



20170523\_110551.jpg



20160322\_114735.jpg



20160322\_115110.jpg



20160322\_115114.jpg



20160322\_115243.jpg



20160322\_115405.jpg



20160322\_115409.jpg



20160322\_115423.jpg



20160322\_115802.jpg



20160322\_115809.jpg



20160322\_115815.jpg



20160322\_120032.jpg



20170523\_102205.jpg



20170523\_102347.jpg



20170523\_102543.jpg



20170523\_102600.jpg



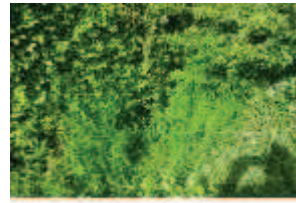
20170523\_102624.jpg



20170523\_102704.jpg



20170523\_102706.jpg



20170523\_102740.jpg



20170523\_102749.jpg



20170523\_102753.jpg



20170523\_102755.jpg



20170523\_102823.jpg



20170523\_105109.jpg



20170523\_105209.jpg



20170523\_105212.jpg



20170523\_105416.jpg



20170523\_105418.jpg





&cotone, le 4 mars 2019

NOTE DE DIMENSIONNEMENT DES DEBITS ET VOLUMES RUISSILES

Nom ouvrage	décennal			centennal		
	VAL 2	VAL 10	MAR 2	VAL 2	VAL 10	MAR 2
surface terrain ha	940 000	5 100 000	720 000	940 000	5 100 000	720 000
Coefficient de ruissellement moyen(%)	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Longueur hydraulique (m)	1200	3800	1600	1200	3800	1600
dénivelé (en m)	18	75	20	18	75	20
pente (%)	1,50	1,97	1,25	1,50	1,97	1,25
concentration rural temps	G	100	128	97	100	128
	P	55	124	61	55	124
	K	23	50	31	23	50
	V	60	122	58	60	122
	T	63	147	55	63	147
	Tc (en min)	60	125	58	60	125
coefficients de montana	a à Tc	7,23	7,23	7,23	20,712	20,712
	b à Tc	0,7	0,7	0,7	0,842	0,842
intensité à Tc (mm/min)	0,414	0,247	0,421	0,663	0,356	0,678
débit de pointe sans aménagement, Qp (m3/s)	0,583	1,886	0,455	0,935	2,722	0,733
Volume ruisselé pour l'orage 1h	2 157	11 705	1 652	3 164	17 167	2 424
Volume ruisselé pour l'orage 3h	2 893	15 698	2 216	4 289	23 271	3 285
Volume ruisselé pour la pluie de 24h	4 298	23 317	3 292	6 057	32 864	4 640
Volume ruisselé pour la pluie de 48h	5 101	27 678	3 907	7 005	38 005	5 365
temps de vidange (h)	19	21	26	19	21	21
débit de fuite (l/s)	40,0	200,0	25,0	50,0	250,0	35,0
débit de fuite (m3/s)	0,040	0,200	0,025	0,050	0,250	0,035
Temps critique (min)	491	551	656	216	238	240
pluie à Tcr (m)	0,046	0,048	0,051	0,048	0,049	0,049
volume global à retenir (m3)	2748	15434	2295	3448	19000	2686
volume final à retenir (m3)	2 800	15 500	2 300	3448	19000	2686
débit de fuite moyen (l/s)	40	200	25	50	250	35
surverse (m3/s)	1,6	5,2	1,3	1,6	5,2	1,3





Maître d'ouvrage : **SMBV DE L'ANDELLE**  
18 ROUTE DE LA CAPELLE  
76780 CROISY SUR ANDELLE

**Réalisation de l'ouvrage hydraulique de lutte contre les inondations Val 10**

**Etude géotechnique d'AVANT-PROJET (G2)**

Commune de Ry (76)



Indice	Document	Date	Demandeur	Réalisation	Référence affaire	Mission géotechnique	Maître d'Ouvrage
A	Définitif	06/2018	Ecotone Ing.	Y. PECOURT	2018/R/176/0529 D2018/0903	AVP	SMBV ANDELLE

**OPQIBI**  
INGÉNIEURS QUALIFIÉS  
N° 05 08 2114

Adresse postale: ZAC de la Briqueterie – 76160 SAINT JACQUES SUR DARNETAL  
☎ 02 35 60 14 51 – 📠 02 35 60 14 53 – email : roujen@imsrn.com – site web : www.imsrn.com  
SAS capital 400 000 € - SIRET 395 133 633 0108 - RCS Grenoble B 395 133 633 - APE 7112B - N° TVA intracommunautaire FR03 395 133 633

**Plan de situation**  
Fond de carte IGN 1/25 000ème (échelle modifiée)



**SOMMAIRE**

1- INTRODUCTION.....4

2- SITUATION GÉNÉRALE – CONTEXTE GÉOLOGIQUE LOCAL.....7

2.1 Situation générale, morphologie.....7

2.2 Contexte géologique local .....8

3- RECONNAISSANCES .....12

4- PRECONISATIONS TECHNIQUES.....15

4.1 Potentiel de réemploi des matériaux de déblai.....15

4.2 Mode de réalisation du compactage.....16

4.3 Assise du barrage .....17

4.4 Stabilité externe de l'ouvrage .....18

4.5 Stabilité interne .....22

4.6 Etanchéité.....25

4.7 Préconisations d'ordre général.....26

**ANNEXES**

- ANNEXE A : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES
- ANNEXE B : SONDAGES A LA TARIERE MECANIQUE
- ANNEXE C : SONDAGES PENETROMETRIQUES
- ANNEXE D : ESSAIS DE PERMEABILITE
- ANNEXE E : ESSAIS EN LABORATOIRE
- ANNEXE F : EXTRAIT DU GUIDE SETRA-LCPC : « Réalisation des remblais et des couches de forme »
- ANNEXE G : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

**1- INTRODUCTION**

La présente étude a été réalisée à la demande et pour le compte du Syndicat Mixte des bassins Versant de l'Andelle. Elle concerne la réalisation de l'ouvrage hydraulique Val 10 située dans le bassin versant de la Vallée Ecurée, des Marettes et de la rue du Clos. Il est implanté sur les parcelles 758 de la division cadastrale B dans la commune de Ry (76).

La maîtrise d'œuvre est assurée par le bureau d'étude Ecotone Ingénierie.

Il s'agit d'une mission géotechnique d'avant-projet de type G2, selon la norme NF P94-500 novembre 2013, consistant à réaliser l'exécution des sondages de reconnaissance du sous-sol et l'étude de faisabilité géotechnique pour les ouvrages projetés. Selon la norme NF P94-500, les missions géotechniques doivent se suivre selon toutes les étapes du projet.

Les objectifs de cette étude géotechnique sont :

- de préciser la nature et les caractéristiques mécaniques des terrains,
- de préciser les niveaux d'eau en fin de chantier,
- de définir les conditions d'extraction et de réutilisation des matériaux de déblais (possibilité ou non de réemploi des déblais en remblais et les conditions de mise en œuvre),
- de confirmer la possibilité de maintenir les pentes de talus proposées par la maîtrise d'œuvre,
- de préciser les conditions de fondation des ouvrages,
- de préciser les dispositions constructives particulières (amélioration des sols, drainage, blindage...).

La zone d'emprise du projet a fait l'objet de plusieurs investigations géotechniques, à savoir :

➤ Sondages in situ :

- 5 sondages géologiques à la tarière mécanique, Ø 150 mm, réalisés à une profondeur de 2 m (noté SG1 à SG5) ;
- 1 sondage géologique à la tarière mécanique, Ø 63 mm, réalisé à une profondeur de 10 m (noté TA1) ;
- 3 sondages pénétrométriques, réalisés à une profondeur de 8 m (notés Pdy1 à Pdy3) ;
- 5 essais de perméabilité de type Porchet (notés P1 à P5) ;
- 2 panneaux électriques de 32 électrodes (notés PE1 et PE2) ;
- 3 prélèvements d'échantillon remanié ;
- 1 prélèvement d'échantillon intact.

► **Essais de laboratoire réalisés :**

- 3 essais de classification GTR comprenant :
  - Teneur en eau naturelle (norme AFNOR NF P 94-050) ;
  - Essai au bleu (norme AFNOR NF P 94-068) ;
  - Analyse granulométrique (norme AFNOR NF P 94-056) ;
- 2 essais Proctor-IPI pour déterminer l'indice de portance immédiat (norme AFNOR NF P 94-078) et la qualification de l'optimum Proctor ;
- 2 essais de cisaillement (1 sur échantillon naturel et 1 sur échantillon à l'OPN) (norme AFNOR NF P94-071-1) ;
- 1 essai de perméabilité sur échantillon compacté à l'OPN (norme AFNOR NF X30-441).

Les sondages ont été réalisés au cours des semaines 16 et 17. L'implantation des différents sondages est indiquée sur le plan d'implantation des reconnaissances disponible en ANNEXE A.

Les documents qui nous ont été fournis et/ou utilisés sont les suivants :

- Plan d'avant-projet ;
- Extraits de la carte géologique de Rouen Est (source BRGM) ;
- Extrait de la carte du risque argile (source BRGM) ;
- Extrait de la carte cavité (source BRGM) ;
- Extrait de la carte BASIAS-BASOL (source BRGM) ;
- Extrait de la carte IGN au 1/25 000<sup>ème</sup>.

**Caractéristiques de l'ouvrage**

	Val 10
<b>Volume :</b>	15 500 m <sup>3</sup>
<b>Plus Haute Eau :</b>	83,30 m
<b>Fond du bassin :</b>	80,00 m
<b>Côte crête</b>	83,50 m
<b>Hauteur d'eau :</b>	3,2 m
<b>Pentes :</b>	3H/1V

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques de l'ouvrage

**Textes de référence**

- « Petits barrages de ralentissement dynamique en Seine Maritime ; Principes de conception et de réalisation » S. Merckle, P. Royet, CEMAGREF, 2010 ;
- Fascicule I et II du Guide technique de réalisation des remblais et des couches de formes (SETRA/LCPC) ;
- Guide technique « Etude et réalisation des remblais sur sols compressibles » (SETRA/LCPC) ;

- Norme XP ENV 1997-1 ; Eurocode 7 : calcul géotechnique - Partie 1 : règles générales
- Norme NF P11-300 : Exécution des terrassements Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières ;
- Fascicule n°62 – Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil ;
- « Guide technique des Bassins de retenue d'eau fluviales ». Agence de l'eau, Service technique de l'urbanisme. Lavoisier Tec & Doc 1994 ;
- « Méthodes géophysiques et géotechniques pour le diagnostic des digues de protection contre les crues ». Guide pour la mise en œuvre et l'interprétation. Cemagref, 2004 ;
- « Digues et barrages en terre de faible hauteur ». Bulletin de liaison des laboratoires des Ponts et Chaussées. 1984 ;
- « Petits Barrages, recommandations pour la conception, la réalisation et le suivi ». CEMAGREF, 2002.

**2- SITUATION GÉNÉRALE – CONTEXTE GÉOLOGIQUE LOCAL**

**2.1 Situation générale, morphologie**

Le site d'étude est situé au Nord du centre-ville de Ry. Le site est situé dans un talweg. Des chaussées bordent le projet au Sud et à l'Est. Des bâtiments sont présents au Sud de la parcelle du projet. La parcelle est globalement en pente faible vers le Sud.

Une cuve à cidre est présente sur la parcelle. Elle est situé au droit de l'ouvrage. Les dimensions sont, a priori les suivantes :

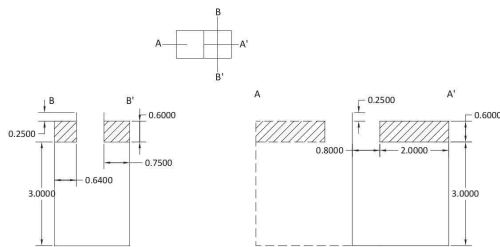


Figure 1 : dimensions approximative de la cuve

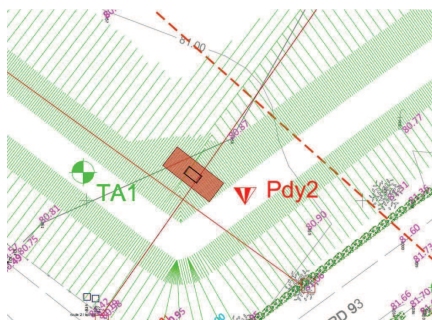


Figure 2 : emprise de la cuve

Le projet se situe à la côte NGF 80.

**2.2 Contexte géologique local**

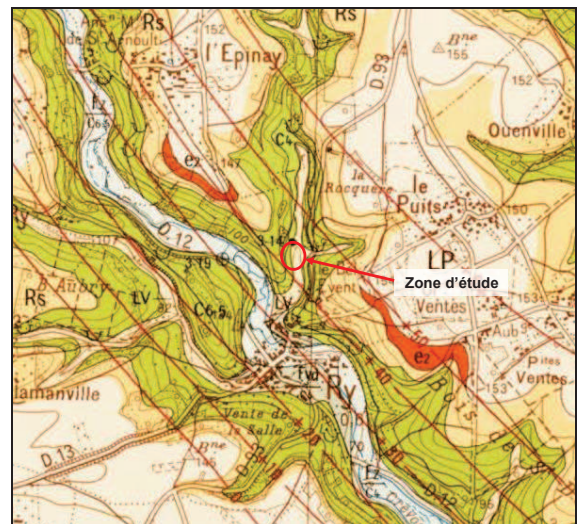


Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Rouen Est (1/50 000<sup>ème</sup>, source BRGM)

D'après la carte géologique de Rouen Est (Figure 3) à l'échelle 1/50 000<sup>ème</sup>, le site serait présenté les formations suivantes du haut en bas :

- **Limons des fonds de vallées sèches, LV.** Cette formation est formée de matériaux meubles, soliflués dans les fonds de vallées. Elle est constituée d'argiles à silix, blocs de craie, sables et grès tertiaire. Son épaisseur est de quelques mètres ;
- **Campanien - Santonien, C.s.** Cette formation est formée de craie blanche à silix traçants. L'épaisseur de cette formation est de 150 m ;
- **Coniacien, C.** Cette formation est formée d'une craie jaunâtre à silix dolomitique. Son épaisseur est de 50 m.

**Hydrogéologie :**

Sur site, et au moment des investigations, il n'a été constaté aucun écoulement de surface.



Nous n'avons constaté aucune venue d'eau dans nos sondages lors de leur réalisation.

La carte hydrogéologique de l'atlas hydrologique de la Normandie situe la nappe à une profondeur de l'ordre de 70 m NGF.

Nous rappelons que les observations hydrogéologiques sont ponctuelles et que le niveau des nappes peut varier au cours du temps, notamment en fonction des précipitations.

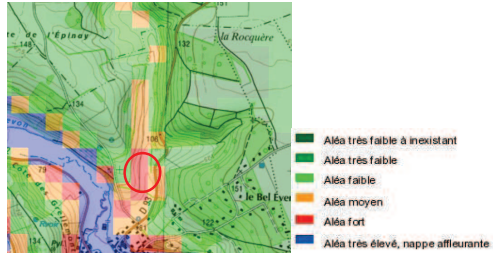


Figure 4 : Extrait de la carte d'aléa inondation des sédiments (1/10 000<sup>ème</sup>, source BRGM)

La parcelle est zone d'aléa fort pour l'inondation des sédiments par remonté de nappe.

**Risque sismique :**

Depuis le 1er mai 2011, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le Territoire national en cinq zones de sismicité croissante (articles R.563-1 à R.563-8 du code de l'environnement, modifiés par le décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010, et article D.563-8-1 du code de l'environnement, créé par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010) :

La commune de Ry se trouve en zone de sismicité 1(très faible).

