

rédaction
Nicolas Gorius

programme réalisé
avec le soutien de

RhôneAlpes Région



CREN Rhône-Alpes
Antenne Ain
Château Messimy
01800 charnoz sur Ain
nicolas.gorius@espaces-naturels.fr
tel : 04 74 34 98 64

réseau
des conservatoires
d'espaces naturels
de Rhône-Alpes



La tourbière du lac Chailloux

Éléments d'hydrologie



Méthodologies

Les suivis de végétation enregistrés sur la tourbière du lac Chailloux depuis 2002 ont mis en valeur la progression des roselières sur cette zone humide, dans une configuration où ce sont plutôt les plantes de bas-marais qui auraient dû être favorisées. Par ailleurs on observe en plusieurs secteurs une dégradation de la tourbe en surface (tourbe devenant grumeleuse).

Ces deux évolutions pourraient être dues à un changement dans le fonctionnement hydrologique de la tourbière, avec peut-être une accentuation des battements de nappe, une sécheresse estivale prolongée,...

Nous n'avons pour l'instant aucun élément sur le fonctionnement hydrologique de la tourbière, en dehors de la carte du réseau hydrographique. Le plan de gestion révisé de la tourbière du lac Chailloux prévoit dans les années à venir d'augmenter considérablement les connaissances sur ce thème. On pourra ainsi définir si des mesures sont envisageables et nécessaires pour le bon fonctionnement de cette tourbière.

L'étude présentée ici est un préalable, permettant de mieux définir les études ultérieures. Elle sera suivie en 2008 de l'établissement d'une carte topographique et d'un suivi des niveaux d'eau.

Mesure de la conductivité et du niveau d'eau

- Deux campagnes de mesure

La première campagne de mesure a été faite à la fin du mois d'avril, sur deux jours, la seconde au début du mois d'août. Entre les deux journées de mesures à la fin du mois d'avril, une pluie importante a changé notablement les conditions hydrologiques sur la tourbière : des comparaisons ont pu être faites.

Ces deux périodes ont été déterminées dans le but d'avoir une campagne de hautes eaux et une de basses eaux. En réalité, en raison de la pluviométrie particulière de l'année 2007, cet objectif n'a pas vraiment été atteint. Le mois d'avril a été exceptionnellement sec, alors que l'été a été très pluvieux. De rapides mesures supplémentaires ont été faites en période d'inondation pour avoir des éléments complémentaires en périodes de hautes eaux.

La première campagne de mesures fin avril a porté sur 39 points en eau libre (lac, mares, fossés), dont 16 avec double mesure (26 et 30 avril), et sur 28 points dans le sol, dont 5 avec double mesure, la nappe ayant été atteinte en creusant avec une tarière.

La deuxième campagne début août a porté sur 31 points en eau libre qui avaient tous faits l'objet d'une mesure en avril. Dans le sol 38 points ont fait l'objet de mesures : les 28 relevés en avril et 10 nouveaux points de mesures.

- Mesure de la conductivité

Elle a été faite à partir d'un multimètre de résolution $1\mu\text{S}/\text{cm}$ avec une précision de 2%. La sonde est plongée dans l'eau et la mesure est relevée après stabilisation. Les valeurs étant toujours relativement élevées (minimum de $245\mu\text{S}/\text{cm}$), et en prenant en compte le degré de précision, on a arrondi la valeur obtenue à la dizaine.

- Mesure du niveau d'eau par rapport au sol

Pour chaque point de mesure dans la nappe un trou de 10 à 15 cm de diamètre a été fait à la tarière pour atteindre la nappe. La profondeur de celle-

La méthodologie d'étude employée a été déterminée à partir du cahier scientifique et technique du pôle relais tourbières rédigé par Arlette Laplace-Dolonde sur l'hydrologie et la pédologie dans les tourbières (à paraître).

ci par rapport au sol a été mesurée avec un mètre, avec une résolution d'un centimètre. Dans quelques cas où la nappe semblait remonter lentement, la mesure a été faite à plusieurs reprises, à quelques dizaines de minutes d'intervalle.

Nous ne connaissons pas encore la topographie de la tourbière. Ces mesures ne permettent donc pas de connaître la forme de la nappe. Elles révèlent uniquement les conditions hydriques pour la végétation en divers points de la tourbière. Un rapprochement pourra être fait avec la topographie lorsque celle-ci sera connue.

Observation des types de sols

Des carottages ont été faits dans le sol à l'aide d'une tarière russe. Ils ont été répartis sur la tourbière de manière à pouvoir obtenir des transects longitudinaux et transversaux. La profondeur maximale qui pouvait être atteinte en raison de la hauteur de la tarière est de 2,6 mètre. Ces carottages ont été faits au début du mois d'août.

- **Paramètres relevés**

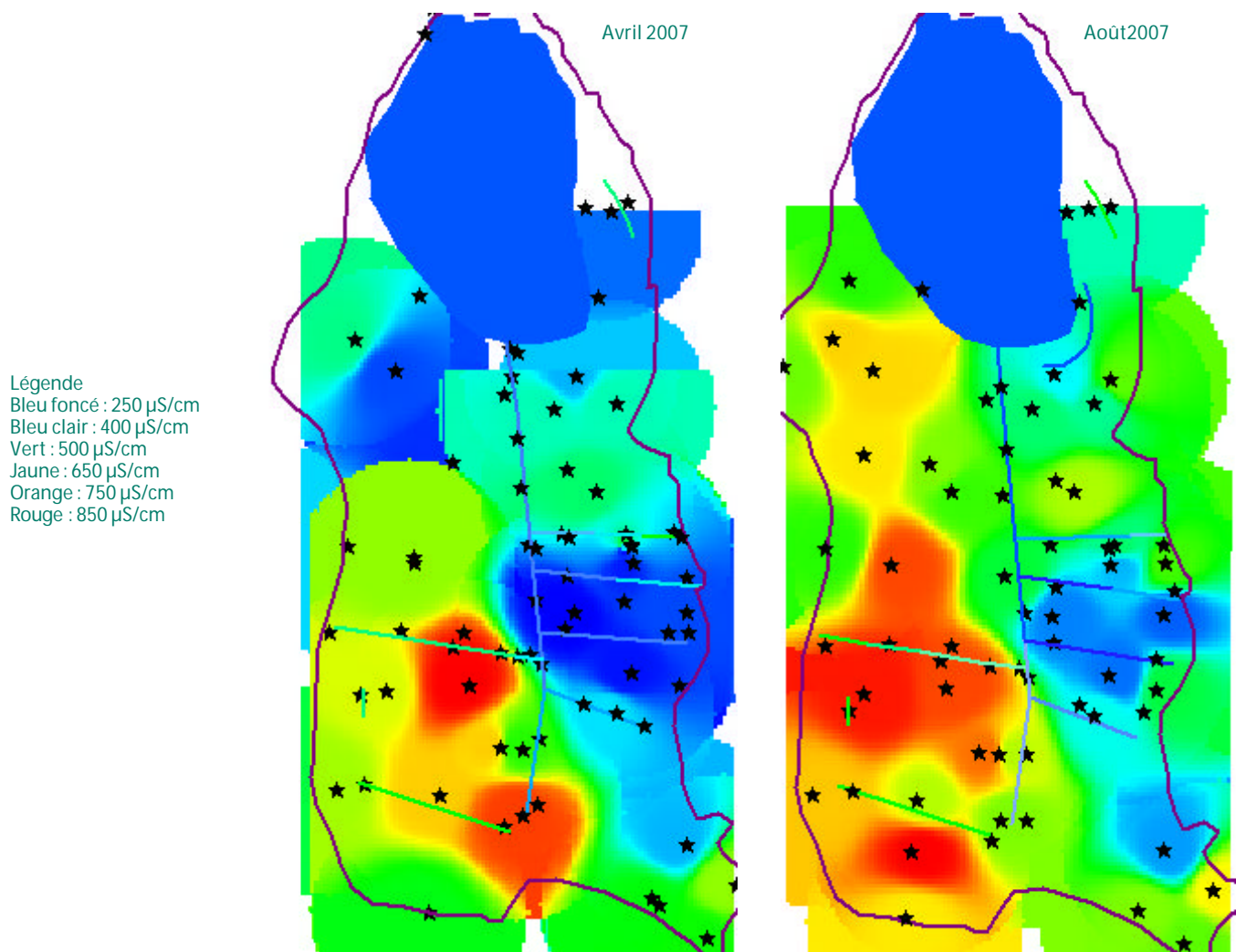
Pour chaque longueur de carotte homogène nous avons noté les paramètres suivants :

