

V) Matériel et méthodes

Durant la semaine de terrain qui s'est déroulée du 19 au 23 janvier 2015, et dans le cadre général de l'étude, plusieurs phases ont été envisagées :

- Mise en place des piézomètres pour permettre un nivellement et une étude précise de la nappe.
- Analyse pédologique de chaque site d'implantation.
- Campagne de mesures des eaux de la nappe pour établir une caractérisation hydrochimique.
- Jaugeage différentiel du cours d'eau de la Gavalette, situé à proximité de la zone d'étude.

Face aux difficultés rencontrées à cause des instruments de mesure, une seconde visite de terrain a été effectuée le 19 février pour réaliser le nivellement des piézomètres et accomplir les analyses restantes, afin de mener à bien toutes les phases de l'étude.

1. Caractérisation hydrogéologique : étude piézométrique

1.1. Instrumentation

- Piézomètres: Dispositif permettant de mesurer le niveau de la nappe d'eau souterraine et de réaliser des prélèvements d'eau en vue de l'analyse.

Les piézomètres implantés dans notre zone d'étude sont des tubes PVC de 1,5 m de longueur et 75 mm de diamètre, crépinés sur 50 centimètres environ pour laisser passer l'eau. Le crépinage est réalisé à la perceuse, avec espacement des crépines de 4-5 cm. L'extrémité du piézomètre est munie d'un couvercle afin d'éviter toute entrée d'eau ou autres risques (cf. Figure 34).



Figure 34 : Piézomètre implanté sur le site

- Sonde piézométrique: appareil qui permet de mesurer ponctuellement la profondeur à laquelle se trouve la surface de l'eau dans le piézomètre (cf. Figure 35). Pour cette étude, nous avons utilisé deux sondes déclenchant un signal sonore au contact de l'eau. La profondeur peut alors être lue sur le ruban gradué.



Figure 35 : Sonde piézométrique

- Niveau de chantier optique: outil optique constitué d'un trépied sur lequel est fixé un dispositif de visée, permettant de déterminer des différences de hauteurs entre certains points par lecture directe sur la mire (cf. Figure 36).



Figure 36 : Niveau de chantier optique

- Sonde OTT Orpheus Mini: enregistreur du niveau de la nappe, constitué d'une sonde de pression à membrane céramique, conçue pour assurer le suivi fiable du niveau et de la température de la nappe sur une longue durée. L'interface infrarouge permet de lire facilement les valeurs instantanées sur un ordinateur portable ou un PDA, et de télécharger les données (cf. Figure 37).



Figure 37 : Sonde OTT Orpheus Mini

- GPS: système de géolocalisation utilisé pour repérer le site d'implantation de tous les piézomètres (cf. Figure 38).



Figure 38 : GPS

1.2. Méthodologie

Mise en place des piézomètres

L'implantation des piézomètres a été réalisée les 20 et 21 janvier à l'aide d'une tarière manuelle, jusqu'à une profondeur de 1,30 m, en ne laissant dépasser si possible que 20 à 30 cm du tube, dans le but de limiter l'impact visuel. Cependant, lorsque le substrat rocheux est peu profond, le piézomètre est enfoncé jusqu'à toucher le substrat. Les piézomètres sont enfoncés à la main et à l'aide d'une masse si nécessaire, en plaçant au préalable une planche en bois (cf. Figure 39). Une fois le piézomètre mis en place et le niveau de la nappe stabilisé à l'intérieur, il est important de vérifier qu'il n'est pas colmaté et qu'il peut donc remplir son rôle.



Figure 39 : Implantation d'un piézomètre

Tous les piézomètres sont repérés avec le GPS et marqués sous le bouchon avec un numéro pour faciliter sa localisation.

Au total, 20 piézomètres ont été mis en place, concentrés sur la partie centrale et à l'Est de la tourbière, sur une surface d'environ 2 ha. Il faut préciser que 6 autres piézomètres avaient déjà été installés sur cette zone (dénommés « bis » sur la carte), pour un total de 26 piézomètres (cf. Figure 40). Des fiches contenant des informations précises propres à chaque piézomètre figurent en Annexe 1 du présent rapport.