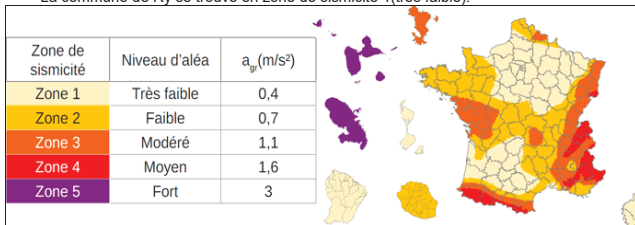


Figure 5 : zonage sismique de la France

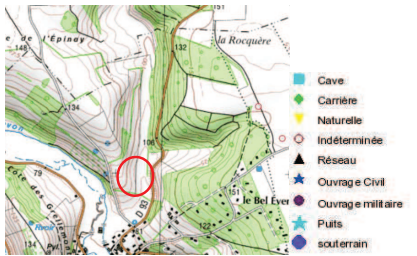


Figure 8 : Extrait de la carte d'aléa cavités (1/25 000<sup>ème</sup>, source BRGM)

**Remarque :**

Nous avons réalisé une recherche documentaire et morphologique concernant les indices de cavité. Les prestations qui nous ont été commandées ne comprenaient pas la réalisation de sondages profonds. La Normandie est l'une des régions françaises les plus exposées aux risques d'effondrement de cavités souterraines. Il faut distinguer les cavités d'origine naturelle de celles d'origine anthropique.

✓ Les cavités d'origine naturelle résultent de la dissolution de la craie par les eaux d'infiltration. Elles sont essentiellement situées sous les plateaux et en pieds de falaises.

✓ En Haute-Normandie, on estime à entre 100 000 et 120 000 le nombre de marnières. Les estimations de la densité de ce type de cavité permettent d'avancer le chiffre de 11 marnières au km<sup>2</sup>. Seulement 1/3 des marnières est connu et recensé.

Dans ce contexte, la présence d'une cavité souterraine n'est jamais à exclure au-delà de la profondeur des investigations réalisées dans le cadre de cette étude. Nous rappelons de plus que les sondages effectués restent des sondages ponctuels et peu profonds. La recherche de cavité la plus adaptée est le maillage de forages profonds (1 tout les 2,5-3m) préconisé par les services de la DDE76.

**Risque retrait-gonflement :**

D'après la base de données du BRGM, l'aléa retrait-gonflement est faible au niveau du projet. Compte tenu des terrassements et des variations de faciès possibles, cet aléa peut varier et engendrer des prescriptions particulières quant à la réalisation de l'ouvrage et la réutilisation des matériaux.

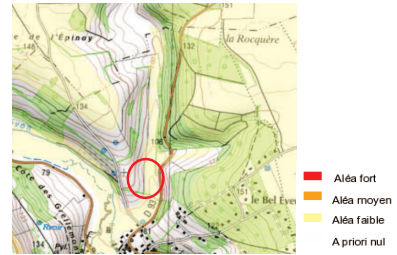


Figure 6 : Extrait de la carte d'aléa retrait-gonflement (1/10 000<sup>ème</sup>, source BRGM)

**Risque pollution**

D'après les bases de données du BRGM et de BASIAS, aucun site pollué n'est répertorié à proximité du projet.

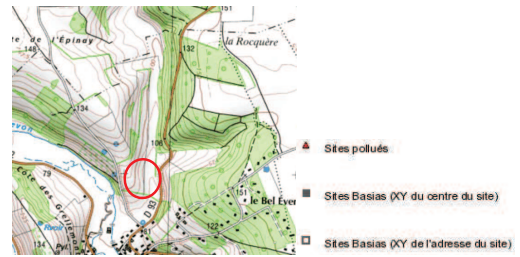


Figure 7 : Extrait de la carte d'aléa pollution (1/10 000<sup>ème</sup>, source BRGM, BASIAS-BASOL)

**Recherche des cavités :**

D'après les données recueillies auprès du BRGM, de la BDCAVITE, aucune cavité n'est recensée au droit du projet.

**3- RECONNAISSANCES**

Le tableau ci-après présente les résultats des observations lithologiques dans les sondages :

Sol	Faciès	TA1
Sol 0	Terre végétale	0 à 0,2 m/TN
Sol 1	Limon argileux marron	0,2 à 3,0 m/TN
Sol 2	Argile beige à blanche	3,0 à 6,5 m/TN REFUS
Sol 3	Craie	/
EAU	/	/

Tableau 2 : récapitulatif des lithologies observées dans les sondages

Le sondage TA1 a été arrêté suite à un refus sur sol plastique.

Sol	Faciès	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5
Sol 0	Terre végétale	0 à 0,2 m/TN	0 à 0,2 m/TN	0 à 0,2 m/TN	0 à 0,2 m/TN	0 à 0,2 m/TN
Sol 1	Limon argileux marron	0,2 à 2,0 m/TN FIN	0,2 à 2,0 m/TN FIN	0,2 à 2,0 m/TN FIN	0,2 à 2,0 m/TN FIN	0,2 à 2,0 m/TN FIN
Sol 2	Argile beige à blanche	/	/	/	/	/
Sol 3	Craie	/	/	/	/	/
EAU	/	/	/	/	/	/

Tableau 3 : récapitulatif des lithologies observées dans les sondages

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus par le sondage au pénétromètre dynamique (résistances en pointe Qd en MPa en bleu et profondeur en m/TN en rouge) :

Sol		Pdy1	Pdy2	Pdy3
Sol 1	Qd MPa	1,3 à 3,5	1,4 à 4,4	1,3 à 8,7
	Z m/TN	0,0 à 3,8	0 à 3,0	0 à 3,0
Sol 2	Qd MPa	1,3 à 8,8	3,4 à 46,3	7,0 à 69,5
	Z m/TN	3,8 à 6,6	3,0 à 5,8	3,0 à 5,2 REFUS
Sol 3	Qd MPa	1,6 à 13,2	0,9 à 17,9	/
	Z m/TN	6,6 à 8,0 FIN	5,8 à 8,0 FIN	/
EAU		0,40 m/TN	0,18 m/TN	0,78 m/TN

Tableau 4 : récapitulatif des résistances en pointes et caractéristiques pénétrométriques

Le sondage Pdy3 a été arrêté suite à un refus sur sol plastique.

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus par les essais de perméabilité :

Soil	P1	P2	P3	P4	P5
Soil 1	46,9 mm/h $1,4 \cdot 10^{-2}$ m/s	55,0 mm/h $1,5 \cdot 10^{-2}$ m/s	42,4 mm/h $1,2 \cdot 10^{-2}$ m/s	10,3 mm/h $2,9 \cdot 10^{-3}$ m/s	29,0 mm/h $8,1 \cdot 10^{-3}$ m/s

Tableau 5 : récapitulatif des essais de perméabilité

Nous avons réalisé un panneau électrique le long de l'ouvrage.

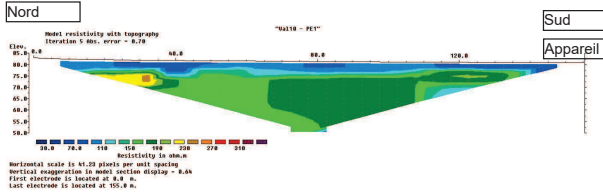


Figure 9 : Panneau électrique réalisé le long du talweg

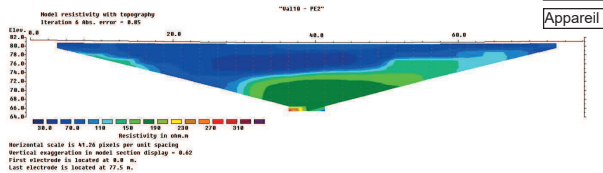


Figure 10 : Panneau électrique réalisé en travers du talweg

Un panneau électrique de type Wenner-schlumberger (noté PE1 sur le plan d'implantation des reconnaissances) a été réalisé le long du talweg. Ce dispositif consiste en la mise en place d'un système de 32 électrodes (espacés de 5 m pour le profil PE1 et 2,5 m pour le profil PE2) par lesquelles est injecté et collecté un courant électrique permettant la mesure d'une différence de potentiel. Le profil a été réalisé avec un système Terrameter SAS1000 et un ES464. Les données ont été traitées avec le logiciel S4Kwin et visualisées avec le logiciel Res2DInv.

Ce panneau met en évidence

- Des terrains de résistivité faible (30 à 100  $\Omega \cdot m$ ) correspondant aux matériaux argileux de couleur bleu ;

## 4- PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

### 4.1 Potentiel de réemploi des matériaux de déblai

Les limons (sol 1), de classe A1 à A2 constituent des « limons sables fins argileux, limons, argiles peu plastiques et blocs de silice... » Suivant le GTR 92. Les sols de cette classe sont réutilisables en remblai à condition qu'ils soient dans un état hydrique **moyen (m)**. Il conviendra cependant de ne pas les utiliser lors de pluies fortes ou moyennes.

Pour obtenir le volume nécessaire à la réalisation de l'ouvrage, des substitutions pourront être nécessaires, notamment au droit de la zone inondable. Les sols inutilisés pourront être remis en remblais pour combler les substitutions. Comme pour l'ouvrage, la mise en œuvre des sols devra suivre les prescriptions du guide SETRA-LCPC pour « la réalisation des remblais et couches de forme ». Nous recommandons également que les zones de substitution soient reportées sur les plans de recollement à l'issue des travaux.

En cas de zone d'emprunt, celle-ci devra impérativement être reportée sur les plans de recollement après création de l'ouvrage.

A titre informatif, les matériaux à l'état th ne sont pas réutilisables en l'état et nécessite un aérage. Les matériaux à l'état ts ne sont pas réutilisables en l'état et nécessite une humidification.

Les matériaux à l'état h restent difficiles à mettre en œuvre. Au besoin, leur portance peut être améliorée par un traitement adéquat. Leur forte sensibilité à l'eau implique l'arrêt du chantier en cas de précipitation même modérée.

La réutilisation des sols devra suivre les prescriptions du guide SERTA-LCPC de « La réalisation des remblais et couches de forme ».

Les conditions hydriques du sol peuvent être différentes au moment des travaux. Les sols de classe A, sont des sols sensibles à l'eau, pour lesquels la consistance peut changer brutalement pour des variations de teneur en eau faible.

Nous déconseillons le traitement à la chaux pour les matériaux identifiés. Nous recommandons de préférer l'aérage des matériaux à leur traitement. Dans le cas où le traitement à la chaux serait tout de même choisi, des tests d'aptitude aux traitements et une étude de formulation devront être menées au moment des travaux afin de définir le pourcentage de chaux à intégrer au matériau et le gonflement du sol. Des tests de perméabilité du remblai devront également être prévus pour valider la perméabilité du remblai.

L'aération des matériaux sera favorisée par le soleil et le vent. Un suivi de la teneur en eau et un brassage régulier des matériaux devront être prévus.

Aussi, il appartiendra à l'entreprise réalisant les travaux d'effectuer les essais en laboratoire nécessaires afin de déterminer les conditions de réemploi des matériaux au moment des travaux.

- Des terrains de résistivité élevé (100 à 180  $\Omega \cdot m$ ) correspondant aux matériaux ; crayeux de couleur bleu clair à rouge.

Les valeurs de résistivité sont compatibles avec les sols observés dans les sondages.

Le panneau électrique n'a pas mis en évidence de zones très résistives pouvant être le signe d'une cavité.

La profondeur des terrain limoneux et argileux peut être plus profonde au centre du talweg.

Le tableau ci-après récapitule les principaux résultats des différents essais réalisés :

Echantillons		E1	E2	E3
<b>Echantillons remaniés</b>				
Profondeur		1,0 m	1,0	1,0
Sol		1	1	1
Nature géologique		Limon argileux marron	Limon argileux marron	Limon argileux marron
Dmax (mm)		9	9	12
Wn (%)		22,2	23,5	21,7
80 $\mu m$ (%)		96,37	95,06	92,06
VBS		2,14	4,22	2,12
W <sub>opt</sub> (%)		15,8		15,8
IPI nat		0,28		0,42
Classe GTR 92		A1th	A2	A1th
<b>Echantillons intacts</b>				
c' (kPa)		15,67		
$\phi'$ (°)		19,81		
<b>Echantillons compactés</b>				
c' (kPa)		25,13		
$\phi'$ (°)		33,00		
K (m/s)		$2,49 \cdot 10^{-10}$		

Tableau 6 : Récapitulatif des résultats d'essais en laboratoire

Un suivi laboratoire devra être effectué afin de valider les matériaux avant leur mise en remblai (références de compactage, état hydrique).

Dans tous les cas, l'entreprise devra scrupuleusement respecter le GUIDE TECHNIQUE SETRA DE REALISATION DES REMBLAIS.

#### ➤ Conditions d'extraction des matériaux

Les matériaux concernés par l'extraction seront des limons et argiles appartenant à la formation des limons des plateaux. L'extraction pourra être réalisée avec des engins classiques de moyenne puissance.

Pour assurer la traficabilité du chantier, un traitement spécifique de la PST au liant hydraulique et/ou cloutage et/ou géosynthétique adapté pourrait s'avérer nécessaire en fonction des conditions hydriques de la période des travaux.

L'extraction en couches peut être adaptée compte tenu du projet. Ce type d'extraction permet l'aérage des sols extraits. Les engins les mieux adaptés dans ce cas sont des ateliers de terrassement composés de boteurs (bulldozers) et de chargeurs.

Si des poches trop sableuses venaient à être mises à jour en fond de bassin ou au niveau de l'ancrage, elles devront être purgées et substituées sur une épaisseur minimum de 0,5 m par des matériaux de même nature que ceux employés pour le remblai. Dans le cas de bétoire, la mise en place de géocomposite de renforcement de type géotextile non tissé doté de câbles polyester cousus pourront être nécessaire. Les matériaux sableux ne devront pas faire l'objet d'une mise en remblai dans le cadre de la construction d'un ouvrage hydraulique.

#### ➤ Terrassement

Nous recommandons la visite d'un géotechnicien à l'issue du décapage et du terrassement de l'ancrage de l'ouvrage afin de vérifier la concordance des sols avec ceux observés lors de la présente étude. La visite permettra également de vérifier l'absence d'indices de cavité sur l'emprise du projet et, le cas échéant, de préconiser les adaptations nécessaires.

Des arbres sont présents à proximité et au droit de l'implantation de l'ouvrage. Une purge complète des réseaux racinaires devra être réalisée. Des surprofondeurs de terrassement pourront être possibles pour bien purger l'ensemble des racines.

Une cuve est présente au droit de l'ouvrage. Celle-ci devra être intégralement purgée. D'après nos indications, la cuve est à une profondeur de l'ordre de 3,6 m/TN.

### 4.2 Mode de réalisation du compactage

Les différents remblaiements seront réalisés par la mise en place de couches minces (épaisseur de 20 ou 30 cm). Le compactage, d'énergie moyenne, devra être réalisé à l'aide d'un compacteur à pied de mouton (VP4 ou VP5). Ce matériel permet d'obtenir un bon contact entre les couches et ainsi de réduire les infiltrations préférentielles au sein d'un remblai « mille-feuilles » réalisé par un cylindre lisse.

Le taux de compactage requis doit être supérieur à 98% de l'OPN (Optimum Proctor Normal) du matériau. Il sera obtenu pour une teneur en eau proche de  $W_{OPN}$  de l'ordre de 16 %.

Les travaux devront **impérativement** se dérouler en **période sèche**. La mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux conditions d'utilisation des matériaux en remblai, définies par le guide technique du SETRA.

Nous attirons l'attention du pétitionnaire sur le fait que des contrôles de la mise en œuvre des matériaux devront être prévus lors de la réalisation des terrassements (contrôle des fonds de fouille et contrôle du compactage). A ce titre, IMSRN se tient à la disposition du maître d'œuvre pour le suivi des travaux et la réalisation des contrôles de compactage.

Dans le cas de l'utilisation de matériaux de nature différente (limons et argiles à silex par exemple), on évitera de les superposer à la construction du barrage. Pour la création d'un barrage pseudozoné, il est préférable de juxtaposer les matériaux de sorte que l'argile se retrouve en masque amont (voir Figure 11).

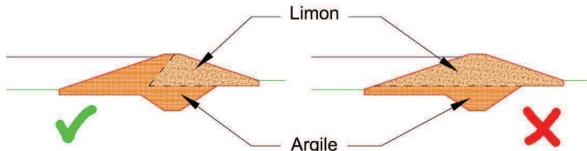


Figure 11 : schéma de principe de la réutilisation de deux sols

### 4.3 Assise du barrage

L'ancrage du barrage sera réalisé à une profondeur de 1,0 m sous les pieds de talus. Une clef d'étanchéité sera réalisée à 2,0 m sous le pied de talus amont de l'ouvrage.