- Couleur
- Odeur (en recherchant en particulier les odeurs de soufre ou de prairie)
- Compacité (de presque liquide à très compact)
- Teneur en fibre (estimation qualitative)
- Test Von Post (cf. grille de détermination en annexe)
- Organisation du sol (horizontale, verticale, ou autre)
- Fraîcheur (estimée au toucher)
- Présence de minéraux
- Autres remarques (présence de bois, de coquilles, de restes identifiables,...)
- Niveau de la nappe par rapport au sol
- Conductivité

Mesure de la conductivité

En introduction rappelons que la conductivité varie en fonction de la teneur en ions, provenant principalement de substances minérales. Par conséquent une eau de pluie a une conductivité faible, alors qu'une eau qui a transité par les calcaires a une conductivité élevée. Dans une région calcaire comme le Bugey on peut donc par la conductivité avoir une idée de l'importance respective de l'eau météorique et de l'eau de ruissellement pour l'alimentation en eau de la tourbière.

Conductivité observée



Sur ces cartes les lignes et le lac au nord correspondent aux zones d'eau libre. Les surfaces correspondent aux mesures dans la nappe. Les étoiles localisent les points de mesures. Les couleurs au-delà de ces points sont des extrapolations.

Le lac a une conductivité particulièrement stable de 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il représente une masse d'eau avec une forte inertie. On peut voir que son influence s'étend assez loin du nord au sud sur le fossé principal.

Deux autres zones d'influence apparaissent nettement. La première sur la partie est de la tourbière présente des conductivités faibles, parfois plus encore que le lac (minimum de 245 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Ce secteur est vraisemblablement alimenté plus que les autres par l'eau de pluie.

La seconde au sud-ouest donne des valeurs de conductivité très élevées, jusqu'à 970 $\mu\text{S}/\text{cm}$. On verra plus loin que dans ce secteur se trouve une couche de craie superficielle. C'est peut-être celle-ci, plus que les ruissellements, qui est responsable de ce niveau de conductivité.

Evolution de la conductivité dans le temps

- **relevés sommaires en période d'inondation**

Cette répartition d'influences différentes a aussi été notée fin mai, lorsque la tourbière était entièrement inondée sous environ 10 cm d'eau. Elle est simplement moins marquée (250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sur la partie est, 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au sud-ouest, toujours 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans le lac et ses environs immédiats).

- **Evolution entre avril et août**

On peut remarquer que ce zonage reste relativement similaire en avril et août. Les conductivités globalement plus élevées en août pourraient traduire un influence grandissante des eaux de ruissellement et/ou passées par la craie par rapport aux eaux de pluie. Pourtant, on le verra plus loin, les niveaux d'eau étaient assez proches en avril et en août.

- **Evolution après un épisode pluvieux**

Fin avril les mesures ont été faites à deux dates : 26 et 30 avril. Entre les deux un fort épisode pluvieux a eu lieu. La conductivité a été mesurée en cinq points aux deux dates pour permettre une comparaison. Contrairement à ce que l'on pensait, la conductivité n'a pas diminué sur tous les points en réponse à l'apport important d'eaux de pluie.

Sur la partie est et sur l'extrême sud-ouest la conductivité a augmenté. Les eaux de ruissellement sont intervenues lors de cette période pluvieuse, en particulier pour la partie est qui est celle où la conductivité est habituellement la plus faible.

En revanche à proximité du lac, la conductivité a diminué pour se rapprocher de celle du lac (435 > 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Sur deux autres points au sud de la tourbière la conductivité a baissé plus largement encore (620 > 495 $\mu\text{S}/\text{cm}$), vraisemblablement sous l'influence de l'eau de pluie, voire du lac.

Conductivité dans l'eau libre et dans la nappe

Souvent on ne retrouve pas les mêmes valeurs dans l'eau libre que dans la nappe environnante. C'est le cas, on l'a déjà dit, pour le fossé principal, fortement influencé par le lac.

Par ailleurs les fossés de la partie sud-ouest de la tourbière présentent des valeurs plus faibles que la nappe. On peut aussi noter que dans le fossé le plus au sud, la conductivité ne se stabilise pas après de fortes pluies, passant brutalement et incessamment de 460 à 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$. On peut donc supposer que des apports d'eau de diverses origines se mélangent dans ces fossés (nappe inférieure en charge ? sources ?).

Enfin le petit fossé à l'est du lac montre une conductivité plus élevée que le lac. Situé près de la bordure de pente, il intercepte vraisemblablement des eaux de ruissellement.

Profondeur de la nappe

Les mesures ont été faites par rapport à la surface du sol, et non par rapport à l'altitude. La surface du sol n'étant pas plane, ceci ne permet donc pas de connaître la forme de la nappe, son sens d'écoulement. Ces informations pourront être obtenues lorsqu'on connaîtra la topographie de la tourbière.

