



Annexe 5 : Etude géotechnique

**Ingénierie géotechnique
Reconnaissance géologique**

2, rue de la Mairie
74200 Anthy sur Léman
Tél. : 04 50 70 32 65 Fax : 04 50 71 57 17
Courriel : geochablais@orange.fr

SAGE ENVIRONNEMENT
Monsieur Richard FONTANIERE
12, avenue du Pré de Challes
P.A.E des Glaisins
74940 ANNECY LE VIEUX

Anthy ^{sl} Léman, le lundi 7 novembre 2016

Rapport d'étude géotechnique préalable de site G1 – phase PGC (NFP 94-500)

Affaire - Projet:

Restauration du rôle de rétention du Grand Marais et du Pré de la Mare

ALLINGES

Mission de terrain:

Sondages à la pelle mécanique : mardi 18 octobre et mardi 25 octobre 2016

Test d'infiltration en laboratoire : sur prélèvement effectué le 25 octobre 2016

Référence dossier:
Allinges_SAGE ENVIRONNEMENT_2016-1324

Table des matières

1	Généralité	3
1.1	Introduction	3
1.2	Le contenu de la mission et les opérations effectuées	4
1.3	Implantation des sondages	5
2	Les données du sol	6
2.1	Description des sites et géologie	6
2.2	Essais de laboratoire	13
3	Analyses	15
3.1	Données issues du dossier risque	15
3.2	D'un point de vue géologique	17
3.3	D'un point de vue hydrogéologique	18
3.4	D'un point de vue géotechnique	19
3.5	Analyse stabilités	19
4	Recommandations préliminaires	21
4.1	Liées à l'hydrogéologie	21
4.2	Liées au sol	21
4.3	Bassin de rétention au bas du Pré de la Mare	21
5	Aléas géotechniques et remarques	23
	Annexes	23

1 Généralité

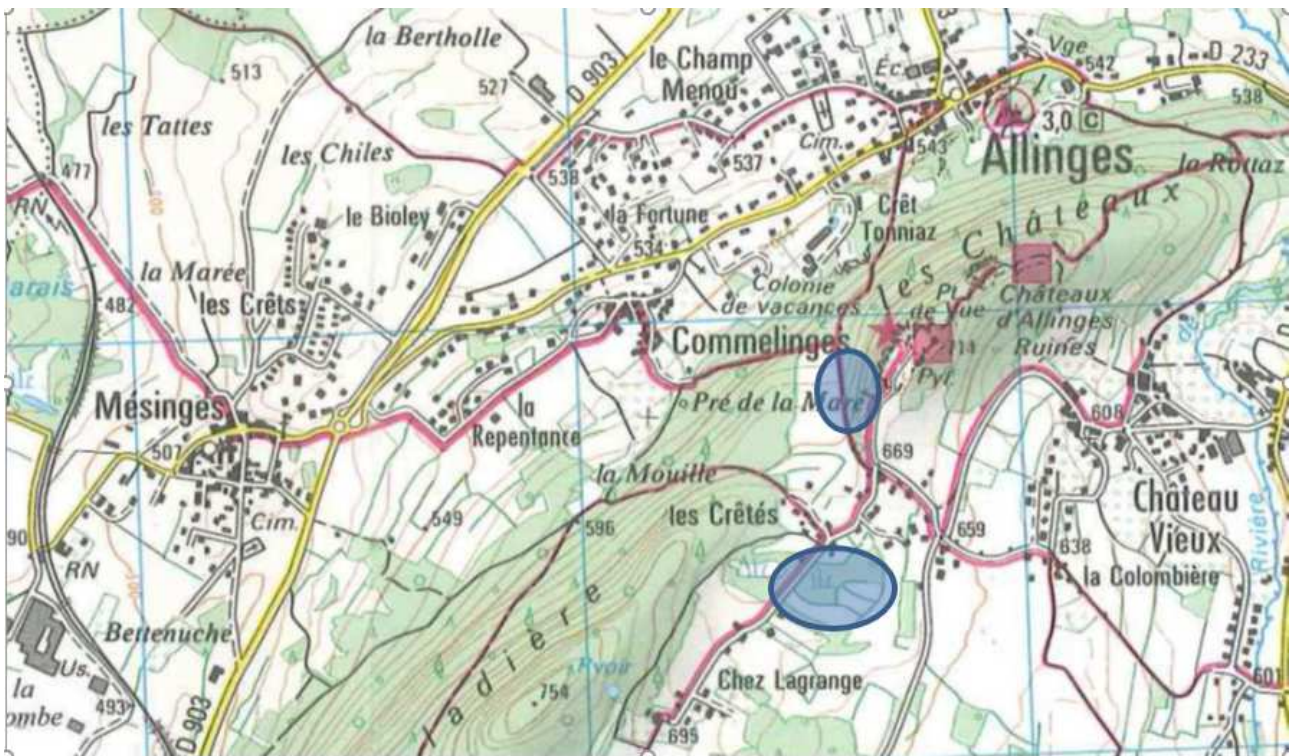
1.1 Introduction

Suivant demande de la société SAGE ENVIRONNEMENT nous avons réalisé une mission d'étude préliminaire de site selon normes NFP 94-500 concernant la restauration du rôle de rétention du Grand Marais et du Pré de la Mare sur la commune d'Allinges.

Le bureau SAGE possède le marché de Maitrise d'œuvre pour le projet ci-dessus mentionné auprès du SYMASOL.

Le SYMASOL et les communautés de communes du Bas-Chablais et des Collines du Léman, ont signé un contrat de territoire milieux aquatiques et terrestres du sud-ouest lémanique, s'engageant sur un programme d'actions de six années (2014-2019).

Le secteur d'étude se situe à l'ouest du bassin versant du Pamphiot, en amont du hameau de Commelinges sur la commune d'Allinges.



Situation des deux secteurs étudiés - origine IGN – Top 25 3428 ET

Il s'agira de décrire les conditions géologiques et hydrogéologiques du secteur, de donner les coupes géologiques des sondages, de caractériser les matériaux rencontrés (Identification et description visuelle), de définir la perméabilité du sol, d'identifier les venues d'eau, pertes notables. L'objectif des différentes études sera d'en déduire la capacité de stockage (ou la saturation) des zones humides après décaissement, les contraintes travaux (portance, période) et les éventuels enjeux pour les adjacents (habitations à l'aval du Grand Marais par exemple).

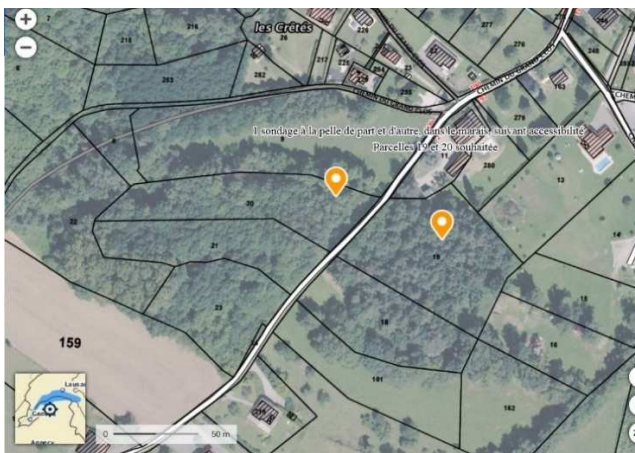
Situation générale

Le secteur, situé en milieu rural avec des pentes importantes, se compose de plusieurs zones humides sur l'amont du bassin versant concerné, notamment le Grand marais et le Pré de la Mare. Le ruisseau du Pré de la Mare s'écoule également sur ce bassin.

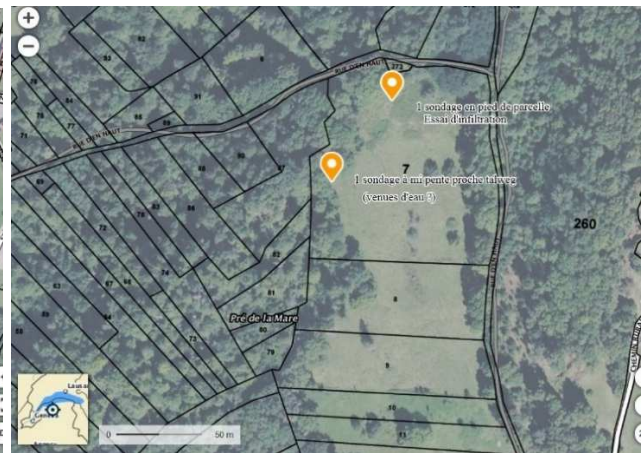
Les investigations qui nous ont été demandées concernent les deux secteurs en bleu sur la carte IGN.

La demande a été formulée par courriel de Monsieur FONTANIERE. Nous avons rajouté un troisième sondage sur le secteur 1 des Grands marais.

Demande du bureau SAGE



Secteur 1 des Grands Marais.



Secteur 2 du Pré de la Mare

La norme NF P 94-500 définit les missions géotechniques types. Se basant sur la classification établie dans cette norme, dont nous joignons une copie en annexe, nous avons successivement réalisé :

- Une mission terrain : Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques
- Une mission G1 : Etude géotechnique préalable de site

1.2 Le contenu de la mission et les opérations effectuées

Il s'agit de préciser dans le cadre des missions décrites ci-dessus les points suivants :

1. Données réglementaires liées au PPR.
2. Résultat et interprétation des sondages.
3. Modèle géologique préalable du site.
4. Données hydrogéologiques.

Lors de notre intervention sur le site, nous avons réalisé les travaux suivants :

- Sondages à la pelle mécanique : 5 sondages
- Prélèvements d'échantillons : 2 prélèvements
- Analyse de laboratoire : 2 identifications des sols, 1 essai de compressibilité, 1 essai de perméabilité

1.3 Implantation des sondages



2 Les données du sol

2.1 Description des sites et géologie

Secteur du Grand Marais

Il est globalement plat au niveau des sondages S1, S2 et S3. Il tend à se redresser au nord si on veut rejoindre le chemin du Grand Clos. Le marais est situé dans la partie boisée; la route coupant le bois ayant été réalisée en léger remblai. Un tuyau sous la route permet d'assurer une certaine continuité du niveau d'eau stockée. D'une première vision, il nous a semblé que ce marais possédait un écoulement orienté vers le nord-est, en direction de la pépinière et du hameau de Château Vieux; à la fois par la topographie et par les nombreuses résurgences qui sont situés dans les champs.

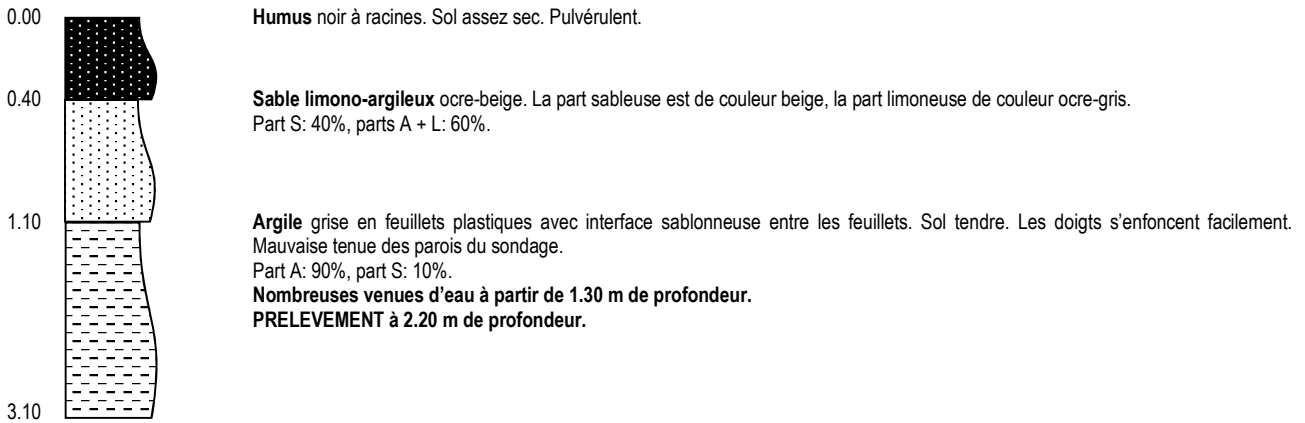
Le petit bois étudié est entouré de champs cultivés ou de prairies.