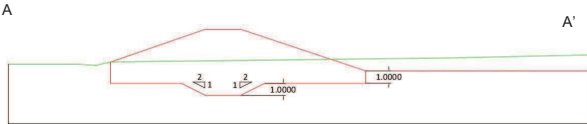


Figure 12 : coupe de principe de l'ancrage de l'ouvrage

La valeur minimale à retenir en terme de résistance de pointe est de :  $q_d = 2740 \text{ kPa}$

	Sol 1 Terrain naturel	Sol 2 Argile beige	Sol 2 Limon compacté
Poids volumique $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19	19	20
Cohésion, c (kPa)	10	5	10
Angle de frottement, $\phi$ (°)	20	30	30

Tableau 8 : récapitulatif des caractéristiques de sol pour la modélisation Talren

Nous avons réalisé un calcul de stabilité du talus amont en situation accidentelle du remblai constituant l'ouvrage (remplissage et vidange rapide du bassin) avec une pente égale à 3H/1V :

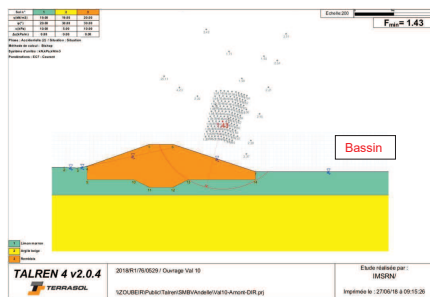


Figure 13 : Stabilité du talus amont lors du remplissage et de la vidange rapide du bassin

La stabilité du talus amont du bassin, lors de son remplissage et de sa vidange rapide, est vérifiée. Le facteur de sécurité est égal à 1,43; supérieur à la valeur seuil de 1,0 (Figure 13).

Nous avons réalisé un calcul de stabilité en situation fondamentale du remblai constituant l'ouvrage avec une pente égale à 3H/1V :

La contrainte de calcul est de :  $q_u = q_d / 6 = 460 \text{ kPa}$

La hauteur maximale du barrage est de 3,5 m. Le poids propre du barrage est estimé à :  $G = \gamma_{th} \times (H_{digue} + H_{ancrage}) = 20 \times (3,5 + 2,3) = 116 \text{ kPa}$ .

Le critère de portance est donné par :  $q_{ELU} = q_u / 2 = 240 \text{ kPa}$

$$1,35 \times G = 157 \text{ kPa} < q_{ELU} = 290 \text{ kPa}$$

La portance est vérifiée pour une profondeur d'ancrage de 2,0 m/pied de talus amont. Des sols argileux mous ont été mis en évidence dans le sondage TA1 sur une épaisseur de plusieurs mètres. Ces sols argileux peuvent être compressibles. Des purges complémentaires pourront être nécessaires.

Afin de caractériser les tassements des argiles, nous recommandons la réalisation de sondages pressiométriques et de sondages carottés avec prise d'échantillon intact pour réalisation d'essais oedométriques.

On prévoira le compactage du fond de fouille avant le terrassement du barrage.

Suivant les conditions climatiques lors des travaux, les matériaux sont susceptibles de matelasser, même en période sèche ou de ne pas avoir une portance suffisante pour que le compactage puisse correctement être réalisé. Il pourra s'avérer nécessaire de prévoir des purges complémentaires. Le cas échéant, l'amélioration de la portance pourra être envisagée par une solution géosynthétique à définir en phase projet.

### 4.4 Stabilité externe de l'ouvrage

Des calculs de stabilité à la rupture circulaire selon la méthode de Bishop ont été réalisés à l'aide du logiciel Talren 4 (Terrasol) sur la base des données initiales fournies par le maître d'œuvre. Si des changements (hauteur, largeur...) sont à prévoir, une mission géotechnique complémentaire devra en tenir compte.

Les calculs ont été menés en prenant en compte les coefficients de sécurité de l'Eurocode 7, selon l'approche 2, en retenant un coefficient de méthode global de 1,1 (ouvrage peu sensible aux déformations). Le coefficient de sécurité minimal à atteindre est de 1.

$\Gamma_{min}$	$\Gamma_{sl}$	$\Gamma'_{sl}$	$\Gamma_o$	$\Gamma_{c'}$	$\Gamma_{cu}$	$\Gamma_o$	$\Gamma_{s3}$
1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,40	1,30	1,10

Tableau 7 : récapitulatif des coefficients de sécurité utilisés

Les caractéristiques mécaniques des couches de sol considérées ont été évaluées d'après les sondages géotechniques et essais de laboratoire mis en œuvre. Pour les calculs, nous considérerons les hypothèses suivantes :

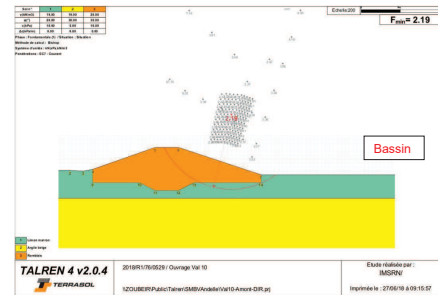


Figure 14 : calcul de stabilité du remblai amont en situation fondamentale

La stabilité du remblai amont est assurée pour une pente de bassin égale à 3H/1V. Le coefficient de sécurité atteint 2,19 pour une valeur seuil égale à 1,0.

Nous avons réalisé un calcul de stabilité du talus aval en situation accidentelle du remblai constituant l'ouvrage (remplissage et vidange rapide du bassin) avec une pente égale à 3H/1V :

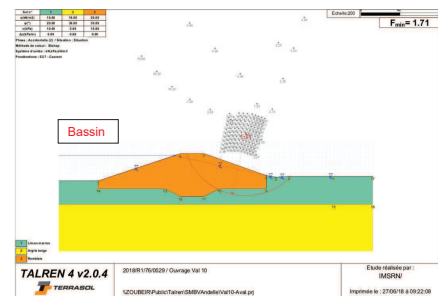


Figure 15 : Stabilité du talus aval lors du remplissage du bassin

La stabilité du talus aval du bassin, lors de son remplissage, est vérifiée. Le facteur de sécurité est égal à 1,71; supérieur à la valeur seuil de 1,0 (Figure 15).



Nous avons réalisé un calcul de stabilité en situation fondamentale du remblai constituant l'ouvrage avec une pente égale à 3H/1V :

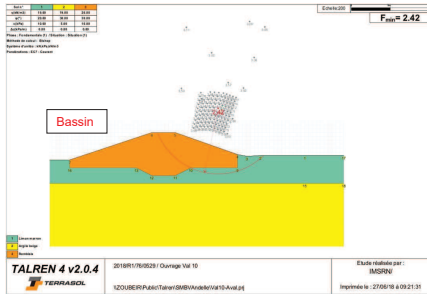


Figure 16 : calcul de stabilité du remblai aval en situation fondamentale

La stabilité du remblai aval est assurée pour une pente de bassin égale à 3H/1V. Le coefficient de sécurité atteint 2,42 pour une valeur seuil égale à 1,0.

Nous avons réalisé un calcul de stabilité en phase chantier du terrassement de l'ouvrage avec une pente égale à 2H/1V :

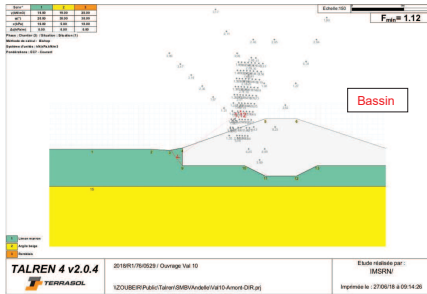


Figure 17 : calcul de stabilité du remblai amont en situation fondamentale

La stabilité en phase chantier est assurée pour une pente de terrassement égale à 2H/1V. Le coefficient de sécurité atteint 1,12 pour une valeur seuil égale à 1,0.

- Les interfaces entre 2 sols différents soumis à un écoulement perpendiculaire ou parallèle à l'interface,
- les zones de sol soumises à un fort gradient hydraulique,
- les zones de sol soumises à un fort écoulement vertical ascendant.

**Méthodologie**

Considérant les profils de digues, la géométrie des interfaces et les conditions hydrauliques (crue puis décrue rapide), l'analyse suivante est appliquée.

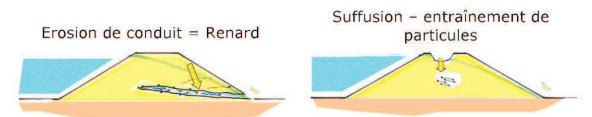
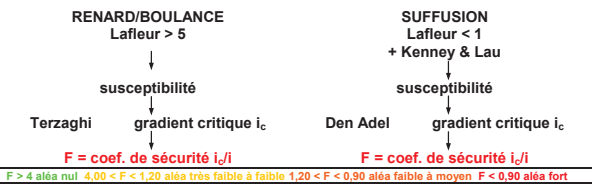


Figure 19 : Deux exemples d'érosion interne mis en évidence par les calculs de stabilité interne  
N.B. le gradient effectif  $i$  est déterminé à partir de modélisations hydrodynamiques réalisées avec le logiciel de calcul PlaxFlow.

Les sables et argiles étudiés sont sensibles aux phénomènes de suffusion. Les principaux risques d'érosion dans l'étude de ce cas sont l'érosion régressive par l'émergence d'un bulbe saturé au niveau du talus aval et la création de bétoune en fond de bassin. Les graphes PlaxFlow ci-après présentent, pour une coupe type de l'ouvrage, une situation hydraulique de crue calculée sur 24h :

Nous avons également modélisé la phase chantier pour la purge de la cuve avec des pentes de terrassement de 2H/1V. Ce calcul prends en compte une surcharge liée à la circulation des engins de chantier de 10 kPa.

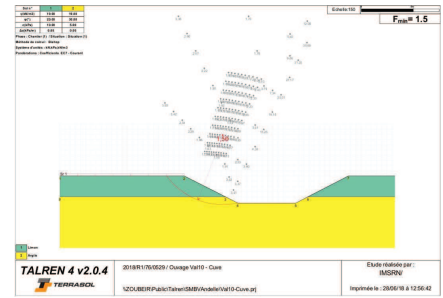


Figure 18 : calcul de stabilité en phase chantier, purge de la cuve

La stabilité en phase chantier est assurée pour une pente de terrassement égale à 2H/1V. Le coefficient de sécurité atteint 1,50 pour une valeur seuil égale à 1,0.

Afin d'éviter les phénomènes d'érosion accélérés, nous recommandons également de protéger les talus contre l'érosion. Cette protection pourra être obtenue par un engazonnement entretenu avec un apport éventuel de terre végétale sur une épaisseur de 0,2 à 0,3 m. Le maintien de la terre végétale pourra éventuellement être réalisé à l'aide d'un géosynthétique accroche terre.

**4.5 Stabilité interne**

NB : L'état de l'art en matière d'évaluation du risque d'érosion interne est à la fois riche de méthodes diverses et pauvre en termes de précision. Le projet national **Erinoh** (ERosion INterne des Ouvrages Hydrauliques), auquel **IMS RN** contribue via une thèse en cours, ambitionne d'établir une méthodologie et une normalisation de l'étude de ces phénomènes. Dans le principe, pour qu'il y ait initiation d'une érosion interne, il faut que deux conditions soient réunies simultanément :

- Condition géométrique indiquant que le déplacement d'une particule de sol est possible (critère de Kenney & Lau et critère de Lafleur),
  - Condition mécanique vérifiant que l'écoulement effectif (logiciel de calcul PlaxFlow) est suffisant pour bouger une particule de sol (critère de Den Adel et critère de Terzaghi).
- Pour chaque condition, le choix du critère dépend du type de sol, du sens de l'écoulement, de la géométrie du terrain et des zones à risque, à savoir :

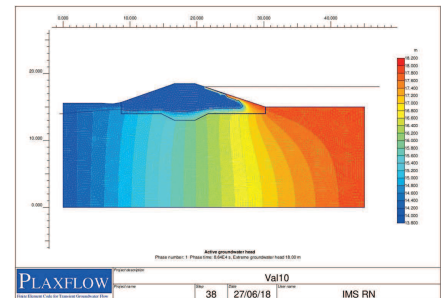


Figure 20 : inhibition du talus lors de la mise en charge de l'ouvrage

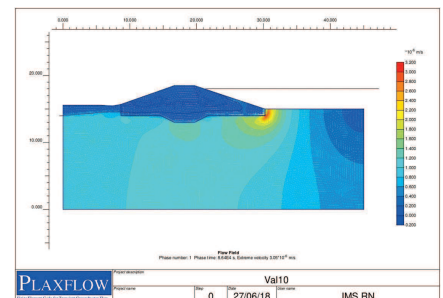


Figure 21 : Champ d'écoulement sous l'ouvrage – dégradé de couleurs

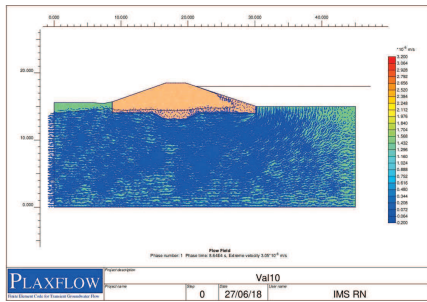


Figure 22 : Champ d'écoulement sous l'ouvrage - arrows

Nous avons considéré les hypothèses de perméabilités suivantes :

Sol en place :  $1.10^{-5}$  m/s (perméabilité mesurée) ;  
Sol compacté (barrage) :  $1.10^{-7}$  m/s (perméabilité maximal requise) ;

On note ici l'imbibition du talus amont. Le bulbe de saturation n'atteint pas le talus aval. Nous notons le fort écoulement en pied de talus amont et sous le barrage. Afin de diminuer les infiltrations en pied de talus amont, nous recommandons au minimum le compactage du bassin sur 5 m. Le décapage du fond de bassin avec mise en place d'argile compactée (un sol d'apport pourra être nécessaire) sur une épaisseur de 0,5 m est également possible. L'utilisation des argiles du site de l'ouvrage v4.6a sera possible si les quantités disponibles sont suffisantes.

#### 4.6 Etanchéité

Le fond de fouille du barrage et du bassin seront composés de matériaux limoneux.

##### ANCRAGE :

On prévoira la réalisation d'un ancrage du barrage à 1m/fond de bassin par rapport au pied de talus amont.

Le fond de fouille de l'ancrage devra être compacté. Ceci permettra de réduire la vulnérabilité du fond de l'ouvrage ainsi que de diminuer les risques d'infiltrations préférentiels.

Nous recommandons la mise en place d'un dispositif de drainage du talus aval de type tapis drainant, permettant l'évacuation des eaux infiltrées et des éventuelles sous-pressions. Le tapis drainant devra avoir une épaisseur de l'ordre 0,20 à 0,30 m. Il sera réalisé en matériau granulaire de granulométrie 20/40. Le matériau drainant sera

adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

2- Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager IMS RN.

3- Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie « Introduction » du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à IMS RN afin de réadapter ses conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

4- De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemples : dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venue d'eau...) peuvent rendre caduques certaines recommandations figurant dans ce rapport.

5- Compte tenu de la spécificité géotechnique des travaux, nous recommandons d'être associés à l'équipe d'ingénierie pour la conception et le suivi des travaux.

Nous rappelons qu'il est de la responsabilité du maître d'ouvrage ou de son mandataire de faire appliquer l'enchaînement des missions géotechniques dans le cadre de l'étude, de la conception et de l'exécution des travaux en référence à la norme NF P94-500 de décembre 2006.