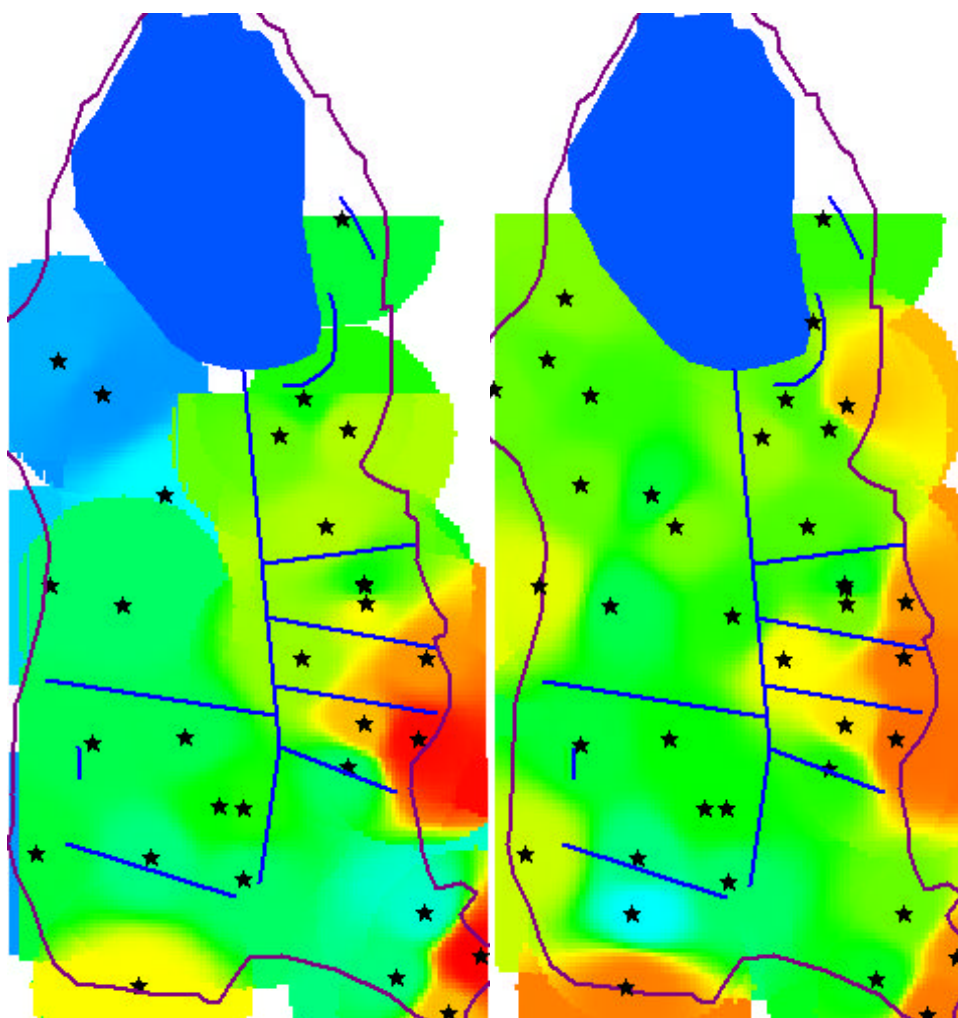
En revanche les résultats renseignent déjà sur les conditions hydriques des écosystèmes, en particulier de la végétation implantée à la surface du sol.

Répartition des conditions hydriques

Avril 2007

Août 2007

Légende
Bleu clair : - 5 cm
Vert : -15 cm
Jaune : -25 cm
Orange : -35 cm
Rouge : -70 cm



Comme pour la conductivité, les étoiles localisent les points de mesures. Les couleurs au-delà de ces points sont des extrapolations.

La majeure partie de la tourbière est concernée par une nappe profonde de 15 à 20 cm.

Le niveau d'eau au plus proche de la surface se trouve dans le sud-ouest de la tourbière, si on exclut les relevés du 30 avril, après de fortes précipitations inondant la tourbière, qui apparaissent en bleu à l'ouest du lac.

A l'inverse les conditions hydriques les moins humides se rencontrent sur les bordures de la tourbière, sans surprise. On peut tout de même noter que la bordure ouest présente des niveaux d'eau moins profonds que la bordure est. Est-ce en raison de la topographie ou des sens d'écoulements de la nappe ? L'étude topographique nous permettra de le savoir.

La zone sur la partie est de la tourbière qui se distingue déjà par une conductivité faible, apparaît aussi comme un secteur moins humide que le reste de la tourbière (eau entre -20 et -30 cm), ce qui pourrait confirmer une alimentation en eau différente sur ce secteur.

Sur deux points de mesure, au sud-est du lac, on a pu noter une remontée lente du niveau d'eau après creusement à la tarière. La tourbe a donc ici un niveau de conductivité hydraulique faible. Au contraire ailleurs, notamment sur la partie ouest, les remontées étaient immédiates.

Evolution du niveau d'eau dans le temps

- Evolution entre avril et août

La tourbière peut être entièrement submergée, en particulier durant la période hivernale. Cette situation a été observée en mai 2007 mais n'a pas été mesurée.

Le niveau d'étiage en revanche n'a pas été rencontré en 2007. On peut le voir sur les cartes ci-dessus, les conditions en avril ont même été par endroits un peu plus sèches qu'en août.

En dehors de cela, il n'y a pas de différence importante entre les niveaux observés en avril et août.

- Evolution après un épisode pluvieux

Cinq points de mesure de la profondeur de la nappe ont été assurés à la fois le 26 et le 30 avril. L'épisode pluvieux important qui a eu lieu entre ces deux dates, à partir du 26 en fin de journée, ont fait remonter partout le niveau de l'eau.

Nous n'avons pas les données exactes des hauteurs de précipitations sur la tourbière et son bassin versant pendant ces quatre jours. A titre indicatif, en avril 2007 Météo France a mesuré entre 20 et 30 mm de pluie dans le secteur, avec des pluies concentrées sur la fin du mois.

Il pourrait être utile de récupérer les précipitations mesurées à la station météorologique la plus proche pour avoir des mesures plus précises. Toutefois si on compare ces précipitations avec l'évolution du niveau d'eau dans la tourbière, il convient d'être prudent dans la mesure où le poste de Météo France est situé à près de 5 km de la tourbière. Les averses orageuses peuvent donner des précipitations très différentes, même entre deux points relativement proches comme ceux-ci.

L'élévation du niveau d'eau entre le 26 et le 30 avril a été assez variable d'un point à un autre de la tourbière : entre + 6 et + 17 cm. Elle est très vraisemblablement partout nettement supérieure aux précipitations qui ont eu lieu.

Le maximum est obtenu dans le secteur inondable au sud-est de la tourbière (le niveau d'eau est passé de -10 cm à +7 cm) qui est a priori la zone basse de cette tourbière.

