



BECHELER CONSEILS
Géologie – Pédologie
Conseils et Etudes
Protection et Valorisation des Terres



CHAMP DE TIR DE CAPTIEUX

Etablissement d'un projet d'analyses
hydrogéologiques



Réf. :Hydr/Captx/17-11
Novembre 2017

SOMMAIRE

-

I - Rappels techniques et objectifs du projet.....	2
II – Nombre et implantation des piézomètres	3
III - Méthode de pose des piézomètres.....	5
IV – Suivi des piézomètres.....	5
V – Protocole du suivi piézométrique	7
VI- Evaluation du coût	7

I - Rappels techniques et objectifs du projet

L'étude de 2012 (<http://campoteau-aquitaine.n2000.fr/sites-natura-2000-du-camp-du-poteau/animations-etudes-et-rapports>) est une analyse combinatoire de multiples aspects des Sciences de la Terre : géologie, géomorphologie, tectonique, hydrogéologie, pédologie.

Son objectif général était de définir les modifications du fonctionnement hydrogéologique résultant des actions anthropiques depuis l'enrésinement du « Triangle Landais » au XIXème siècle.

Le résultat principal de l'étude est de montrer que :

- En partie haute du camp, le fonctionnement naturel hydrogéologique induisait :
 - Un niveau de nappe variant entre 0 et 1m de profondeur,
 - Une période de débordement généralisé de la nappe entre janvier et fin avril,
 - Un effondrement de la nappe (365 mm) au cours du mois d'août

Période	Lame d'eau éq. au bilan hydrique (P – ETP, mm)	Lame d'eau éq. à la vidange nappe (mm)	Cumul (mm)	Variation nappe (mm)	Niveau nappe/sol (mm)	Ruissellement par débordement (mm)
Fin sept.	-	-	-	-	- 1 000	
Oct.	+ 25	- 3	+ 22	+ 110	- 890	
Nov.	+ 70	- 3	+ 67	+ 335	- 55	
Déc.	+ 100	- 3	+ 97	+ 485	- 70	
Jan.	+ 80	- 3	+ 77	+ 385	0	+ 66
Fév.	+ 70	- 3	+ 67	+ 335	0	+ 70
Mar.	+ 40	- 3	+ 37	+ 185	0	+ 40
Avr.	+ 15	- 3	+ 12	+ 60	0	+ 15
Mai	- 10	- 3	- 13	- 65	- 65	
Jun.	- 40	- 3	- 43	- 215	- 280	
Juil.	- 60	- 3	- 63	- 315	- 595	
Août	- 70	- 3	- 73	- 365	- 960	
Sept.	- 20	- 3	- 23	- 115	- 1 075	

En partie basse du camp, ce fonctionnement naturel induisait :

- Un niveau de nappe compris entre +15cm et -75 cm par rapport au niveau du sol ;
- Une période d'inondation plus longue s'étendant de décembre à fin juin

Période	Lame d'eau éq. au bilan hydrique (P – ETP, mm)	Lame d'eau éq. à la vidange nappe (mm)	Lame d'eau eq. ruissllmnt BV amont (mm)	Cumul (mm)	Variation nappe (mm)	Niveau nappe/sol (mm) Hypt 75 %	Ruissellement par débordement (mm)
Fin sept.	-	-	-	-		- 500	-
Oct.	+ 25	- 3	0	+ 22	+ 110,00	- 390	0
Nov.	+ 70	- 3	0	+ 67	+335,00	- 55	0
Déc.	+ 100	- 3	0	+ 97	+ 55,00	+ 21,5	64,5
Jan.	+ 80	- 3	76	+ 153	+ 38,25	+ 59,75	114,75
Fév.	+ 70	- 3	67	+ 134	+ 33,50	+ 93,25	100,5
Mar.	+ 40	- 3	38	+ 75	+ 18,75	+ 112	56,25

Avr.	+ 15	- 3	14	+ 26	+ 6,50	+ 118,5	19,5
Mai	- 10	- 3	0	- 13	- 13,00	+ 105,5	0
Jun.	- 40	- 3	0	- 43	- 43,00	+ 62,5	0
Juil.	- 60	- 3	0	- 63	- 63,00	- 2,5	0
Août	- 70	- 3	0	- 73	- 365,00	- 367,5	0
Sept.	- 20	- 3	0	- 23	- 115,00	- 482,5	0

