,672 m | 3,04E-06 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,671 m | 3,04E-06 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,670 m | 3,05E-06 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,669 m | 3,05E-06 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,663 m | 3,68E-06 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,658 m | 3,08E-06 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,646 m | 7,48E-06 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,638 m | 5,05E-06 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,625 m | 4,16E-06 m/s |
| 12:50 | 50 | 0,612 m | 4,23E-06 m/s |
| 13:00 | 60 | 0,60 m | 3,97E-06 m/s |
| 13:30 | 90 | 0,57 m | 3,40E-06 m/s |
| 14:00 | 120 | 0,55 m | 2,94E-06 m/s |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

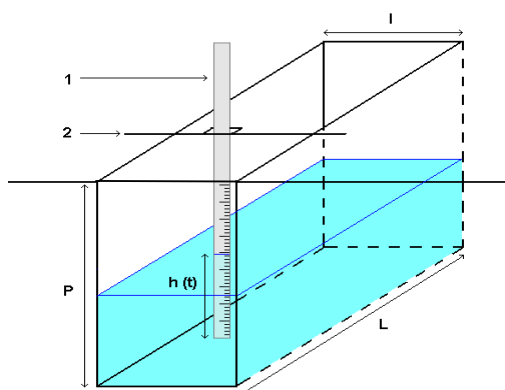
| RESULTATS DE L'ESSAI | | |
|-----------------------|---------------------|----------------|
| Pas de temps retenu : | de 90 min à 120 min | |
| K = | 3,2E-06 m/s | soit 11,4 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

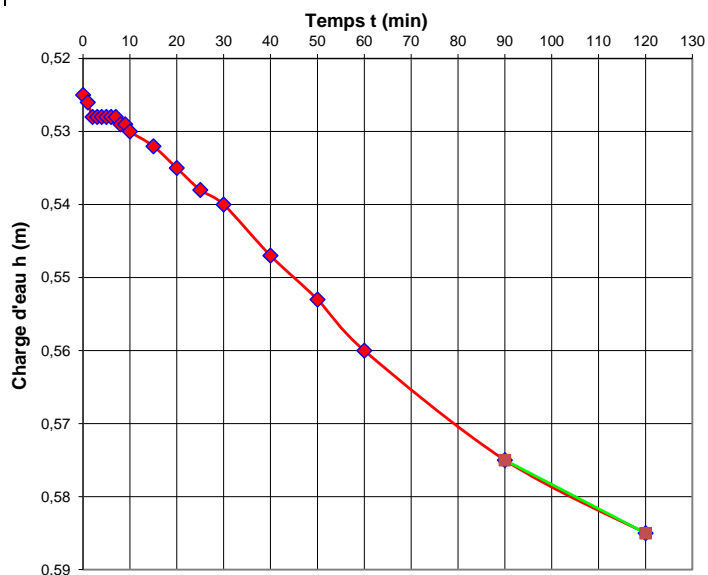
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM3 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|-------------------------|
| Profondeur | P = | 2,00 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 1,00 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 664 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 1,48 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au TN | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|---------|-------|------------------------------------|---|
| (hh:mm) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,525 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,526 m | 1,59E-06 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,528 m | 3,18E-06 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,528 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,528 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,528 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,528 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,528 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,529 m | 1,59E-06 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,529 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,530 m | 1,59E-06 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,532 m | 6,37E-07 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,535 m | 9,57E-07 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,538 m | 9,59E-07 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,540 m | 6,40E-07 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,547 m | 1,12E-06 m/s |
| 12:50 | 50 | 0,553 m | 9,67E-07 m/s |
| 13:00 | 60 | 0,56 m | 1,13E-06 m/s |
| 13:30 | 90 | 0,58 m | 8,14E-07 m/s |
| 14:00 | 120 | 0,59 m | 5,47E-07 m/s |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