A l'inverse le minimum d'élévation a été observé à proximité du lac : on peut s'attendre à ce que le lac soit un point haut de la tourbière, se déversant par débordement sur le reste du site et où le niveau d'eau change peu. On peut tout de même noter que le niveau d'eau à ce point d'observation reste plutôt

bas par rapport à la surface du sol (-16 cm). Un rapprochement est peut-être à faire avec la faible porosité hydrique de la tourbe notée dans ce secteur.

Un autre point, dans la partie sud-ouest de la tourbière a vu son niveau augmenter assez faiblement par rapport aux autres (+11,5 cm), ce qui s'explique par le fait que la nappe est devenue affleurante à cette endroit et qu'elle s'écoule donc de manière superficielle vers l'exutoire au sud-est de la tourbière.

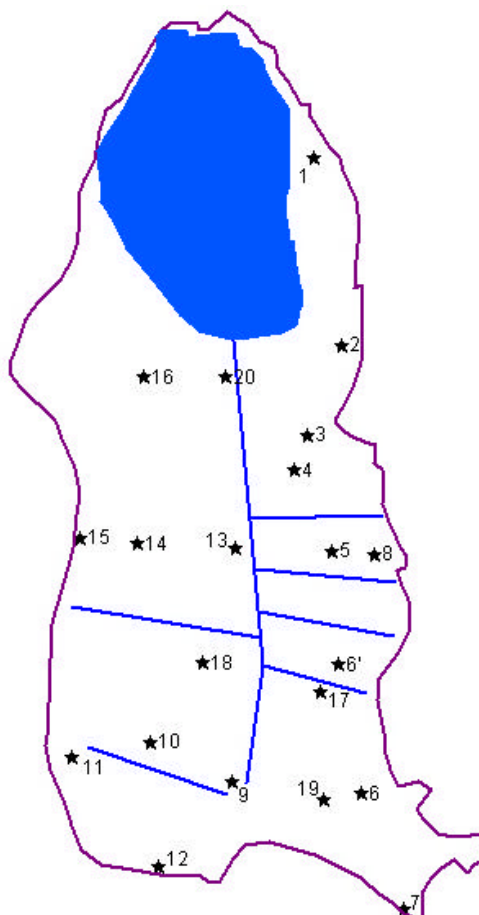
Enfin on pourra noter que le secteur est de la tourbière, à conductivité moins élevée que le reste de la tourbière et à niveau de nappe plus bas par rapport au sol, a connu une élévation du niveau d'eau suite aux pluies parmi les plus importantes (+ 15 cm).

Relevés pédologiques

Les sondages pédologiques permettent d'appréhender comment l'eau se déplace dans le sol. Ceci se déduit des types de sol rencontrés, et notamment de leurs niveaux d'imperméabilité, mais aussi de la qualité de la tourbe car celle-ci dépend de l'eau qui l'a traversé depuis son origine. On peut aussi avoir des éléments de l'évolution de la tourbière depuis son apparition.

Localisation des sondages

Les étoiles localisent les sondages effectués

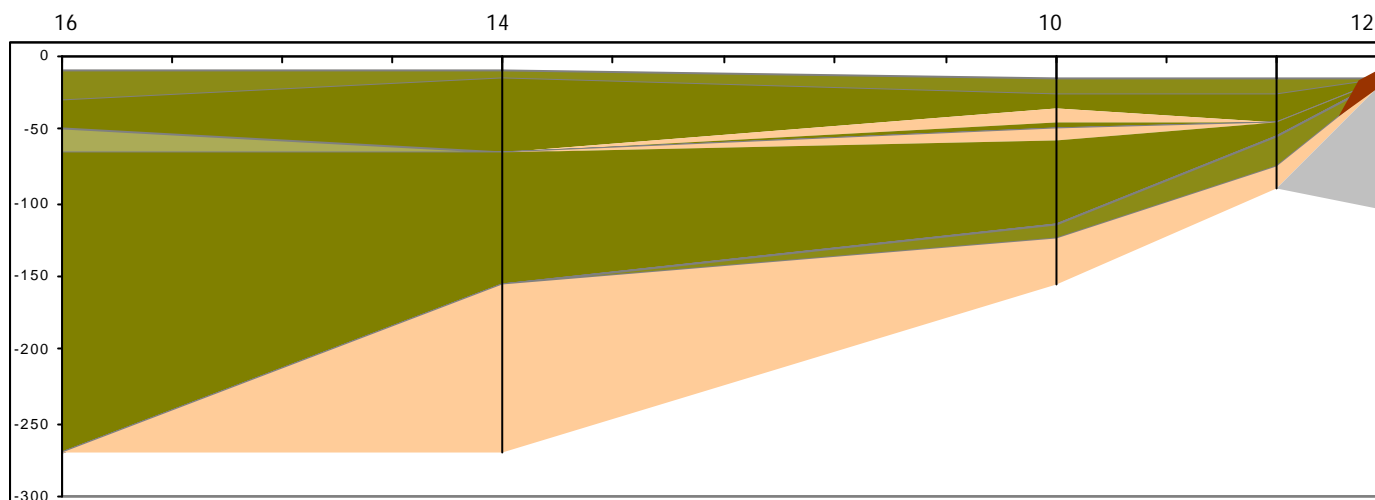


Six coupes peuvent être décrites à partir de ce plan de sondages :

- du nord-ouest au sud-ouest (points 16 à 12)
- du nord au sud (points 20 à 9)
- du nord-est au sud-est (points 1 à 7)
- du nord-ouest au nord-est (points 16 à 2)
- de l'ouest à l'est (points 15 à 9)
- du sud-ouest au sud-est (points 11 à 6).

Le transect le plus court (nord-ouest/nord-est) ne fait que 100 m de long et est décrit par 3 sondages. Le plus long (nord-est/sud-est) a 400 m de long et recoupe 9 sondages.

Coupe nord-ouest/sud-ouest



La tourbe est représentée en marron, la craie en saumon, l'argile en gris, le sable en beige. Pour la tourbe on a distingué ici les horizons compacts (briques blanches), et ceux plus ou moins dégradés (virgules blanches).

Cette coupe a été complétée par un sondage rapide pour pose de piézomètre en décembre entre les sondages 10 et 12.