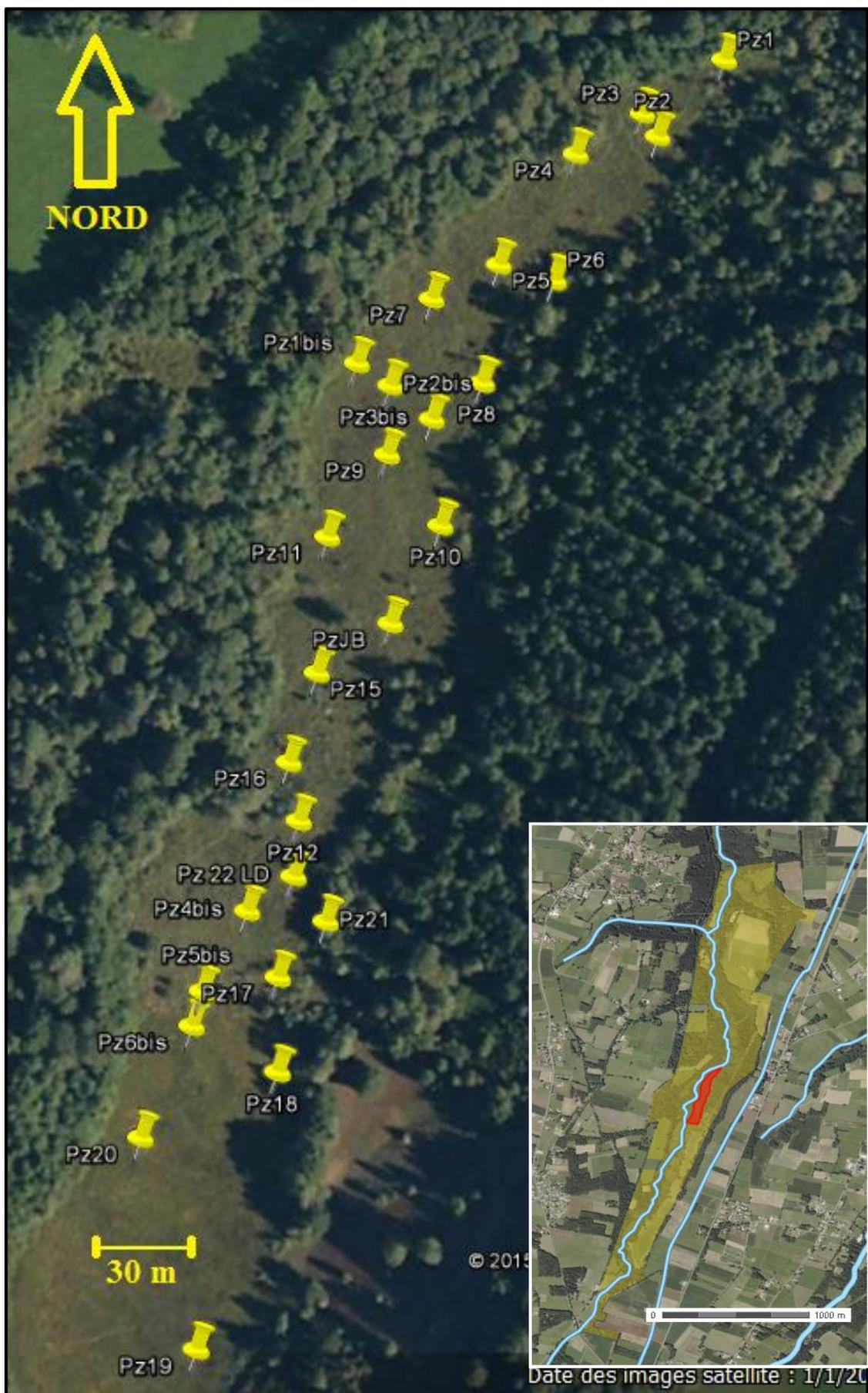


Figure 40 : Carte de localisation des piézomètres sur le site d'étude

Les piézomètres numéro 18, 19 et 20 ont été implantés au Sud de notre zone initiale d'étude, délimitée par une clôture et caractérisée par une végétation très différenciée, avec une population abondante de sphaignes. Le but de la mise en place de ces piézomètres supplémentaires était d'étudier si un tel changement de végétation pouvait se traduire par des changements significatifs au niveau du comportement de la nappe.

Nivellement des piézomètres

Une campagne de nivellement du site, effectuée le 19 février 2015, a permis de calculer les niveaux piézométriques relatifs de la nappe phréatique et ainsi de déterminer son sens d'écoulement au sein de la zone d'étude (cf. Figure 41).



Figure 41 : Réalisation du nivellement des piézomètres

Le principe du nivellement géométrique est la mesure d'une différence d'altitude, ou d'une succession de différences, par rapport à un point d'altitude connue. Dans notre étude, ne disposant aucune altitude géo-référencée, toutes les mesures ont été réalisées par rapport au piézomètre numéro 5, utilisé comme point de référence.

Compte tenu de la longueur du terrain, il s'est avéré nécessaire d'employer une méthode par cheminement. La méthode consiste à fixer le niveau en prenant la mesure sur une mire graduée, puis en déplaçant la mire de l'autre côté du niveau afin de fixer un point de relais (cf. Figure 42).



Figure 43 : Sonde mini Orpheus installée dans le piézomètre 22

2. Analyse pédologique

Pour connaître le type de sol, un carottage est effectué à l'aide d'une tarière dans chaque emplacement de piézomètre, depuis la surface jusqu'au substrat rocheux (cf. Figure 44). Même s'il s'agit de tourbe dans tous les cas, elle peut présenter une variabilité entre la zone centrale et celle située au sud de la clôture.