La zone humide possède une surface de l'ordre de l'hectare et se situe en contrebas d'environ 1 m par rapport aux champs. Le terrain n'est pas inondé le jour de notre étude. Nous pouvons marcher (et même circuler avec une pelle mécanique) sans trop s'enfoncer.



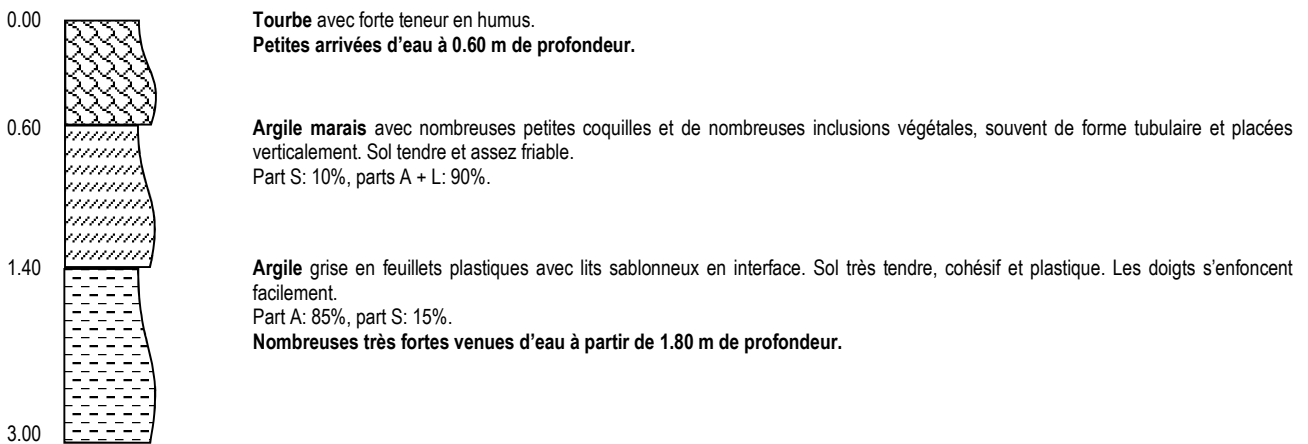
Vue du sondage S2 en cours. La zone humide est comprise entre le poteau et le véhicule noir, de part et d'autre de la route.

Sondage 1: réalisé à 42 m de la route depuis le poteau électrique, à 20 m vers l'ouest (et 5 m après le talus menant au bas du fond du marais).



Vues du sondage S1.

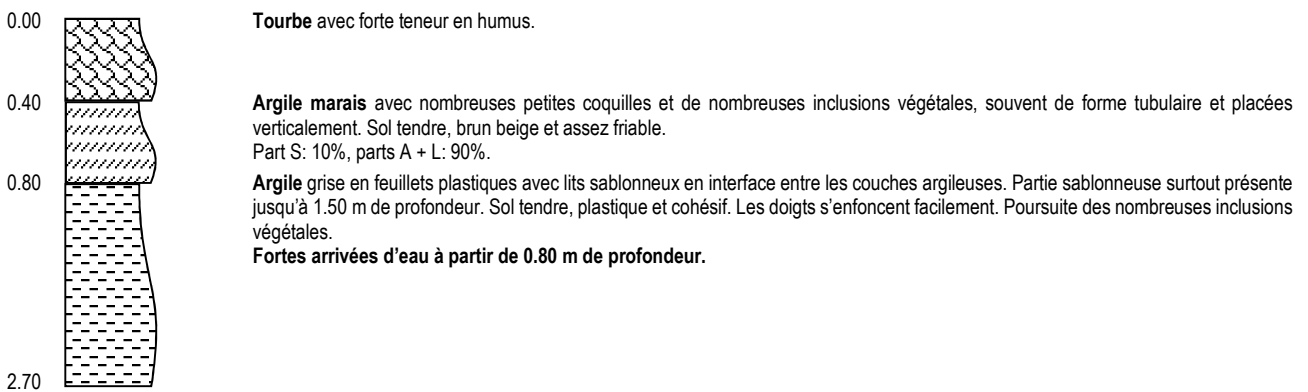
Sondage 2: réalisé à 16 m de la route, côté NO, à 24 m du poteau électrique.





Vues du sondage S2.

Sondage 3: réalisé à 20 m de la limite de propriété à l'Est, à 34 m au SE de la route.



Vues du sondage S3.

Secteur du Pré de la Mare

Notre intervention s'est déroulée le mardi 25 octobre. Journée compliquée pour une mission de terrain avec une pluie journalière d'intensité décennale de 115 mm. Très nombreux secteurs inondés dans le Chablais. Le réseau de la D233 était saturé avec remontée d'eau par les regards au niveau de Commelinges.

Le secteur est en pente assez marquée, avec une topographie assez chaotique qui suit probablement assez bien les ressauts du toit rocheux proche. Mais peut aussi indiquer d'anciens glissements ou du fluage. Le secteur du Pré de la Mare est constitué par un pré marqué par la fraîcheur des formes, dont la pente descendante est orientée nord-est. Il est bordé à l'est par le chemin en terre menant au chef-lieu; au nord par le chemin empierré qui mène au hameau de Commelinges. A l'ouest, présence des bois avec un petit ru qui coule droit dans la pente. La surface de ce pré est d'environ 2 ha.



Vue générale du secteur.

A l'aval des champs, au pied du replat visible sur la photo ci-dessus, nous observons un petit talus, en partie créé par le chemin en terre et en pierre qui mène au hameau de Commelinges. Ce chemin recoupe des affleurements rocheux et a nécessité un petit décaissement du côté amont. Le talus est ainsi le siège de nombreuses arrivées d'eau. Sur la période hivernale (novembre – avril) il est presque toujours soumis à des circulations d'eau.

Les photos suivantes montrent l'état du chemin lors de pluies de fortes intensités.



Vues de l'arrivée d'eau du ru et des petites arrivées d'eau depuis le talus.



Vue du ru dans la pente du Pré.



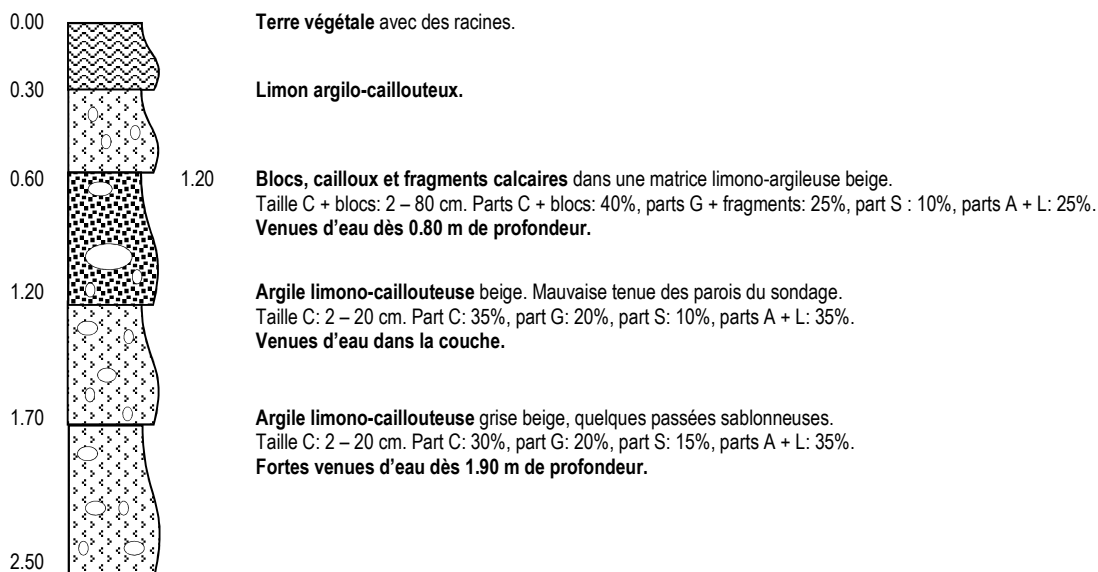
Le chemin s'apparente plus à un ruisseau en période de pluie.

Sondage 4: réalisé à 50 m de la limite aval, à gauche du pré en descendant.



Vues du sondage S4.

Etude géotechnique préalable de site G1 – phase PGC

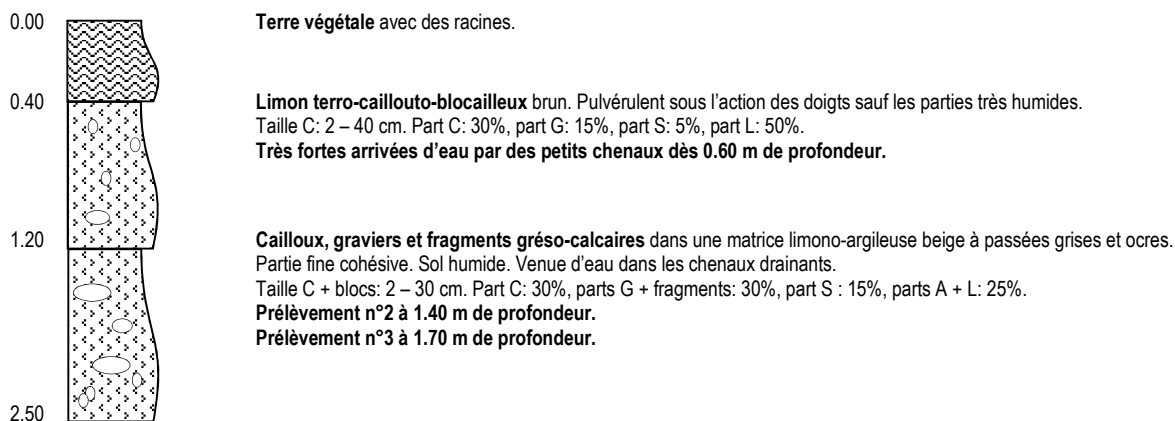


Sondage 5: réalisé en bas de la parcelle, environ au centre.



Vue du sondage S5.

Etude géotechnique préalable de site G1 – phase PGC



2.2 Essais de laboratoire

Les sols qui seront impactés par les travaux de terrassement ont fait l'objet d'analyses granulométriques, de teneurs en eau et d'argilosité.

Les sols étant très argileux, nous avons estimé nécessaire de réaliser des essais de compressibilité à l'œdomètre avec chargement par paliers. Un essai œdométrique a été réalisé sur les argiles grises feuilletées (sol 2a) du secteur de Grand Marais.

Un essai de perméabilité en laboratoire a été réalisé sur les cailloux et fragments grésocalcaire à matrice limono-argileuse

Remarque sur les essais: L'analyse granulométrique et l'argilosité (mesurée par la valeur au bleu de méthylène) sont des paramètres de nature qui ne varient pas ou peu au cours des différentes manipulations que subit le sol. La teneur en eau est un paramètre d'état qui n'est pas propre au sol mais fonction de l'environnement dans lequel il se trouve.