Ce constat calculatoire d'une inondation hivernale chronique du camp s'accorde bien avec diverses sources informatives :

- ✓ Henri Enjalbert, en 1960, cite un dicton des pèlerins vers Saint Jacques de Compostelle : « Et quand nous fûmes dans la lande, avions de l'eau jusqu'à mi-jambe ».
- ✓ Le lieutenant-colonel Alexandre Alzieu en 1952, alors lieutenant, commandait la compagnie du Génie chargée de l'édification des clôtures périphériques du camp ; il rapporte qu'en décembre le terrain de Captieux était en totalité inondé et l'eau arrivait à quelques centimètres en dessous de la toile des lits picot.

Tout ceci, rapproché des observations actuelles des milieux naturels du camp, indique une dégradation du niveau de la nappe superficielle, en relation avec les aménagements hydrauliques (fossés, craste, barade, canaux, ...) ayant accompagné la création et la gestion du camp.

La gestion par l'ONF, du site Natura 2000 et de la ZH associée, doit, sur le plan hydrogéologique, pouvoir s'appuyer sur des données quantitatives pour :

- Préciser la relation entre les ouvrages hydrauliques et la nappe superficielle par effet de drainage,
- Juger du résultat des actions entreprises ou à entreprendre, pour limiter cet effet de drainage : obturation de fossés, création de noues, limitation des capacités d'écoulement du canal Nord,
- Suivre sur le long terme, l'évolution de la nappe superficielle en tant qu'élément principal de la restauration ou du confortement des habitats de landes humides.

Pour ce faire, il a été arrêté le principe d'un suivi de la nappe superficielle à partir d'un réseau de piézomètres.

Le présent document a pour objectifs :

- De définir le nombre et l'implantation des piézomètres,
- De préciser les modalités techniques de réalisation et de pose des piézomètres,
- D'évaluer le coût financier,
- D'établir un protocole de suivi à long terme.

III – Nombre et implantation des piézomètres

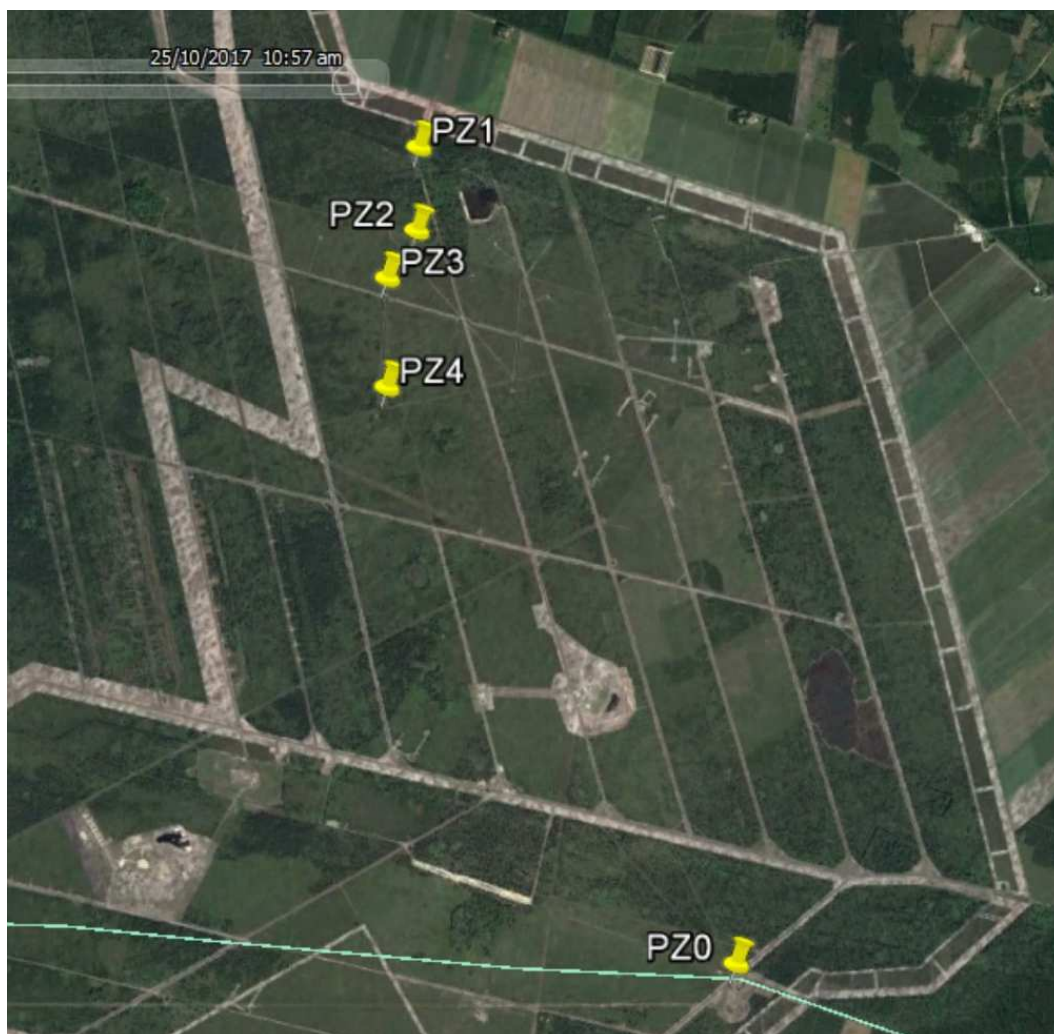
Le relevé des niveaux de nappe sur les piézomètres installés, doit pouvoir se faire dans un délai court afin de pouvoir établir une relation satisfaisante et facilement interprétable. Ceci impose des relevés aussi simultanés que possible. En pratique, il importe que la tournée se fasse sur la même journée. Compte-tenu des dimensions du camp, ceci impose un réseau resserré et dans les parties accessibles du camp en toute période. Le réseau doit donc éviter la « zone spéciale ».