**Nous recommandons vivement la réalisation d'une mission G2-PRO et d'une mission G4 afin d'affiner le projet et de s'assurer de la concordance des données et de la bonne réalisation des travaux. Nous nous tenons à la disposition du maître d'ouvrage pour la réalisation de ces missions.**

Etabli par Y. PECOURT le 27/06/2018

**SAS IMSRN - Agence Nord-Ouest**  
Voie A N° 80 - ZAC de la Briqueterie  
76160 ST JACQUES SUR DARNETAL  
Tél. 02 35 60 14 51 - Fax. 02 35 60 14 53  
Siret 392 133 683 00090 - capital 400 000 €

enrobé dans un géotextile filtrant. Le tapis sera mis en place avec une pente de 1% vers l'aval.

Les eaux collectées dans le tapis drainant devront être évacuée à l'aval de l'ouvrage. Un drain routier Ø 160 mm sera mis en place en pied de talus aval. Des regards aveugles seront placés aux points bas pour permettre la liaison avec les tuyaux PVC d'évacuation. Le remblaiement des tranchées d'évacuation pourra être réalisé avec les limons du remblai de comblement.

Coupe de principe du tapis drainant

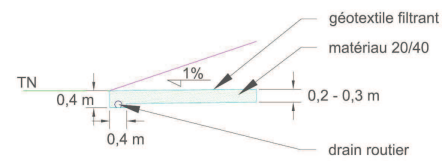


Figure 23 : coupe de principe du tapis drainant en pied de talus aval

Le drainage peut aussi être réalisé avec un géosynthétique de type enkadrain. Il appartiendra à l'entreprise ou au fournisseur de fournir une note de calcul pour justifier le dispositif.

##### BASSIN :

Afin de réduire les risques d'infiltrations préférentielles, on prévoira le compactage du fond de bassin.

Nous recommandons soit la mise en place d'une couche d'argile (tapis étanche) sur 0,5 m de profondeur et 5 m de large soit le compactage du fond de bassin sur une largeur de 5 m minimum.

La mise en place d'une géomembrane peut également être envisagée. Si cette solution était retenue, l'entreprise réalisant les travaux devra fournir une note de calcul justifiant le type de géomembrane retenu ainsi que son ancrage. Un géosynthétique antipoinçonnement sera nécessaire sous la géomembrane pour éviter les déchirements de cette dernière sur les silex.

##### Remarque :

Compte-tenu du contexte géologique en Haute Normandie la création de bassin d'infiltration peut occasionner l'ouverture de bétoune dans le bassin.

#### 4.7 Préconisations d'ordre général

1- Les reconnaissances de sols procédant par sondages, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale, variations de position des interfaces) qui peuvent entraîner des

## ANNEXES

ANNEXE A : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

ANNEXE B : SONDAGES A LA TARIERE MECANIQUE

ANNEXE C : SONDAGES PENETROMETRIQUES

ANNEXE D : ESSAIS DE PERMEABILITE

ANNEXE E : ESSAIS EN LABORATOIRE

ANNEXE F : EXTRAIT DU GUIDE SETRA-LCPC : « Réalisation des remblais et des couches de forme »

ANNEXE G : CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

**ANNEXE A :**  
**PLAN D'IMPLANTATION DES**  
**RECONNAISSANCES**



29


30

**ANNEXE B :**  
**SONDAGES A LA TARIERE MECANIQUE**


Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels <b>FORAGE DESTRUCTIF</b>		site d'étude		référence sondage	
		SMBV Andelle		ouvrage <b>Val 10</b>	sondage : <b>TA1</b>
		dossier n° 2018/R17/6/0529	cote Z : /	profondeur : <b>6,50 m</b>	Equipe de forage : Z.E.
			date sondage : 02/05/2018	niveau d'eau en cours de forage : /	
			inclinaison : 90°	niveau d'eau en fin de forage : /	
				niveau d'eau en fin de chantier : /	
prof (m)	faciès géologique sur cuttings	observations			
0	0,20 Terre végétale				
1					
2	sable peu argileux gris à marron				
3	3,00				
4	Argile mameuse beige à blanc plastique				
5					
6	6,50	<b>REFUS SUR SOL PLASTIQUE</b>			
7					
8					
9					
10					
commentaires :			Visa : Y. PECOURT		
Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest voie A n°80 ZAC de la Briqueterie - 76160 St Jacques sur Darnétal tél. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ims.rouen@imsrn.com - www.imsrn.com					

31


32

		Agence Nord Ouest n°80 ZAC de la Briqueterie 76160 Saint Jacques sur Darnetal	
SONDAGE A LA PELLE			
Affaire :	2018/R1/76/0529	Description du site :	
Commune :	Ry		
Ouvrage :	VAL10		
Nom sondage :	SG1		
Nom des opérateurs :	Z.E.		
Date du sondage :	02/05/2018		
Matériel de sondage : Sondeuse APAFOR100			
Entreprise de location de la pelle : /			
PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES MATERIAUX Nature, texture, couleurs, présence de blocs, nature des blocs, proportion des blocs, Diamètre max des blocs, etc...		
0,20 m	Terre végétale		
	Limon argileux marron		
	Echantillon E1 à 1,0 m pour essais en laboratoire		
2,00 m	FIN DE SONDAGE		
Tenue des parois : /			
Eau : /			


33

		Agence Nord Ouest n°80 ZAC de la Briqueterie 76160 Saint Jacques sur Darnetal	
SONDAGE A LA PELLE			
Affaire :	2018/R1/76/0529	Description du site :	
Commune :	Ry		
Ouvrage :	VAL10		
Nom sondage :	SG2		
Nom des opérateurs :	Z.E.		
Date du sondage :	02/05/2018		
Matériel de sondage : Sondeuse APAFOR100			
Entreprise de location de la pelle : /			
PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES MATERIAUX Nature, texture, couleurs, présence de blocs, nature des blocs, proportion des blocs, Diamètre max des blocs, etc...		
0,20 m	Terre végétale		
	Limon argileux marron		
	Echantillon E2 à 1,0 m pour essais en laboratoire		
2,00 m	FIN DE SONDAGE		
Tenue des parois : /			
Eau : /			

34

		Agence Nord Ouest n°80 ZAC de la Briqueterie 76160 Saint Jacques sur Darnetal	
SONDAGE A LA PELLE			
Affaire :	2018/R1/76/0529	Description du site :	
Commune :	Ry		
Ouvrage :	VAL10		
Nom sondage :	SG3		
Nom des opérateurs :	Z.E.		
Date du sondage :	02/05/2018		
Matériel de sondage : Sondeuse APAFOR100			
Entreprise de location de la pelle : /			
PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES MATERIAUX Nature, texture, couleurs, présence de blocs, nature des blocs, proportion des blocs, Diamètre max des blocs, etc...		
0,20 m	Terre végétale		
	Limon argileux marron		
	Echantillon E3 à 1,0 m pour essais en laboratoire		
2,00 m	FIN DE SONDAGE		
Tenue des parois : /			
Eau : /			

35

		Agence Nord Ouest n°80 ZAC de la Briqueterie 76160 Saint Jacques sur Darnetal	
SONDAGE A LA PELLE			
Affaire :	2018/R1/76/0529	Description du site :	
Commune :	Ry		
Ouvrage :	VAL10		
Nom sondage :	SG		
Nom des opérateurs :	Z.E.		
Date du sondage :	02/05/2018		
Matériel de sondage : Sondeuse APAFOR100			
Entreprise de location de la pelle : /			
PROFONDEUR	DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES MATERIAUX Nature, texture, couleurs, présence de blocs, nature des blocs, proportion des blocs, Diamètre max des blocs, etc...		
0,20 m	Terre végétale		
	Limon argileux marron		
1,00 m	Limon argileux marron à petits éléments de craie		
2,00 m	FIN DE SONDAGE		
Tenue des parois : /			
Eau : /			

36

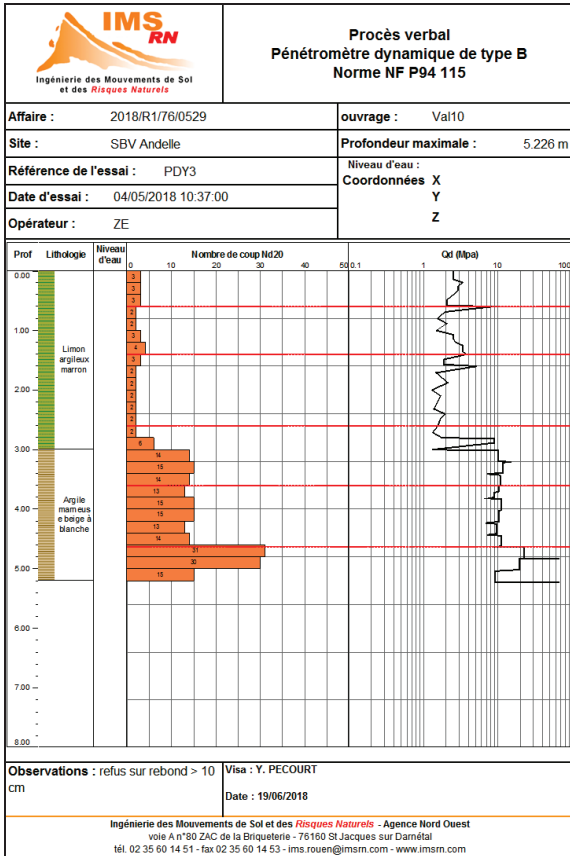
		Agence Nord Ouest n°80 ZAC de la Briqueterie 76160 Saint Jacques sur Darnétal	
<b>SONDAGE A LA PELLE</b>			
Affaire :		Description du site :	
Commune :			
Ouvrage :			
Nom sondage :			
Nom des opérateurs :			
Date du sondage :			
Matériel de sondage : Sondeuse APAFOR100			
Entreprise de location de la pelle : /			
<b>PROFONDEUR</b>		<b>DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES MATERIAUX</b>	
		Nature, texture, couleurs, présence de blocs, nature des blocs, proportion des blocs, Diamètre max des blocs, etc...	
0,20 m		Terre végétale	
2,00 m		Limon argileux marron	
		FIN DE SONDAGE	
Tenue des parois : /			
Eau : /			

## ANNEXE C : SONDAGES PENETROMETRIQUES

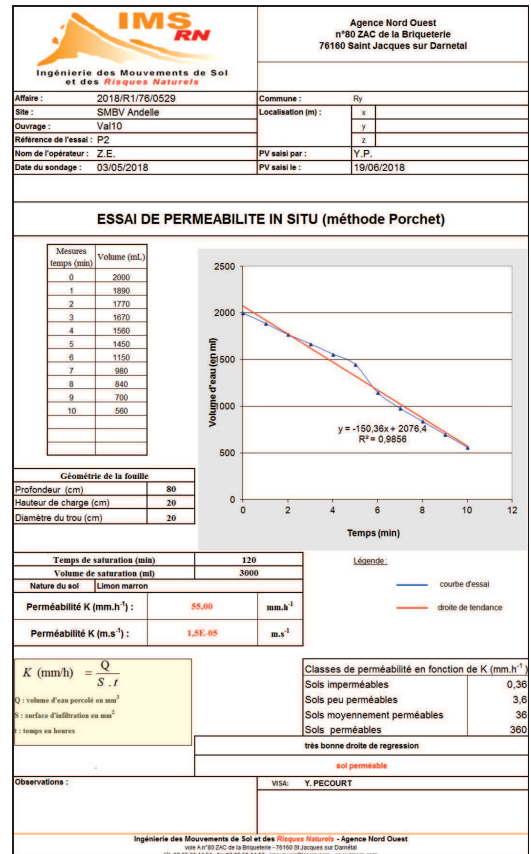
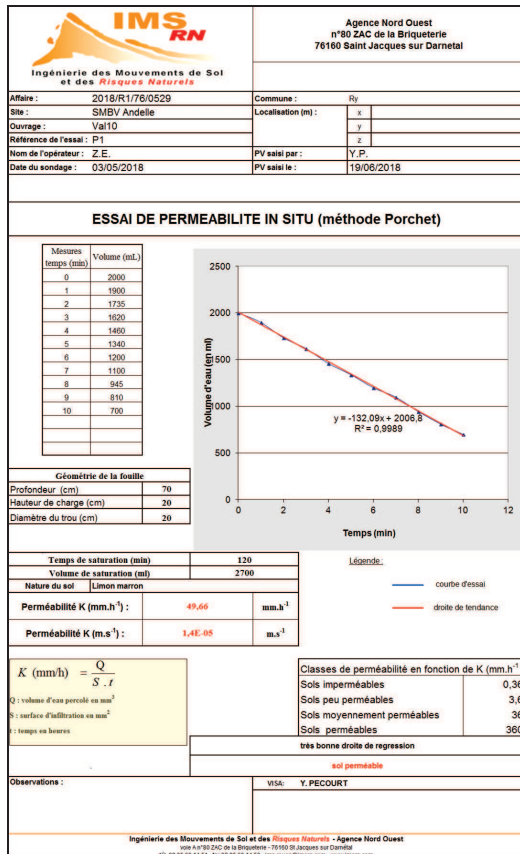
		<b>Procès verbal Pénétromètre dynamique de type B Norme NF P94 115</b>	
Affaire : 2018/R1/76/0529		Ouvrage : Val10	
Site : SBV Andelle		Profondeur maximale : 8.033 m	
Référence de l'essai : PDY1		Niveau d'eau :	
Date d'essai : 04/05/2018 09:21:35		Coordonnées X	
Opérateur : ZE		Y	
		Z	
Prof	Lithologie	Niveau d'eau	Nombre de coup Nd20
0.00			0 10 20 30 40 50 0.1
1.00			1 10 100
2.00	Limon argileux marron		
3.00			
4.00			
5.00	Argile limoneuse beige		
6.00			
7.00			
8.00	Craie blanche		
Observations :		Visa : Y. PECOURT	
		Date : 19/06/2018	
Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest voie A n°80 ZAC de la Briqueterie - 76160 St Jacques sur Darnétal tél. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - im.s.rouen@imsm.com - www.imsm.com			

		<b>Procès verbal Pénétromètre dynamique de type B Norme NF P94 115</b>	
Affaire : 2018/R1/76/0529		Ouvrage : Val10	
Site : SBV Andelle		Profondeur maximale : 8.006 m	
Référence de l'essai : PDY2		Niveau d'eau :	
Date d'essai : 04/05/2018 10:37:00		Coordonnées X	
Opérateur : ZE		Y	
		Z	
Prof	Lithologie	Niveau d'eau	Nombre de coup Nd20
0.00			0 10 20 30 40 50 0.1
1.00			1 10 100
2.00	Limon argileux marron		
3.00			
4.00	Argile limoneuse beige à blanche		
5.00			
6.00			
7.00			
8.00	Craie blanche		
Observations :		Visa : Y. PECOURT	
		Date : 19/06/2018	
Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest voie A n°80 ZAC de la Briqueterie - 76160 St Jacques sur Darnétal tél. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - im.s.rouen@imsm.com - www.imsm.com			





**ANNEXE D :  
ESSAIS DE PERMEABILITE**





### ESSAIS D'IDENTIFICATION DE SOL

**norme NF P 11-300**

**N° Affaire :** SBV Andelle  
**Nom du site :** Ry  
**Nom de l'ouvrage :** Val10  
**Localisation :** X  
**Commune :** Ry  
**Date de prélèvement :** 02/05/2018  
**Sondage :** SG1  
**Référence de l'échantillon :** E1  
**Profondeur du prélèvement :** 1.0  
**Nature du matériau :** Limon argileux légèrement sableux marron

**Nom de l'opérateur :** Z.EL AZMI  
**Date de l'essai :** 25/05/2018  
**PV saisi par :** Z.EL AZMI  
**Date de saisie du PV :** 06/06/2018

**T<sub>c</sub> de l'ébène : 185°C**

Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)		Essai au bleu de méthyène (NF P 94-058)	
Echantillon	900.50	Echantillon	45.8
MTH (g)	900.50	MTH (g)	300.30
MFS (g)	812.00	MFS sec (g)	295.70
MFARE (g)	8.40	M Fare (g)	8.30
W%	22.2	W%	22.5
		VB8	2.14