Prélèvement: Sondage S1, à 2.1 m de profondeur (Argile litée), au niveau du Grand Marais.

Teneur en eau: naturelle : **27.8%**

VBS : **1.89**

Classification : **A1**

Ces matériaux sont classés **A1**, selon notre prélèvement mais proche d'un classement **A2**. La classe A désigne des sols fins; la sous classe A1 des limons argileux peu plastiques, la classe A2 des argiles peu plastiques.

Concernant l'analyse œdométrique:

- Contrainte effective de préconsolidation : 29 kPa
- Indice de compression C_c : 0.126
- Indice des vides à l'état nature : 0.68.
- Module œdométrique (*) : 1.2 MPa

(*): le module est calculé sur la courbe entre 60 et 100 kPa.

De ce qui précède, il apparaît que l'indice des vides traduit une argile assez lâche, l'indice de compression traduit un sol moyennement compressible. Le module œdométrique traduit un sol tendre.

Le tassement absolu par la méthode d'intégration des tranches pourra être calculé sur la base de cet essai, la compressibilité du sol étant donnée par l'essai œdométrique.

Prélèvement: Sondage S5, à 1.7 m de profondeur (Graviers, grés et matrice limono-argileuse), au niveau du Pré de la Mare.

Teneur en eau: naturelle : **18.8%**

VBS : **0.56**

Teneur en fines : **42.31%**

Classification : **A1 sur la partie 0/50 mm; C1A1 pour l'ensemble**

Classification: La classe C désigne des sols comportant des fines et des gros éléments avec un tamisat à $80\mu > 12\%$ et un $D_{max} > 50$ mm. La classe 1 est définie par la proportion de matériaux 0/50 mm supérieure à 60 - 80%.

La fraction 0/50 mm est un sol de classe A1, assez proche de B5.

La classe A1 est définie par un tamisat à $80\mu > 35\%$ et une $VBS \leq 2.5$.

La classe B5 est définie par un tamisat à 80μ compris entre 12 et 35% et une $VBS \leq 1.5$.

Concernant l'essai de perméabilité sur simple anneau:

- K (perméabilité) : **$5 \cdot 10^{-8}$ m/s**

De ce qui précède, il apparaît que le sol est pratiquement imperméable.

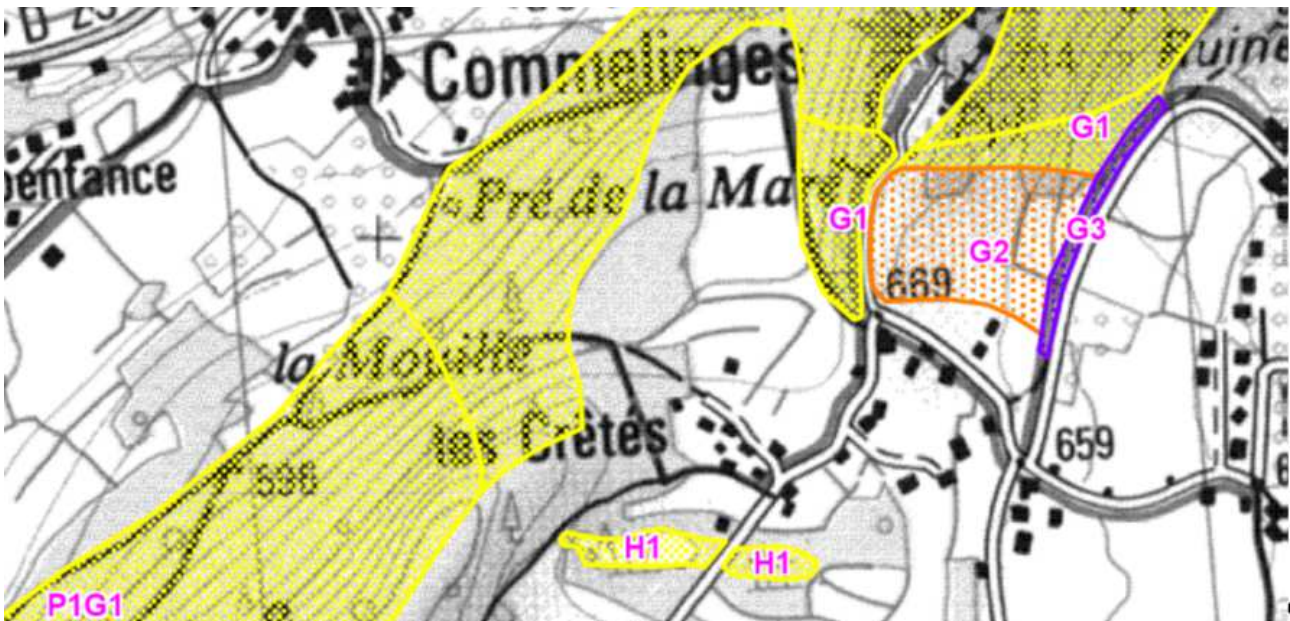
3 Analyses

3.1 Données issues du dossier risque

Absence de PPR

Selon la carte des aléas notifiée par le préfet le 19 novembre 2004, les secteurs sont situés:

- en zone de risque H1 pour le Grand Marais
- en zone blanche pour le Pré de la Mare. Les bois qui entourent le Pré sont eux classés P1G1

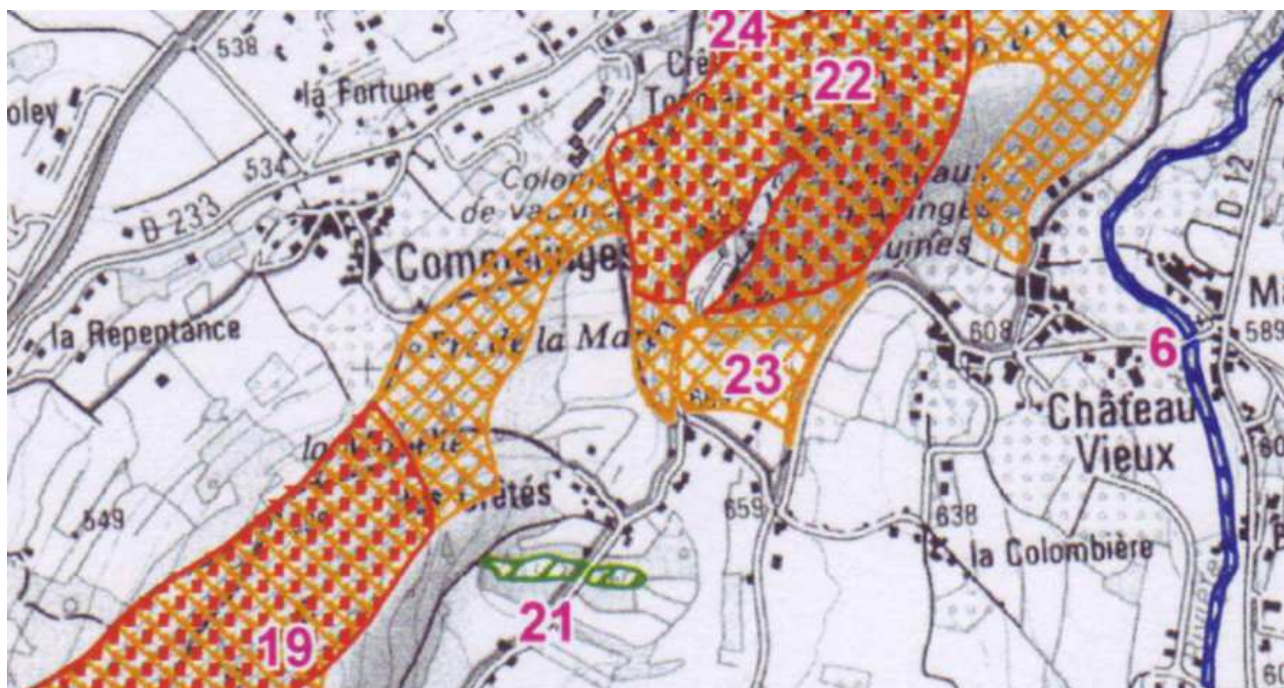


Type de phénomène : H: zone humide; P: chute de blocs; G: glissement de terrain , fluage

Degré d'aléa : 1 : faible

Selon la carte de localisation des aléas du dossier communal synthétique, le projet se situe:

- En zone d'aléa de zone humide. N° de zone 21 pour le secteur du Grand Marais.
- En zone blanche mais à proximité des zones de glissement de terrain n°22 et de chute de blocs n°23



La description est donnée ci-après:

N° de zone	Description - Historicité
	Glissement de terrain
23	Champ en contrebas des Châteaux, cote 669 Le champ est vallonné est présente des loupes de glissements anciennes (moraine argileuse)
	Chutes de blocs
19	La Maladière, versant donnant sur Mésinges Les anciens éboulements sont actuellement stabilisés par une végétation arborée importante.
22	Les Châteaux, au sommet de la colline Sous les murs d'enceinte des deux châteaux, nous remarquons une barre rocheuse calcaire apparemment stable.
	Zones humides
1	La Bossenot Cette zone humide de grande ampleur est constituée de phragmites en majorité, apparemment sans eau stagnante. Elle présente un intérêt à la fois floristique, faunistique et hydrologique important. Elle est drainée par plusieurs fossés creusés en bordure ouest et Est, ce qui contribue à l'assécher progressivement.
21	Entre les Crêts et Chez Lagrange Cette zone humide, coupée par la route, est constituée essentiellement de peupliers et de saules.

Site internet consultable: <http://www.haute-savoie.equipement-agriculture.gouv.fr/>

3.2 D'un point de vue géologique

Consultation des cartes géologiques

- Suivant carte géologique DOUVAIN, le site est classé en **zone de Marais** pour le secteur du Grand marais et en zone **G_y**, moraine argileuse à blocs, pour le secteur du Pré de la Mare. Les affleurements rocheux visibles de la colline des Allinges sont issus de la Nappe du Flysch du Gurnigel: série du Vouan **e5c-6**. Alternance de bancs conglomératiques et de bancs gréseux de couleur beige. En pied de pente, en particulier bien visible après le petit chemin menant à Commelings, présence de nombreux éboulis de pente.

De nos sondages nous retenons:

Secteur Grand Marais

- **Sol 1a: Couche tourbeuse**, dont l'épaisseur varie entre 40 et 60 cm.
- **Sol 2a: Sable limono-argileux ocre-beige**: dépôts fins à passées sablonneuses beige; les limons argileux étant ocres et gris. Sol assez friable, lâche. Uniquement détecté sur le sondage S1.
- **Sol 2b: Argile brune-beige de type marais à nombreuses inclusions végétales et nombreuses coquilles**: Sol tendre, friable. Base de la couche: 0.8 à 1.4 m.
- **Sol 2c: Argile grise en feuillets avec lits fins sablonneux**: Il s'agit de l'horizon typique. Sol tendre, plastique. La part argileuse est > 90%, la part sableuse autour de 10% rencontré sur les trois sondages. Base de la couche: au-delà de 3 m.

Secteur Pré de la mare

- **Sol 1b: Terre végétale**, épaisseur: 30 à 40 cm.
- **Sol 1c: Limon terro-caillouteux**: dépôts de pente colluvionnaire mélangée aux moraines déstructurées. Base de la couche à 0.60 m dans la pente; à 1.2 m en pied de pente. La part limoneuse est d'environ 50%. Sol assez friable, lâche.
- **Sol 3a: Cailloux, graviers et fragments grésocalcaire dans matrice limono-argileuse beige-grise-ocre**: Forte hétérogénéité du faciès, surtout remarqué sur le sondage S4. La part argilo-limoneuse est variable, 25 à 35%, la part en cailloux est autour de 30 - 35%, la part graveleuse de 15 à 20%, la part sableuse de 10 à 15%. Base de la couche : au-delà de 2.5 m.
- **Sol 4: Toit rocheux**: il n'a pas été identifié par les sondages mais se retrouve à l'aval du chemin. Un toit rocheux autour de 4 m apparaît vraisemblable.