L'étude 2012 a montré que le Canal Nord a des conséquences majeures sur l'assèchement du camp et constitue l'élément drainant principal. La conséquence dominante de ce drainage est un effondrement important de la nappe dans la zone du plateau d'interfluve.

Il apparaît donc clairement que le dispositif de suivi doit être en priorité orienté vers l'analyse de la situation hydrogéologique sur ce plateau et dans l'aire d'influence préjugée du canal Nord.

Il est proposé, compte tenu de ce qui précède, la mise en place d'un réseau de 5 piézomètres :

- 1 piézomètre de « référence » sur le plateau d'interfluve au point constitué par la station météo de « Marco » (PZ0)
- Une ligne de 4 piézomètres, de 2 km environ, perpendiculaire au canal Nord et localisé entre les rues 5 et 6 (PZ1 à PZ4)



Coordonnées des Piézomètres (WGS 84)

PZ 0 :	N44.20283°	W0.31137°
PZ 1 :	N44.24914°	W0.33667°
PZ 2 :	N44.24433°	W0.33678°
PZ 3 :	N44.24159°	W0.33911°
PZ 4 :	N44.23536°	W0.33904°

III - Méthode de pose des piézomètres

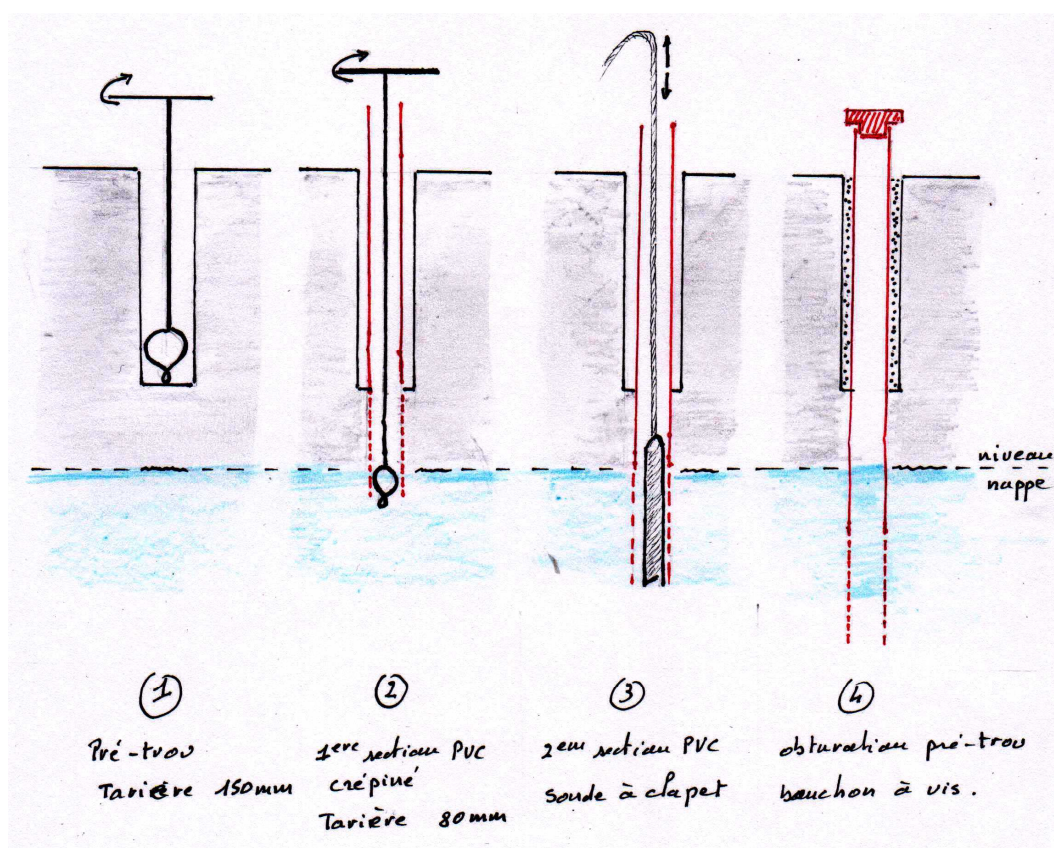