Figure 44 : Prélèvement d'une tranche de sol à l'aide d'un carottier Russe

3. Caractérisation hydrochimique

3.1. Instrumentation

Sonde multiparamètres : permet la mesure in-situ du pH, de la température et de la conductivité des nappes phréatiques. Dans cette étude, nous avons utilisé une sonde Hanna HI99130U-HI991301.

3.2. Méthodologie

Dans le but d'étudier la variabilité temporelle hydrogéochimique de la tourbière, le 19 février 2015, une campagne de mesures de conductivité, pH et température des eaux dans tous les piézomètres mis en place a été réalisée.

Pour ce faire, nous avons utilisé une sonde multi-paramètres (cf. Figure 45), au préalable étalonnée avec une solution d'étalonnage pH et conductivité, et qui mesure directement par contact avec l'eau.



Figure 45 : Mesure des paramètres physico-chimiques

4. Jaugeage différentiel

4.1. Instrumentation

Moulinet hydrométrique: outil de mesure du débit des ruisseaux, rivières et canaux, à l'aide d'un compteur, qui comptabilise le nombre de rotations d'hélice et calcule au besoin la vitesse d'écoulement. Pour cette étude, un moulinet OTT C2 a été utilisé, prévu pour la

mesure de vitesses comprises entre 2,5 et 5 cm/s, avec une précision de +/- 2% (cf. Figure 46).

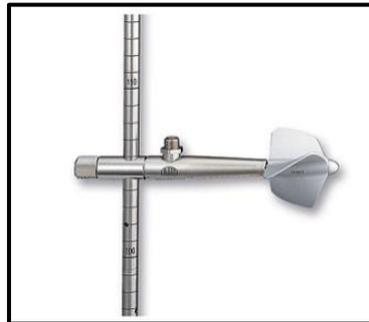


Figure 46 : Moulinet hydrométrique

4.2. Méthodologie

Afin d'établir le débit de la Galavette et comprendre la dynamique hydrologique générale du site, deux points de jaugeage du ruisseau ont été aménagés, l'un en amont de la tourbière et l'autre en aval (cf. Figure 47). Des vitesses de courant ont été mesurées à l'aide du moulinet.

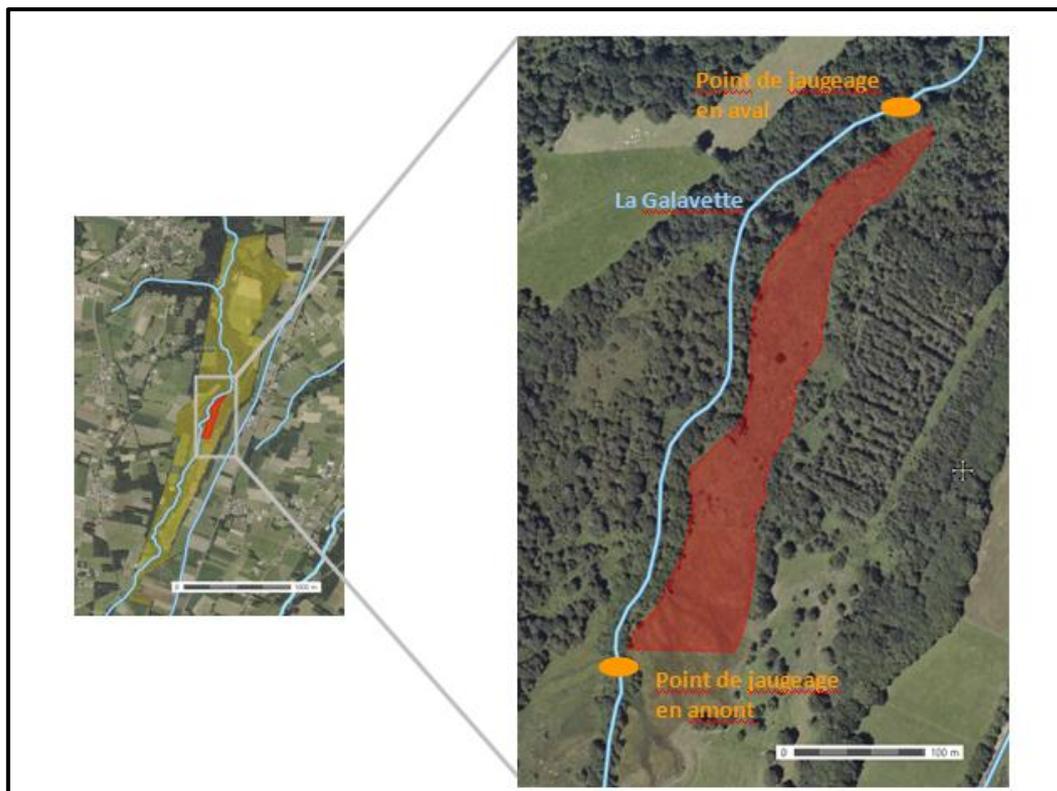


Figure 47 : Localisation des points de jaugeage le long de la Galavette (coordonnées GPS UTM31-WGS84 : 1/ 43.14789N ; 0.42188E , 2/ 43.14893N ; 0.42333E)