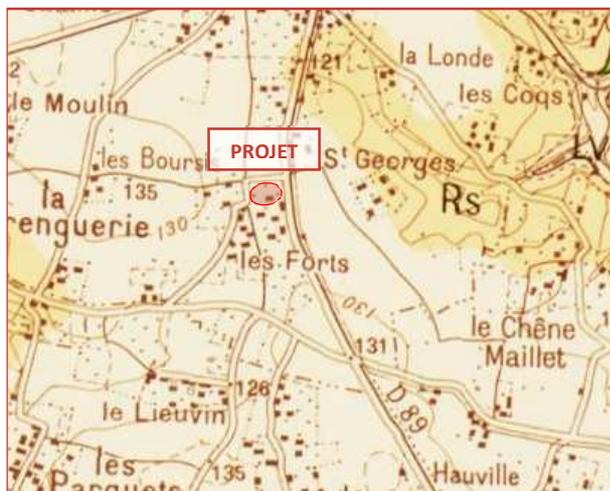


#### ● GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Une **expertise de terrain** a été réalisée dans le cadre de cette étude afin de définir les possibilités de gestion des eaux pluviales.

Le sous-sol est composé de couches superposées, d'âge croissant avec la profondeur. Toutefois, plusieurs couches peuvent être retrouvées en surface, au gré des phénomènes érosifs ou tectoniques. Elles sont alors dites affleurantes.

Dans le cadre de la gestion des eaux pluviales, les caractéristiques de sol et de sous-sol sont particulièrement importantes, car elles vont avoir une incidence sur la faisabilité des aménagements. Les projets sont élaborés en fonction des capacités d'infiltration du sol.

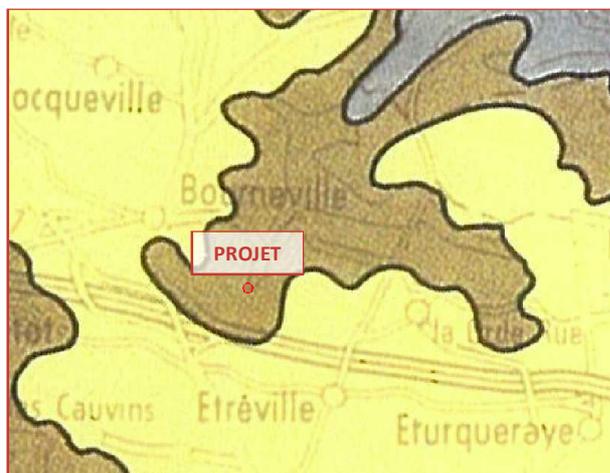


↑ Carte géologique de PONT AUDEMER (donnée BRGM)

La carte géologique de PONT AUDEMER au 1/50.000 (extrait ci-contre) fournit des informations sur le sous-sol au droit du projet.

Le site est sur le plateau, dont le substrat est constitué de Limons des plateaux (LP).

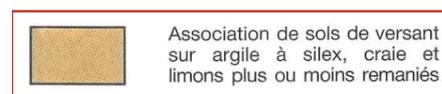
Le limon des plateaux recouvre toutes les parties hautes du plateau où il repose généralement sur la Formation à silex. Sa puissance peut atteindre 10 m au centre du plateau et s'amincit sur les bords des vallées (3 m à Trouville-la-Haule). Il s'agit d'un limon jaune, fin et argileux. Très fertile, c'est ce limon qui fait la richesse des plateaux du Roumois. La chaux qui lui manque est tirée de carrières dans la craie et anciennement de puits (marnière, trou à la marne), tous abandonnés à l'heure actuelle. Ce limon pourrait être en grande partie d'origine éolienne.



↑ Carte des sols sur la zone d'étude (donnée SERDA)

La carte des sols de Normandie du SERDA (extrait ci-contre) indique la présence sur le périmètre d'étude de sols de limons plus ou moins remaniés non hydromorphe.

Ces données sont indicatives, du fait de l'échelle de cette carte (1/25 000). Elles demandent à être précisées localement.





# NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES PROJET D'EXTENSION DE BATIMENTS SUR LA COMMUNE DE BOURNEVILLE SAINTE CROIX



## Etat initial de l'environnement du projet



Six tests d'infiltrométrie, accompagnés de sondages pédologiques ont été effectués sur le site.