La technique de pose préconisée est celle de l'utilisation d'une sonde à clapet. C'est une technique rudimentaire, seulement possible dans les sols et sous-sols sableux en eau. Elle présente l'avantage de n'utiliser ni fluide de forage ni graisse ni machine de forage. Elle est, par conséquent, sans risque de pollution.

Le mode opératoire est le suivant :

- Préforage à la tarière à main de 150 mm,
- Pose de la première section du tube ($\Phi = 100$ mm)
- Prolongation du forage à la tarière manuelle de 80 mm par l'intérieur du tube, jusqu'à atteinte du niveau de la nappe ;
- Prolongation du sondage à la sonde à clapet de 80 mm et mise en place d'une nouvelle section du tube.

La profondeur de pose sera de 3 m. La première section du tube sera crépinée sur une hauteur de 1m ; La tête émergente du piézomètre sera équipée d'un bouchon à vis de protection.

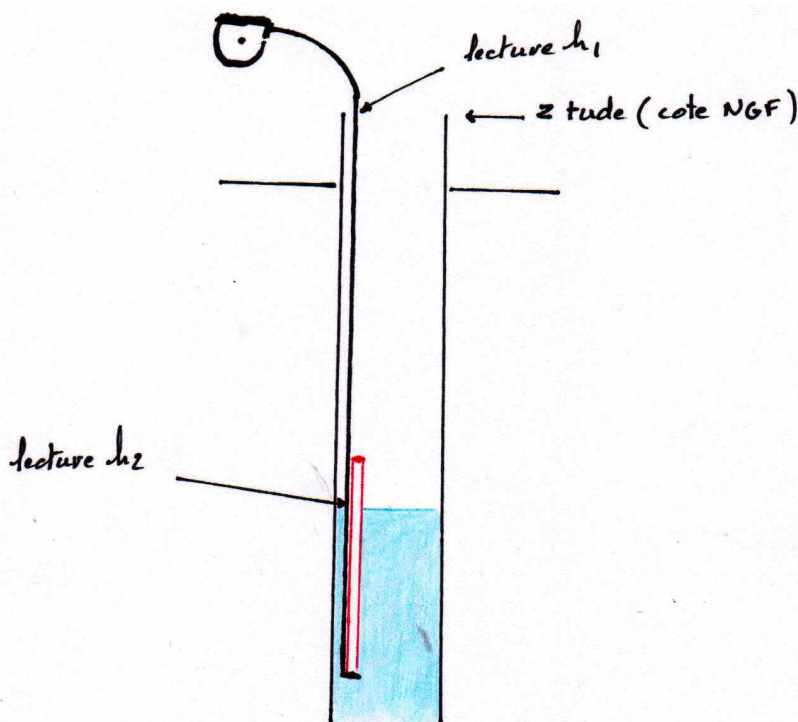
Etant donné l'inaccessibilité du site pour les personnes non autorisées, la pose d'un cadenas paraît inutile.



