

DEPARTEMENT D'EURE ET LOIR

LAV'INDUS

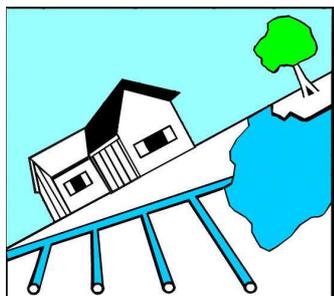
Zone d'activités de la Haute Borne

28 310 TOURY

Construction d'une station de lavage d'intérieurs de citernes

ETUDE DE PERMEABILITE DU SOL

Rapport dressé par :



B.E.T. Gérard LEGRAND

Siège Social : ZA La Rouche – 45 170 CHILLEURS AUX BOIS

Tél. : 02 38 39 83 44 – Fax : 02 38 32 90 19

E-mail : bet.legrand@free.fr

Agence Touraine : 18, rue des Lézards – 37 600 LOCHES

Tél. : 02 47 91 67 20 – Fax : 02 47 91 50 13

E-mail : bet.legrand.loches@orange.fr

Juillet 2016

SOMMAIRE

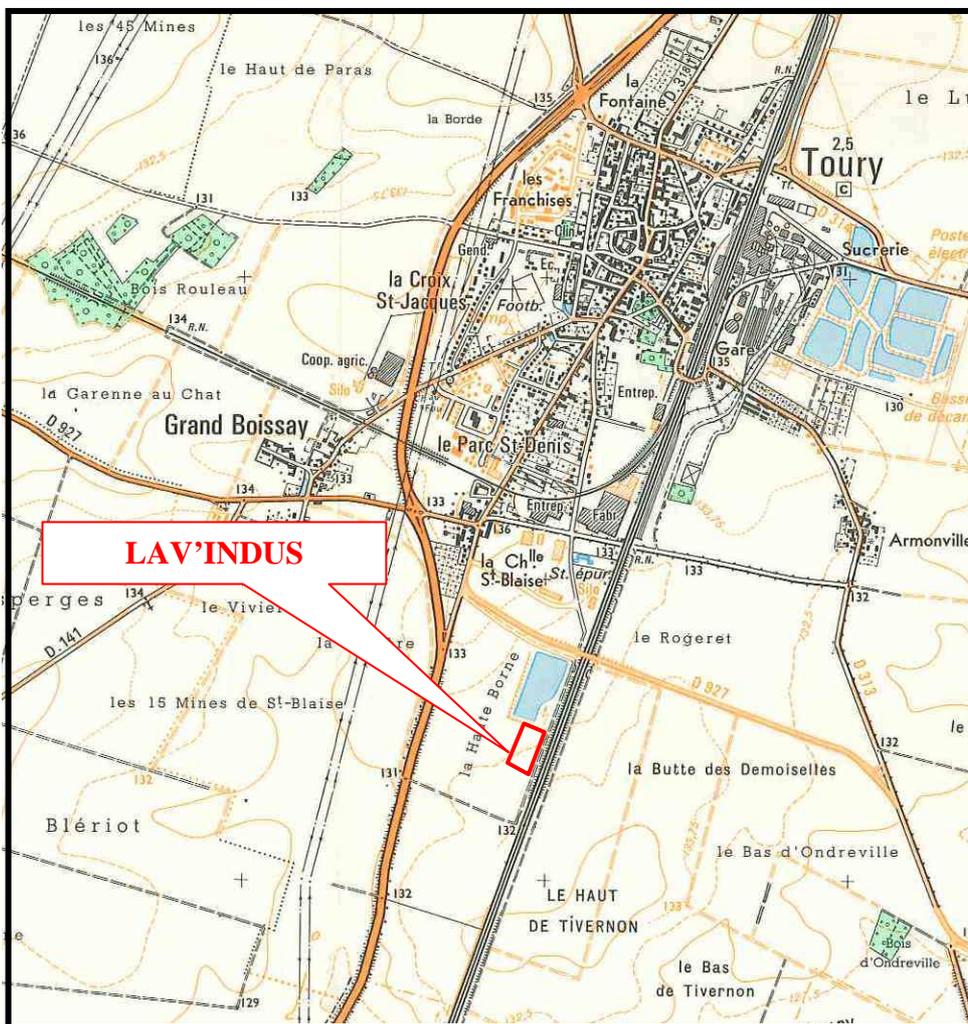
1. OBJET DE L'ETUDE	3
2. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE.....	4
2.1 ASPECTS GEOMORPHOLOGIQUES	4
2.2 GEOLOGIE	4
2.3 HYDROGEOLOGIE	4
3. FAISABILITE DE L'INFILTRATION	5
3.1 METHODOLOGIE.....	5
3.2 DESCRIPTION DES SOLS	5
3.3 PERMEABILITE DU SOL	8
3.4 DISCUSSION.....	8
4. DIMENSIONNEMENT DE LA NOUE D'INFILTRATION.....	9
4.1 HYPOTHESES DE CALCUL.....	9
4.2 DIMENSIONNEMENT DE LA NOUE D'INFILTRATION	9
4.3 JUSTIFICATION DES VALEURS DE PERMEABILITE ET DU DEBIT DE FUITE	10
5. CONCLUSIONS	10
6. ANNEXES.....	12