L'expérience consiste en la saturation du sol pendant plusieurs heures, puis en la mesure de la perméabilité du sol saturé dans un orifice calibré (méthode Porchet par infiltromètre à niveau constant, situation pénalisante pour une gestion des eaux pluviales, la mesure s'effectuant sur sol déjà saturé).

Les résultats des essais réalisés selon la méthode Porchet indiquent les perméabilités suivantes :

Test	Profondeur	Perméabilité	Perméabilité	matériaux	Remarques
01	0,40 m	9,4. 10 <sup>-6</sup> m/s	34,0 mm/h	Limon profond	-
02	0,40 m	7,5. 10 <sup>-6</sup> m/s	27,2 mm/h	Limon profond	-
03	0,60 m	2,8. 10 <sup>-6</sup> m/s	10,2 mm/h	Limon profond	-
04	0,40 m	1,9. 10 <sup>-6</sup> m/s	6,8 mm/h	Limon compacté	-
05	0,40 m	9,4. 10 <sup>-7</sup> m/s	3,4 mm/h	Limon compacté	-
06	0,40 m	1,9. 10 <sup>-6</sup> m/s	6,8 mm/h	Limon compacté	-

- ✓ Aucun sondage n'a montré la présence d'eau ou d'hydromorphie.
- ✓ La nature des sols rencontrée est un limon compacté sous la terre végétale.
- ✓ Les résultats sont assez hétérogènes.
- ✓ A l'endroit où le sol est compacté, les sondages réalisés montrent une texture et nature des sols peu favorables à l'infiltration des eaux pluviales, avec une perméabilité de 3,4 mm/h (au pire).
- ✓ Les autres sondages réalisés montrent une texture et nature des sols moyennement favorables à l'infiltration des eaux pluviales, avec une perméabilité de 10,2 mm/h.



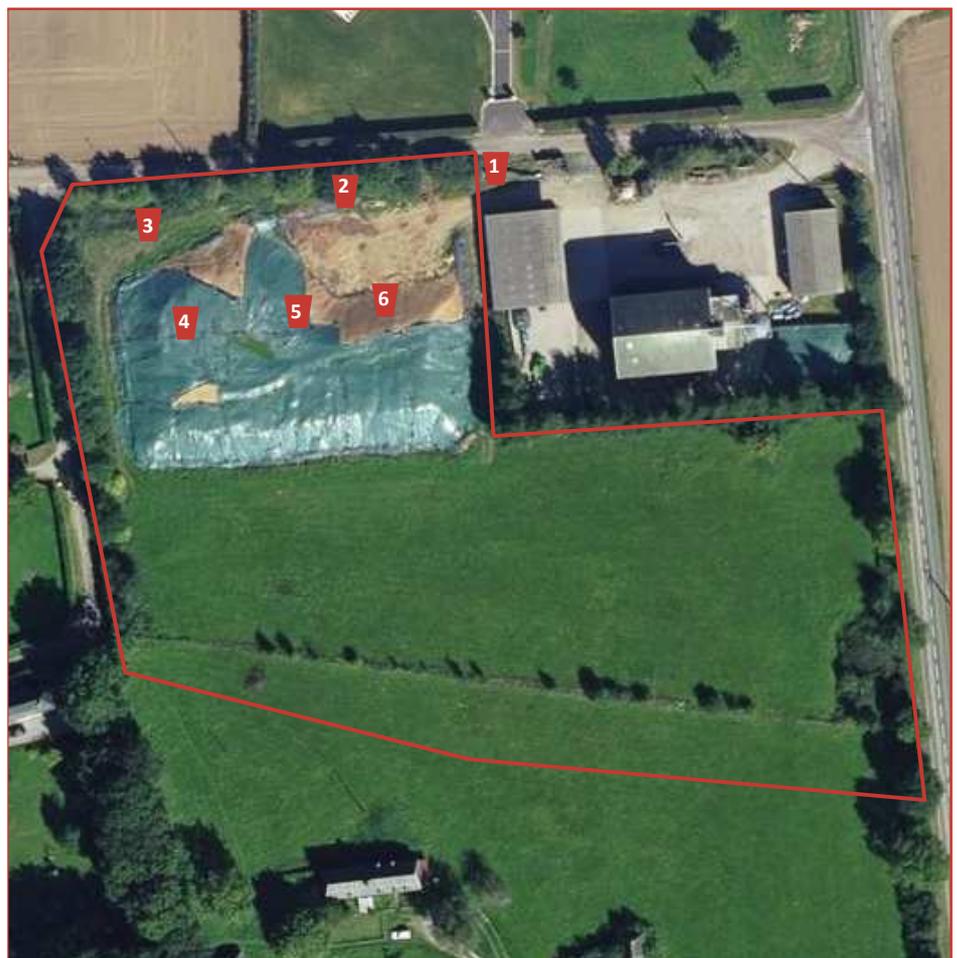
Les tests réalisés sur la parcelle concernée par le projet sont moyennement favorables par rapport à l'infiltration (valeur prudente).