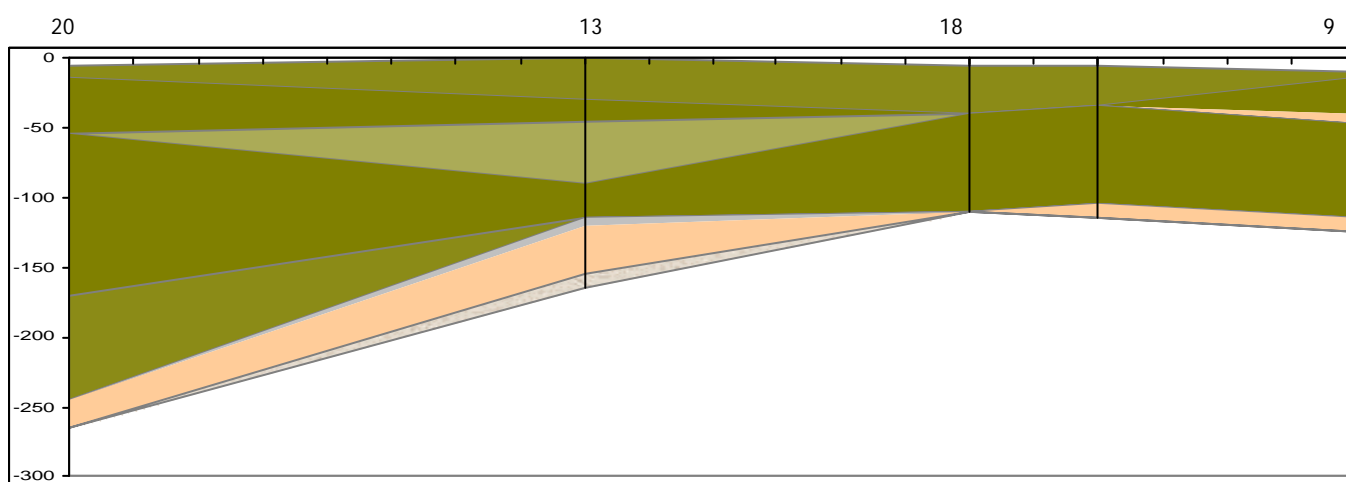
Le sondage 16, le plus proche du lac sur cette coupe, est le seul des 21 sondages pour lequel le plancher de la tourbière n'a pas du tout été atteint. Il y a ici plus de 2,6 m de tourbe continue.

Les autres sondages permettent de voir le plancher crayeux de la tourbière, plutôt mou (sondage 14) à très compact (sondage 10). Au bord on voit apparaître l'argile qui se trouve probablement sous la couche de craie sous les autres sondages.

De petites couches de craies intercalées dans la tourbe témoignent d'un regain temporaire de l'activité lacustre, localisé sur la partie sud-ouest de la tourbière.

La tourbe plus ou moins dégradée (sol très sombre, grumeleux et/ou test Von Post = 8,...) se rencontre partout en surface. On trouve aussi de la tourbe sous forme grumeleuse au fond de la tourbière au niveau du transect 10 et du piézomètre. Ce qui pourrait signifier que la tourbière a déjà connu des phases transitoires de dégradation.

Coupe nord/sud



Cette coupe a, comme la précédente, été complétée par un sondage rapide pour pose d'un autre piézomètre en décembre entre les sondages 18 et 9.

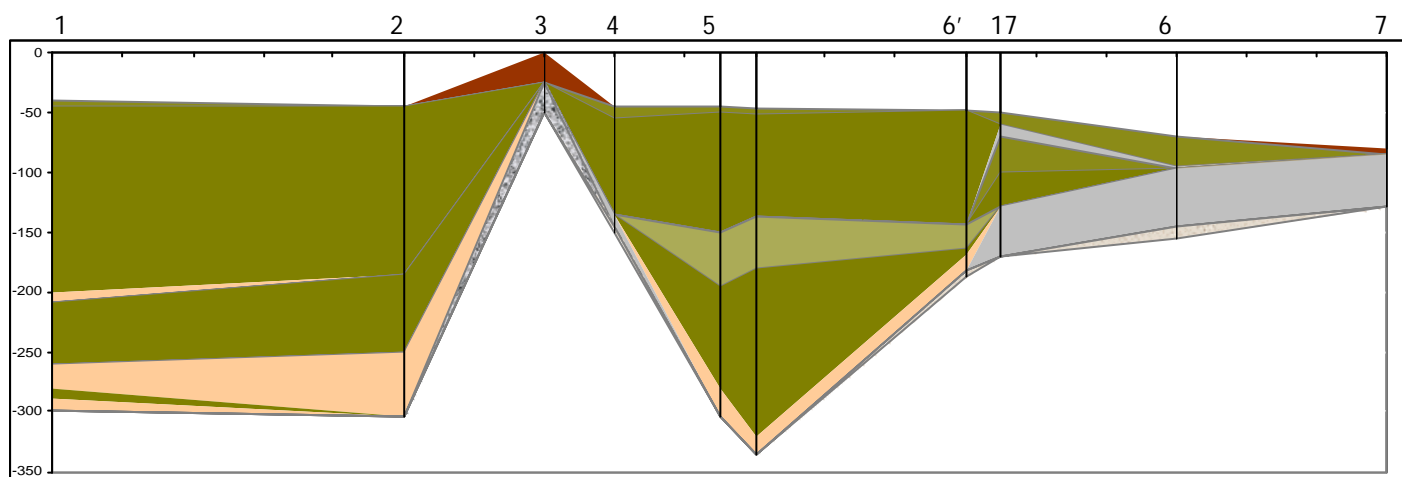
Le sondage 18 a été interrompu avant d'atteindre le plancher de la couche de tourbe. L'épaisseur de tourbe peut donc être plus importante que représentée sur cette coupe au droit du sondage 18.

Par rapport à la coupe précédente on peut voir ici en un point le sous-bassement de la craie, qui repose sur des sables gris sombres et froids.

On retrouve une petite couche de craie intercalée dans la tourbe sur la partie sud de la coupe (sondage 9).

La tourbe plus ou moins dégradée (même critères que pour la coupe précédente) n'est absente en surface que sur la partie sud du transect. En profondeur à proximité du lac, on trouve une tourbe à niveau de dégradation élevé (test Von Post 9/10). Il paraît curieux que la tourbe ait pu se dégrader par assèchement aussi près du lac. Il pourrait s'agir de petits débris de matières organiques qui se seraient accumulés en s'échappant d'un radeau sus-jacent.

Coupe nord-est/sud-est



La tourbe est représentée en marron, la craie en saumon, l'argile en gris, le sable en beige, les cailloux en gris avec motifs. Pour la tourbe on a distingué ici les horizons compacts (briques blanches), et ceux plus ou moins dégradés (virgules blanches).

La topographie a été marquée ici à titre indicatif. Ces graphiques devront être revus avec la connaissance précise des niveaux topographiques.