3.3 D'un point de vue hydrogéologique

Nous avons observé de nombreuses venues d'eau lors des sondages à la pelle mécanique :

Récapitulatif de nos mesures (cotes déduites du plan masse):

Point de mesure	Niveau terrain	Profondeur eau / TN	Cote du niveau d'eau
Grand Marais			
S1	A définir	1.30	Fortes arrivées d'eau à 1.30 m
S2	A définir	0.60	Petits suintements à 0.60 m Très fortes arrivées d'eau à 1.80 m
S3	A définir	0.80	Fortes arrivées d'eau à 1.80 m
Pré de la Mare			
S4	Mi-pente	0.60 1.90	Premiers suintement à 0.60 m. Fortes arrivées d'eau à 1.90 m. La pluie ne permet pas d'identifier les arrivées d'eau plus hautes
S5	Replat en pied de pente	0.60	Très fortes arrivées d'eau à 0.60 m

Le secteur du Marais est un secteur plat, caractérisé par des argiles brunes puis grises saturées. Nous retenons un niveau des circulations d'eau à 0.6 m de profondeur le jour de notre étude. Les sables limono-argileux sont identifiés comme étant saturés en période humide (traces de circulation d'eau, teneur hydrique, perméabilité). La couche tourbeuse est une couche relativement imperméable qui retient l'eau en période de pluie.

Niveau retenu en période de pluie: 0.0 m - sol inondable.

Le secteur du Pré de la Mare est un secteur en pente marquée, caractérisé par la relative proximité du toit rocheux et par des dépôts morainiques caillouto-sableux à matrice limono-argileuse sous des dépôts limono-terro-caillouteux. Nombreux chenaux drainants au sein de la moraine argileuse et au sein des limons caillouteux.

Les sols sont humides avec une forte teneur en eau. En période humide, des circulations d'eau très fortes sont notées à 0.60 m de profondeur, associées à des circulations de surface. Le secteur du Pré de la Mare est sensible au ruissellement. En période de pluie, l'eau ruisselle sur les champs où pâturent des moutons dont la couverture est très terro-argileuse. Un petit ru est situé du côté ouest, en direction du bois. L'eau qui ruisselle arrive ensuite sur le chemin en terre menant au hameau de Commelings. Le chemin en terre est construit sur un affleurement rocheux: il se forme alors un gros ruisseau qui descend le long du chemin avant de basculer dans la pente boisée à l'amont du hameau, légèrement à l'est.

Niveau retenu en période de pluie: 0.0 m - secteur favorable au ruissellement.

3.4 D'un point de vue géotechnique

Les **caractéristiques géotechniques** sont des estimations et sont basées sur l'expérience. Aucune prestation géotechnique n'a été demandée. Toutes les valeurs (moyennes) sont plus ou moins approximées, interpolées et estimées:

<u>Quatenaire</u>	Critères	γ	Φ'	C'
	Unité	KN/m ³	°	KN/m ²
Sol 2a: Sable limono-argileux ocre-beige		19	25	0 à 3
Sol 2b: Argile brune-beige de type marais à nombreuses inclusions végétales et nombreuses coquilles		19	15	2 à 5
Sol 2c: Argile grise en feuillets avec lits fins sablonneux		19	15	2 à 8
Sol 3a: Cailloux, graviers et fragments grésocalcaire dans matrice limono-argileuse beige-grise-ocre		20	28	0 à 5

Légende du tableau:

γ	Poids volumique apparent du sol
Φ'	Angle de frottement interne effectif
C'	Cohésion effective

3.5 Analyse stabilités

Stabilité générale

Selon la géomorphologie du site et la nature des matériaux en surface, les mouvements de terrain susceptibles de se produire sont de type **tassement et fluage, glissement plan, érosion régressive limitée**.

Risque de tassement et fluage:

Il s'agit de mouvement dans les formations meubles sans surface de rupture. Il concerne les argiles brunes beiges et les argiles litées qui ont été amenés à des teneurs en eau élevées et qui fluent sous leur propre poids ou sous faible contrainte. Le risque concerne les aménagements qui seraient réalisés au niveau du Grand Marais. Raison pour laquelle nous avons intégré un essai œdométrique au rapport. La route déformée qui traverse le marais est un bon aperçu du risque.

Risque de glissement plan:

Il s'agit du glissement d'une couche de sol sur une autre couche par défaut d'adhérence. Concerne essentiellement le glissement d'une couche de matériaux meuble sur le toit du rocher.

Les données: en pied du Pré de la mare, le rocher est absent sur les trois premiers mètres mais afflue dans la pente en contrebas. La profondeur de son toit est probablement à 3 – 6 m. A mieux définir si un projet de construction est prévu.

Les fortes circulations d'eau sont un élément défavorable. A l'aval du Pré, le risque d'un glissement plan peut être écarté car la pente est trop faible. Dans la partie centrale du pré, le risque doit être mieux évalué si un projet concerne ce secteur.

Risque d'érosion régressive:

Risque limité qui pourrait survenir suite à un dessouchage d'un arbre. Assez forte sensibilité du site à une érosion régressive si les sols 2 a et 3a sont mis à nus (secteur Pré de la Mare).

4 Recommandations préliminaires

De nos investigations, de notre étude géotechnique et hydrogéologique nous émettons les remarques préliminaires suivantes liées à l'aménagement.

4.1 Liées à l'hydrogéologie

Les sols sont saturés à faible profondeur, avec une teneur en eau de 18 à 26% selon les sols. Le niveau des arrivées d'eau est autour de 0.6 m: le sol ne possède pas une forte capacité de stockage et un phénomène pluvieux entraîne rapidement soit l'inondation du site (secteur Grand Marais) soit le ruissellement. Le ruissellement est une caractéristique du site du Pré de la Mare sur la période novembre - mars.

4.2 Liées au sol

Conditions géopédologiques: protections à prévoir face à l'érosion pour tout aménagement sur le Pré de la Mare, les sols 2a et 3a étant très sensibles aux lessivages.

Conditions géotechniques: les caractéristiques géotechniques n'ont pas été contrôlées hormis les caractéristiques oedométriques des argiles feuilletées n°2c. Permet de définir le tassement si des aménagements étaient prévues (rehaussement route, digues de rehaussement des bords du marais). Les sols sont faiblement à moyennement compressibles et la conception d'un ouvrage devra intégrer l'analyse des tassements sous l'ouvrage. Au vu des sols reconnus visuellement, les caractéristiques géotechniques seront faibles: les aménagements, en particulier au bas du Pré de la mare, devront intégrer l'analyse de la stabilité en cours de travaux et en fin de travaux.

Conditions hydrogéologiques: Les aménagements, en particulier au bas du Pré de la Mare, devront intégrer des drainages des eaux superficielles et une protection vis à vis des eaux de ruissellement.

4.3 Bassin de rétention au bas du Pré de la Mare

Une zone de rétention hydraulique est imaginée par le SYMASOL en point bas du Pré de la Mare.

De cette mission préliminaire, sans connaissance du projet global, nous avons noté de nombreux points très défavorables à la réalisation d'un bassin de rétention dans ce secteur. Mais des études ultérieures permettront de définir les conditions de réalisation si cette zone était retenue.

Ce secteur est marqué par une pente plus douce que sur l'ensemble du pré, et forme donc une terrasse. Comme nous l'avons signalé, les sols sont des moraines caillouto-gravelo-sablo-limono-argileuses à granulométrie relativement étendue mais néanmoins à forte variation de faciès. Ces sols sont saturés, dès 0.60 m de profondeur. Ils ne possèdent aucune tenue et fluent dans la fouille. Les circulations d'eau se font dans des chenaux préférentiels plus gravolo-caillouteux ainsi que dans les limons terreux de couverture, également par l'intermédiaire de petits chenaux. La perméabilité des sols n°3 suivant étude en laboratoire sur échantillon saturé est pratiquement nulle. La partie fine est donc fortement prépondérante dans le résultat de perméabilité. La perméabilité ne s'explique que par des chenaux drainants. Rester prudent vis à vis de résurgences, les chenaux nous paraissant être en légère charge avec des jets d'eau lors de l'ouverture des chenaux par le sondage à la pelle mécanique.

Le sol de surface est fortement argilo-terreux, collant. Le rocher affleure au niveau du chemin menant au hameau de Commelings. Des résurgences et des circulations d'eau sur ce chemin ont lieu en automne - hiver doux - printemps.

La proximité du toit rocheux (probablement autour de 3 – 6 m de profondeur) est une contrainte quant à la réalisation d'un bassin de rétention. D'un point de vue stabilité, le toit rocheux est une surface de glissement privilégiée selon son pendage et devra être pris en compte dans les missions ultérieures G2 AVP - G2 PRO puis G3 et G4.

Les matériaux du site possèdent une teneur en eau éloignée de leur optimum proctor. Elles nécessiteront au mieux d'être traitées ou asséchées. L'étanchéité du bassin se fera par géo membrane car tout bassin enterré se remplira par les eaux souterraines.

Le bassin de rétention reste à imaginer. Un ouvrage ouvert de type bassin nécessitera un modelé important de l'existant, avec décaissement à l'amont et remblai à l'aval. Les matériaux sont classés A1, A2, C1A1, C1B5, C2A1, C2B5 selon guide GTR selon nos analyses pour deux des sols et nos observations visuelles pour les autres faciès. Le réemploi de ces matériaux sera très complexe et a fait l'objet d'un petit complément ci-après. Des ouvrages enterrés circulaires apparaissent envisageable mais dans des terrains en pente leur longueur est leur faiblesse vis à vis d'un fluage des terrains. Un bassin enterré en béton nous apparaît à ce stade être la solution générant le moins de difficultés. Une solution sur radier est indispensable.

Réemploi des matériaux:

Les matériaux meubles extraits sont classés A1, A2, C1A1 et C1B5, C2A1, C2B5 selon le GTR: ils peuvent être réutilisés en remblai selon les conditions du GTR:

Les matériaux argilo-limono-caillouteux décrits précédemment si leur teneur en eau est proche de l'optimum Proctor, se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement.

Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur faible portance lorsqu'ils sont trop humides ou trop secs; ils nécessitent un compactage moyen lorsqu'ils sont trop humides et intense lorsqu'ils sont trop secs.

*Les matériaux argileux classés **A1, A2, C1A1 et C1B5** se trouvant à l'état th (cas du Pré de la Mare) et ts ne pourront pas être réutilisés en l'état en remblai technique.*

Les matériaux à l'état hydrique th ne pourront en aucun cas être réutilisés en remblai (selon guide GTR)

Les matériaux à l'état hydrique h pourront être réutilisés à condition de réduire leur teneur eau. Leur mise en dépôt provisoire n'est pas une solution dans le climat français, leur réemploi nécessitera de les traiter à la chaux puis et une mise en œuvre par couches minces.

Les matériaux à l'état hydrique m peuvent être réutilisés en l'état. Le compactage sera de moyen à intense selon les conditions météorologiques au moment de leur mise en œuvre.

Les matériaux à l'état hydrique s peuvent être réutilisés après un changement de leur état hydrique (humidification) afin de les ramener à un état hydrique m. Un compactage moyen peut-être envisagé si le matériau est humidifié dans la masse.