IV – Suivi des piézomètres

- La comparaison des niveaux de nappes dans chaque piézomètre nécessite avant réalisation du suivi, un relevé altimétrique précis du sommet de chaque piézomètre en référence au NGF.

- Le piézomètre PZ0 (station météo de MARCO) sera équipé d'un système d'enregistrement automatique.
- Les piézomètres PZ1 à PZ4 seront suivis par visite avec mesure du niveau d'eau à une cadence décadaire (1 mesure pour 10 jours). Compte-tenu de la faible profondeur de la nappe, la mesure peut être effectuée à l'aide d'un matériel très simple de type jauge. Ce dispositif peut être constitué d'une baguette de bois brut de 50 cm de longueur fixée par des rubans élastiques sur le talon d'un mètre ruban.
 - Lecture, après immersion partielle de la jauge, de la valeur h_1
 - Lecture, après sortie de la jauge, de la hauteur mouillée h_2
 - Côte NGF de la nappe : $z_{\text{nappe}} = z_{\text{tube}} - h_1 + h_2$



- après immersion de la jauge : lecture h_1
- après retrait de la jauge : lecture h_2
- cote NGF de la nappe : $z_{\text{nappe}} = z_{\text{tube}} - h_1 + h_2$

Dans l'hypothèse probable où le suivi des piézomètres PZ1 à PZ4, montre des évolutions de niveaux « parallèles », il sera possible de ne plus suivre à plus long terme, qu'un seul d'entre eux et dans ce cas, de faciliter l'acquisition des données par la mise en place d'un second dispositif d'enregistrement automatique en continu.

Afin de s'assurer de cette hypothèse, un suivi par visite décadaire sur une période d'au moins 3 mois sera nécessaire.

V – Protocole du suivi piézométrique

Avant tout travail sur les 5 sites d'implantation des piézomètres, il sera nécessaire d'établir une « fabedepy », fiche d'analyse des besoins en dépollution pyrotechnique.

Description du déroulé des différentes opérations :

- ✓ Débroussaillage de l'accès et de l'emplacement des piézomètres – à la charge de l'ONF ;
- ✓ Pose des piézomètres par Becheler Conseils ;
- ✓ Equipement du piézomètre P0 (station météo) d'un système automatique d'acquisition des données par EGEH :
- ✓ Système d'acquisition – 4 visites de récupération de l'enregistrement (une tous les 3 mois) - EGEH;
- ✓ 4 transmissions des données à ONF et Becheler Conseils par EGEH ;
- ✓ Relevé décadaire des piézomètres P1 à P4 – assuré par les agents de l'ONF intervenant sur le site – transmission à Becheler Conseils ;
- ✓ Première interprétation hydrogéologique par Becheler Conseils, des résultats des suivis sur un cycle annuel ; le but de cette opération sera notamment :
 - De définir le degré de similitude des évolutions du niveau de la nappe au droit des 5 piézomètres ;
 - D'identifier parmi ceux suivis manuellement, le piézomètre traduisant le mieux l'influence du canal Nord sur la nappe et d'y prévoir une automatisation des mesures pour un suivi simplifié à long terme (\cong 3 ans)
- ✓ Décision d'une duplication de l'opération sur la Zone technique et la tête du bassin versant du ruisseau Le Peyronnet – pose et équipement d'un piézomètre en suivi automatisé.