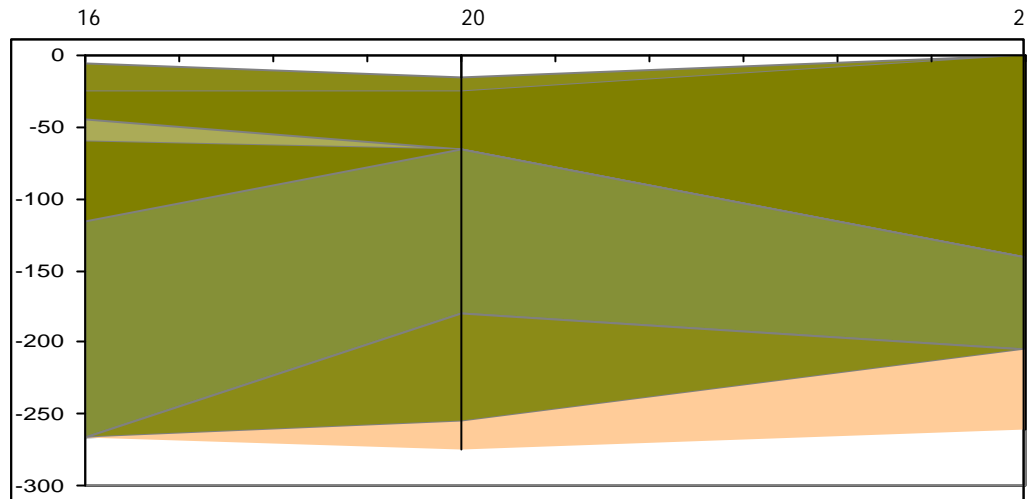
On a sur cette coupe deux secteurs présentant des séquences semblables à ce qu'on a vu précédemment : une épaisse couche de tourbe, plus ou moins hétérogène, reposant sur une couche de craie. Avec ici une couche de craie intercalée à proximité du lac et non dans la partie sud de la tourbière. Mais on observe surtout deux secteurs nettement différents.

Près du milieu de la coupe, le sondage 3 est situé sur un dépôt de cailloux en travers de la tourbière. La nappe n'a pas pu être atteinte sur ce sondage. Il pourrait s'agir d'un dépôt morainique. On le retrouve vraisemblablement au niveau du sondage 4, sous la forme d'argile caillouteuse passant progressivement à du sable grossier.

Dans la partie sud, sur les sondages 17 à 7, une argile compacte à très compacte tapisse le fond de la tourbière. Sur le sondage 6 on a réussi à dépasser la couche d'argile pour trouver en soubassement une couche de sable blanc grossier. Au-dessus de cette couche d'argile, la tourbe, peu épaisse, est presque partout dégradée (structure grumeleuse), signe d'assèchements marqués.

Entre ces deux secteurs particuliers, une poche de tourbe paraît isolée (sondages 4 à 6'). Il s'agit du secteur où on a trouvé une conductivité plus faible que sur le reste de la tourbière.

Coupe nord-ouest/nord-est



La tourbe est représentée en marron, la craie en saumon, l'argile en gris, le sable en beige. Pour la tourbe on a distingué ici les horizons les plus meubles (vagues bleues), ceux qui sont compacts (briques blanches), et ceux plus ou moins dégradés (virgules blanches).

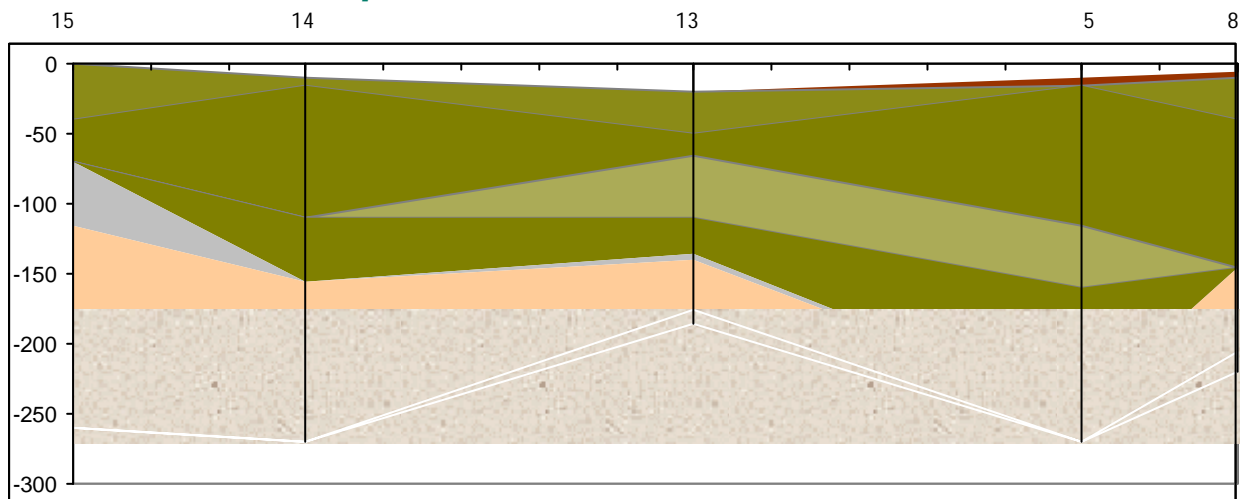
C'est ici qu'on trouve la couche de tourbe la plus importante et la plus régulière.

Cette coupe transversale se trouve à proximité du lac sur toute sa longueur. Les couches meubles de tourbe marquent sans doute l'influence du lac sur ce secteur.

La tourbe qui paraît dégradée en profondeur provient probablement, comme on a pu le signaler pour la coupe nord/sud, de fragments de matière organique issus de radeaux végétaux.

En surface on trouve, même à proximité du lac, des zones de tourbe dégradée. On le voit au moins sur le sondage 16 (tourbe grumeleuse sur 20 cm), alors que pour le sondage 20 il s'agit plutôt d'une couche de 10 cm de litière.