La perméabilité retenue est donc de 10,2 mm/h à saturation.

Le projet est donc réalisable en terme d'infiltration, à condition de respecter les prescriptions suivantes :

- Décapage de la terre végétale,
- Réalisation des terrassements en déblais à la cote -20/-30 cm,
- Décompactage du sol,
- Recapage de la terre végétale,
- Sous-Solage de la zone compactée,
- Travail du sol,
- Ensemencement (engazonnement, plantations...),
- Attente du levé de l'herbe avant mise en eau.

**Localisation des tests de perméabilité**



## • ETUDE HYDRAULIQUE DU BASSIN VERSANT



Dans le cadre du présent dossier, une expertise fine de terrain a été réalisée afin d'étudier la faisabilité du projet vis-à-vis des ruissellements et d'apporter un certain nombre de préconisations.

D'après le PLU et l'étude de terrain, les eaux pluviales de la voirie « Fonds des mares » et du chemin des Boursis se dirigent vers la parcelle du futur projet (grille en accotement). La superficie est de 2.500 m<sup>2</sup>.

Les emplacements actuels 22 et 26 réservés pour la création respectivement d'une mare tampon d'une capacité de stockage de 250 m<sup>3</sup> et d'un exutoire de vidange de 1200 m<sup>2</sup> réceptionnant les eaux de voirie issues de la VC26 ne seront pas modifiés.

La mare tampon permettra d'éviter les inondations ponctuelles observées sur la Rue des Forts, au droit du silo.

Une noue de tamponnement et d'infiltration douce végétalisée et paysagée sera aménagée pour les eaux pluviales du projet d'extension.

Ces aménagements sont conçus de façon à protéger les terres agricoles situées en aval de désordres hydrauliques qui pourraient être provoqués par la zone d'activités et l'infrastructure routière existante.

Actuellement les eaux pluviales du silo sont gérées dans un bassin tampon d'un volume de 80 m<sup>3</sup>. Ce bassin est insuffisant pour gérer l'ensemble des bâtiments existants.