VI- Evaluation du coût

ONF :

- Débroussaillage (accès et emplacement piézo) : ONF

Becheler Conseils

- Pose des 5 piézomètres - 1 journée à 2 intervenants : 950, 00 €
- Un déplacement, frais, : 250, 00 €
- Location sonde à clapet, achat tubes PVC, bouchons, colle...
Forfait 200, 00 €

Topographe

- Nivellement piézo (estimation coût topographe) : 450, 00 €

EGEH

- Mise en place + location matériel 6 mois : 1 100, 00 €
- Prolongation location sur 6 mois : 750, 00 €#
- Déplacement pour recueil des données (n = 4) : 1 400, 00 €
- Transmissions des données (n = 4) : 400, 00 €
- Assurance Ingénierie (5,5 %) : 200, 75 €
- **Coût EGEH :** 3 850, 75 €

Becheler Conseils

- Etude des résultats (données acquises sur 1 cycle annuel - montant prévisionnel, à préciser par devis à réception des résultats) : 1 300, 00€
- **Total HT :** 7 000, 75 €

- Coût des réunions non estimé
- Livrable par Becheler Conseils : fichier informatique

Annexes

Résumé non technique de l'étude de 2012
Devis EGEH

Résumé non technique de l'étude de 2012

Introduction

L'ONF, gestionnaire de la Zone Natura 2000 du CTE de Captieux, suspectant un assèchement des sols, a demandé une étude des conditions hydrologiques.

L'objectif de cette dernière était de poser les bases de raisonnement général permettant de :

- Mieux comprendre le fonctionnement hydrogéologique général du camp,
- De définir les modalités d'études plus précises portant sur des secteurs réduits, représentatifs de l'ensemble du CTE.

L'analyse a porté sur l'ensemble des thèmes ayant trait à la composante hydrique des sols : l'hydrologie, la géologie, le relief, la pédologie.

Résultats

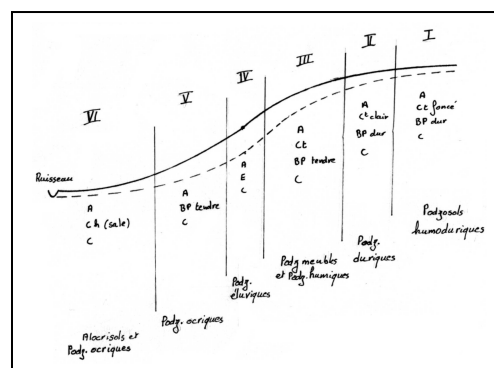
Géologie et géomorphologie

Le substrat profond, marno-calcaire, recouvert par les formations plio-quadernaires, est, comme le montre l'analyse géomorphologique générale, affecté de nombreuses fractures. L'étude montre que le Camp de Captieux est situé dans un panneau effondré, correspondant au bassin amont de la Petite Leyre. Ce bassin est scindé en deux par une anomalie de direction SE-NE. Le bloc SE « haut » n'est drainé par aucun cours d'eau. Tous les affluents de la Petite Leyre prennent naissance dans le fragment NO, affaissé.