Coupe centre-ouest/centre-est

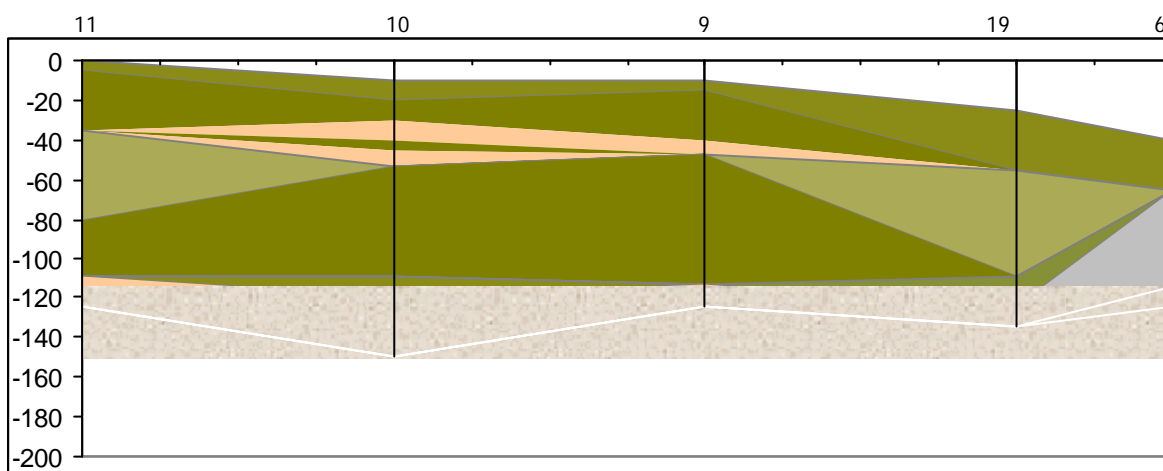


Cette coupe fait apparaître une zone de «haut fond» en plein milieu de la tourbière. On voit ainsi apparaître deux cuvettes dont les dynamiques ne sont pas identiques. Du côté ouest la couche de tourbe est moins profonde que du côté est. Par conséquent la craie est présente à 1,5 m de profondeur dans un cas et à 2,3 m dans l'autre. La profondeur de craie n'est en revanche pas connue, ni d'un côté ni de l'autre : les deux sondages ont été interrompus avant d'avoir atteint le plancher de la couche de craie, le manche de la tarière ne permettant pas de dépasser 2,6 m de profondeur. Côté est la couche de tourbe est séparée en deux verticalement par une couche de tourbe très

compact de près de 50 cm. Cet horizon compact se prolonge vers le centre de la tourbière, mais avec une compacité moins importante.

Côté est la cuvette est séparée aussi dans le sens nord/sud (cf. coupe nord-est/sud-est) par un dépôt morainique. Le niveau plus élevé du plancher de la tourbière pourrait s'expliquer par un prolongement de ce dépôt morainique. En tous les cas on a ici un secteur qui d'un point de vue hydrologique est moins bien connecté au reste de la tourbière. Cela peut expliquer les particularités constatées sur ce secteur en ce qui concerne la conductivité et les niveaux d'eau.

Coupe sud-ouest/sud-est



La tourbe est représentée en marron, la craie en saumon, l'argile en gris, le sable en beige. Pour la tourbe on a distingué ici les horizons presque liquides (vagues bleues), ceux qui sont compacts (briques blanches), et ceux plus ou moins dégradés (virgules blanches).

On retrouve l'organisation déjà observée à partir des transects de sens nord/sud, avec une zone de craie superficielle et une autre de tourbe sur argile.

Le secteur avec craie lacustre proche de la surface sur la partie sud-ouest paraît étendue. En réalité quelques autres sondages superficiels dans les environs immédiats permettent de constater que cette craie superficielle est assez circonscrite, correspondant vraisemblablement à la végétation à *Cladium mariscus* observée dans ce secteur. Il pourrait s'agir d'un secteur où la tourbe a été creusée et qui s'est ensuite atterri par dépôt de craie puis de tourbe.

Sur la partie sud-est on reconnaît le secteur de tourbe dégradée sur argile. Il est précédé, légèrement en amont (sondage 19) d'une épaisseur de tourbe plus importante et pas dégradée sur toute sa hauteur.

On peut noter la présence d'un horizon de tourbe argileuse presque liquide encadrée par des argiles très compacts en dessous et de la tourbe compacte au dessus (devenant même très compacte sur les 5 cm directement au-dessus de la tourbe argileuse). Cette tourbe liquide ne présente pas d'odeur soufrée, l'eau est donc à priori circulante. Par contre nous ne savons pas d'où elle vient ni où elle va puisque les échanges verticaux sont empêchés par les horizons compacts. À l'est la couche d'argile s'épaissit et à priori s'élève (rappelons que la topographie est donnée ici à titre indicatif, les données seront connues prochainement), ce qui devrait aussi fortement gêner la circulation d'eau. La couche d'argile se réduit peut-être par endroit, laissant une connexion directe avec les sables sous-jacents.

Observations par paramètre

Parmi les odeurs notées sur les différents profils, on peut noter que l'odeur soufrée est souvent présente de manière très faible, jamais de manière marquée. L'eau est donc vraisemblablement assez mobile dans cette tourbière.

On peut aussi noter la présence régulière de fragments de bois, particulièrement marquée vers 1,5 à 2 m de profondeur (gros morceaux et/ou

présence marquée dans 4 des huit sondages atteignant cette profondeur, absence dans un seul). Des faines et noyaux ont même été trouvés sur le sondage n°2, proche du bord de la tourbière, alors que les hêtres sont aujourd'hui totalement absents des environs du lac Chailloux.

Pour les autres paramètres, les résultats sont très variables d'un horizon à l'autre, sans qu'on puisse dégager une tendance générale :

- Compacité : très forte à presque liquide
- Teneur en fibres (pour la tourbe) : très fibrique à saprique (saprique moins fréquent que fibrique)
- Test Von Post : H3 à H9/10
- Organisation : pas toujours nette, verticale ou horizontale, quelques horizons grumeleux
- Fraîcheur : pas frais à froid (profils de plus en plus froid avec la profondeur, ou homogènes)
- Minéraux dans la tourbe : absents à très présents

Conclusions

D'après les 21 sondages pédologiques, on peut schématiser l'organisation du sol de la tourbière du lac Chailloux. Sur la majeure partie de la tourbière les horizons se succèdent ainsi :

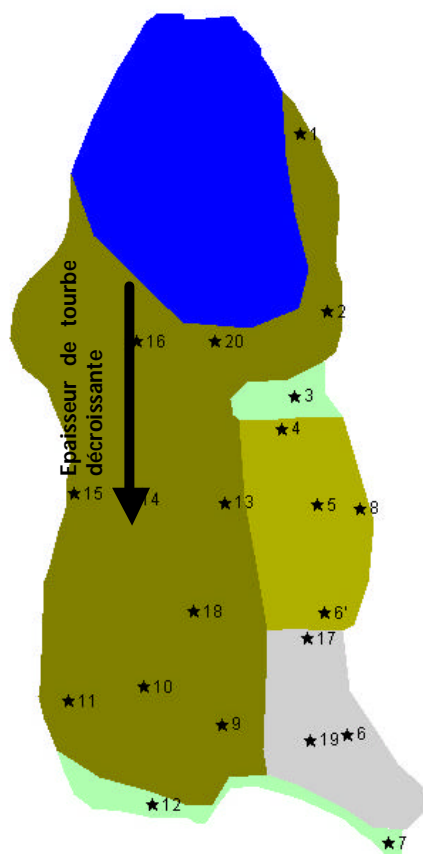
- Un horizon de tourbe, très hétérogène (compacité, organisation, teneurs en fibres, en minéraux,...), de plus d'un mètre d'épaisseur (en dehors des bordures) et dépassant 2,6 m près du lac.
- Une couche de craie lacustre, de compacité variable (très molle à très compacte), de 15 à plus de 115 cm d'épaisseur.
- De l'argile, en général très compacte, mais d'épaisseur variant de 0 à 50 cm, voire plus (sur plusieurs sondages la couche argileuse n'a pas été traversée).
- Des sables grossiers, qui ont été atteints sur 5 sondages seulement sur les parties sud et est de la tourbière. Ils sont parfois argileux (centre de la tourbière) ou limoneux.