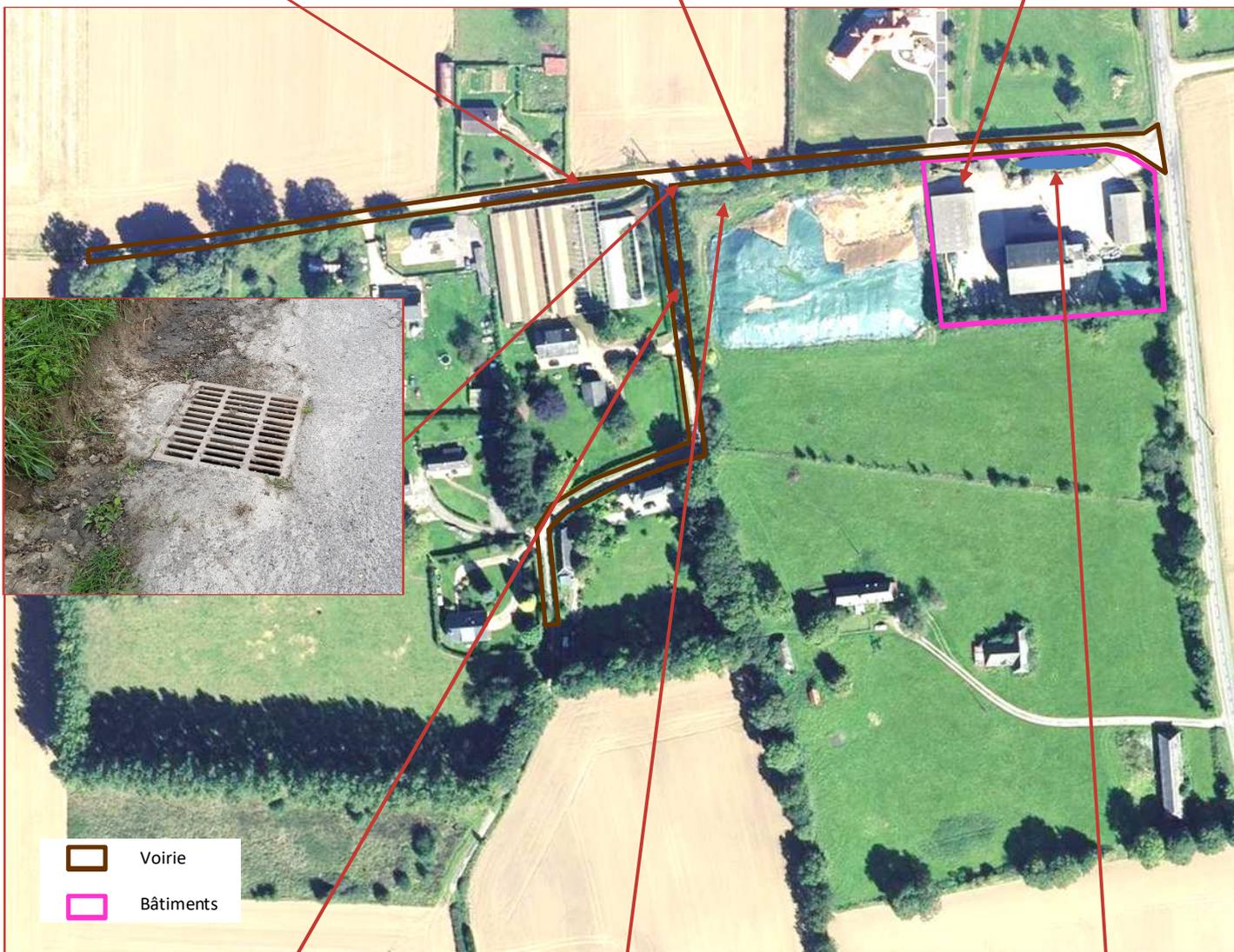
Un calcul sommaire, sur la base d'hypothèse d'un coefficient de ruissellement réaliste de 90,8 % (10 ans) et les coefficients de montana préconisés par la DISE, donne un débit de pointe centennal (actuel) estimé à plus de 603 l/s.

Le volume global à retenir en centennal pour l'ensemble déjà existant est d'environ 320 m<sup>3</sup>. Le tableau ci-dessus propose une synthèse de l'étude hydraulique :

Bassin versant	
Surface en m <sup>2</sup>	7.500
Longueur hydraulique (en m)	200
Dénivelé (en m)	5
Temps de concentration (min)	17
Coefficient de ruissellement global 100 ANS	90,8 %
Débit de pointe centennale (l/s)	603
Volume nécessaire pour une protection centennale	320
Volume utile actuel du bassin existant (sans débit de fuite)	80



**NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES**  
**PROJET D'EXTENSION DE BATIMENTS**  
**SUR LA COMMUNE DE BOURNEVILLE SAINTE CROIX**  
**Fonctionnement hydraulique de la situation actuelle**



## • GESTION DES EAUX PLUVIALES

### - Situation existante :

Un système d'assainissement pluvial sera installé de manière à pouvoir recueillir les eaux pluviales de l'ensemble de la voirie et des bâtiments existants, et seront acheminées et tamponnées dans des **bassins tampons**.

- **Bassin tampon existant : volume de 80 m<sup>3</sup>**, avec une profondeur maximale de 0,70 m de hauteur d'eau et un débit de fuite vers la noue tampon.
- **Noue tampon : volume global de 280 m<sup>3</sup>**, avec une profondeur maximale de 0,70 m de hauteur d'eau et des pentes à 5/1 (amont) et à 3/1 (aval).

Les ouvrages tampons sont en équilibre avec une canalisation de liaison (Côte 126,00 NGF), ils se videront par débit de fuite en infiltration dans le sol avant de rejoindre le milieu naturel. Les tests réalisés sur la parcelle concernés par le projet de la zone sont moyennement favorable par rapport à l'infiltration (valeur prudente). La perméabilité retenue est donc de 10,2 mm/h à saturation.

La surface d'infiltration des ouvrages tampons (bassin existant et noue) avoisinent les 720 m<sup>2</sup>. Avec une perméabilité de 10,2 mm/h, le débit de fuite réel de restitution dans le sol est de 2,0 l/s.

### - Situation projet :

Par rapport à la situation actuelle, la surface ruisselant génère un débit de pointe sur un orage centennal de 275 l/s au point bas (Cr de 30%, cf. §annexe hydraulique).