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)**

Taille (mm)	Retenu cumulé (g)	% passant cumulé
100	0.00	100.00
80	0.00	100.00
60	0.00	100.00
50	0.00	100.00
40	0.00	100.00
31.5	0.00	100.00
20	0.00	100.00
10	0.00	100.00
8	2.00	99.75
6.3	3.00	99.43
5	3.00	99.55
4	4.10	99.40
2	5.40	99.33
1	7.00	99.13
0.5	8.60	99.10
0.4	9.40	99.10
0.2	15.00	99.13
0.08	20.20	99.37
DMAX :	8	

% cumulé de la fraction 0-50 mm	
50	100.00
5	99.55
2	99.33
0.08	99.37

**Observations :**

<b>Teneur en eau naturelle</b>	<b>22.2 %</b>	<b>Responsable du laboratoire géotechnique :</b> Nom : Z.EL AZMI Date : 06/06/2018
<b>Passant à 80 µm</b>	<b>96.37 %</b>	
<b>VB8</b>	<b>2.14</b>	
<b>Classe matériau GTR</b>		<b>A/b</b>

Ingenierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
Voie A 150 ZAC de la Broquette - 75160 St Jacques sur Damier  
Tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ima.rouen@imsm.com - www.imsm.com

### INDICE PORTANT IMMEDIAT

**Norme NF P 94-078**

**N° Affaire :** SBV Andelle  
**Nature du matériau :** Limon argileux légèrement sableux marron  
**Nom de l'ouvrage :** Val10  
**Référence de l'échantillon :** E1  
**Commune :** Ry  
**Date de l'essai :** 02/05/2018  
**Sondage :** SG1  
**Date de saisie du PV :** 06/06/2018

Essai	Q <sub>100</sub>	Q <sub>200</sub>	Q <sub>300</sub>	Q <sub>400</sub>	Q <sub>500</sub>	Q <sub>600</sub>	Q <sub>700</sub>	Q <sub>800</sub>	Q <sub>900</sub>	Q <sub>1000</sub>
Proctor Normal	15.8	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8

**ESAI DE PORTANCE IMMEDIAT NF P 94-078**

Essai	Q <sub>100</sub>	Q <sub>200</sub>	Q <sub>300</sub>	Q <sub>400</sub>	Q <sub>500</sub>	Q <sub>600</sub>	Q <sub>700</sub>	Q <sub>800</sub>	Q <sub>900</sub>	Q <sub>1000</sub>
Proctor Normal	15.8	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8

**Observations :**

<b>Optimum Proctor Normal</b>	<b>W<sub>opt</sub>(%)</b>	<b>γ<sub>opt</sub>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>γ<sub>max</sub>(kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Valeur IP</b>
sur la fraction 0-50 mm	15.8	17.81	20.45	0.28
sur la fraction 0-2 mm	15.8	17.81	20.39	

Ingenierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
Voie A 150 ZAC de la Broquette - 75160 St Jacques sur Damier  
Tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ima.rouen@imsm.com - www.imsm.com

### Procès verbal d'essai

**Essai de cisaillement direct rectiligne**  
Effectué conformément à la norme NF P 94-071-1

**Affaire :** RY  
**Site :** VAL10  
**Ouvrage :** VAL10  
**Sondage :** SG1  
**Profondeur :** 1.0  
**Date de l'essai :** 08/06/2018  
**Opérateur laboratoire :** Z.EL AZMI  
**Nature du matériau :** Limon argileux marron

Caractéristiques de l'éprouvette									
Avant l'essai									
Eprouvette	Hauteur (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	γ <sub>1</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	γ <sub>2</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	e <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> (%)	W <sub>1</sub> (%)	W <sub>2</sub> (%)	γ <sub>1</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
Eprouvette 1	Hauteur	25	1.76	1.42	0.89	70	23.2	25.5	1.89
Eprouvette 2	Hauteur	25	1.89	1.54	0.754	83	23.1	2.1	2.06
Eprouvette 3	Hauteur	25	1.75	1.42	0.90	70	23.3	22.8	2.02
Eprouvette 4	Hauteur	25	1.754	1.423	0.897	70	23	22.813	2.02

Caractéristiques de l'éprouvette									
Après l'essai									
Eprouvette	Constante (kPa)	H <sub>1</sub> (mm)	τ <sub>1</sub> (kPa)	τ <sub>2</sub> (kPa)	S <sub>1</sub> (mm)	S <sub>2</sub> (mm)			
Eprouvette 1	50.31	23.7		29.78		5			
Eprouvette 2	100.70	23.1		58.00		5			
Eprouvette 3	200.78	21.7		87.00		5			
Eprouvette 4	200.78	21.7		87.69		5			

**Résultats**

<b>φ<sub>1</sub></b>	<b>33.29 °</b>
<b>c<sub>1</sub></b>	<b>19.81 kPa</b>
<b>φ<sub>2</sub></b>	<b>33.00 °</b>
<b>c<sub>2</sub></b>	<b>15.67 kPa</b>

**Responsable du laboratoire géotechnique :**  
Nom : Z.EL AZMI  
Date : 11/06/2018

Ingenierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
Voie A 150 ZAC de la Broquette - 75160 St Jacques sur Damier  
Tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ima.rouen@imsm.com - www.imsm.com

### Procès verbal d'essai

**Essai de cisaillement direct rectiligne**  
Effectué conformément à la norme NF P 94-071-1

**Affaire :** RY  
**Site :** VAL10  
**Ouvrage :** VAL10  
**Sondage :** SG1  
**Profondeur :** 1.0  
**Date de l'essai :** 21/06/2018  
**Opérateur laboratoire :** Z.EL AZMI  
**Nature du matériau :** Limon argileux marron compact à l'op

Caractéristiques de l'éprouvette									
Avant l'essai									
Eprouvette	Hauteur (mm)	H <sub>1</sub> (mm)	γ <sub>1</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	γ <sub>2</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	e <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> (%)	W <sub>1</sub> (%)	W <sub>2</sub> (%)	γ <sub>1</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
Eprouvette 1	Hauteur	25.5	2.10	1.83	0.48	82	14.5	16.4	2.18
Eprouvette 2	Hauteur	26.0	2.11	1.84	0.46	82	14.1	15.7	2.19
Eprouvette 3	Hauteur	25.5	2.11	1.85	0.46	82	13.9	15.1	2.25
Eprouvette 4	Hauteur	25.5	2.11	1.85	0.46	82	13.9	15.1	2.25

Caractéristiques de l'éprouvette									
Après l'essai									
Eprouvette	Constante (kPa)	H <sub>1</sub> (mm)	τ <sub>1</sub> (kPa)	τ <sub>2</sub> (kPa)	S <sub>1</sub> (mm)	S <sub>2</sub> (mm)			
Eprouvette 1	50.31	24.9	55.25	48.00	2.918	5			
Eprouvette 2	100.70	25.3	95.64	83.66	2.512	5			
Eprouvette 3	200.78	24.2	156.24	146.58	2.621	5			
Eprouvette 4	200.78	24.2	156.24	146.58	2.621	5			

**Résultats**

<b>φ<sub>1</sub></b>	<b>33.29 °</b>
<b>c<sub>1</sub></b>	<b>25.13 kPa</b>
<b>φ<sub>2</sub></b>	<b>33.00 °</b>
<b>c<sub>2</sub></b>	<b>18.51 kPa</b>

**Responsable du laboratoire géotechnique :**  
Nom : Z.EL AZMI  
Date : 21/06/2018

Ingenierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
Voie A 150 ZAC de la Broquette - 75160 St Jacques sur Damier  
Tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ima.rouen@imsm.com - www.imsm.com

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels		Agence Nord Ouest n°90 ZAC de la Briquetière 76160 Saint-Jacques sur Darnétal	
<b>FICHE D'ESSAI</b>		<b>Essai réalisé selon norme: NF X30-441</b>	
<b>ESSAI DE PERMEABILITE AU PERMEAMETRE A PAROI RIGIDE</b> Essais à charge variable			
Affaire :	2017/R1/76/0963	Matériau :	Limou argileuse
Site :	SIBA	Nature :	compacté à ténérigé du Proctor normal
Date :	05/07/2017-20/07/2017	provenance :	
opérateur :	Z EL AZMI	Classification matériau (NF P11-300) :	A1th
Référence de l'essai :	TA2	Classe de qualité (XP P94-202) :	
Ouvrage :	Val-d'Argier	D <sub>max</sub> (mm) :	4
<b>Measures brutes des charges</b>		<b>VBS</b>	
Temps (s)	Perle de charge (mm)	Charge hydraulique (mm)	TC°
0.00E+00	0	1345	20
8.64E+04	4	1341	17
1.97E+05	9	1336	17
3.00E+05	34	1311	20
3.80E+05	38	1307	20
5.98E+05	48	1297	23.5
6.37E+05	50	1295	24.5
8.64E+05	55	1290	22.5
9.02E+05	60	1285	22.5

Permeamètre à paroi rigide Essai NF X 30-441, Ahoir, 2008

Hauteur de fèprouvette H (mm) :	116.24	Diamètre de tube en mm :	16.7	Charge hydraulique (m) :	1.345
Diamètre de fèprouvette (mm) :	107.54	haute :	17.467	Gradient hydraulique I :	7
Teneur en eau (%) initial :	17.55	trial :	93.862	Valeur contre-pression (m) :	7
Degré de saturation (%) initial :	94.29	TC° Eau :	20.8		
Massa volumique sèche (kg/m³) :	1774.76				

Observation en fin d'essai :

Température d'eau dans le fèssai (C°) moyenne :	21
Nature est origine du liquide d'essai :	Eau du robinet
Coefficient de perméabilité cumulé (m/s) :	1.85E-10
Coefficient de perméabilité de référence (m/s) à 20 °C :	2.49E-10

**sol pratiquement imperméable**

Gravier moyen à gros	10 <sup>3</sup> à 10 <sup>4</sup>	très élevé
Petit gravier, sable	10 <sup>2</sup> à 10 <sup>3</sup>	assez élevé
Sable très fin, sable limoneux, loess	10 <sup>1</sup> à 10 <sup>2</sup>	faible
Limou compact, argile siliceuse	10 <sup>0</sup> à 10 <sup>1</sup>	très faible
argile franche	10 <sup>-1</sup> à 10 <sup>0</sup>	imperméable

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
voies A n°90 ZAC de la Briquetière - 76160 St-Jacques sur Darnétal  
tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ims.rouen@imsrn.com - www.imsrn.com

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels		<b>ESSAIS D'IDENTIFICATION DE SOL</b>	
<b>norme NF P 11-300</b>		<b>norme NF P 94-056</b>	
N° Affaire :	2016/R1/76/0329	Nature du matériau :	Limou argileuse légèrement sableuse maron
Nom du site :	Ry	Référence de l'échantillon :	E3
Nom de l'ouvrage :	Val10	Date de l'essai :	25/05/2018
Commune :	Ry	Localisation :	X
Date du prélèvement :	02/05/2018	Y	
Sondage :	SG2	Nom de l'opérateur :	Z EL AZMI
Référence de l'échantillon :	E2	PV saisi par :	Z EL AZMI
Profondeur du prélèvement :	1.0	Date de saisie du PV :	06/06/2018
Nature du matériau :	Limou argileuse maron		

<b>Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)</b>		<b>Essai au bleu de méthylène (NF P 94-056)</b>	
MTH (g)	Echantion	MTH (g)	Echantion
MFS (g)	716.40	MFS (g)	194.30
MTARE (g)	8.30	M Tare (g)	0.30
W%	23.5	W%	23.2

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)**

Temps (mm)	Retenu cumulé (g)	% passant cumulé
100	0.00	100.00
80	0.00	100.00
63	0.00	100.00
50	0.00	100.00
40	0.00	100.00
31.5	0.00	100.00
20	0.00	100.00
10	0.00	100.00
8	0.40	99.60
6.3	1.30	99.70
5	1.90	99.80
4	3.00	99.70
2	5.90	99.60
1	8.20	99.40
0.5	10.80	99.20
0.4	12.30	99.00
0.2	17.90	98.20
0.075	29.90	96.90
DMAX :	9	

% cumulé de la fraction 0-0.075 mm	
50	100.00
5	99.50
2	99.00
0.08	95.00

Observations :

Teneur en eau naturelle	23.5 %	Responsable du laboratoire géotechnique:
Passant à 80 µm	95.06 %	Nom: Z EL AZMI
VBS	4.22	Date: 06/06/2018
Classe matériau GTR	A <sub>1</sub>	

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
voies A n°90 ZAC de la Briquetière - 76160 St-Jacques sur Darnétal  
tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ims.rouen@imsrn.com - www.imsrn.com

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels		<b>ESSAIS D'IDENTIFICATION DE SOL</b>	
<b>norme NF P 11-300</b>		<b>norme NF P 94-056</b>	
N° Affaire :	2016/R1/76/0329	Nature du matériau :	Limou argileuse légèrement sableuse maron
Nom du site :	SBV Andelle	Référence de l'échantillon :	E3
Nom de l'ouvrage :	Val10	Date de l'essai :	25/05/2018
Commune :	Ry	Localisation :	X
Date du prélèvement :	02/05/2018	Y	
Sondage :	SG3	Nom de l'opérateur :	Z EL AZMI
Référence de l'échantillon :	E3	PV saisi par :	Z EL AZMI
Profondeur du prélèvement :	1.0	Date de saisie du PV :	06/06/2018
Nature du matériau :	Limou argileuse légèrement sableuse maron		

<b>Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)</b>		<b>Essai au bleu de méthylène (NF P 94-056)</b>	
MTH (g)	Echantion	MTH (g)	Echantion
MFS (g)	874.10	MFS (g)	323.20
MTARE (g)	719.00	M Tare (g)	206.00
W%	21.7	W%	21.9

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)**

Temps (mm)	Retenu cumulé (g)	% passant cumulé
100	0.00	100.00
80	0.00	100.00
63	0.00	100.00
50	0.00	100.00
40	0.00	100.00
31.5	0.00	100.00
20	0.00	100.00
10	3.50	99.60
8	6.40	99.40
6.3	8.00	99.20
5	10.30	99.00
4	12.80	98.80
2	16.90	98.40
1	20.40	98.10
0.5	24.40	97.60
0.4	27.60	97.20
0.2	37.10	96.30
0.075	56.50	94.80
DMAX :	12	

% cumulé de la fraction 0-0.075 mm	
50	100.00
5	98.55
2	97.62
0.08	92.00

Observations :

Teneur en eau naturelle	21.7 %	Responsable du laboratoire géotechnique:
Passant à 80 µm	92.06 %	Nom: Z EL AZMI
VBS	2.12	Date: 06/06/2018
Classe matériau GTR	A <sub>1</sub> th	

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
voies A n°90 ZAC de la Briquetière - 76160 St-Jacques sur Darnétal  
tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ims.rouen@imsrn.com - www.imsrn.com

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels		<b>INDICE PORTANT IMMEDIAT</b>	
<b>Norme NF P 94-078</b>		<b>Norme NF P 94-078</b>	
N° Affaire :	2016/R1/76/0329	Nature du matériau :	Limou argileuse légèrement sableuse maron
Nom de l'ouvrage :	Val10	Référence de l'échantillon :	E3
Commune :	Ry	Date de l'essai :	06/06/18
Date du prélèvement :	02/05/2018	Localisation :	X
Sondage :	SG3	Y	
Référence de l'échantillon :	E3	Nom de l'opérateur :	Z EL AZMI
Prof. de prélèvement :	1.00	PV saisi par :	Z EL AZMI
Nature du matériau :	Limou argileuse légèrement sableuse maron		

<b>Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)</b>		<b>Essai au bleu de méthylène (NF P 94-056)</b>	
MTH (g)	Echantion	MTH (g)	Echantion
MFS (g)	874.10	MFS (g)	323.20
MTARE (g)	719.00	M Tare (g)	206.00
W%	21.7	W%	21.9

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)**

Temps (mm)	Retenu cumulé (g)	% passant cumulé
100	0.00	100.00
80	0.00	100.00
63	0.00	100.00
50	0.00	100.00
40	0.00	100.00
31.5	0.00	100.00
20	0.00	100.00
10	3.50	99.60
8	6.40	99.40
6.3	8.00	99.20
5	10.30	99.00
4	12.80	98.80
2	16.90	98.40
1	20.40	98.10
0.5	24.40	97.60
0.4	27.60	97.20
0.2	37.10	96.30
0.075	56.50	94.80
DMAX :	12	