1. OBJET DE L'ETUDE

La société LAV'INDUS envisage la construction d'une station de lavage pour intérieurs de citernes dans la zone d'activités de la Haute Borne, sur la commune de TOURY (Eure et Loir).

La surface totale du terrain à aménager est d'environ 10 300 m².

L'étude proposée vise à déterminer la perméabilité du sol en place sur l'espace où doit être créée une noue d'infiltration, et de dimensionner celle-ci afin qu'elle puisse recevoir les eaux pluviales de voirie et des bâtiments.



Carte de localisation de la parcelle étudiée (I.G.N.; échelle au 1 / 25 000^{ème})

2. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

2.1 Aspects géomorphologiques

La parcelle est actuellement en friche et est incluse dans la zone d'activités de la Haute Borne, actuellement en cours d'aménagement.

Le terrain est bordé au Nord par un bassin d'infiltration et à l'Est par la ligne SNCF reliant PARIS à ORLEANS.

La noue d'infiltration doit être implantée dans la partie Est de la parcelle, le long de la voie de chemin de fer.

2.2 Géologie

La parcelle étudiée repose sur les formations des Calcaires de Beauce, datées de l'Aquitaniens supérieur, surmontées par les dépôts de type Limon des plateaux.

La notice de la carte géologique de NEUVILLE AUX BOIS à 1 / 50 000 précise que la zone cartographiée est essentiellement recouverte par les formations des limons des plateaux. Leur épaisseur est très souvent voisine de 1 m mais peut atteindre jusqu'à 5 m.

Au droit des parcelles étudiées, les limons recouvrent les formations de l'Aquitaniens supérieur dominées ici par les Marnes de Blamont. Il s'agit d'une couche marno-calcaire friable blanche plus ou moins indurée. Sa puissance est de l'ordre de 10 à 15 m.

2.3 Hydrogéologie

Dans le secteur d'étude, les nappes exploitées sont situées dans les formations des calcaires lacustres de l'Aquitaniens ou du Stampien supérieur. D'autres aquifères sont présents dans la région mais ne sont pas ou peu exploités.

- ***Les eaux dans le Burdigalien*** : il s'agit de nappes temporaires à l'origine du réseau hydrographique de l'Essonne. Elles alimentent également quelques résurgences ou mares.
- ***L'aquifère de l'Aquitaniens supérieur (marnes de Blamont)*** : il s'agit de calcaires intercalés dans les formations marneuses. Ils contiennent des eaux alimentant des puits domestiques (TRINAY et VILLEREAU) et sont à l'origine du réseau hydrographique du Nant.

- **La nappe de l'Aquitainien supérieur calcaire et du Stampien supérieur** : il s'agit du seul aquifère productif de la région. Il sert de réservoir pour des forages agricoles, industriels ou pour la production d'eau potable. Cette nappe est située sur la ligne de partage des eaux entre les bassins de la Seine et de la Loire, avec des gradients hydrauliques très faibles. La productivité des captages est très forte (de 130 à 220 m³/h avec des rabattements de 1 à 5 m). Par contre, la qualité de l'eau captée est dégradée, notamment en termes de nitrates (engrais et rejets domestiques). La recharge de la nappe est assurée par les pluies excédentaires.

Les nappes utiles plus profondes sont situées dans les sables de Fontainebleau. Elles ne sont pas exploitées du fait de la granulométrie trop fine du réservoir, qui induit un ensablement progressif des ouvrages et l'usage prématuré des pompes.

Les nappes plus profondes ne sont pas exploitées du fait de leur teneur trop élevée en sel.