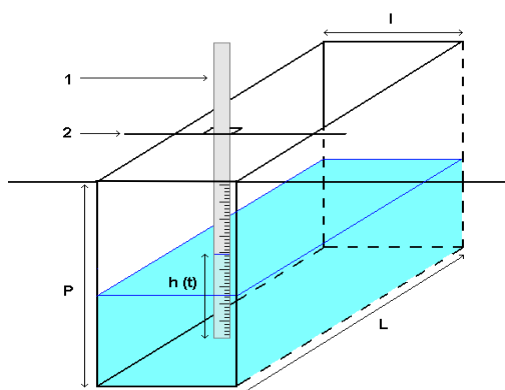
| RESULTATS DE L'ESSAI | | | |
|-----------------------|-------------|--------|-----------|
| Pas de temps retenu : | de | 90 min | à 120 min |
| K = | 6,8E-07 m/s | soit | 2,5 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

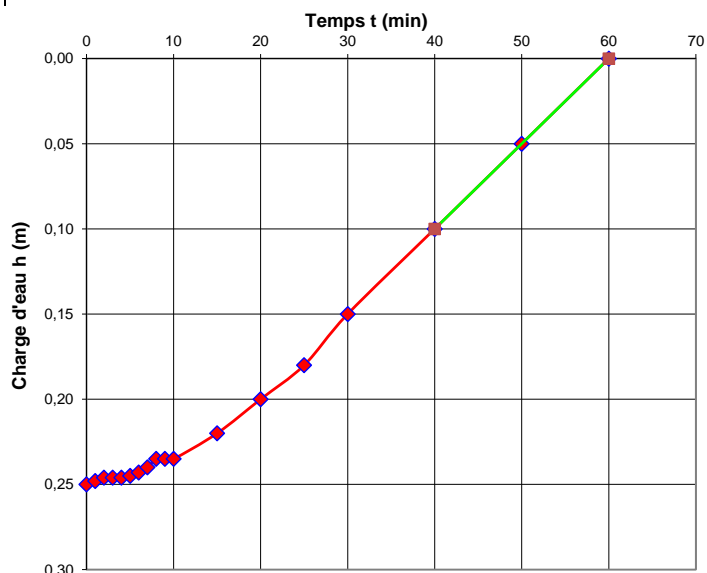
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM4 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|--------------------------|
| Profondeur | P = | 2,00 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 1,00 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m ³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 113 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 0,25 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|----------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:min) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,250 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,248 m | 1,28E-05 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,246 m | 1,29E-05 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,246 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,246 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,245 m | 6,45E-06 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,243 m | 1,30E-05 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,240 m | 1,96E-05 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,235 m | 3,29E-05 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,235 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,235 m | 0,00E+00 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,220 m | 2,03E-05 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,200 m | 2,83E-05 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,180 m | 3,00E-05 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,150 m | 4,85E-05 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,100 m | 4,63E-05 m/s |
| 12:50 | 50 | 0,050 m | 5,64E-05 m/s |
| 13:00 | 60 | 0,00 m | 7,22E-05 m/s |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

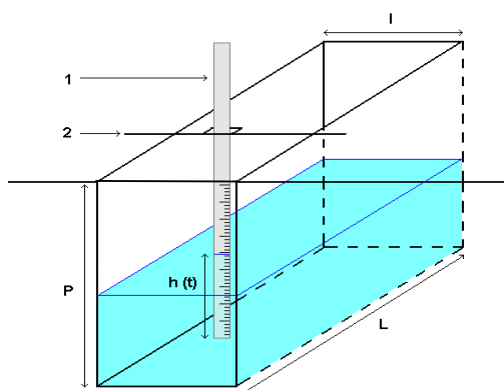
| RESULTATS DE L'ESSAI | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Pas de temps retenu : | de 40 min à 60 min |
| K = | 5,8E-05 m/s soit 209,9 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

