

Bureau d'études appliqué :
Étude du fonctionnement et du comportement
de la tourbière de Clarens



Projet réalisé pour la Communauté de Communes du
Plateau de Lannemezan et des Baïses

Responsable : M. David LABAT

BOUSQUET Gwenaëlle
CAMPOS Alex
CASIER Pauline
GATEPAILLE Renaud
HENRY DE VILLENEUVE Sybille
LACOMBE Alexandra

LEYMARIE Céline
MARTIN Manon
POURTEAU Alexis
RABIER Grégory
RUIZ Lisa
SALON Margot

Janvier 2016

Sommaire

Introduction.....	7
1. Contexte d'étude.....	9
1.1. Objectif de l'étude et parties prenantes	9
1.2. Présentation générale du site.....	10
1.2.1. Situation géographique	10
1.2.2. Contexte géologique	11
1.2.3. Contexte hydrogéologique	11
1.2.4. Climatologie	12
1.3. Historique de la tourbière	14
1.3.1. Règlementations successives.....	15
1.3.2. Études préalables	16
1.3.3. Méthodes de gestion.....	17
1.3.4. Évolution environnementale.....	18
1.4. Méthodologie et limites de l'étude.....	20
2. Etude cartographique.....	21
2.1. Matériels et méthodes	21
2.1.1. GPS Garmin.....	21
2.1.2. Théodolite	24
2.1.3. Logiciel ArcGis	28
2.2. Résultats et interprétation.....	28
3. Étude hydrologique.....	34
3.1. Paramètres physiques de la tourbière	34
3.1.1. Matériels et Méthodes.....	34
3.1.2. Résultats.....	37
3.1.3. Interprétations.....	39
3.2. Paramètres chimiques de la tourbière	42
3.2.1. Matériels et méthodes.....	42
3.2.2. Résultats.....	43
3.2.3. Interprétations.....	47
3.3. Paramètres physico-chimique de La Galavette.....	48
3.3.1. Matériels et méthodes.....	48

3.3.2. Résultats	51
3.3.3. Interprétations	53
4. Etude pédologique	55
4.1. Matériels et méthodes	55
4.2. Résultats.....	57
4.2.1. Situation géographique et description des solums observés	58
4.2.2. Observations intra-tourbière.....	71
4.3. Interprétations.....	75
5. Étude bibliographique – géophysique	76
5.1. Méthodes envisagées.....	76
5.2. Principe du géoradar	79
5.3. Proposition de protocole.....	82
5.4. Intérêt de l'étude	83
6. Recommandations	85
6.1. Recommandations suite à notre étude	86
6.1.1. Partie hydrologie	86
6.1.2. Partie pédologie et écologie.....	88
6.1.3. Partie cartographie.....	88
6.2. Recommandations en lien avec le document d'objectifs	89
Conclusion.....	91
Bibliographie.....	93
Annexes.....	97

Liste des figures

Figure 1 : Emplacement géographique de la tourbière de Clarens.....	10
Figure 2 : Carte géologique de la tourbière de Clarens.	11
Figure 3 : Hydrographie du plateau de Lannemezan	12
Figure 4 : Températures moyennes sur les dix dernières années sur le plateau de Lannemezan.....	13
Figure 5 : Précipitations moyennes sur les dix dernières années sur le plateau de Lannemezan	14
Figure 6 : Photographies aériennes permettant de visualiser l'évolution surfacique de la tourbière depuis le début des années 2000. A: Photographie aérienne actuelle, B: Photographie arienne entre 2006 et 2010, C. Photographie aérienne entre 2000 et 2005.....	19
Figure 7 : Figure simplifiée du fonctionnement du GPS.....	21
Figure 8 : Représentation de la projection UTM	23
Figure 9 : GPS Garmin 62S	24
Figure 10 : Tête du théodolite	25
Figure 11 : Réglage du théodolite.....	26
Figure 12 : Schéma du fonctionnement de la mesure	26
Figure 13 : Carte Google Earth géoréférençant le contour de la tourbière étudiée.	28
Figure 14 : Carte Google Earth géoréférençant les piézomètres	29
Figure 15 : Carte Google Earth géoréférençant les mares	29
Figure 16 : Carte IGN de la tourbière. Géoréférencement des piézomètres et des mares	30
Figure 17 : Carte 3D de la tourbière, profil Ouest-Est	32
Figure 18 : Carte 3D de la tourbière, profil Nord-Sud	32
Figure 19 : Carte 3D de la tourbière, vue aérienne	33
Figure 20 : Piézomètre implanté sur la zone d'étude et sonde piézométrique.....	34
Figure 21 : Schématisation des piézomètres implantés et principe général des mesures.....	35
Figure 22 : Méthode d'interpolation du triangle	37
Figure 23 : Carte piézométrique de la zone d'étude réalisée sous MapInfo	38
Figure 24 : Variation journalière du niveau de la nappe pendant un an.....	39