Un système d'assainissement pluvial sera installé de manière à pouvoir recueillir les eaux pluviales de l'ensemble de la voirie et des toitures qui seront acheminées et tamponnées dans une **zone inondable**.

- **Zone inondable d'infiltration : volume global de 675 m<sup>3</sup>**, avec une hauteur d'eau maximale de 0,65 m de hauteur d'eau, talus de protection d'une hauteur de 0,75m par rapport au Terrain Naturel et des pentes à 3/1.

Les coefficients de montana qui ont servi au calcul sont ceux de BOOS. La perméabilité retenue est donc de 10,2 mm/h à saturation.

La surface d'infiltration de l'ouvrage tampon (zone inondable) avoisine les 2.230 m<sup>2</sup>. Avec une perméabilité de 10,2 mm/h, le débit de fuite réel de restitution dans le sol est de 6,0 l/s.

L'ouvrage a un temps de vidange estimé à 30 h par débit de fuite en infiltration. Il est donc conforme aux exigences réglementaires départementales, qui imposent que les ouvrages soient conçus pour se vidanger intégralement en moins de 48 h. Il sera ainsi vide la plupart du temps, apte à faire face à tout incident.

Le cas exceptionnel de l'insuffisance du système par rapport aux précipitations subies pris en compte dans la conception du projet : le talus de protection sera équipé de surverse, en géonatte, destiné à prévenir tous dommages aux biens et aux personnes.







# NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES

## PROJET D'EXTENSION DE BATIMENTS SUR LA COMMUNE DE BOURNEVILLE SAINTE CROIX



### Annexe hydraulique



Note de dimensionnement pluvial

Projet **DUMESNIL - EXTENSION DE BATIMENTS**  
commune **BOURNEVILLE SAINTE CROIX**

&cotone, le 18 avril 2019		situation actuelle		situation existante voirie + bâtiment		situation projet		
		décennal	centennal	décennal	centennal	décennal	centennal	
surface terrain (m <sup>2</sup> )		17 000	17 000	7 500	7 500	17 000	17 000	
dont toitures		0	0	915	915	4 500	4 500	
voiries et trottoirs		0	0	5 600	5 600	8 350	8 350	
espaces verts		17 000	17 000	985	985	4 150	4 150	
Coefficient de ruissellement moyen(%)		20,0	30,0	80,8	90,8	72,9	82,9	
Longueur hydraulique (m)		185	185	200	200	185	185	
dénivelé (en m)		2	2	5	5	2	2	
pente (%)		1,08	1,08	2,50	2,50	1,08	1,08	
n rural temps concentratio	G	42	42	22	22	42	42	
	P	9	9	5	5	9	9	
	K	6	6	5	5	6	6	
	V	10	10	4	4	10	10	
	T	8	8	6	6	8	8	
	Tc (en min)	9	9	5	5	9	9	
coefficients a à Tc		7,23	20,712	7,23	20,712	7,23	20,712	
de montana b à Tc		0,7	0,842	0,7	0,842	0,7	0,842	
intensité à Tc (mm/min)		1,545	3,236	2,331	5,308	1,545	3,236	
débit de pointe sans aménagement, Qp (m3/s)		0,088	0,275	0,235	0,603	0,319	0,760	
Volume ruisselé pour l'orage 1h		87	191	155	255	316	527	
Volume ruisselé pour l'orage 3h		116	259	207	345	424	715	
Volume ruisselé pour la pluie de 24h		173	365	308	488	630	1 009	
Volume ruisselé pour la pluie de 48h		205	422	365	564	747	1 167	
temps de vidange (h)		24	24	24	44	24	29	
débit de fuite (l/s)		1,4	2,5	2,4	2,0	5,0	6,0	
débit de fuite (m3/s)		0,001	0,002	0,002	0,002	0,005	0,006	
Temps critique (min)		617	270	617	495	617	321	
pluie à Tcr (m)		0,050	0,050	0,050	0,055	0,050	0,052	
volume global à retenir (m3)		118	215	211	317	431	612	
volume final à retenir en espace public (m3)								612
réduction du débit ruisselé par rapport la situation actuelle (%)								97,8

perméa surface inondable Qf Qf	10,2 mm/h	10,2 mm/h
	720 m <sup>2</sup>	2230 m <sup>2</sup>
	7,344 m3/h	22,746 m3/h
	2,04 l/s	6,31833 l/s



# NOTE TECHNIQUE – GESTION DES EAUX PLUVIALES PROJET D'EXTENSION DE BATIMENTS SUR LA COMMUNE DE BOURNEVILLE SAINTE CROIX



## Conclusions & Engagement

La simulation hydraulique indique qu'en situation actuelle, environ 275 l/s sortent de cette parcelle vers le point bas. Le projet ne va donc pas du tout aggraver les risques d'inondation du secteur.