% cumulé de la fraction 0-0.075 mm	
50	100.00
5	98.55
2	97.62
0.08	92.00

Observations :

Teneur en eau naturelle	21.7 %	Responsable du laboratoire géotechnique:
Passant à 80 µm	92.06 %	Nom: Z EL AZMI
VBS	2.12	Date: 06/06/2018
Classe matériau GTR	A <sub>1</sub> th	

Ingénierie des Mouvements de Sol et des Risques Naturels - Agence Nord Ouest  
voies A n°90 ZAC de la Briquetière - 76160 St-Jacques sur Darnétal  
tel. 02 35 60 14 51 - fax 02 35 60 14 53 - ims.rouen@imsrn.com - www.imsrn.com



ANNEXE F :

EXTRAIT DU GUIDE SETRA-LCPC :  
« Réalisation des remblais et des couches de forme »

Conditions d'utilisation des matériaux en remblais

A <sub>1</sub> (états th, h,m)													
Sol	Observations générales	Situation météorologique	Condition d'utilisation en remblai	Code									
				E	G	W	T	R	C	H			
A <sub>1</sub> th	La réduction de teneur en eau par une mise en dépôt provisoire ou drainage préalable (plusieurs mois) peut être envisageable après étude spécifique et permettrait de les ramener en A <sub>1</sub> h	Sols normalement inutilisables en l'état	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
A <sub>1</sub> h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. Ils sont sujets au matelassage. Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase terrassement.	+ pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		= ni pluie, ni évaporation	Solution 1 : traitement T : traitement avec un réactif adapté H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0	0	0	1	0	2	0			
		- évaporation importante	Solution 1 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur faible	0	0	0	0	0	3	1			
		- évaporation importante	Solution 2 : aération E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	1	0	1	2	2			
			Solution 3 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0	0	0	1	0	2	0			
A <sub>1</sub> m	Ces sols s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques qui peuvent très rapidement interrompre le chantier à cause d'un excès de teneur en eau ou au contraire conduire à un matériau sec difficile à compacter	++ pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		+ pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	0	0	0	2	2			
		= ni pluie, ni évaporation	C : compactage moyen	0	0	0	0	0	2	0			
		- évaporation importante	Solution 1 : arrosage superficiel W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage moyen	0	0	3	0	0	2	0			
		- évaporation importante	Solution 2 : aération C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	1	2			
			Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage moyen	2	0	0	0	0	2	0			

A <sub>2</sub> (états s et ts)													
Sol	Observations générales	Situation météorologique	Condition d'utilisation en remblai	Code									
				E	G	W	T	R	C	H			
A <sub>2</sub> s	Ces sols sont difficiles à compacter. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grande hauteur un changement de leur état hydrique est nécessaire.	++ pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		+ pluie faible	E : extraction en couche R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	0	0	1	1	2			
		= ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : humidification dans la masse W : humidification pour changer l'état R : réglage en couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0			
		- évaporation importante	Solution 2 : emploi en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	1	2			
		- évaporation importante	Solution 1 : arrosage superficiel W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0	0	3	0	0	1	1			
			Solution 2 : extraction avec arrosage superficiel E : extraction frontale W : arrosage superficiel C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	3	0	0	1	2			
			Solution 3 : humidification dans la masse W : humidification pour changement d'état R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	4	0	1	1	2			
A <sub>2</sub> ts	Sols normalement inutilisables en l'état		Leur humidification pour les ramener dans l'état s voire m peut être envisagée sous réserve d'une étude spécifique	NON									

A <sub>2</sub> (états m, s, ts)													
Sol	Observations générales	Situation météorologique	Condition d'utilisation en remblai	Code									
				E	G	W	T	R	C	H			
A <sub>2</sub> m	Ces sols ne posent pas de problème de réutilisation en remblai sauf par pluie forte ou moyenne	++ pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		+ pluie faible	E : extraction frontale C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	0	0	0	2	2			
		= ni pluie, ni évaporation importante	C : compactage moyen	0	0	0	0	0	2	0			
		- évaporation importante	Solution 1 : arrosage superficiel W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense	0	0	3	0	0	2	0			
		- évaporation importante	Solution 2 : emploi en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	3	0	0	1	2			
			Solution 3 : extraction frontale E : extraction frontale C : compactage moyen	2	0	0	0	0	2	0			
A <sub>2</sub> s	Le teneur en eau faible de ces sols oblige à un compactage intense. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grande hauteur un changement de leur état hydrique est nécessaire.	++ pluie forte	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		+ pluie faible	E : extraction en couche R : couches minces C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	0	0	1	1	2			
		= ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : humidification dans la masse W : humidification pour changer l'état R : couches minces C : compactage moyen	0	0	4	0	1	2	0			
		- évaporation importante	Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	0	0	0	0	0	1	2			
			Solution 3 : humidification pour changer l'état W : humidification pour changer l'état R : couches minces C : compactage intense	0	0	4	0	1	1	0			
			Solution 2 : arrosage W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur faible (≤ 5 m)	0	0	3	0	0	1	1			
			Solution 3 : extraction frontale avec arrosage E : extraction frontale W : arrosage superficiel pour maintien de l'état C : compactage intense H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	2	0	3	0	0	1	2			
A <sub>2</sub> ts	Sols normalement inutilisables en l'état			NON									

A <sub>2</sub> (états th, h)													
Sol	Observations générales	Situation météorologique	Condition d'utilisation en remblai	Code									
				E	G	W	T	R	C	H			
A <sub>2</sub> th	Sols normalement inutilisables en l'état			NON									
A <sub>2</sub> h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. La mise en dépôt provisoire et le drainage préalable ne sont habituellement pas des solutions envisageables dans le climat français moyen. Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement.	+ pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai, avec des garanties de qualité suffisantes	NON									
		= ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement à la chaux Solution 2 : utilisation de l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur (≤ 5 m)	0	0	0	2	0	2	0			
		- évaporation importante	Solution 1 : aération E : Extraction en couches W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1	0	1	0	1	2	2			
		- évaporation importante	Solution 2 : traitement T : traitement à la chaux C : compactage moyen	0	0	0	2	0	2	0			



**Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique  
(Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en Novembre 2013)**

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, passage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans le tableau 1.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (G1) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques géotechniques par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APDI/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRC)	Conception et justifications du projet	avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT	Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage		
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase Suivi) Supervision de l'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)
	DETI/ACR	Etude et suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude) Supervision de l'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du caractère géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À l'étude étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

**ANNEXE G :**

**CLASSIFICATION DES MISSIONS  
GEOTECHNIQUES  
(Norme NF 94-500)**



**EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DU COMITE SYNDICAL**

L'an deux mille vingt et un, le 17 mars, à 19 H 00, le Comité Syndical, légalement convoqué le 3 mars, s'est réuni au gymnase Henri AUVRAY de CROISY SUR ANDELLE, en séance publique sous la présidence de M. Daniel BUQUET.

Etaient présents :

**COMMUNAUTE DE COMMUNES INTER CAUX VEXIN :**

Didier BLAINVILLE – Bruno BOUCHER – Alain BURETTE – Norbert CAJOT – Philippe CARLE – Jean-Pierre CARPENTIER – Isabelle CASAERT – Marie-Line CAUCHOIS -Robert CHARBONNIER – Bernard CORBILLON – François DELNOTT – Jean-Paul DUPRESSOIR – Christophe GRISEL – Dominique HOUEL – Annie JEGAT – Claudine LALOUETTE – Patrick LELOUARD – Patrice NION – Jacques PETIT – Philippe PICARD – Fabienne VERHAEGHE.

**Absents ayant donné pouvoirs :**

- Anthony AGUADO a donné pouvoir à Isabelle CASERT
- Delphine DURAME a donné pouvoir à Norbert CAJOT
- Emmanuel GOSSE a donné pouvoir à Robert CHARBONNIER
- Christophe HOGUET a donné pouvoir à François DELNOTT
- Jean-Luc POYEN a donné pouvoir à Didier BLAINVILLE
- Guillaume RENARD a donné pouvoir à Claudine LALOUETTE

Etaient excusés : Dominique ALIX – Jean-Jacques BOUTET - Mathieu PAILLOUX

**COMMUNAUTE DE COMMUNES LYONS ANDELLE :**

François BALDARI – Pascal BEHAREL – Emmanuel BENARD – Emmanuel BOURGEOIS – Daniel BLAVETTE – Xavier CHIVOT – Alain DEROISSART – Cédric DUVAL – Denis GILLES- Patrice GOUMANS – Jean-Louis GROSSIER – Philippe HALLOT – Yannick HOUY – Sidonie LANCIEN – Véronique LECAULLE – Anne-Laure MARTEAU – Patrick MINIER – Xavier PUPIN – Vincent QUENE – Laurent SMAGGHE – Samya STALIN – André VIEILLARD – Philippe WALLECAN.

**Absent ayant donné pouvoir :**

- Stéphane BEVIERE a donné pouvoir à Jean-Louis GROSSIER

Était excusé : Bernard JOBIN

**COMMUNAUTE DE COMMUNES DES 4 RIVIERES :**

Denis BACHELET – François BERTIN – Daniel BUQUET – Karine BUQUET – Bernard CAILLAUD – Jean-Claude DELWARDE – Marc DUMONT – Patrick FRERE – Jérôme GRISEL – Marie-Odile HAUTEMAYOU – Régis HELLOT – Pascal LEGAY – Patrice QUIGNOT – Jacky THEVENET.

**Absents ayant donné pouvoirs :**

- Sylvie ACHE a donné pouvoir à Jérôme GRISEL
- Jocelyne COUTARD a donné pouvoir à Daniel BUQUET

**SEINE NORMANDIE AGGLOMERATION :**

Michel LAGRANGE – Patrick LOSEILLE.

**COMMUNAUTE DE COMMUNES DU VEXIN NORMAND :**

**Absent ayant donné pouvoir :**

- Christine MICHAUD a donné pouvoir à Daniel BUQUET

**METROPOLE ROUEN NORMANDIE :**

**Absent ayant donné pouvoir :**

- Benoît ANQUETIN a donné pouvoir à Laurent SMAGGHE

Était excusée : Sylvie NICQ CROIZAT

**COMMUNAUTE DE COMMUNES BRAY EAWY :**

Frédéric BAILLEUL

Nombre de membres en exercice : 102

Nombre de présents : 61

Nombre de votants : 72

**Ouverture d'enquête publique sur le sous bassin versant de la Vallée Ecurée**

M. le Président informe l'assemblée qu'une délibération doit être prise pour l'ouverture d'une enquête publique sur ce sous bassin versant.

Les avant-projets, levés topographiques, études géotechniques, projets et notices d'incidence au titre de la loi sur l'eau étant terminés sur le sous bassin versant de la Vallée Ecurée (Boissay, Catenay, Ry et Saint-Aignan-sur-Ry), il est demandé au comité syndical de délibérer pour l'ouverture d'une enquête au titre d'un Dossier d'Autorisation Environnementale Unique du code de l'Environnement (DAUE), couplée à une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) et une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) pour la protection du sous bassin versant susmentionné.

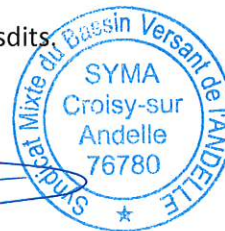
Il est demandé également au comité syndical d'accorder au Président le pouvoir d'engager l'ensemble des négociations foncières pour l'acquisition des terrains concernés.

**Après en avoir délibéré, le comité syndical décide à l'unanimité l'ouverture d'une enquête publique au titre d'un Dossier d'Autorisation Environnementale Unique du code de l'Environnement (DAUE), couplée à une Déclaration d'Utilité Publique (DUP), et à une déclaration d'Intérêt Général (DIG) pour la protection du sous bassin versant susmentionné. Il autorise également le Président à engager l'ensemble des négociations foncières pour l'acquisition des terrains concernés par les ouvrages hydrauliques.**

Fait et délibéré, les jours, mois et an susdits

Pour extrait certifié conforme,

Le Président,

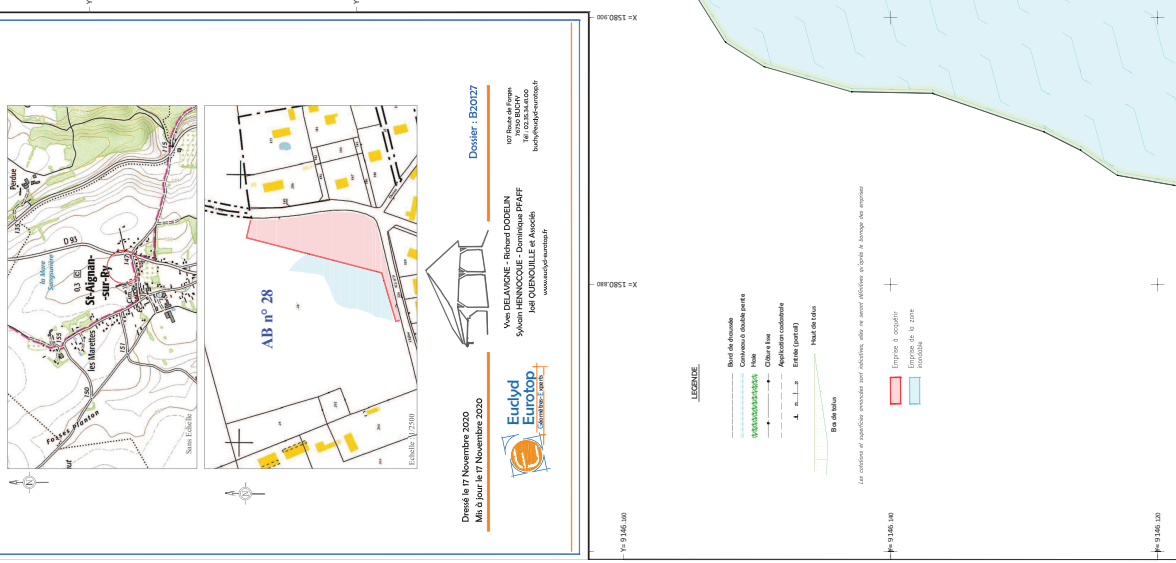
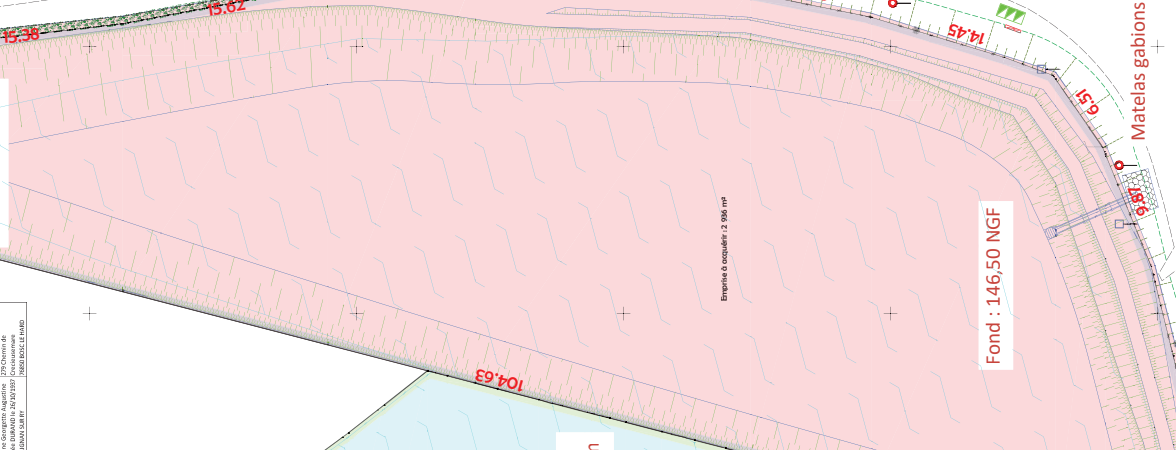






N° Cadastre	Adresse	Parcelle	Contenance (m²)	Empire (m²)	Empire zone (m²)	Statut	Propriétaire
700602	Saint-Aignan sur-Ry	AB 28	303,72020	206	271	1771	M. et Mme Daniel FAFF / AB 1728

Parcelle	Contenance (m²)	Empire (m²)	Empire zone (m²)	Statut	Propriétaire
1342	1342	1342	1342	1771	M. et Mme Daniel FAFF / AB 1728
146,80 NGF	146,80	146,80	146,80	1771	M. et Mme Daniel FAFF / AB 1728
146,50 NGF	146,50	146,50	146,50	1771	M. et Mme Daniel FAFF / AB 1728



**LEGENDE**

- Bord de route
- Compartiment d'égout
- Clôture
- Appareil hydraulique
- Tranchée (partiel)
- Bord de talus
- Bord de talus
- Empire à compléter
- Empire de la zone inondable

Les surfaces et superficies indiquées sont relatives, elles ne sont affectées ni par le découpage des parcelles.