Figure 25 : Représentation des lignes de courant	40
Figure 26 : Comparaison des cartes piézométriques. A: 2014-2015 B : 2015-2016.	41
Figure 27 : A gauche : pH-mètre HANNA. A droite : Conductimètre HANNA.	43
Figure 28 : Carte des pH de l'année 2015	44
Figure 29 : Carte des pH de l'année 2016	44
Figure 30 : Carte des conductivités de l'année 2015	46
Figure 31 : Carte des conductivités de l'année 2015	47
Figure 32 : Localisation des différents points de mesure	48
Figure 33 : Griffon émanant de la tourbière qui se jette dans La Galavette.....	49
Figure 34 : Mesure du débit par la technique du jaugeage par moulinet	50
Figure 35 : Représentation de la variation des débits entre l'amont et l'aval de La Galavette	51
Figure 36 : Variation du pH et de la température entre l'amont et l'aval de La Galavette	52
Figure 37 : Représentation de la variation de la conductivité entre l'amont et l'aval de La Galavette	53
Figure 38 : Exemple de griffon obstrué par des branchages	53
Figure 39 : Photographie d'un solum et du matériel de prélèvement et d'analyse...	55
Figure 40 : Photographie aérienne de notre zone d'étude sur la tourbière de Clarens et visualisation des points pédologiques de prélèvement	58
Figure 41 : Schéma descriptif du solum 1D.....	59
Figure 42 : Schéma descriptif du solum 2D	60
Figure 43 : Schéma descriptif du solum 3D	61
Figure 44 : Schéma descriptif du solum 4D	62
Figure 45 : Schéma descriptif du solum 5D	63
Figure 46 : Schéma descriptif du solum 1G	65
Figure 47 : Schéma descriptif du solum 2G	66
Figure 48 : Schéma descriptif du solum 3G	67
Figure 49 : Schéma descriptif du solum 4G	68
Figure 50 : Schéma descriptif du solum 5G	69
Figure 51 : Schéma descriptif du solum 6G	70
Figure 52 : Photographie de sphaignes	73
Figure 53 : Photographie de joncs bulbeux <i>Juncus bulbosus</i> (à gauche) et joncs cassés (à droite)	73

Figure 54 : Photographie de Droseras	74
Figure 55 : Photographie de molinies (à gauche) et de carex (à droite)	74
Figure 56 : Photographie d'une Bruyère callune (<i>Calluna vulgaris</i>).....	74
Figure 57 : Photographie des bobines d'émission et de réception de l'EM34-3.	77
Figure 58 : Comportement des ondes se propageant dans le sol	78
Figure 59 : Photographie d'un géoradar	79
Figure 60 : Schéma explicatif du fonctionnement du géoradar	80
Figure 61 : Profondeur d'investigation en fonction de la fréquence employée.....	81
Figure 62 : Photographie satellite en fausse couleur de la tourbière étudiée (Jaune : profil longitudinal ; Orange : profils transversaux)	82
Figure 63 : Photographie du sentier de découverte créé en 2002 par Sologne Nature Environnement	90

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques des différents formats de données.	24
Tableau 2. Mesures et calcul du niveau piézométrique de la nappe au niveau de chaque piézomètre.	36
Tableau 3. Tableau comparatif de la hauteur de nappe du piézomètre 22 mesurée selon deux méthodes différentes le 21 janvier 2016.....	42
Tableau 4. Variation de pH observée entre les années 2015 et 2016.	45
Tableau 5. Description du solum du point 1D.	59
Tableau 6. Description du solum du point 2D.	60
Tableau 7. Description du solum du point 3D.	61
Tableau 8. Description du solum du point 4D.	62
Tableau 9. Description du solum du point 5D.	63
Tableau 10. Description du solum du point 1G.	65
Tableau 11. Description du solum du point 2G.	66
Tableau 12. Description du solum du point 3G.	67
Tableau 13. Description du solum du point 4G.	68
Tableau 14. Description du solum du point 5G.	69
Tableau 15. Description du solum du point 6G.	70
Tableau 16. Description du transect.	72
Tableau 17. Récapitulatif des diverses méthodes géophysiques.....	76

Tableau 18. Recommandations suite à nos études de terrain et objectifs associés. 85

Liste des annexes

Annexe I. Liste des actions préconisées dans le document d'objectifs Natura 2000 de la ZSC de la tourbière de Clarens.

Annexe II. Tableau récapitulatif des données récoltées à l'aide du théodolite.

Annexe III. Carte Google Earth présentant les données du pourtour de la tourbière.

Annexe IV. Carte piézométrique sur la carte IGN de la zone étudiée.

Annexe V. Carte piézométrique de préconisation sur l'implantation de nouveaux piézomètres

Annexe VI. Tableau récapitulatif des résultats pour le moulinet par jaugeage.

Annexe VII. Dynamique d'une tourbière ombrophile.