Les eaux pluviales de toitures et de voiries seront tamponnées dans des ouvrages tampons.

- Gestion du pluvial de la situation existante :

- Bassin tampon existant : volume de 80 m<sup>3</sup>, avec une profondeur maximale de 0,70 m de hauteur d'eau et un débit de fuite vers la noue tampon.
- Noue tampon : volume global de 280 m<sup>3</sup>, avec une profondeur maximale de 0,70 m de hauteur d'eau et des pentes à 5/1 (amont) et à 3/1 (aval).

Les ouvrages tampons sont en équilibre avec une canalisation de liaison (Côte 126,00 NGF), ils se videront par débit de fuite en infiltration dans le sol (2,0 l/s).

- Gestion du pluvial du projet :

- Zone inondable d'infiltration : volume global de 675 m<sup>3</sup>, avec une hauteur d'eau maximale de 0,65 m de hauteur d'eau, talus de protection d'une hauteur de 0,75m par rapport au Terrain Naturel et des pentes à 3/1.

La surface d'infiltration de l'ouvrage tampon (zone inondable) avoisine les 2.230 m<sup>2</sup>. Avec une perméabilité de 10,2 mm/h, le débit de fuite réel de restitution dans le sol est de 6,0 l/s.

Le projet d'extension du site est donc réalisable, à condition de respecter les prescriptions suivantes :

- Décapage de la terre végétale
- Décompactage du sol
- Sous-Solage de la zone compactée
- Recapage de la terre végétale
- Travail du sol
- Ensemencement (engazonnement, plantations...)
- Attente du levé de l'herbe avant mise en eau.

## FICHE TERRAIN



**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE SAINTE CROIX**  
**date : 03/04/2019**

① **Essais Porchet :**

N°	Volume percolé en 5mn, en ml	Volume percolé en 10mn, en ml	Volume total percolé pour saturation, en l	Notes
①	250	500	16	Profondeur 0,40 m
②	200	400	12	Profondeur 0,40 m
③	75	150	8	Profondeur 0,60 m
④	50	100	8	Profondeur 0,40 m
⑤	25	50	5	Profondeur 0,40 m
⑥	50	100	5	Profondeur 0,40 m

② **Profil pédologique :**



**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)  
TEST N°1**

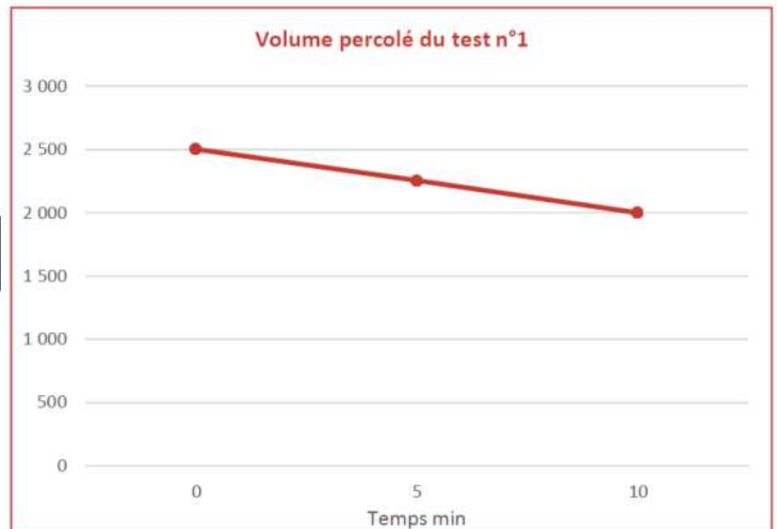


**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE**  
**Projet d'extension de bâtiments**

Test n°1	
Profondeur	0,40 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	16 L
Nature du sol	Limon profond

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	6,8
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 250
10	2 000