3. FAISABILITE DE L'INFILTRATION

3.1 Méthodologie

La noue d'infiltration sera implantée en limite Est du terrain.

Six tests de perméabilité ont été réalisés sur l'ensemble de la zone projetée. Ils ont été complétés par la réalisation de 12 sondages de reconnaissance.

La perméabilité des sols a été évaluée par la mesure de tests à niveau constant effectués à l'aide d'un infiltromètre de type Porchet.

3.2 Description des sols

Les sondages ont montré globalement la même structure, avec cependant l'apparition de marne calcaire de moins en moins profonde à mesure que l'on se décale vers le Nord de la parcelle.

- **Sondage n° 1**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 45 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé. Présence de cailloux calcaires. Refus sur marne calcaire indurée à 45 cm.

○ **Sondage n° 2**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 25 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
25 à 40 cm	Limon légèrement argileux, roux. Refus sur marne calcaire à 40 cm.

○ **Sondage n° 3**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 40 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
40 à 55 cm	Limon légèrement argileux, roux. Refus sur marne calcaire à 55 cm.

○ **Sondage n° 4**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 25 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
25 à 55 cm	Limon légèrement argileux, roux. Refus sur marne calcaire à 55 cm.

○ **Sondage n° 5**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 30 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
30 à 75 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux. Refus sur marne calcaire à 75 cm.

○ **Sondage n° 6**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 30 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
30 à 70 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux.
70 à 85 cm	Marne limoneuse, brune à blanche. Charge en cailloux calcaires importante. Refus sur marne indurée à 85 cm.

○ **Sondage n° 7**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 30 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
30 à 100 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux. Refus sur marne calcaire à 100 cm.

○ **Sondage n° 8**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 30 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
30 à 90 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux.
90 à 100 cm	Marne limono-argileuse, brune à blanche. Présence de nombreux cailloux calcaires. Refus sur marne calcaire à 100 cm.

○ **Sondage n° 9**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 30 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
30 à 95 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux. Sol tassé entre 30 et 70 cm.
95 à 100 cm	Marne limono-argileuse, brune à blanche. Cailloux calcaires. Refus sur marne calcaire à 100 cm.

○ **Sondage n° 10**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 20 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
20 à 105 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux.
105 à 115 cm	Marne limono-argileuse, brune à blanche. Présence de cailloux calcaires. Refus sur marne calcaire à 115 cm.

○ **Sondage n° 11**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 30 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
30 à 110 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux. Sol tassé entre 30 et 70 cm.
110 à 120 cm	Marne limono-argileuse, brune à blanche. Nombreux cailloux calcaires.

○ **Sondage n° 12**

PROFONDEUR DES HORIZONS	DESCRIPTION DES HORIZONS
0 à 35 cm	Terre végétale limoneuse légèrement argileuse, brun foncé.
35 à 120 cm	Limon légèrement argileux, roux, passant progressivement à un limon argileux.

Les sondages montrent des matériaux limoneux à limono-argileux surmontant des marnes blanches plus ou moins indurées et chargées en cailloux calcaires.

3.3 Perméabilité du sol

Les perméabilités du sol en place mesurées lors de l'étude de terrain sont les suivantes :

Test n°	Profondeur (m)	Résultat (coefficient K) (m/seconde)	Résultat (coefficient K) (mm/heure)	Evaluation de la perméabilité de l'horizon mesuré
1	0,55	$< 5,55 \cdot 10^{-8}$	< 0,2	Très peu perméable
2	0,68	$8,19 \cdot 10^{-6}$	29,5	Moyennement perméable
3	0,72	$1,89 \cdot 10^{-5}$	67,9	Perméable
4	0,85	$1,94 \cdot 10^{-7}$	0,7	Très peu perméable
5	0,80	$2,48 \cdot 10^{-5}$	89,1	Perméable
6	0,85	$4,00 \cdot 10^{-6}$	14,4	Peu perméable

Les sols rencontrés sur le site présentent une perméabilité variable suivant les emplacements et leur profondeur.

3.4 Discussion

Les résultats des tests montrent un coefficient de perméabilité compris entre $5,55 \cdot 10^{-8}$ et $1,48 \cdot 10^{-5}$ m/s, avec une moyenne de $9,36 \cdot 10^{-6}$ m/s. Cette valeur correspond à une capacité d'infiltration d'environ 33 L/m²/h à 0,74 m de profondeur.