Deux petites variantes dans cette organisation peuvent s'observer : craies intercalées dans la tourbe (sud de la tourbière, est du lac), ou couche d'argile entre la tourbe et la craie (coupe transversale au milieu de la tourbière).

Les exceptions à cette organisation générale du sol concernent :

- Des zones sans tourbe, où le sol repose directement sur des cailloux. Une couche d'argile peut être présente entre le sol brun et les cailloux (sud de la tourbière) ou absente (dépôt morainique).
- La partie sud-est de la tourbière, où la tourbe peu profonde (un mètre maximum) repose directement sur une couche d'argile de 50 cm environ. C'est là qu'on trouve les plus fortes épaisseurs de tourbe dégradée (30 à 40 cm).

Dans ce système l'eau paraît peu captive. Une des questions qui se posait était de savoir s'il y avait eu dans l'histoire de cette tourbière des phases anciennes de dégradation de la tourbe. Cela pourrait correspondre à des mouvements karstiques. Nous avons trouvé localement des horizons tourbeux profonds à structure grumeleuse qui indiquent que cela a pu se produire localement. Ceci indique d'une part que la dégradation constatée actuellement pourrait avoir une origine naturelle, mais aussi que la tourbière a déjà été capable de résister à une telle situation.



Carte de synthèse d'organisation du sol.

Les nombres correspondent aux sondages
 En marron : tourbe/craie/argile/sable.
 En marron clair : idem isolé
 En gris : tourbe sur argile
 En vert : sol non tourbeux sur argile et/ou cailloux
 En bleu : le lac

Conclusions

Cette étude aura permis de mettre en lumière l'organisation du sol dans la tourbière et d'apporter des éléments sur les possibilités de déplacement de l'eau dans ce système.

- **Circulation de l'eau**

L'eau est relativement mobile dans la tourbière, en raison certainement d'une connexion avec l'aquifère sous-jacente. Sur aucun sondage la tourbe n'est en contact direct avec les sables, mais par endroits la craie lacustre l'est et elle n'est pas toujours bien compacte. Cependant ces points de contacts possibles sont peu fréquents, et la quasi totalité des sondages montrent au moins un horizon limitant les déplacements verticaux de l'eau. L'importance des échanges entre la nappe de la tourbière et l'aquifère sous-jacente reste donc encore un mystère.

- **Un fonctionnement hydrologique non homogène**

Une partie de la tourbière est visiblement mal connectée au reste du site. Elle est isolée au nord par un petit dépôt morainique, au sud par une zone d'argile remontante, à l'est par les argiles du bord de la tourbière et à l'ouest, dans une moindre mesure, par un haut fond. La conductivité y est moins élevée que dans le reste de la tourbière, trahissant une influence plus grande de l'eau de pluie. La nappe paraît plus sensible aux périodes d'assecs, mais peut assez fortement remonter en cas de pluie.

Un autre secteur qui se distingue est la zone d'inondation temporaire du côté de l'exutoire connu, dans la partie sud-est de la tourbière. L'exutoire est en eau seulement pendant les périodes de hautes eaux, mais on peut se demander s'il n'y aurait pas des pertes souterraines dans ce secteur malgré l'épaisseur d'argile compacte qui a été trouvée. En effet d'une part c'est ici qu'on a les plus fortes épaisseurs de tourbe dégradée et d'autre part on y a trouvé les niveaux d'eau parmi les plus profonds par rapport au sol alors que ce secteur est de manière certaine plus bas que le reste de la tourbière.

Dans la partie sud-ouest de la tourbière la conductivité particulièrement élevée a laissé penser qu'il y avait une nappe particulière dans ce secteur. En réalité il semble qu'il s'agisse plutôt de l'influence directe de la craie superficielle présente dans cette zone. En revanche l'instabilité de la conductivité sur certains points de ce secteur après une pluie permet de supposer qu'il y a des apports d'eau souterrains dans ce secteur.

On a donc plusieurs secteurs de fonctionnements hydrologiques différents sur cette tourbière. De plus des horizons compacts empêchent par endroits la migration verticale de l'eau. Nous avons pu déduire de ces éléments comment localiser des piézomètres et à quelles profondeurs pour connaître les fluctuations de niveau d'eau dans les différents secteurs de la tourbière.

- **Les questions qui demeurent**

Suite à ces premiers éléments d'hydrologie, des questions demeurent. Des études compléteront utilement les connaissances sur l'hydrologie de la tourbière, afin d'assurer le maintien à long terme de cet écosystème.

La topographie sera relevée à l'automne 2008. Elle permettra d'affiner les connaissances sur la circulation de l'eau dans l'espace (sens d'écoulement de la nappe, des ruissellements). Les piézomètres, qui ont été posés et sont relevés depuis janvier 2008 permettront de connaître l'évolution des niveaux d'eau dans le temps, en fonction de la météorologie.

Avec ces éléments on pourra rechercher finalement s'il y a ou non une évacuation d'eau souterraine dommageable pour le maintien de l'écosystème tourbeux. En effet un bilan de l'eau pourra être entrepris, en particulier dans la période estivale où il n'y a plus d'écoulements en surface. Les entrées d'eau se réduisent alors aux pluies, ruissellement et éventuelles arrivées souterraines, alors que les sorties ne sont possibles que par l'évaporation et par des pertes karstiques.

Il s'agira alors de localiser les pertes si elles existent. On a déjà pu faire l'hypothèse qu'il y en avait sur la partie sud-est de la tourbière. Les variations de niveaux d'eau dans les différents piézomètres pourra peut-être apporter des éléments supplémentaires.

En fonction des hypothèses que l'on pourra formuler sur l'origine de ces pertes (naturelle ou anthropique), des mesures de restauration seront alors élaborées si nécessaire.

Références bibliographiques

GORIUS N, 2002. La tourbière du lac Chailloux, plan de gestion 2002-2006. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. Conseil Régional Rhône-Alpes, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. 57 pages.

GORIUS N, 2007. La tourbière du lac Chailloux, Bilan des suivis 2002-2006. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. Conseil Régional Rhône-Alpes, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil Général de l'Ain. 29 pages.

GORIUS N, 2007. La tourbière du lac Chailloux, révision du plan de gestion. Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels. Conseil Régional Rhône-Alpes, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil Général de l'Ain. 46 pages.

LAPLACE-DOLONDE A., BOUILLON-LAUNAY E., à paraître. Eléments d'hydrologie et de pédologie dans les tourbières: une aide au diagnostic initial et aux suivis des sites. Pôle relais tourbières. 100 pages environ.