Les matériaux à l'état hydrique ts devront être humidifiés moyennant un malaxage soigné dans la masse.

5 Aléas géotechniques et remarques

L'étude préliminaire a été réalisée selon les possibilités d'investigations au jour de l'intervention.

Un complément d'investigation est nécessaire suivant les projets qui seront retenus. Prévoir un enchaînement des missions géotechniques classiques: G2 – phase AVP puis PRO, G3 et G4.

Alexis Fagnoni
Ingénieur Géologue

Jérôme Caldi
Ingénieur Géotechnicien

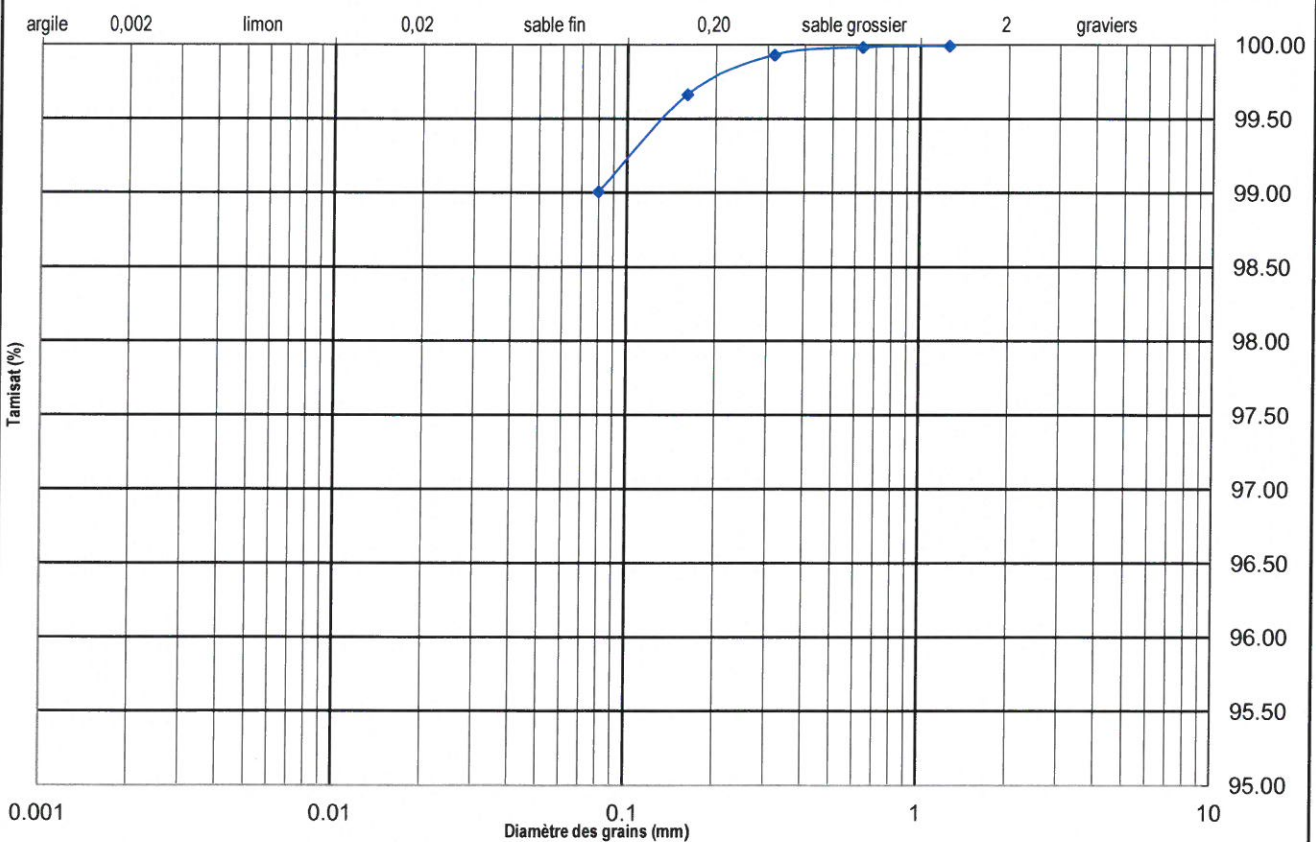
Annexes

- Analyse granulométrique sur Grand Marais (1 page)
- Analyse œdométrique sur Grand Marais (1 page)
- Analyse granulométrique sur Pré de la Mare (1 page)
- Perméabilité de laboratoire sur Pré de la Mare (1 page)
- Classification des missions géotechniques types (3 pages)

ANALYSE GRANULOMETRIQUE NF P 94-056

Dossier :			
N° de l'affaire :	2016-561-LABO	Nom de l'affaire:	Géochablais / Allinges
Echantillon :			
N° de l'échantillon :	1	Lieu de prélèvement :	Marais de Châteaux Vieux
N° du sondage:	S1	Profondeur de prélèvement :	2.10 m
Nature de l'échantillon :	Argile litée	Méthode de prélèvement :	Pelle mécanique
Date de prélèvement :	18.10.2016		
Essai :			
Date de l'analyse :	19.10.2016	Opérateur :	SB
Ouverture max des tamis utilisés d_m :	5 mm	Partage au tamis :	Pas de partage
Diamètre du plus gros élément :	<5 mm		

Diamètre (mm)	160	140	120	100	80	65	50	31.5	20	10	8	5	2	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08
Tamiséat (%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99	99.98	99.93	99.66	99.01



Observations :	Signature:

Autres essais:			
Teneur en eau NF P94-050):	27.80 %	Classification GTR (NF P11-300):	A ₁
VBS (NF P94-068):	1.89	Teneur en fines	99.01 %

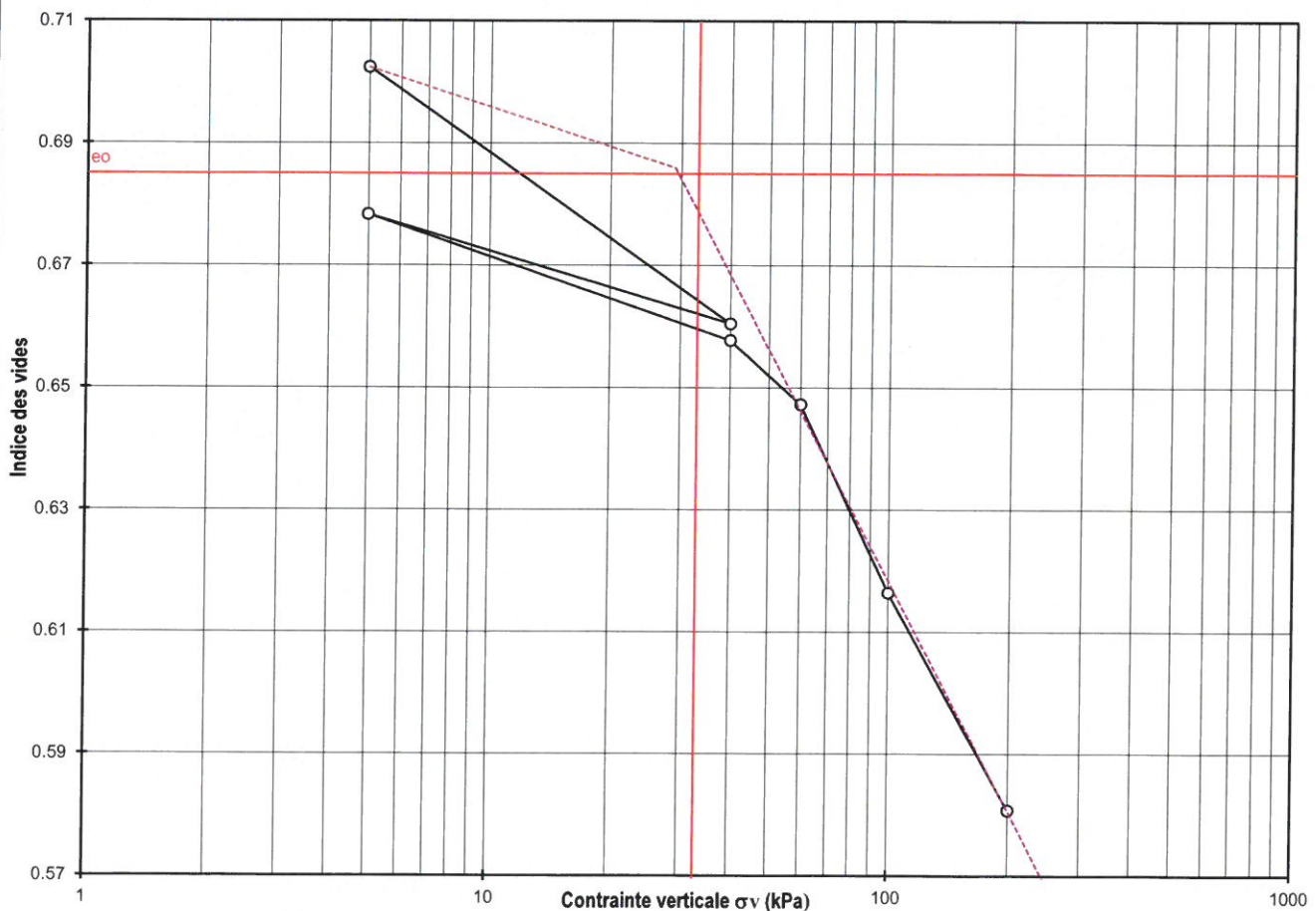
ESSAI DE COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE XP P 94-090-1

Dossier :			
N° d'affaire :	2016-579-LABO	Profondeur (m) :	2.10
Affaire :	Géochablais / Allinges Les Marais de Châteaux Vieux	Nature :	Argile litée
Sondage :	S1	Mode de prélèvement :	Pelle mécanique
Echantillon :	1	Date de prélèvement :	18.10.2016
Date de début d'essai :	19.10.2016	Opérateur :	SB
Date de fin d'essai :	28.10.2016		

Caractéristiques de l'éprouvette :			
	Initiales	Finales	Etat du sol in-situ, à la profondeur de prélèvement
Diamètre (mm)	50.0		Contrainte effective verticale en place au droit de l'échantillon: $\sigma'_{vo} = 33.06 \text{ kPa}$
Hauteur (mm)	18.8	13.39	
Masse volumique sèche (t/m³)	1.57	2.21	Indice des vides du sol en place : $e_o = 0.685$
Masse volumique des grains (t/m³)	2.70		
Degré de saturation S_r (%)	104.6%	100	
Teneur en eau W (%)	27.71	25.30	
Indice des vides (e)	0.715	0.221	

Résultats de l'essai :