Les perméabilités sur le site sont très hétérogènes, ce qui implique que le système de dispersion présentera des zones plus ou moins favorables à l'infiltration.

Les tests réalisés confirment également les premières observations réalisées lors de l'étude globale du site par la société ABROTEC et données dans son rapport du 04/04/2014 (perméabilités hétérogènes).

4. DIMENSIONNEMENT DE LA NOUE D'INFILTRATION

4.1 Hypothèses de calcul

Les natures des revêtements prévus dans la zone de collecte des eaux pluviales à évacuer seront la suivantes :

Nature du revêtement	Surface (m²)	Coefficient d'imperméabilité
Bâtiments	865	0,95
Voirie	4 297	0,90

La surface totale de collecte des eaux pluviale sera donc de 5 162 m² pour un coefficient d'imperméabilité moyen de 0,910, soit une surface active de 4 689 m².

A cette surface, s'ajoutera la surface de la noue qui recevra également l'impluvium, soit 1 395 m².

Conformément au dossier Loi sur L'Eau de la zone d'activités, la pluie de projet prise en compte pour le dimensionnement de la noue d'infiltration est une pluie de récurrence centennale. La hauteur de précipitation est celle donnée par Météo France à la station de BRICY (45).

Les pluies utilisée sont considérées comme constantes au long du temps.

Il convient également de noter que le dossier Loi sur l'Eau prévoit un traitement des eaux pluviales à la parcelle : toutes les eaux de pluies collectées doivent être infiltrées, sans possibilité de rejet.

4.2 Dimensionnement de la noue d'infiltration

La noue d'infiltration doit permettre le stockage temporaire des eaux collectées avant leur infiltration sur place.

Le fond de la noue aura une pente de 0,5 %, orientée du Sud vers le Nord.

Le fond de l'ouvrage aura une longueur de 148 m pour une largeur de 1,50 m.

Les pentes des berges de la noue seront de 30 % par rapport à l'horizontale. Cette contrainte limite la profondeur du bassin d'infiltration à 1,27 m.

Les volumes sont donnés en m³ et les débits en L/s.

	Volume ruisselé	K = 33 mm/h		K = 18 mm/h		K = 0,33 mm/h		Débit fuite = 3 L/s
		Volume infiltré	Volume stockage	Volume infiltré	Volume stockage	Volume infiltré	Volume stockage	Volume stockage
Pluie horaire (32 mm)	200	21	179	11	189	0,2	199,8	189
Pluie journalière (67,7 mm)	424	424	0	370	54	7	417	165
Pluie sur 4 jours (81 mm)	506	506	0	506	0	30	476	0
Pluie sur 10 jours (120 mm)	751	751	0	751	0	89	662	0

4.3 Justification des valeurs de perméabilité et du débit de fuite

Les valeurs utilisées pour le coefficient de perméabilité K résultent de 3 approches :

- K = 33 mm/h : résultat de l'étude du BET LEGRAND à une profondeur moyenne de 0,74 m (horizon des limons).
- K = 18 mm/h : valeur retenue dans le dossier de déclaration de la zone d'activités (horizon des calcaires de Beauce).
- K = 0,33 mm/h : résultat moyen des tests Abrotec au niveau des sondages SD 9 et SD 10 (tests situés dans la zone retenue pour la noue. Horizon des calcaires de Beauce)

La valeur prise pour le débit de fuite est celle retenue par le cabinet Altis pour l'établissement du projet.

5. CONCLUSIONS

Les volumes de stockage nécessaires au captage des eaux pluviales sont fortement dépendants de la perméabilité des terrains et donc de la profondeur de réalisation de la noue.

Dans le cas présent, plus la profondeur est importante et moins la perméabilité est bonne. On notera également que la perméabilité varie fortement d'un sondage à l'autre, pour une même couche testée.

Si l'infiltration dans la partie supérieure du sol est réalisable et efficace, sa capacité d'absorption diminue fortement dès que le niveau des calcaires est atteint.

Dans cette dernière formation, le recours à l'infiltration seule pour évacuer les eaux de pluie ne sera pas suffisant pour une gestion sereine des pluies de projets, demandées dans le cadre du dossier de déclaration de la zone artisanale.

En cas de rejet vers un bassin d'orage, le débit de fuite du projet devra être confirmé avant mise en œuvre du bassin de stockage.

6. ANNEXES

** Plan du site avec localisation des tests de perméabilité au 1 / 200*