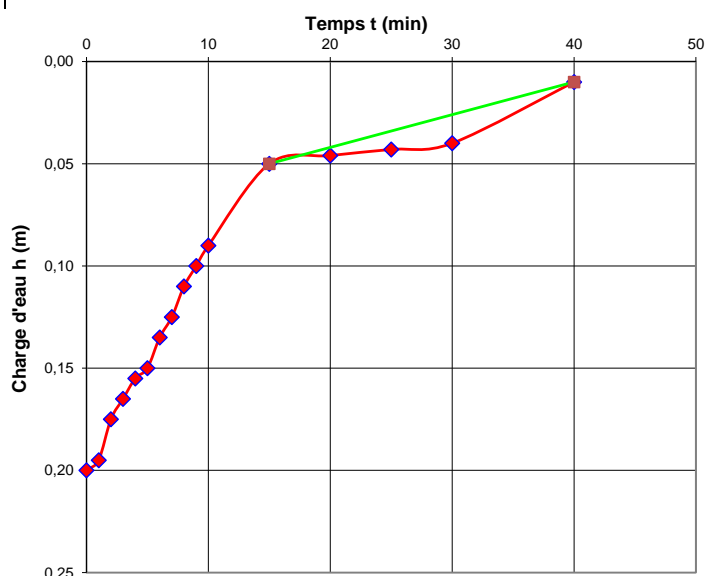
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM5 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|-------------|--------------------------|
| Profondeur | P = | 2,00 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 1,00 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m ³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 90 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 0,20 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|----------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:min) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,200 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,195 m | 3,67E-05 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,175 m | 1,52E-04 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,165 m | 7,95E-05 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,155 m | 8,21E-05 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,150 m | 4,20E-05 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,135 m | 1,30E-04 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,125 m | 9,07E-05 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,110 m | 1,42E-04 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,100 m | 9,94E-05 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,090 m | 1,03E-04 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,050 m | 9,21E-05 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,046 m | 1,02E-05 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,043 m | 7,77E-06 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,040 m | 7,89E-06 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,010 m | 4,32E-05 m/s |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



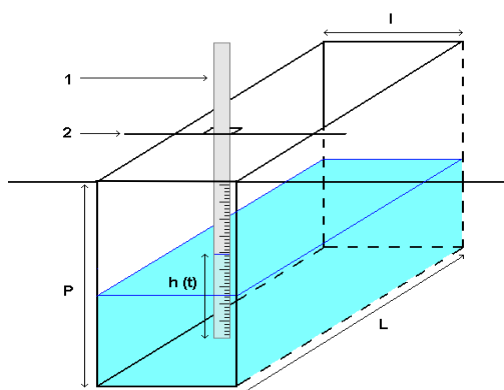
| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| RESULTATS DE L'ESSAI | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Pas de temps retenu : | de 15 min à 40 min | |
| K = | 3,2E-05 m/s | soit 116,0 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

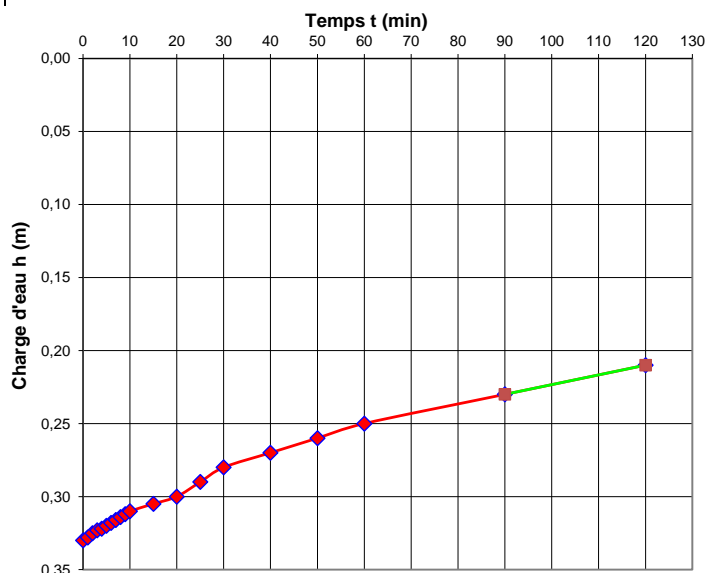
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM6 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Profondeur | P = 1,80 m | Matériels utilisés | Facteur de forme C = 0,15 |
| Longueur | L = 0,90 m | Minipelle 3 tonnes | |
| Largeur | I = 0,45 m | Citerne 3 m³ | |
| Volume d'eau | V = ~ 134 litres | Charge d'eau initiale = | 0,33 m |



| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |

| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|----------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:min) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,330 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,328 m | 1,04E-05 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,325 m | 1,57E-05 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,323 m | 1,05E-05 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,322 m | 5,29E-06 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,320 m | 1,06E-05 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,318 m | 1,07E-05 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,316 m | 1,07E-05 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,314 m | 1,08E-05 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,312 m | 1,08E-05 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,310 m | 1,08E-05 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,305 m | 5,46E-06 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,300 m | 5,52E-06 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,290 m | 1,12E-05 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,280 m | 1,15E-05 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,270 m | 5,88E-06 m/s |
| 12:50 | 50 | 0,260 m | 6,02E-06 m/s |
| 13:00 | 60 | 0,25 m | 6,17E-06 m/s |
| 13:30 | 90 | 0,23 m | 4,27E-06 m/s |
| 14:00 | 120 | 0,21 m | 4,51E-06 m/s |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

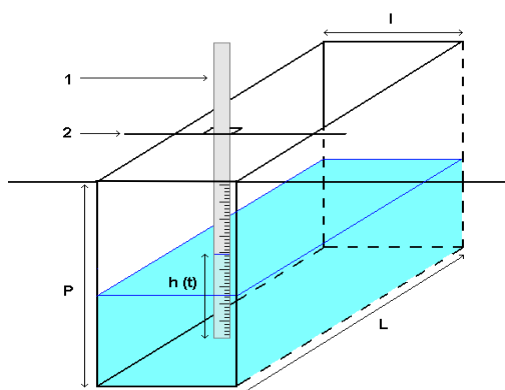
| RESULTATS DE L'ESSAI | | |
|-----------------------|---------------------|----------------|
| Pas de temps retenu : | de 90 min à 120 min | |
| K = | 4,4E-06 m/s | soit 15,8 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

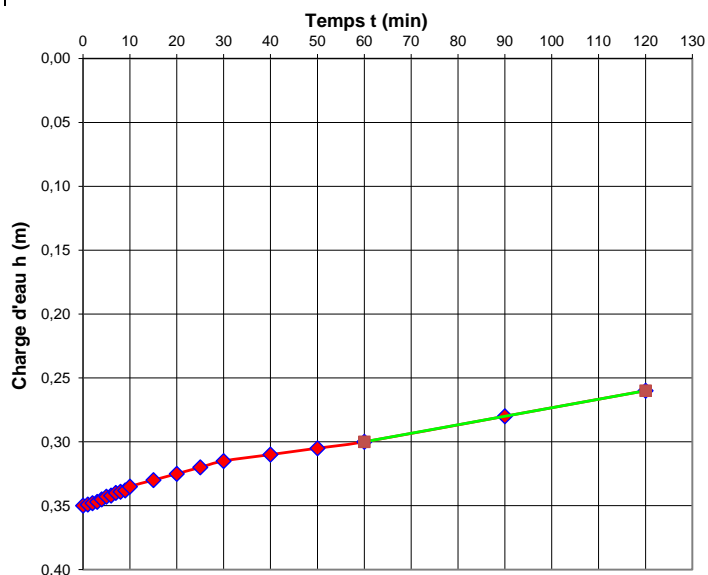
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM7 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|--------------------------|
| Profondeur | P = | 2,10 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 1,00 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m ³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 158 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 0,35 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|----------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:min) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,350 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,349 m | 5,12E-06 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,348 m | 5,13E-06 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,347 m | 5,14E-06 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,345 m | 1,03E-05 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,343 m | 1,04E-05 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,342 m | 5,20E-06 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,340 m | 1,04E-05 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,339 m | 5,23E-06 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,338 m | 5,24E-06 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,335 m | 1,58E-05 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,330 m | 5,30E-06 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,325 m | 5,36E-06 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,320 m | 5,41E-06 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,315 m | 5,47E-06 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,310 m | 2,77E-06 m/s |
| 12:50 | 50 | 0,305 m | 2,79E-06 m/s |
| 13:00 | 60 | 0,30 m | 2,83E-06 m/s |
| 13:30 | 90 | 0,28 m | 3,87E-06 m/s |
| 14:00 | 120 | 0,26 m | 4,06E-06 m/s |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