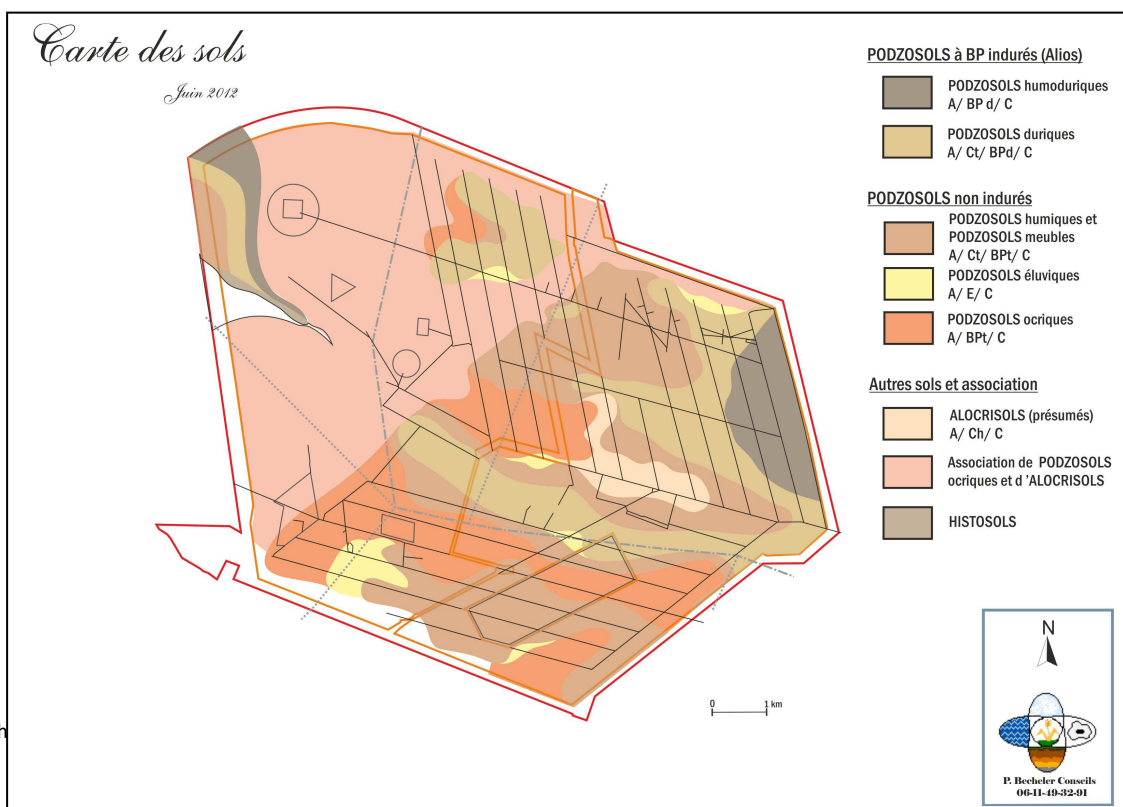
Pédologie

Les sols sont essentiellement des PODZOSOLS landais associés à des ALOCRISOLS et des tourbes dans les zones les plus humides, ou en eau.

La formation de ces sols est en tout lieu sous la dépendance de la nappe phréatique. Les divers types identifiés se répartissent en fonction de la géomorphologie.



Sur le plan cartographique, une discontinuité apparaît sur la carte des sols. Elle est la traduction en surface de l'accident profond du CTE.



Hydrologie

Conformément aux données géomorphologiques et pédologiques, deux secteurs sont mis en évidence.

Au nord-ouest, une zone d'ancrage du réseau hydrographique dans un secteur de nappe superficielle et peu battant.

Au sud-est, une zone plus haute d'interfluvies, non drainée. La profondeur de la nappe y est plus importante et plus variable dans l'espace et le temps. La répartition des sols et les conditions hydriques associées, suggèrent quelques évolutions avec les emprunts de sables des rues 6 à 10 et avec le canal Nord. L'influence de ce dernier semble atteindre plusieurs centaines de mètres à l'intérieur du camp.

Ces dégradations probables des conditions hydriques ont imposé un essai de reconstitution du fonctionnement hydrogéologique initial. Ont été étudiés :

- sur le plan climatologique : le régime pluviométrique, les températures, la pluie efficace,
- sur le plan hydrogéologique : le ruissellement, l'infiltration, la recharge de la nappe et sa vidange.

Ces différents paramètres ont permis de reconstituer le fonctionnement hydrogéologique théorique de la nappe, en relation avec la synthèse des sols.

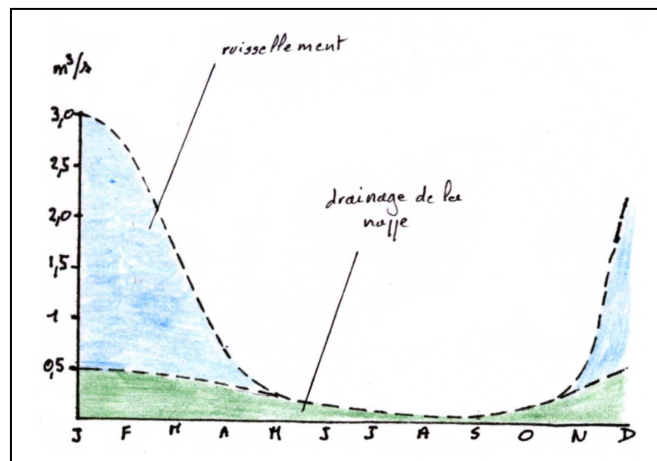
Pour la partie haute du camp, les principaux résultats sont :

- Un niveau naturel de la nappe variant entre 0 et 1m de profondeur,
- Une période de crue pendant laquelle la nappe déborde la surface du sol, entre janvier et fin avril ; cela représente une lame d'eau cumulée de 205 mm,
- Un effondrement de la nappe, très fort, durant le mois d'août,

La partie basse du camp :

L'étude a permis de reconstituer le fonctionnement hydrique du secteur avant les perturbations anthropiques :

- Une nappe très superficielle avec un niveau d'étiage à 0,5 m de la surface,
- Un débordement chronique hivernal donnant un plan d'eau libre quasi généralisé au secteur,
- Des débits liés au ruissellement, trop importants pour être évacués par le cours naturel, initial du ruisseau.