Perméabilité (mm/s)	$9,4 \cdot 10^{-6}$
Perméabilité (mm/h)	34,0



**Conclusion : Sol très perméable**

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)  
TEST N°2**

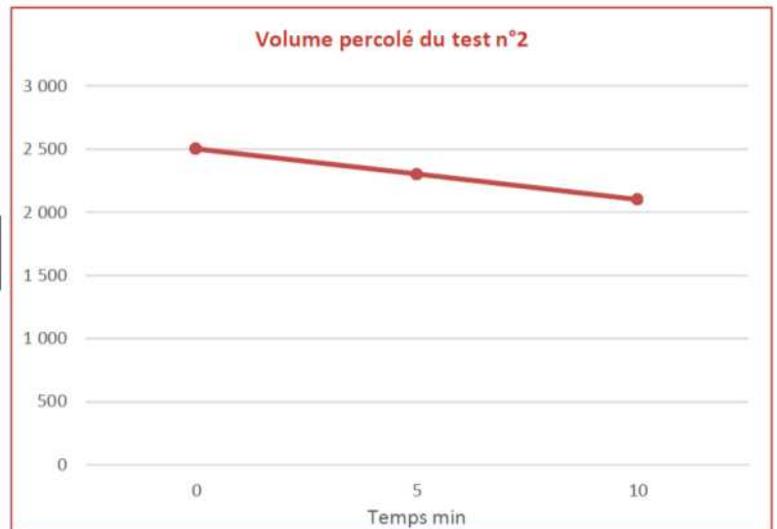


**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE**  
**Projet d'extension de bâtiments**

Test n°2	
Profondeur	0,40 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	12 L
Nature du sol	Limon profond

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	6,8
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 300
10	2 100



**Perméabilité (mm/s)  $7,5 \cdot 10^{-6}$**   
**Perméabilité (mm/h) 27,2**



**Conclusion : Sol perméable**

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)  
TEST N°3**

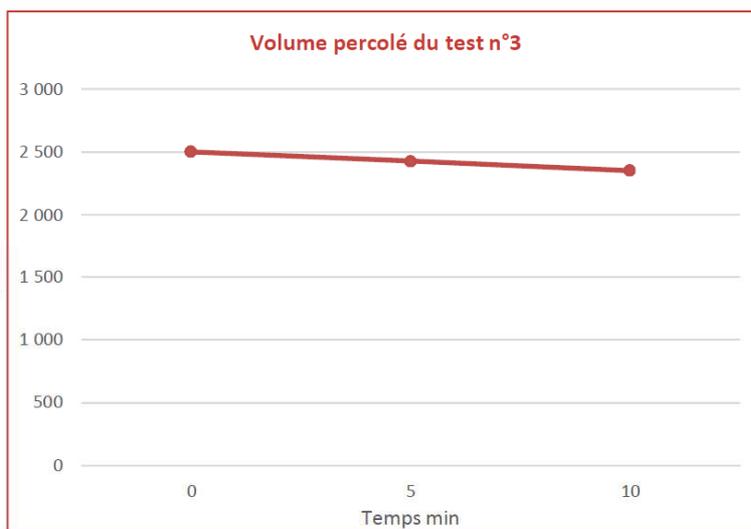


**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE**  
**Projet d'extension de bâtiments**

Test n°3	
Profondeur	0,60 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	8 L
Nature du sol	Limon profond

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	6,8
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 425
10	2 350



Perméabilité (mm/s)	$2,8 \cdot 10^{-6}$
Perméabilité (mm/h)	10,2



**Conclusion : Sol moyennement perméable**

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)  
TEST N°4**

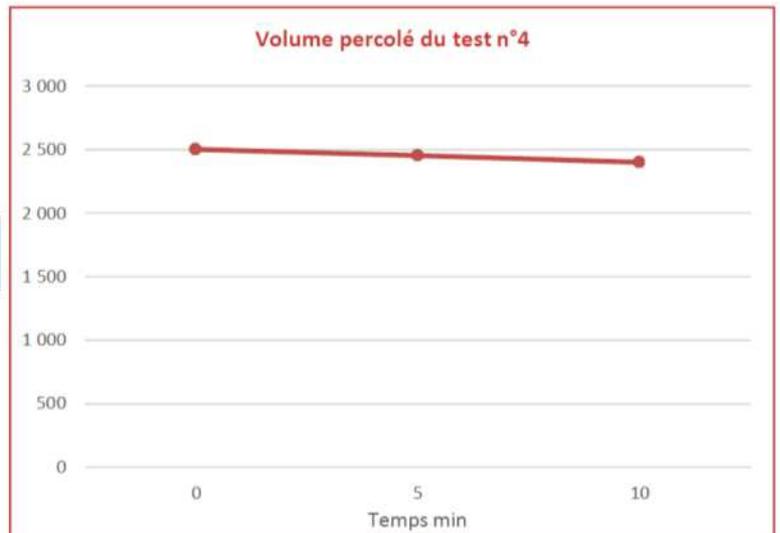


**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE**  
**Projet d'extension de bâtiments**

Test n°4	
Profondeur	0,40 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	8 L
Nature du sol	Limon compacté