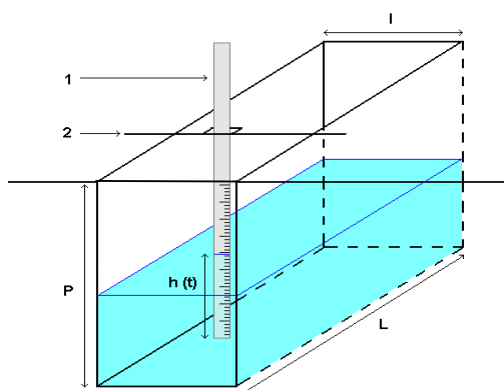
| RESULTATS DE L'ESSAI | |
|-----------------------|----------------------------|
| Pas de temps retenu : | de 60 min à 120 min |
| K = | 3,6E-06 m/s soit 12,9 mm/h |

PROCES VERBAL
ESSAI D'INFILTRATION A LA FOSSE
(essai à charge variable)

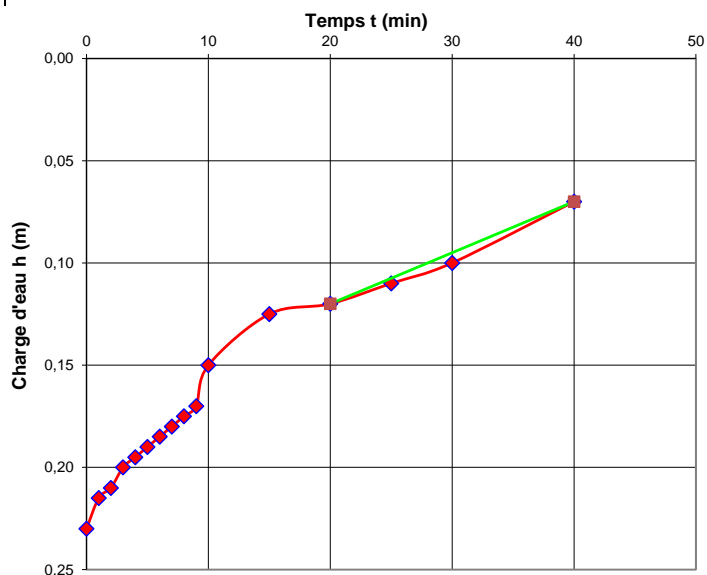
| | |
|-------------------|------------------------|
| Dossier n° : | 2021-04-171 |
| Client : | IKEA DEVELOPPEMENT SAS |
| Lieu : | LIMAY |
| Sondage n° : | KM8 |
| Date de l'essai : | 11/06/2021 |

| CONDITIONS DE REALISATION DE L'ESSAI | | | |
|--------------------------------------|-----|--------------|--------------------------|
| Profondeur | P = | 2,00 m | Matériels utilisés |
| Longueur | L = | 1,10 m | Minipelle 3 tonnes |
| Largeur | I = | 0,45 m | Citerne 3 m ³ |
| Volume d'eau | V = | ~ 114 litres | Charge d'eau initiale = |
| | | | 0,23 m |

| IMPLANTATION DU SONDAGE | | |
|-------------------------|-----|-------------------------|
| X = | Y = | Z _{TN} = m NGF |



| Temps | | Hauteur d'eau par rapport au fond | Valeurs de perméabilité K (mesurée entre deux points de mesures) |
|---------|-------|--------------------------------------|---|
| (hh:mm) | (min) | | |
| 12:00 | 0 | 0,230 m | - |
| 12:01 | 1 | 0,215 m | 1,04E-04 m/s |
| 12:02 | 2 | 0,210 m | 3,58E-05 m/s |
| 12:03 | 3 | 0,200 m | 7,30E-05 m/s |
| 12:04 | 4 | 0,195 m | 3,73E-05 m/s |
| 12:05 | 5 | 0,190 m | 3,78E-05 m/s |
| 12:06 | 6 | 0,185 m | 3,83E-05 m/s |
| 12:07 | 7 | 0,180 m | 3,89E-05 m/s |
| 12:08 | 8 | 0,175 m | 3,95E-05 m/s |
| 12:09 | 9 | 0,170 m | 4,01E-05 m/s |
| 12:10 | 10 | 0,150 m | 1,67E-04 m/s |
| 12:15 | 15 | 0,125 m | 4,48E-05 m/s |
| 12:20 | 20 | 0,120 m | 9,43E-06 m/s |
| 12:25 | 25 | 0,110 m | 1,94E-05 m/s |
| 12:30 | 30 | 0,100 m | 2,01E-05 m/s |
| 12:40 | 40 | 0,070 m | 3,27E-05 m/s |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



| COUPE DE SOL | |
|--------------------|------------|
| Nature du matériau | Profondeur |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