COURBE DE COMPRESSIBILITE



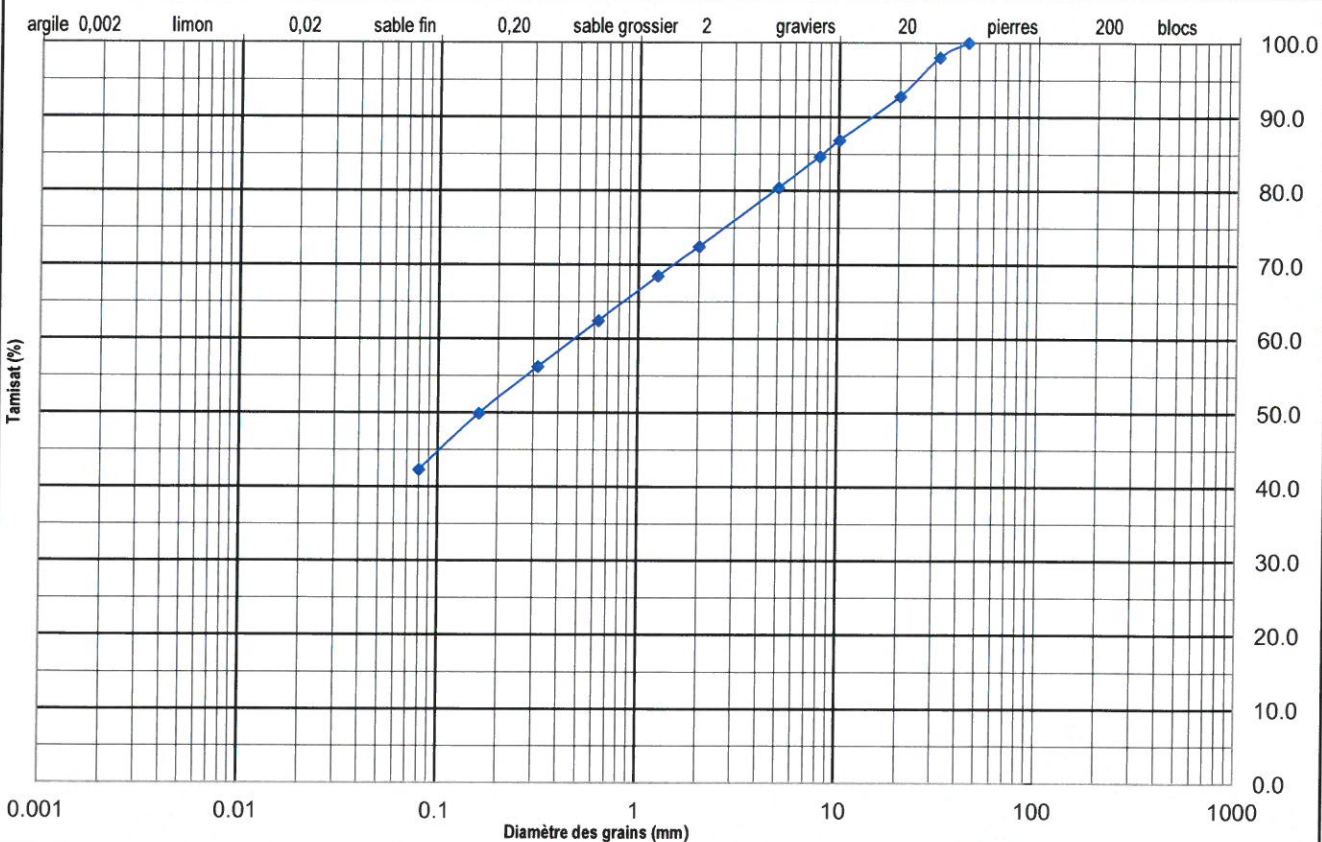
Contrainte effective verticale de consolidation σ'_p	29.00 kPa	Indice de gonflement C_s	0.022
Indice de compression C_c	0.126		



ANALYSE GRANULOMETRIQUE NF P 94-056

Dossier :			
N° de l'affaire :	2015-595-LABO	Nom de l'affaire:	Géochablais / Allinges
Echantillon :			
N° de l'échantillon :	3	Lieu de prélèvement :	Rue d'en haut
N° du sondage:	S5	Profondeur de prélèvement :	1.70 m
Nature de l'échantillon :	Graviers, Grès et matrice limono-argileuse	Méthode de prélèvement :	Pelle mécanique
Date de prélèvement :	25.10.2016		
Essai :			
Date de l'analyse :	du 25 au 27/10/2016	Opérateur :	SB
Ouverture max des tamis utilisés d_m :	50 mm	Partage au tamis :	5 mm
Diamètre du plus gros élément :	44 mm		

Diamètre (mm)	160	140	120	100	80	65	50	31.5	20	10	8	5	2	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08
Tamisé (%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.05	92.78	86.86	84.68	80.45	72.47	68.50	62.46	56.23	49.91	42.31



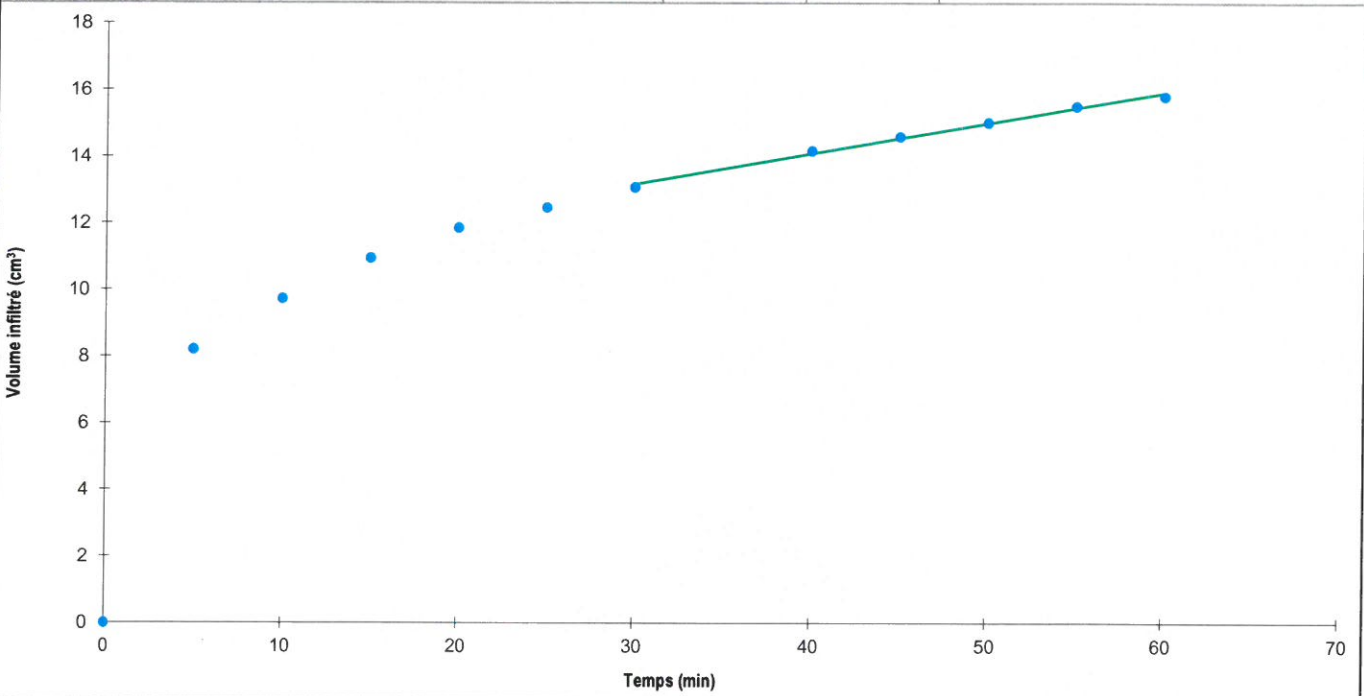
Observations :	Signature:

Autres essais:			
Teneur en eau (NF P94-050):	18.82 %	Classification GTR (NF P11-300):	A ₁
VBS (NF P94-068):	0.56	Teneur en fines	42.31 %

ESSAI DE PERMEABILITE AU SIMPLE ANNEAU protocole simplifié de NF X 30-441

Dossier :			
N° de l'affaire :	2016-595-LABO	Nom de l'affaire:	Géochablais / Allinges
Echantillon :			
N° du sondage :	S5	Lieu de prélèvement :	Rue d'en haut
N° de l'échantillon :	2	Profondeur du prélèvement :	1.40 m
Nature de l'échantillon :	Graviers, Grès et matrice limono-argileuse	Méthode de prélèvement :	Fonçage
Date de prélèvement :	25.10.2016		
Essai :			
Diamètre de l'anneau :	15.3 cm	Opérateur :	SB
Saturation préalable :	2880 min	D _{max} de l'échantillon :	/ mm
Dispositif lecture :	capillaire	Mise en œuvre :	Proctor Normale
Diamètre du dispositif lecture :	0.88 cm	Dispositif de maintien du niveau :	Vanne à flotteur
Section du dispositif de lecture :	6.08E-01 cm ²	Date d'analyse :	03.11.2016
Hauteur de charge :	4.8 cm	Heure de début de l'essai :	10h15
Epaisseur saturée :	11.9 cm	Heure de fin de l'essai :	11h15
Surface d'infiltration :	183.85 cm ²	Type de l'eau utilisée :	Eau courante
ph de l'eau utilisée :	6.7		

Mesures brutes:																				
Temp (min)	0	5	10	15	20	25	30	40	45	50	55	60								
Lecture (cm)	100	86.5	84	82	80.5	79.5	78.5	76.7	76	75.3	74.5	74								
Volume infiltré (cm ³)	0	8.21	9.73	10.95	11.86	12.47	13.08	14.17	14.60	15.02	15.51	15.81								
Température (°C)	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19								
Droite régression	10.42	10.88	11.34	11.80	12.26	12.71	13.17	14.09	14.55	15.00	15.46	15.92								
Equation de la droite de régression de la forme y=ax+b:									a= 9.2E-02		1.0E+01 =b									



Observations :

Résultats :			
T° moyenne :	20 °c	K (20° C) :	5.92E-08 m/s
Q. infiltration :	1.53E-09 m ³ /s	K (20° C) :	0.21 mm/h
Gradient i :	1.40		
K à T° ambiante :	5.92E-08 m/s		

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) 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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude 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 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude 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 avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude 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 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude 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)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase 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 contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute 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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

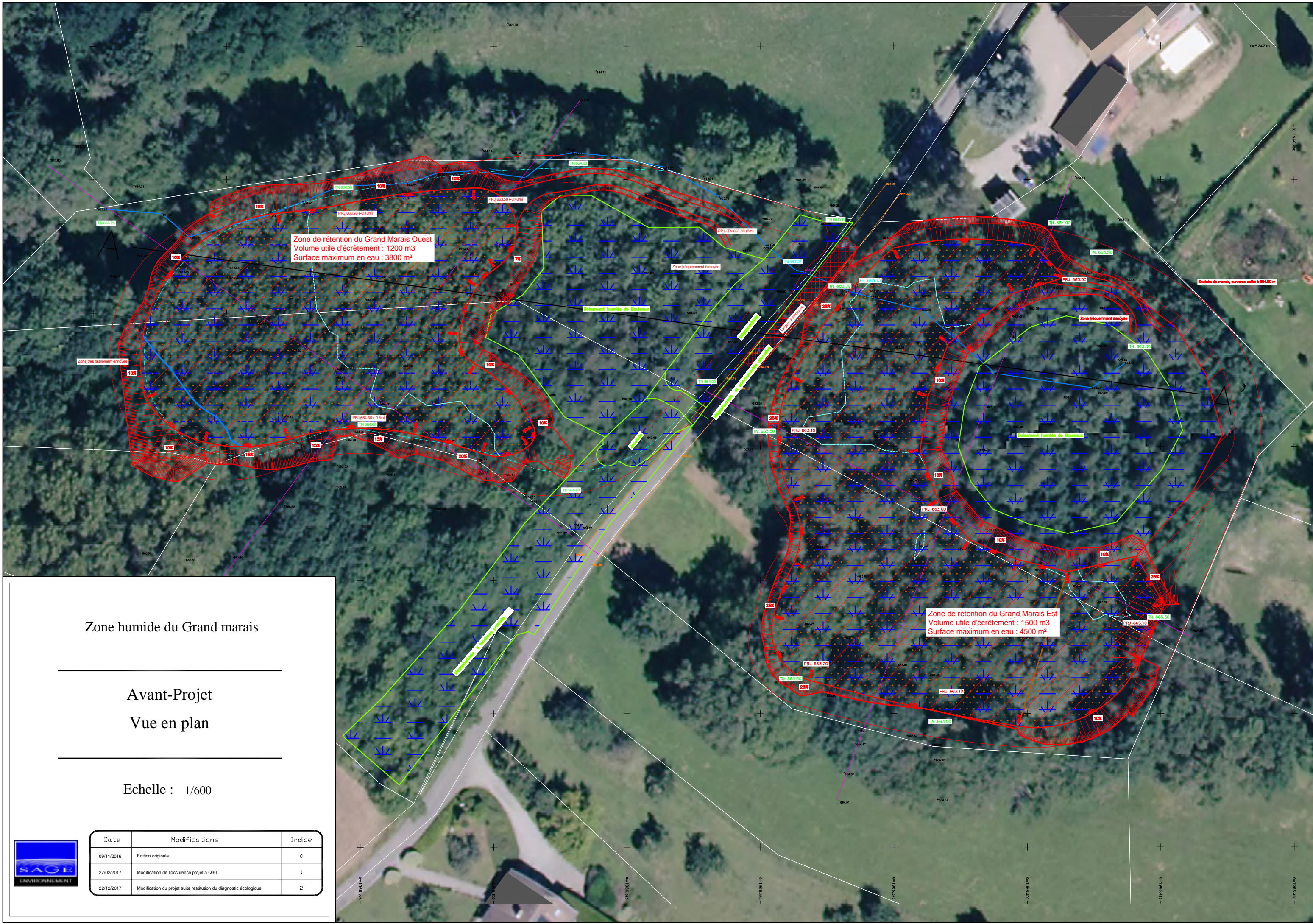
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 6 : Plans et coupes des aménagementés proposés