Dressé le 17 Novembre 2020  
 Mis à jour le 17 Novembre 2020

**Eudyd Eurotop**  
 Ingénierie - Environnement - Travaux

Vive BELMONE - Robert DOUEN  
 SYMON HENNOQUE - Dominique PFAFF  
 JBF QUENOUILLE et Associés  
 www.eudyd-eurotop.fr

Dossier : B20127  
 101 Boulevard de la République  
 76100 BICHY  
 02 35 48 10 00  
 bichy@eudyd-eurotop.fr

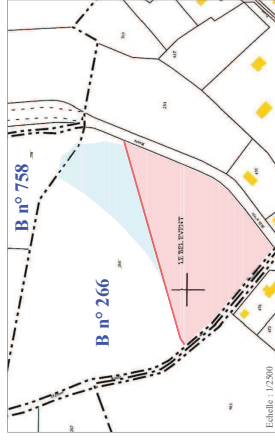
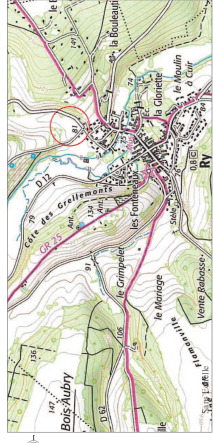
Syndicat mixte du Bassin Versant de l'Andelle  
Sous bassins versants de la Vallée Ecurée et des Marettes  
Département de la Seine Maritime

**COMMUNE DE RY**

"Le Bourg"

**PLAN PARCELLAIRE**

**OUVRAGE "VAL 10"**



Dressé le 17 Novembre 2020  
M. à jour le 17 Novembre 2020



Vivien DELAVIGNE - Richard DOUDELIN  
Sylvain HENNICQUE - Dominique PFAFF  
Joffi QUENOUILLE et Associés  
www.euclydeurotop.fr

Dozier - B2028

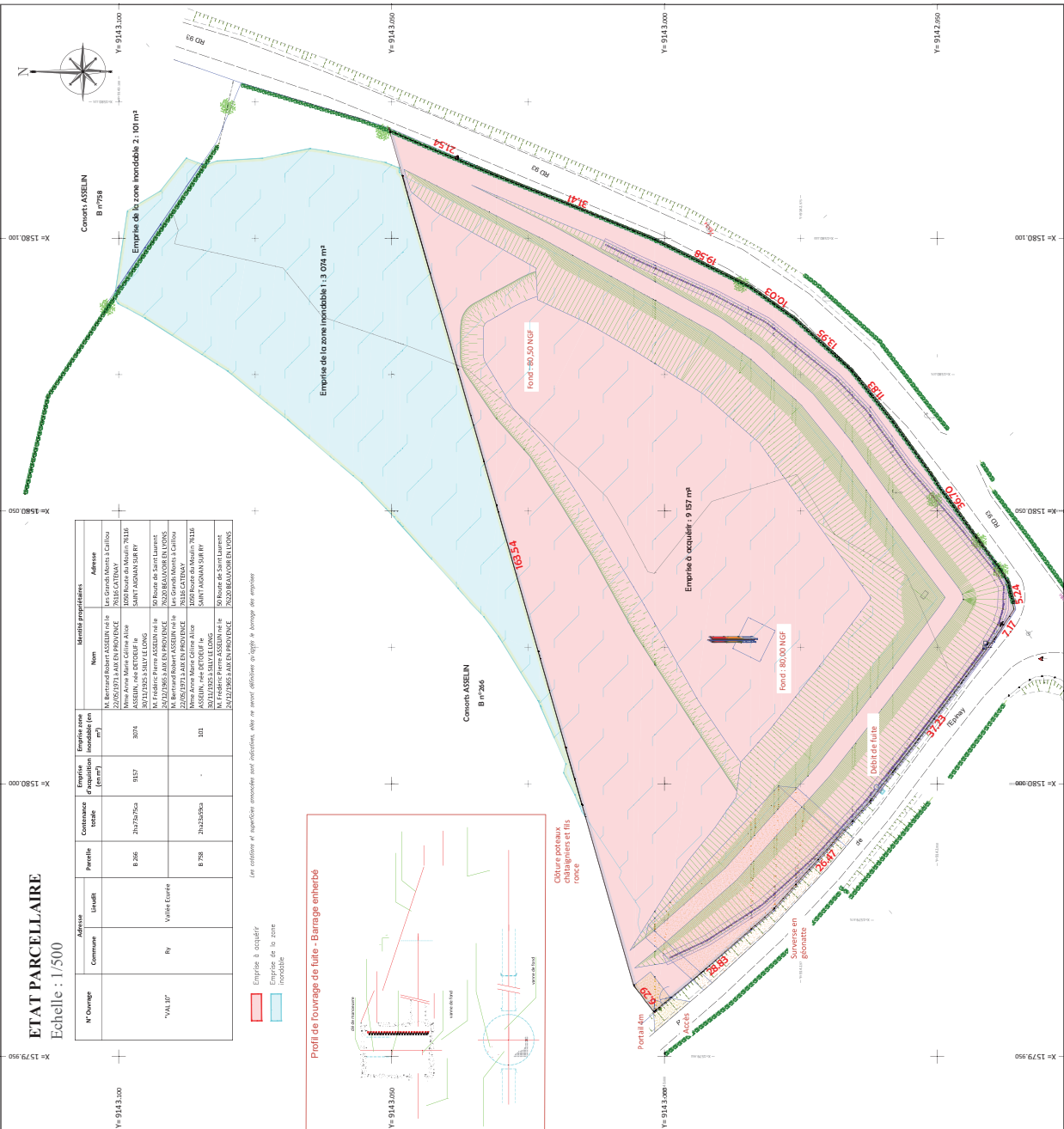
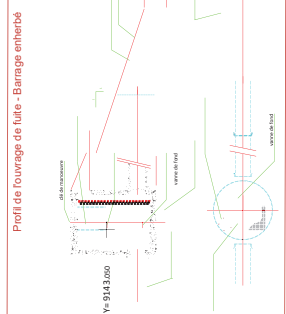
**LEGENDE**

- Bord de l'Andelle
- Concret à double paroi
- Hauteur
- Ouvrage type
- Application cadastrale
- Entrée (point)
- Flot de l'eau
- Rue de l'eau

**ETAT PARCELLAIRE**  
Echelle : 1/500

N° Ouvrage	Adresse Commune	Adresse Usuel	Parcelle	Exposition usuel	Emprise d'acquisition (en m <sup>2</sup> )	Emprise zone inondable (en m <sup>2</sup> )	Nom	Identité propriétaires	Adresse
"VAL 10"	Ry	Vallée Ecurée	B 266	204,20,20,20	9127	3074	M. Bertrand Robert ASSELIN et le 22/02/1973 A.M. EN PRÉSENCE M. Bertrand Robert ASSELIN et le 22/02/1973 A.M. EN PRÉSENCE M. Bertrand Robert ASSELIN et le 22/02/1973 A.M. EN PRÉSENCE M. Bertrand Robert ASSELIN et le 22/02/1973 A.M. EN PRÉSENCE	Les Grands Morts 3 Collines 78135 CATENAY 78135 CATENAY 50 Rue de Saint Laurent 78135 CATENAY Les Grands Morts 3 Collines 78135 CATENAY Saint Agnan sur R 78135 CATENAY 78135 CATENAY	
			B 758	204,20,20,20		101	M. Bertrand Robert ASSELIN et le 22/02/1973 A.M. EN PRÉSENCE	Les Grands Morts 3 Collines 78135 CATENAY	

Les couleurs et symboles employés sont indicatives, elles ne servent d'ailleurs qu'à titre de langage des employés.







**Lutte contre les inondations - Conception et réalisation d'aménagements hydrauliques**  
**SOUS BASSINS VERSANTS DE LA VALLEE ECUREE ET DES MARETTES**  
**Ouvrages Hydrauliques douces VAL03-VAL04-VAL05-VAL08-MAR01**

Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>A SECURITE DU CHANTIER</b>					
<b>A,01</b>	Mise en place du chantier y compris l'installation, la signalisation, la sécurité et les démarches de Déclarations de Travaux  Amenée et repliement de la signalisation à l'égard de la circulation publique suivant les dispositions prévues aux pièces du marché y compris entretien, circulation alternée par feux tricolores, mise en place de déviations et installation d'un panneau de chantier,  <b>FORFAIT :</b>	<b>F</b>	1	4 000,00 €	<b>4 000,00 €</b>
<b>B TERRASSEMENT EXTRACTION</b>					
<b>B,08</b>	Déblais de la mare, curage et régalaie sur site <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	150	20,00 €	<b>3 000,00 €</b>
<b>B,09</b>	Exportation de la vase <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	150	12,00 €	<b>1 800,00 €</b>
<b>K AMENAGEMENT PAYSAGER</b>					
<b>K,01</b>	Engazonnement <b>LE METRE CARRE :</b>	<b>m2</b>	1 000	0,80 €	<b>800,00 €</b>
<b>K,05</b>	Fourniture et plantation d'une haie à base de charmillles, de houx et de noisetier <b>LE METRE LINEAIRE :</b>	<b>ml</b>	80	15,00 €	<b>1 200,00 €</b>
<b>K,11</b>	Fourniture et mise en place de fascines constitué de pieux en bois Ø 100mm, et des branches de saule posées en tressage. <b>LE METRE LINEAIRE :</b>	<b>ml</b>	140	70,00 €	<b>9 800,00 €</b>
<b>L DIVERS</b>					
<b>L,02</b>	Ouverture de fossé suivant profil, évacuation des déblais ainsi que remise en œuvre de la terre végétale <b>LE METRE LINEAIRE :</b>	<b>ml</b>		20,00 €	- €
<b>L,03</b>	Réalisation du plan de recolement en 3 exemplaires <b>FORFAIT :</b>	<b>F</b>	1	2 000,00 €	<b>2 000,00 €</b>
<b>A</b>	<b>SECURITE DU CHANTIER</b>				<b>4 000,00 €</b>
<b>B</b>	<b>TERRASSEMENT EXTRACTION</b>				<b>4 800,00 €</b>
<b>K</b>	<b>AMENAGEMENT PAYSAGER</b>				<b>11 800,00 €</b>
<b>L</b>	<b>DIVERS</b>				<b>2 000,00 €</b>
					<b>TOTAL HT TRAVAUX 22 600,00 €</b>
					<b>T.V.A. à 20% 4 520,00 €</b>
					<b>TOTAL TTC 27 120,00 €</b>



## Lutte contre les inondations - Conception et réalisation d'aménagements hydrauliques

### SOUS BASSINS VERSANTS DE LA VALLEE ECUREE ET DES MARETTES

#### Ouvrage VAL 02 - Agrandissement du bassin tampon

Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>A SECURITE DU CHANTIER</b>					
A,01	Mise en place du chantier y compris l'installation, la signalisation, la sécurité et les démarches de Déclarations de Travaux Amenée et repliement de la signalisation à l'égard de la circulation publique suivant les dispositions prévues aux pièces du marché y compris entretien, circulation alternée par feux tricolores, mise en place de déviations et installation d'un panneau de chantier, FORFAIT :	F	1	4 000,00 €	4 000,00 €
A,02	Abattage et désouchage de la zone de travaux, y compris l'évacuation des déchets FORFAIT :	F	1	2 500,00 €	2 500,00 €
<b>B TERRASSEMENT EXTRACTION</b>					
B,01	Décapage de la terre végétale y compris le stockage en vu de son réemploi. LE METRE CUBE :	m3	400	1,50 €	600,00 €
B,02	Déblais dans un terrain de toute nature y compris l'assèchement du terrain pendant les travaux. LE METRE CUBE :	m3	2 500	3,00 €	7 500,00 €
B,05	Terrassement par vidange et curage, y compris l'évacuation des extractions et épandage sur terre agricole ou décharge de l'entreprise (protocole signé) LE METRE CUBE :	m3	2 500	12,00 €	30 000,00 €
<b>C FINITION DES TERRASSEMENTS</b>					
C,01	Finition du fond, des talus et des berges par l'apport de terre végétale. LE METRE CARRE :	m2	2 000	1,00 €	2 000,00 €
<b>D TERRASSEMENT POUR LES CANALISATIONS</b>					
D,01 D,01a	Tranchée en terrain de toute nature jusqu'à 1.50m. Pour canalisation ou cadre inférieur ou égal à 500 mm. LE METRE LINEAIRE :	ml	2	25,00 €	50,00 €
D,03 D,03a	Fourniture et mise en place d'un lit de pose et enrobage en matériau d'apport sur la largeur du fond de la tranchée, compris compactage soigné. en sable 0/4 LE METRE CUBE :	m3	1	45,00 €	45,00 €
D,03b	en gravillon 4/12.5 LE METRE CUBE :	m3	1	60,00 €	60,00 €
D,03c	en béton maigre (150 kg/m3) LE METRE CUBE :	m3	1	110,00 €	110,00 €
D,03d	en béton à 200kg CPJ 45. LE METRE CUBE :	m3	1	220,00 €	220,00 €
<b>F CANALISATIONS D'EVACUATION</b>					
F 03 F,03-01	Cadre ou canalisation en Béton centrifugé . Série 135A ou fonte pour diamètre nominal de 300mm	ml	2	90,00 €	180,00 €
<b>G OUVRAGES ANNEXES</b>					
G,02e	Fourniture et pose d'un regard 1000 mm préfabriqué, caillibotis inox avec cage à requin et béton de finition (hauteur max 1,30 m) L'UNITE :	U	1	2 000,00 €	2 000,00 €
<b>J DISPOSITIF ANTI-EROSION</b>					
J,02	Fourniture et mise en place d'une géonatte tridimensionnelle anti-érosion LE METRE CARRE :	m2	200	20,00 €	4 000,00 €
<b>K AMENAGEMENT PAYSAGER</b>					
K,01	Engazonnement LE METRE CARRE :	m2	2 000	0,80 €	1 600,00 €

Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>L DIVERS</b>					
L,01	Fourniture et mise en place d'un témoin de stabilité repéré en X,Y, et Z. L'UNITE :	U	1	300,00 €	300,00 €
L,03	Réalisation du plan de recolement en 3 exemplaires FORFAIT :	F	1	2 000,00 €	2 000,00 €
L,05	Réalisation et mise en place d'une échelle limnimétrique spécifique (code couleur) sur IPN et massif béton L'UNITE :	U	1	500,00 €	500,00 €
L,12	Dépose et évacuation de canalisations fontes ou béton, pour un diamètre inférieur à 800 mm L'UNITE :	ml	50	50,00 €	2 500,00 €
L,13	Reprise de maçonnerie de l'ouvrage en traversée de voirie à liasonner avec l'ouvrage de fuite FORFAIT :	F	1	2 000,00 €	2 000,00 €
A	SECURITE DU CHANTIER				6 500,00 €
B	TERRASSEMENT EXTRACTION				38 100,00 €
C	FINITION DES TERRASSEMENTS				2 000,00 €
D	CANALISATION TERRASSEMENT				485,00 €
F	CANALISATION D'EVACUATION				180,00 €
G	OUVRAGES ANNEXES				2 000,00 €
J	DISPOSITIF ANTI-EROSION				4 000,00 €
K	AMENAGEMENT PAYSAGER				1 600,00 €
L	DIVERS				7 300,00 €
<b>TOTAL HT TRAVAUX</b>					<b>62 165,00 €</b>
<b>T.V.A. à 20%</b>					<b>12 433,00 €</b>
<b>TOTAL TTC</b>					<b>74 598,00 €</b>