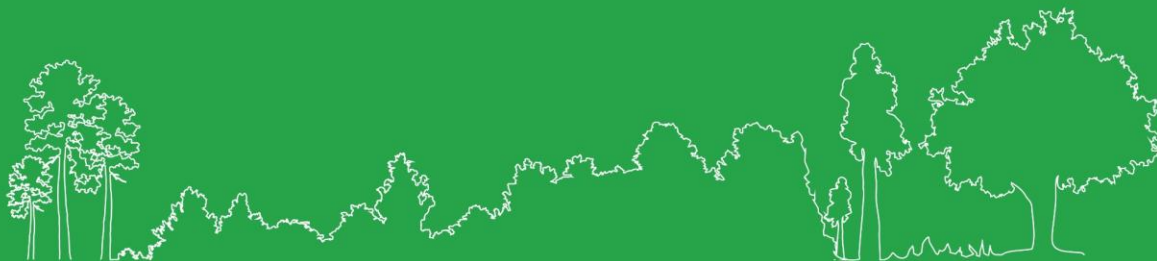
| RESULTATS DE L'ESSAI | | | |
|-----------------------|-------------|--------|-----------|
| Pas de temps retenu : | de | 20 min | à 40 min |
| K = | 2,0E-05 m/s | soit | 73,4 mm/h |

ANNEXE 2 : CONDITIONS DE VALIDITE DE L'ETUDE

Cette annexe contient 1 page A4.

Conditions de validité de l'étude

- 1 - Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. Il est basé sur un nombre limité de sondages et de mesures et sur les renseignements concernant le projet remis à S2e au moment de la reconnaissance géotechnique. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation joint en annexe, et sur toutes les informations données dans ce rapport.
- 2 - Ce rapport ne tient pas compte des variations entre sondages. L'étude étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie et une adaptation du projet en fonction de l'hétérogénéité des sols est normale et ne peut être reprochée à S2e.
- 3 - Toute étude réalisée à partir d'une esquisse ou d'un plan de principe nécessitera une seconde étude spécifique adaptée au projet retenu. Le but de ce rapport est limité au projet et à la localisation décrite ci-avant.
- 4 - Tout changement d'implantation ou de structure des constructions par rapport aux hypothèses de départ sera communiqué à S2e qui donnera ou non son accord, selon que ces changements modifient les conclusions de l'étude.
- 5 - Les éléments nouveaux mis à jour en cours des travaux et non détectés lors de la reconnaissance devront être signalés à S2e afin d'étudier les adaptations nécessaires.



S2e

est un bureau d'études et d'ingénierie
spécialisé dans le domaine
de l'environnement,
de l'hydrologie
et de l'hydrogéologie.

De l'analyse préliminaire à l'étude de conception
nous accompagnons les acteurs privés et publics
dans la réalisation de leurs projets avec leurs équipes
(vrd, architectes, etc.).

Nos ingénieurs et techniciens spécialisés apportent
leur expertise complète au service de projets respectueux
de la réglementation nationale et européenne.

S2e est le département eau et environnement
de **GÉOTECHNIQUE SAS**, acteur de référence
sur le marché depuis plus de 20 ans.
Cette synergie facilite la mutualisation
des missions et des moyens
sur un même projet.



Retrouvez toutes nos agences
www.geotechnique-s2e.com

POUR PLUS D'INFORMATIONS

contact@geotechnique-s2e.com

0 805 690 989

Annexe 10 : **Mission site et sol pollué de type DIAG**

(voir rapport distinct de la société BS Consultant référencé JRe-2021-04-171 daté du 15/07/2021).

NOTRE SIÈGE SOCIAL

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

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

0 805 690 989



GÉotechnique
sciences de la terre sas