Zone de rétention du Grand Marais Ouest
 Volume utile d'écrêtement : 1200 m³
 Surface maximum en eau : 3800 m²

Zone de rétention du Grand Marais Est
 Volume utile d'écrêtement : 1500 m³
 Surface maximum en eau : 4500 m²

Zone humide du Grand marais

Avant-Projet
 Vue en plan

Echelle : 1/600



Date	Modifications	Indice
09/11/2016	Edition originale	0
27/02/2017	Modification de l'occurrence projet à Q30	1
22/12/2017	Modification du projet suite restitution du diagnostic écologique	2

Zone humide du Grand marais

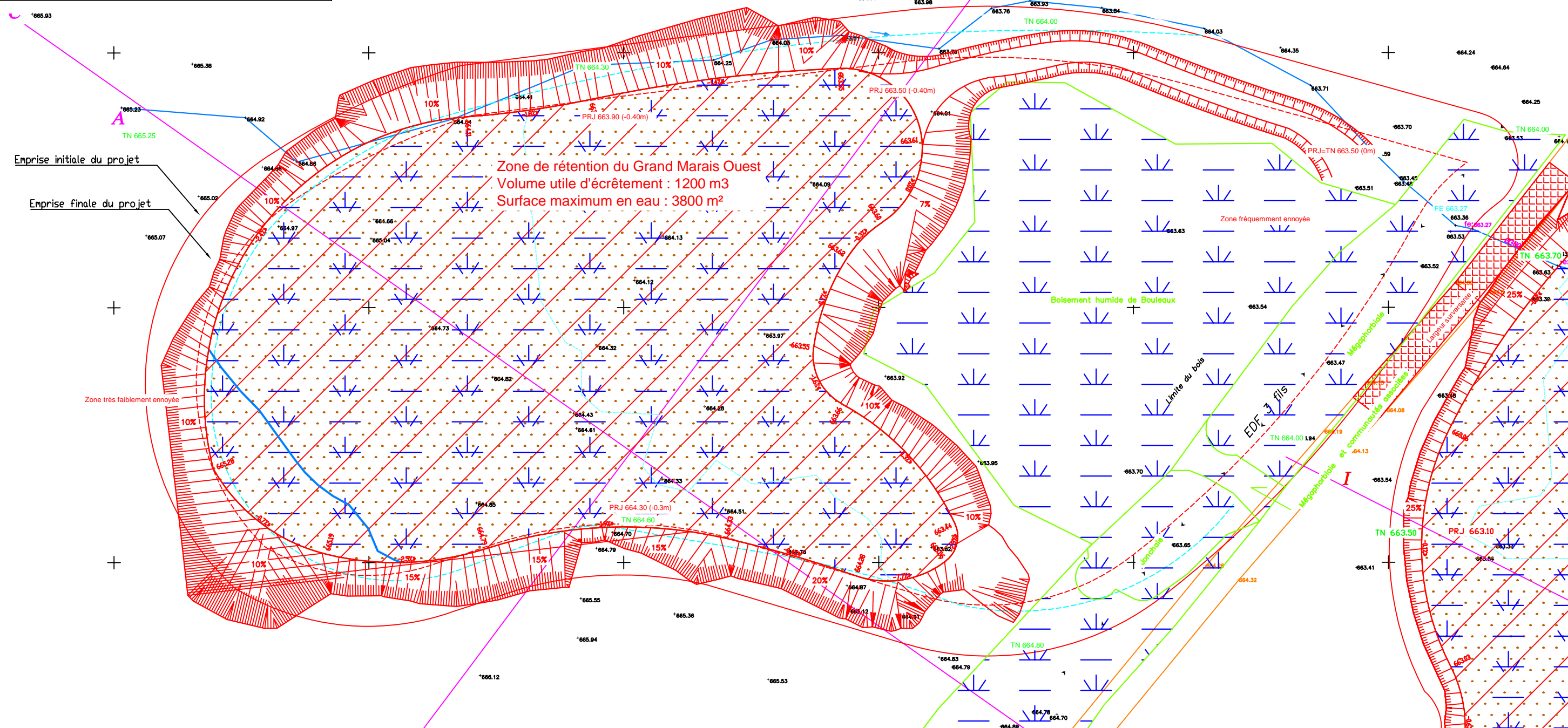
Avant-Projet

Vue en plan
Planche 1

Echelle : 1/400



Date	Modifications	Indice
09/11/2016	Edition originale	0
27/02/2017	Modification de l'occurrence projet à Q30	1
22/12/2017	Modification du projet suite restitution du diagnostic écologique	2



Zone humide du Grand marais

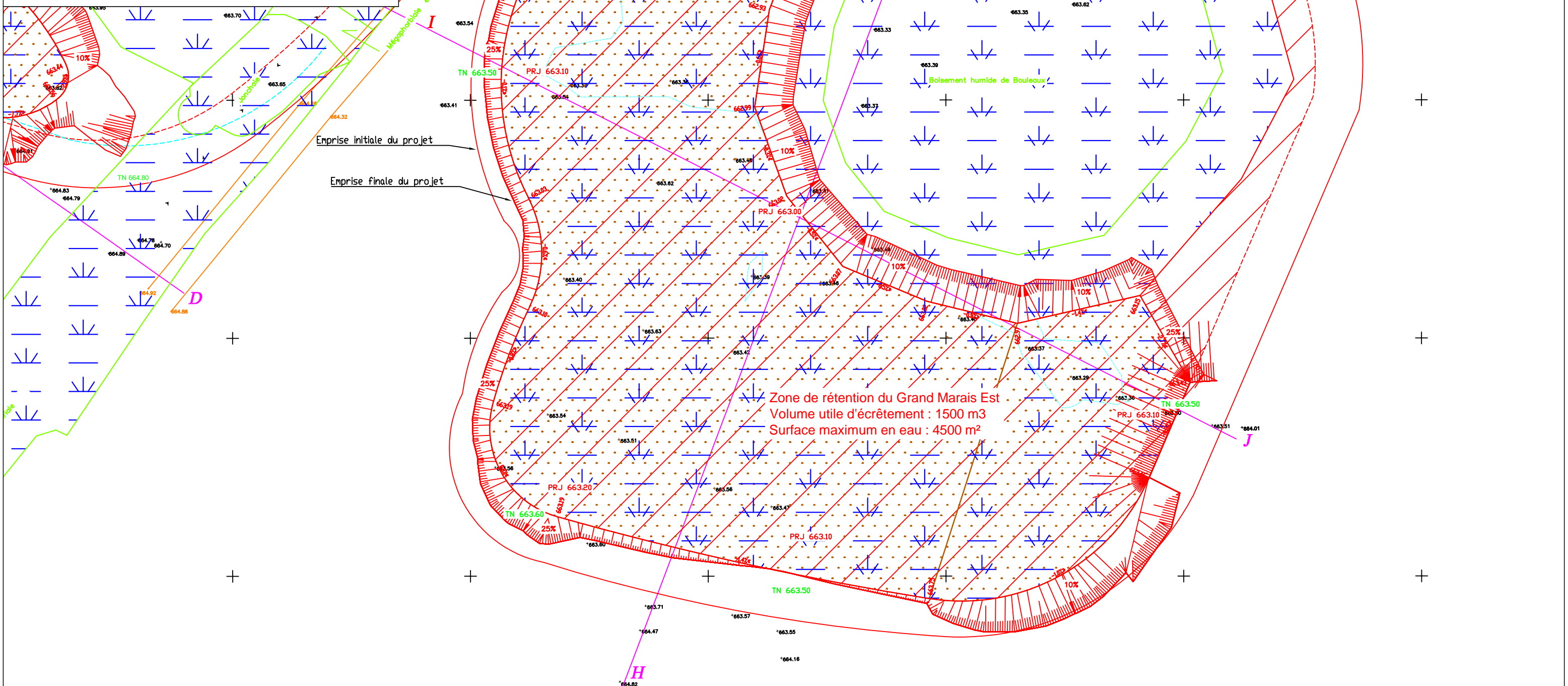
Avant-Projet

Vue en plan
Planche 2

Echelle : 1/400



Date	Modifications	Indice
09/11/2016	Edition originale	0
27/02/2017	Modification de l'occurrence projet à Q30	1
22/12/2017	Modification du projet suite restitution du diagnostic écologique	2