## Lutte contre les inondations - Conception et réalisation d'aménagements hydrauliques SOUS BASSINS VERSANTS DE LA VALLEE ECUREE ET DES MARETTES

Ouvrage MAR 02 - Bassin tampon

Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>A SECURITE DU CHANTIER</b>					
<b>A,01</b>	Mise en place du chantier y compris l'installation, la signalisation, la sécurité et les démarches de Déclarations de Travaux Amenée et repliement de la signalisation à l'égard de la circulation publique suivant les dispositions prévues aux pièces du marché y compris entretien, circulation alternée par feux tricolores, mise en place de déviations et installation d'un panneau de chantier, <b>FORFAIT :</b>	<b>F</b>	<b>1</b>	<b>4 000,00 €</b>	<b>4 000,00 €</b>
<b>B TERRASSEMENT EXTRACTION</b>					
<b>B,01</b>	Décapage de la terre végétale y compris le stockage en vu de son réemploi. <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>600</b>	<b>1,50 €</b>	<b>900,00 €</b>
<b>B,02</b>	Déblais dans un terrain de toute nature y compris l'assèchement du terrain pendant les travaux. <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>2 800</b>	<b>3,00 €</b>	<b>8 400,00 €</b>
<b>B,03a</b>	Mise en place des remblais pour constitution des digues, talus, rampes d'accès et îlots sur le sol décapé, y compris le compactage <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>200</b>	<b>3,00 €</b>	<b>600,00 €</b>
<b>B,03b</b>	Plus Values au prix B,03 pour fourniture et traitement à la Chaux 3% des remblais pour constitution des digues ou apport de matériaux limono-argileux, tri des silex et évacuation des éléments >10 mm <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>200</b>	<b>7,00 €</b>	<b>1 400,00 €</b>
<b>B,05</b>	Terrassement par vidange et curage, y compris l'évacuation des extractions et épandage sur terre agricole ou décharge de l'entreprise (protocole signé) <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>2 600</b>	<b>12,00 €</b>	<b>31 200,00 €</b>
<b>C FINITION DES TERRASSEMENTS</b>					
<b>C,01</b>	Finition du fond, des talus et des berges par l'apport de terre végétale. <b>LE METRE CARRE :</b>	<b>m2</b>	<b>3 000</b>	<b>1,00 €</b>	<b>3 000,00 €</b>
<b>D TERRASSEMENT POUR LES CANALISATIONS</b>					
<b>D,01</b> <b>D,01a</b>	Tranchée en terrain de toute nature jusqu'à 1.50m. Pour canalisation ou cadre inférieur ou égal à 500 mm. <b>LE METRE LINEAIRE :</b>	<b>ml</b>	<b>8</b>	<b>25,00 €</b>	<b>200,00 €</b>
<b>D,02</b> <b>D,02a</b>	Croisement d'ouvrage Pour ouvrage d'un diamètre inférieur ou égal à 0.50m. <b>L'UNITE :</b>	<b>U</b>	<b>2</b>	<b>80,00 €</b>	<b>160,00 €</b>
<b>D,03</b> <b>D,03a</b>	Fourniture et mise en place d'un lit de pose et enrobage en matériau d'apport sur la largeur du fond de la tranchée, compris compactage soigné. en sable 0/4 <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>1</b>	<b>45,00 €</b>	<b>45,00 €</b>
<b>D,03b</b>	en gravillon 4/12.5 <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>2</b>	<b>60,00 €</b>	<b>120,00 €</b>
<b>D,03c</b>	en béton maigre (150 kg/m3) <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>1</b>	<b>110,00 €</b>	<b>110,00 €</b>
<b>D,03d</b>	en béton à 200kg CPJ 45. <b>LE METRE CUBE :</b>	<b>m3</b>	<b>2</b>	<b>220,00 €</b>	<b>440,00 €</b>
<b>F CANALISATIONS D'EVACUATION</b>					
<b>F 03</b> <b>F,03-01</b>	Cadre ou canalisation en Béton centrifugé . Série 135A ou fonte pour diamètre nominal de 300mm	<b>ml</b>	<b>8</b>	<b>90,00 €</b>	<b>720,00 €</b>
<b>G OUVRAGES ANNEXES</b>					
<b>G,02e</b>	Fourniture et pose d'un regard 1000 mm préfabriqué, caillibotis inox avec cage à requin et béton de finition (hauteur max 1,30 m) <b>L'UNITE :</b>	<b>U</b>	<b>1</b>	<b>2 000,00 €</b>	<b>2 000,00 €</b>
<b>G,07</b>	Fourniture et mise en place d'une tête d'aqueduc pour un diamètre maxi 800mm. <b>L'UNITE :</b>	<b>U</b>	<b>1</b>	<b>850,00 €</b>	<b>850,00 €</b>



Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>J DISPOSITIF ANTI-EROSION</b>					
J,01	Fourniture et mise en place d'un matelas anti-érosion en grillage galvanisé, y compris les déblais remblais, le remplissage de 23 cm de caillou de 80/120, l'ancrage, et la fermeture LE METRE CARRE :	m2	6	80,00 €	480,00 €
J,02	Fourniture et mise en place d'une géonatte tridimensionnelle anti-érosion LE METRE CARRE :	m2	150	20,00 €	3 000,00 €
J,07	Fourniture et mise en place de béton 200 kg/N pour enrobage de canalisation de l'ouvrage LE METRE CUBE :	m3	4	250,00 €	1 000,00 €
<b>K AMENAGEMENT PAYSAGER</b>					
K,01	Engazonnement LE METRE CARRE :	m2	3 000	0,80 €	2 400,00 €
K,07b	Fourniture et mise en place d'une clôture en poteaux châtaignier et 5 rangées de barbelés LE METRE LINEAIRE :	ml	330	8,00 €	2 640,00 €
K,08	Fourniture et mise en place d'un passage d'homme L'UNITE :	U	1	50,00 €	50,00 €
K,09	Fourniture et mise en place d'un portail de type herbagère constitué d'un levier des deux poteaux en béton et 5 rangées de barbelés L'UNITE :	U	1	300,00 €	300,00 €
K,11	Fourniture et mise en place de fascines constitué de pieux en bois Ø 100mm, et des branches de saule posées en tressage. LE METRE LINEAIRE :	ml	60	70,00 €	4 200,00 €
<b>L DIVERS</b>					
L,01	Fourniture et mise en place d'un témoin de stabilité repéré en X,Y, et Z. L'UNITE :	U	1	300,00 €	300,00 €
L,03	Réalisation du plan de recolement en 3 exemplaires FORFAIT :	F	1	2 000,00 €	2 000,00 €
L,04	Fourniture et mise en place d'un panneau danger L'UNITE :	U	2	500,00 €	1 000,00 €
L,05	Réalisation et mise en place d'une échelle limnimétrique spécifique (code couleur) sur IPN et massif béton L'UNITE :	U	1	500,00 €	500,00 €
A	SECURITE DU CHANTIER				4 000,00 €
B	TERRASSEMENT EXTRACTION				42 500,00 €
C	FINITION DES TERRASSEMENTS				3 000,00 €
D	CANALISATION TERRASSEMENT				1 075,00 €
F	CANALISATION D'EVACUATION				720,00 €
G	OUVRAGES ANNEXES				2 850,00 €
J	DISPOSITIF ANTI-EROSION				4 480,00 €
K	AMENAGEMENT PAYSAGER				9 590,00 €
L	DIVERS				3 800,00 €
<b>TOTAL HT TRAVAUX</b>					<b>72 015,00 €</b>
<b>T.V.A. à 20%</b>					<b>14 403,00 €</b>
<b>TOTAL TTC</b>					<b>86 418,00 €</b>



**Lutte contre les inondations - Conception et réalisation d'aménagements hydrauliques**  
**SOUS BASSINS VERSANTS DE LA VALLEE ECUREE ET DES MARETTES**  
**Ouvrage VAL 10 - Barrage enherbé**

Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>A SECURITE DU CHANTIER</b>					
<b>A,01</b>	Mise en place du chantier y compris l'installation, la signalisation, la sécurité et les démarches de Déclarations de Travaux Amenée et repliement de la signalisation à l'égard de la circulation publique suivant les dispositions prévues aux pièces du marché y compris entretien, circulation alternée par feux tricolores, mise en place de déviations et installation d'un panneau de chantier, <b>FORFAIT :</b>	F	1	4 000,00 €	<b>4 000,00 €</b>
<b>B TERRASSEMENT EXTRACTION</b>					
<b>B,01</b>	Décapage de la terre végétale y compris le stockage en vu de son réemploi. <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	2 000	1,50 €	<b>3 000,00 €</b>
<b>B,02</b>	Déblais dans un terrain de toute nature y compris l'assèchement du terrain pendant les travaux. <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	9 000	3,00 €	<b>27 000,00 €</b>
<b>B,03a</b>	Mise en place des remblais pour constitution des digues, talus, rampes d'accès et ilots sur le sol décapé, y compris le compactage <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	9 000	3,00 €	<b>27 000,00 €</b>
<b>B,03b</b>	Plus Values au prix B,03 pour fourniture et traitement à la Chaux 3% des remblais pour constitution des digues ou apport de matériaux limono-argileux, tri des silex et évacuation des éléments >10 mm <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	9 000	7,00 €	<b>63 000,00 €</b>
<b>C FINITION DES TERRASSEMENTS</b>					
<b>C,01</b>	Finition du fond, des talus et des berges par l'apport de terre végétale. <b>LE METRE CARRE :</b>	m2	10 000	1,00 €	<b>10 000,00 €</b>
<b>C,03</b>	Compactage du fond de bassin, afin de limiter les infiltrations sous le barrage <b>LE METRE CARRE :</b>	m2	2 500	0,50 €	<b>1 250,00 €</b>
<b>D TERRASSEMENT POUR LES CANALISATIONS</b>					
<b>D,01</b> <b>D,01a</b>	Tranchée en terrain de toute nature jusqu'à 1.50m. Pour canalisation ou cadre inférieur ou égal à 500 mm. <b>LE METRE LINEAIRE :</b>	ml	25	25,00 €	<b>625,00 €</b>
<b>D,02</b> <b>D,02a</b>	Croisement d'ouvrage Pour ouvrage d'un diamètre inférieur ou égal à 0.50m. <b>L'UNITE :</b>	U	4	80,00 €	<b>320,00 €</b>
<b>D,03</b> <b>D,03a</b>	Fourniture et mise en place d'un lit de pose et enrobage en matériau d'apport sur la largeur du fond de la tranchée, compris compactage soigné. en sable 0/4 <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	4	45,00 €	<b>180,00 €</b>
<b>D,03b</b>	en gravillon 4/12.5 <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	2	60,00 €	<b>120,00 €</b>
<b>D,03c</b>	en béton maigre (150 kg/m3) <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	2	110,00 €	<b>220,00 €</b>
<b>D,03d</b>	en béton à 200kg CPJ 45. <b>LE METRE CUBE :</b>	m3	3	220,00 €	<b>660,00 €</b>
<b>E DEMOLITION ET REFECTION DE CHAUSSEES</b>					
<b>E,02</b> <b>E,02b</b>	Réfection de chaussée. Route empierrée sans revêtement par apport de grave compactée naturelle (0/80) sur une épaisseur de 0.30m <b>LE METRE CARRE :</b>	m2	100	10,00 €	<b>1 000,00 €</b>
<b>F CANALISATIONS D'EVACUATION</b>					
<b>F 03</b> <b>F,03-01</b>	Cadre ou canalisation en Béton centrifugé . Série 135A ou fonte pour diamètre nominal de 300mm	ml	25	90,00 €	<b>2 250,00 €</b>
<b>G OUVRAGES ANNEXES</b>					
<b>G,01</b> <b>G,01a</b>	Confection de regards de visite jusqu'à 1.50m. Regard de visite préfabriqué constitué d'anneaux de béton armé. <b>L'UNITE :</b>	U	1	560,00 €	<b>560,00 €</b>
<b>G,02</b> <b>G,02a</b>	Fourniture et pose de tampon fonte rond pour regard de visite, diamètre de passage 600mm. Pour regard situé sous une voie communale ou rurale. <b>L'UNITE :</b>	U	1	145,00 €	<b>145,00 €</b>
<b>G,04c</b>	Fourniture et mise en place d'un ouvrage en béton préfabriqué de 2m de largeur pour assurer le débit le fuite, d'une hauteur maximale de 3,6 m comportant 2 à 3 passages <b>L'UNITE :</b>	U	1	19 500,00 €	<b>19 500,00 €</b>
<b>G,07</b>	Fourniture et mise en place d'une tête d'aqueduc pour un diamètre maxi 800mm. <b>L'UNITE :</b>	U	1	850,00 €	<b>850,00 €</b>

Article	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>H ETANCHEITE</b>					
<b>H,04</b>	Fourniture et mise en place d'un tapis drainant aval sur la demi largeur du talus (grave 0/80mm compactée à q3, géotextile anti contaminant et géotextile de classe 3, drain, raccordement sur la canalisation de fuite) LE METRE CARRE :	m2	400	15,00 €	6 000,00 €
<b>J DISPOSITIF ANTI-EROSION</b>					
<b>J,02</b>	Fourniture et mise en place d'une géonatte tridimensionnelle anti-érosion LE METRE CARRE :	m2	700	20,00 €	14 000,00 €
<b>J,07</b>	Fourniture et mise en place de béton 200 kg/N pour enrobage de canalisation de l'ouvrage LE METRE CUBE :	m3	15	250,00 €	3 750,00 €
<b>K AMENAGEMENT PAYSAGER</b>					
<b>K,01</b>	Engazonnement LE METRE CARRE :	m2	10 000	0,80 €	8 000,00 €
<b>K,07b</b>	Fourniture et mise en place d'une clôture en poteaux châtaignier et 5 rangées de barbelés LE METRE LINEAIRE :	ml	450	8,00 €	3 600,00 €
<b>K,08</b>	Fourniture et mise en place d'un passage d'homme L'UNITE :	U	1	50,00 €	50,00 €
<b>K,09</b>	Fourniture et mise en place d'un portail de type herbagère constitué d'un levier des deux poteaux en béton et 5 rangées de barbelés L'UNITE :	U	1	300,00 €	300,00 €
<b>L DIVERS</b>					
<b>L,01</b>	Fourniture et mise en place d'un témoin de stabilité repéré en X,Y, et Z. L'UNITE :	U	1	300,00 €	300,00 €
<b>L,03</b>	Réalisation du plan de recolement en 3 exemplaires FORFAIT :	F	1	2 000,00 €	2 000,00 €
<b>L,04</b>	Fourniture et mise en place d'un panneau danger L'UNITE :	U	2	500,00 €	1 000,00 €
<b>L,05</b>	Réalisation et mise en place d'une échelle limnimétrique spécifique (code couleur) sur IPN et massif béton L'UNITE :	U	1	500,00 €	500,00 €
<b>A</b>	SECURITE DU CHANTIER				4 000,00 €
<b>B</b>	TERRASSEMENT EXTRACTION				120 000,00 €
<b>C</b>	FINITION DES TERRASSEMENTS				11 250,00 €
<b>D</b>	CANALISATION TERRASSEMENT				2 125,00 €
<b>E</b>	DEMOLITION ET REFECTION DE CHAUSSEES				1 000,00 €
<b>F</b>	CANALISATION D'EVACUATION				2 250,00 €
<b>G</b>	OUVRAGES ANNEXES				21 055,00 €
<b>H</b>	ETANCHEITE				6 000,00 €
<b>J</b>	DISPOSITIF ANTI-EROSION				17 750,00 €
<b>K</b>	AMENAGEMENT PAYSAGER				11 950,00 €
<b>L</b>	DIVERS				3 800,00 €
<b>TOTAL HT TRAVAUX</b>					<b>201 180,00 €</b>
<b>T.V.A. à 20%</b>					<b>40 236,00 €</b>
<b>TOTAL TTC</b>					<b>241 416,00 €</b>