Même si le fonctionnement ainsi

déterminé reste très théorique, il permet

d'imaginer en crue hivernale, un lit majeur très large, avec une grande zone d'étalement des eaux.

Cette zone était une mosaïque de tourbières dans les creux, et de zones plus hautes boisées. Les plans d'eau principaux étaient reliés entre eux par des chenaux de crues divagants, très instables.

Conclusions :

L'essai de reconstitution du fonctionnement hydrogéologique antérieur aux modifications liées à l'occupation anthropique du CTPE, met en lumière une dégradation évidente des conditions de « gisement de l'eau sur le camp ». Cependant ce constat n'éclaire pas la dynamique des processus et ne permet pas de statuer sur l'évolution contemporaine des phénomènes ni sur leur ampleur.

Les études sectorielles à venir pourront être basées sur la pose d'un réseau de piézomètre et sur un suivi de nappe. L'ampleur des dégradations pressenties pourra être déduite des relevés dès la première année par comparaison, deux à deux, des niveaux d'eau, de la pluviométrie de l'année et de la moyenne pluviométrique trentenaire (période 1969-2002).

La dynamique des phénomènes pourra, quant à elle, n'être approchée que par un suivi comparatif précis de la météorologie du camp et des conditions de nappe sur plusieurs années.


EGEH - Conseil et expertise en Environnement
Siège social : 21 rue Santos Dumont - ZI Magré - BP 40001- 87001 LIMOGES cedex

Agence Sud-Ouest : 17 avenue des Mondaults - 33270 FLOIRAC

Agence Île de France : 4 bis rue du Bois Briard - 91080 COURCOURONNES

Standard : 05 55 31 86 01 - *Télécopie* 05 55 31 86 00

Contact : Julien BESSAGUET

E-mail : j.bessaguet@egeh.fr


BORDEREAU DE PRIX UNITAIRES - PROPOSITION N°20171119
BECHELER CONSEILS - 11 avenue de la Possession 33380 MARCHEPRIME
 Devis pour le suivi piézométrique d'une ouvrage sur la commune de Captieux (17)

N° des prix	LIBELLE	Quantité	Unité	Prix Unitaire Euro HT	Montant Euro HT
1. Investigations de terrain					
1.1	Mise en place, location du matériel sur 6 mois pour l'équipement d'un piézomètre de moins de 5 m pour l'enregistrement du niveau d'eau et retrait en fin de mission (déplacements compris)	1	forfait	1 100,00 €	1 100,00 €
1.1 bis	Prolongement de la location du matériel de suivi		mois	125,00 €	
1.2	Déplacement trimestriel pour la collecte des données enregistrées et le contrôle du matériel	2	unité	350,00 €	700,00 €
2. Rendu des résultats					
2.1	Transmission trimestrielle des données brutes pour interprétation	2	unité	100,00 €	200,00 €
3. RC EXPERT A 112 549 362 (MMA)					
3.1	Assurance ingénierie (5,5 % du montant de l'intervention)				110,00 €

TOTAL HT	2 110,00 €
-----------------	-------------------

TVA (20%)	422,00 €
------------------	-----------------

TOTAL TTC	2 532,00 €
------------------	-------------------

Conditions de règlement :

50% à la commande

le solde par factures trimestrielles

Paiement par virement ou par chèque à l'ordre d'EGEH

Offre valable 2 mois

Fait à Floirac le 10 novembre 2017

Bon pour commande :

La société **BECHELER CONSEILS** accepte la réalisation de la prestation telle que définie dans la présente proposition.

Date, cachet et signature :

Julien BESSAGUET



Responsable d'agence

Ce BPU est communiqué aux seules fins d'évaluation de l'offre. Ce document reste propriété intellectuelle de la SARL EGEH. Tous les éléments de prix sont donnés pour le projet spécifique demandé. La société Becheler Conseils s'engage à une obligation de non-divulgateion et de nonréutilisation de ce dernier en dehors du projet ci-désigné.