Commune d'Allinges

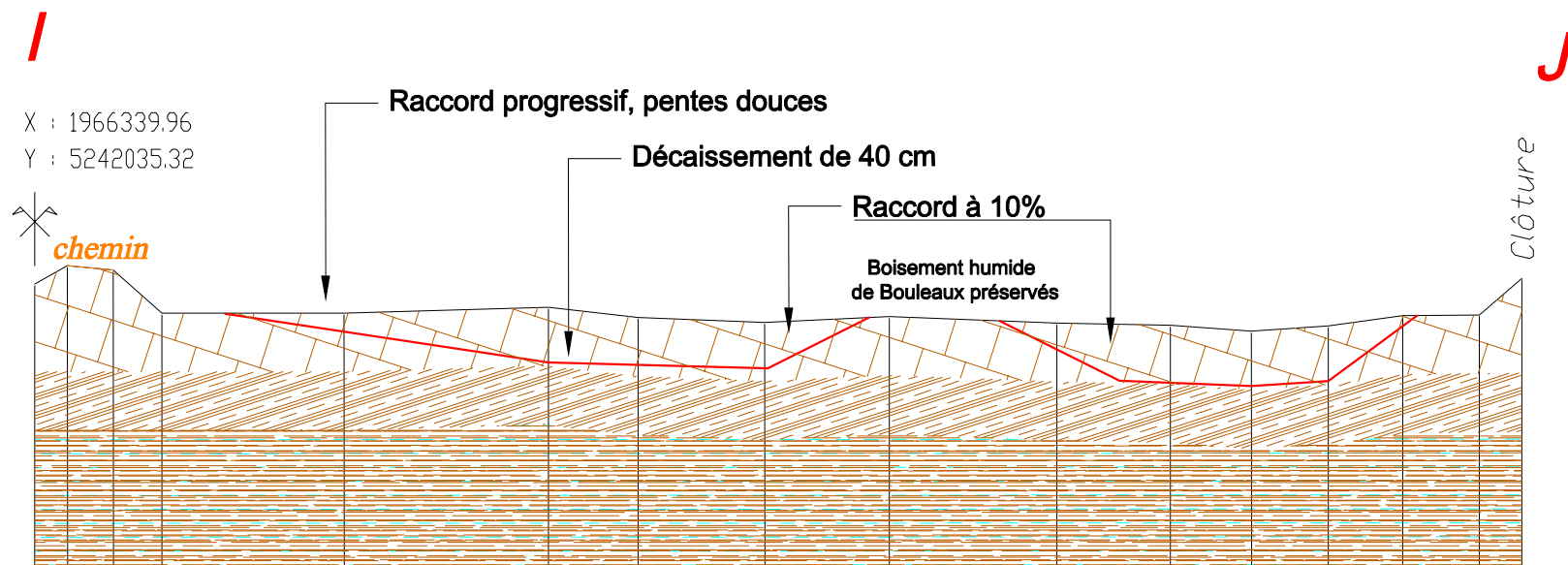
Zone humide du Grand marais

Planimétrie : RGF93
 Altimétrie : NGF-IGN 1969

Profil : IJ

Coupe géotechnique :

-  Tourbe
-  Argile marais
-  Argile grise
-  Fortes arrivées d'eau



Ech. des longueurs : 1/500

Ech. des altitudes : 1/100

PC : 662.00 m





Altitudes terrain naturel	663.94	664.19	664.13	663.54	663.54	663.62	663.48	663.41	663.49	663.40	663.37	663.29	663.36	663.50	663.51	664.01
Distances cumulées	0.00	2.24	5.37	8.68	21.13	35.07	41.19	49.84	58.35	69.79	77.54	83.08	88.32	93.41	98.64	101.54
Divers le 22/09/2016																

Commune d'Allinges

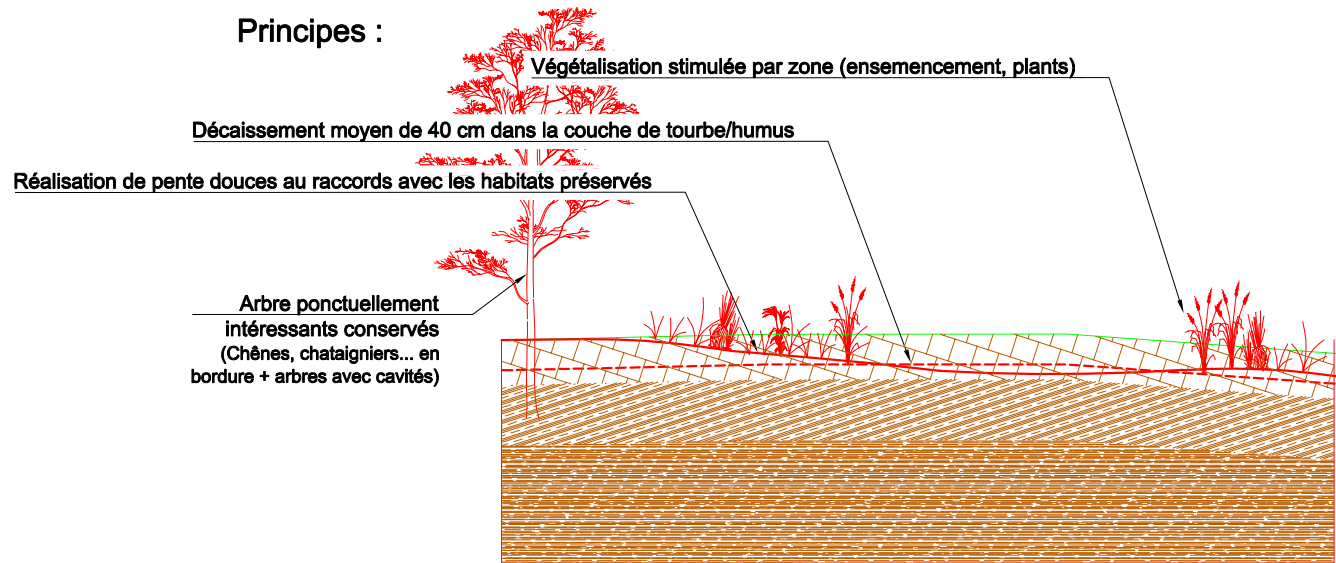
Zone humide du Grand marais

Profil : EF

Coupe géotechnique :

-  Tourbe
-  Argile marais
-  Argile grise
-  Fortes arrivées d'eau

Principes :



X : 1966316.33
Y : 5242089.99



F

Ech. des longueurs : 1/1000

Ech. des altitudes : 1/100

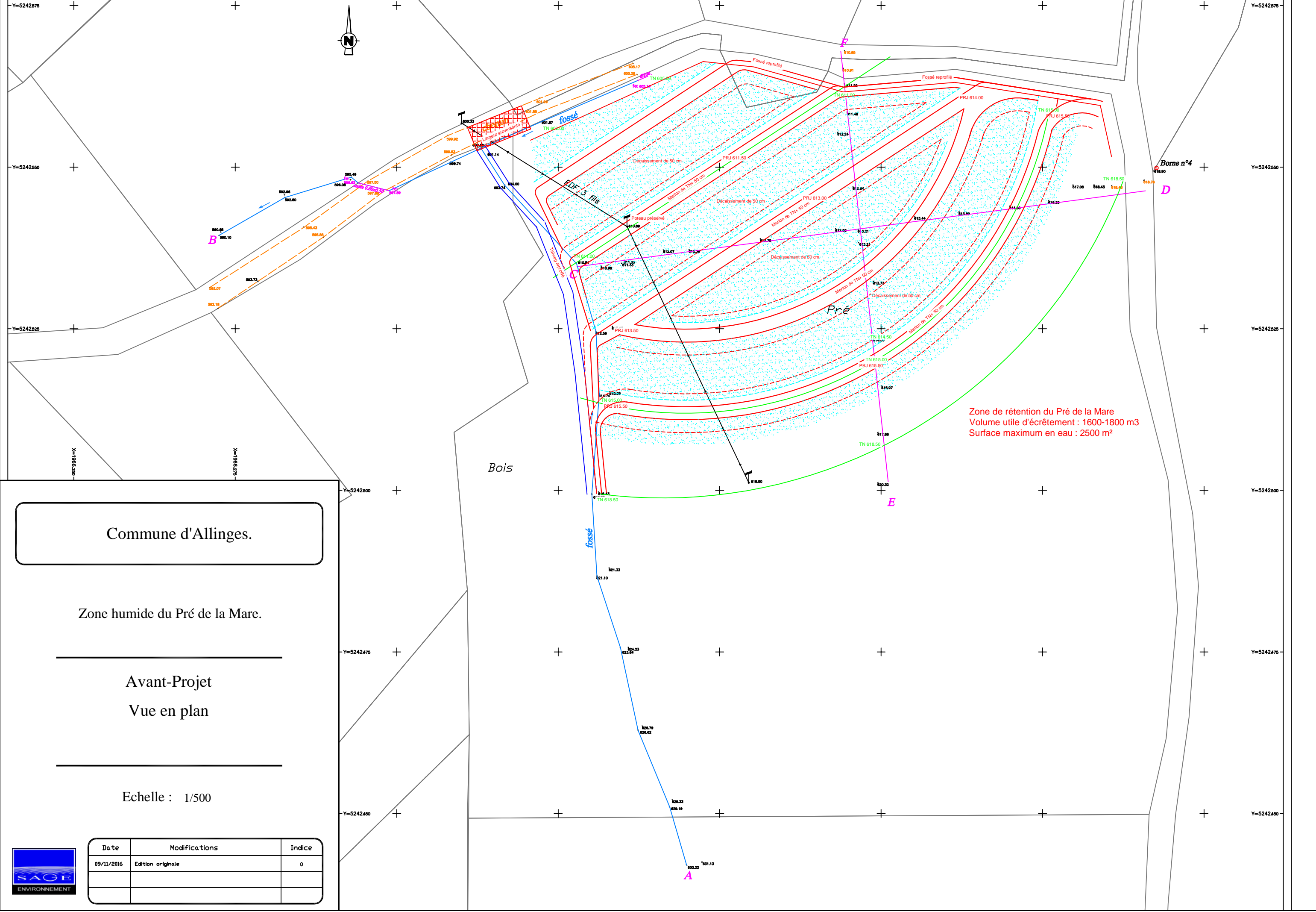
Décaissement de 40 cm environ
Fossé non redessiné

E

PC : 662.00 m

Altitudes terrain naturel	664.70	664.00	663.98	663.78	664.01	664.09	663.97	664.28	664.33	664.70	665.55	665.94	666.12	666.59	667.02	667.48	667.60	667.98
Distances cumulées	0.00	8.96	15.51	17.93	23.30	35.98	50.60	59.81	67.98	75.10	82.14	85.43	94.11	107.57	119.97	129.67	136.02	148.20
Divers le 22/09/2016																		

Planimétrie : RGF93
Altimétrie : NGF-IGN 1969



Zone de rétention du Pré de la Mare
Volume utile d'écrêtement : 1600-1800 m³
Surface maximum en eau : 2500 m²

Commune d'Allinges.

Zone humide du Pré de la Mare.

Avant-Projet
Vue en plan

Echelle : 1/500

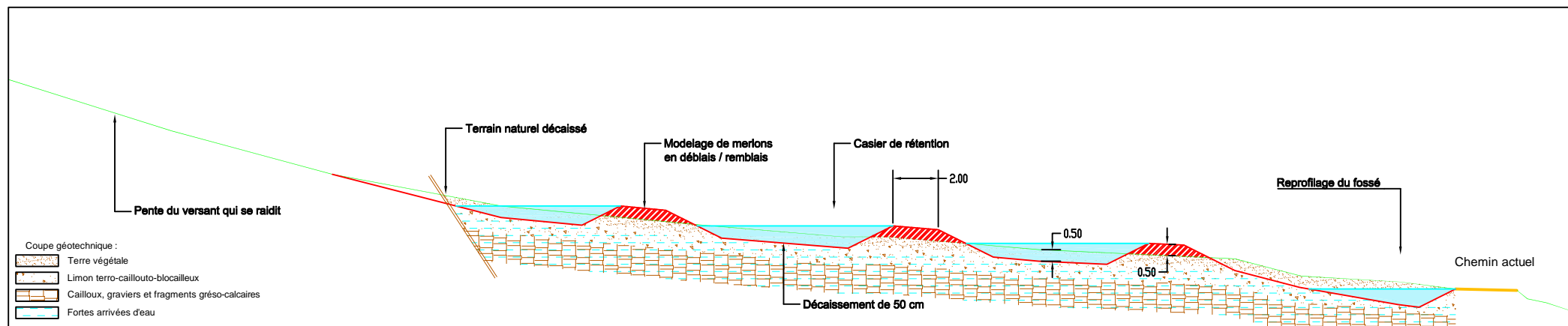


Date	Modifications	Indice
09/11/2016	Edition originale	0

Zone humide du Pré de la Mare.

Avant-Projet

Coupe type de l'aménagement :



Echelle : 1/250



Date	Modifications	Indice
09/11/2016	Edition originale	0