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	6,8
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (mm/s)	$1,9 \cdot 10^{-6}$
Perméabilité (mm/h)	6,8



**Conclusion : Sol moyennement perméable**

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)  
TEST N°5**

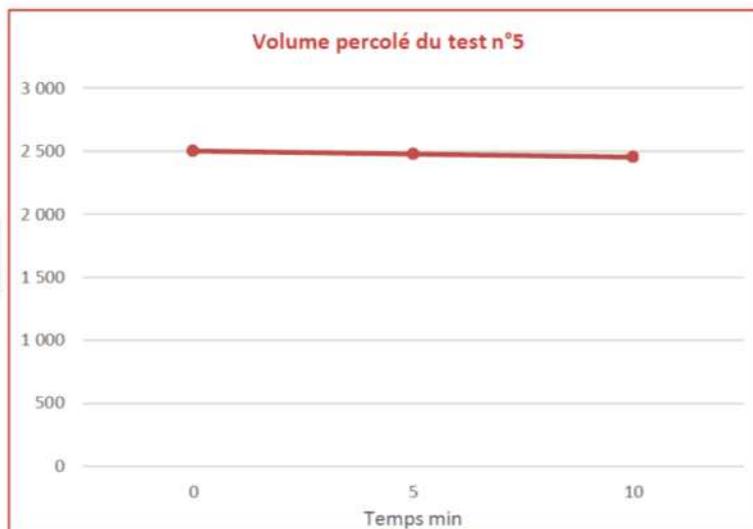


**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE**  
**Projet d'extension de bâtiments**

Test n°5	
Profondeur	0,40 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	5 L
Nature du sol	Limon compacté

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	6,8
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 475
10	2 450



**Perméabilité (mm/s)  $9,4 \cdot 10^{-7}$**   
**Perméabilité (mm/h) 3,4**



**Conclusion : Sol peu perméable**

**FICHE TERRAIN ESSAI DE PERMEABILITE (Méthode Porchet)  
TEST N°6**

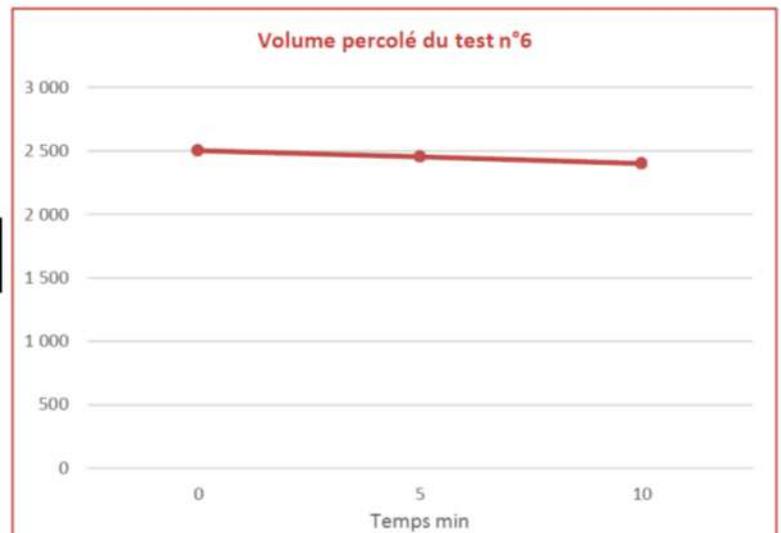


**AFFAIRE: Dossier DUMESNIL - BOURNEVILLE**  
**Projet d'extension de bâtiments**

Test n°6	
Profondeur	0,40 m
Temps de Saturation	4 h
Volume de saturation	5 L
Nature du sol	Limon compacté

Classes de perméabilité (mm/h)	
Sol imperméable	0,5
Sol peu perméable	6,8
Sol perméable	34,0
Sol très perméable	150

Mesures temps (min)	Volume (mL)
0	2 500
5	2 450
10	2 400



Perméabilité (mm/s)	$1,9 \cdot 10^{-6}$
Perméabilité (mm/h)	6,8



**Conclusion : Sol moyennement perméable**