



# Groupe d'étude des tourbières de Sénart

Direction conjointe : Société Batrachologique de France (SBF)  
et Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire (SFMIII)

Coordination scientifique  
Gérard HERBUVEAUX & Jean-François PONGE



mars 2010

## Etudes stratigraphiques *tourbières* 2009 dans les forêts de Sénart (Essonne) et de la Grange (Essonne et Val-de-Marne)

Gérard HERBUVEAUX  
Anne CLIMENT

Jean-François PONGE  
Cyril LAURENTIN

### 1 Présentation générale

La reproduction ou la diffusion, intégrale et conforme, de ce document est libre. La publication d'une version partielle ou modifiée doit être autorisée par les auteurs et les associations éditrices.

#### Contexte et objectifs

Les premières réflexions de la Société Batrachologique de France (SBF) au sujet des tourbières datent de 1999. Elles concernaient le massif forestier de Sénart, «laboratoire d'étude» de la SBF depuis 1993. A cette époque, les tourbières franciliennes étaient identifiées uniquement sur critères botaniques. Dès 2003, le Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire, avait retenu les tourbières de Sénart comme une de ses priorités du fait du caractère transversal et fédérateur des enjeux qui s'y rattachent : biodiversité, histoire et archéologie, paysages et accueil du public. Ceci s'est traduit par l'organisation des premiers chantiers écologiques «coopératifs» dans les tourbières de Sénart.

Les premières avancées significatives datent de 2005 et ont conduit à l'apparition du *Groupe d'étude des tourbières de Sénart*, animé aujourd'hui conjointement par la Société Batrachologique de France et par le Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire (SFMIII). Bien que limité dans son territoire d'intervention aux environs du massif de Sénart, ce groupe d'étude a situé dès l'origine son action dans une perspective régionale.

Il n'existe à ce jour aucun consensus sur la définition même d'une tourbière. La SBF a d'abord retenu les mares comportant de la tourbe, définie comme de la matière organique incomplètement décomposée dans une cavité gorgée d'eau au moins temporairement, constituant ainsi les *tourbières*



*au sens strict*. Elle y a ajouté les mares qui doivent être assimilées aux précédentes, soit parce qu'elles comportent des *archives paléoenvironnementales*, soit parce qu'elles abritent des diaspores vivantes et en particulier une banque de semences de plantes éventuellement disparues aujourd'hui (ou présumées telles). Nous parlons alors de *tourbières au sens large*.

La démarche du *Groupe d'étude des tourbières de Sénart* au sujet des tourbières s'inscrit dans le cadre de l'étude de la dynamique générale des mares. On suppose que, au moins pour les mares d'origine anthropique, il existe deux séries évolutives possibles : une série évolutive humide conduisant à l'apparition de tourbières et une série évolutive sèche où il n'y a ni accumulation de tourbe, ni archives paléoenvironnementales, ni diaspores (spores, semences ou œufs de durée) capables de survivre pendant une longue période. Il est supposé que l'évolution d'une mare est en étroite relation avec les usages du sol et les pratiques anthropiques dans son voisinage proche.

La préservation des tourbières franciliennes nous paraît actuellement un enjeu majeur. Pour cela, il faut disposer de critères opérationnels relativement fiables pour les identifier. En 2009, nous n'avons pas encore pu définir de tels critères.

### **Perspectives générales du *Groupe d'étude des tourbières de Sénart***

À la fin de l'année 2007, les deux associations animatrices du *Groupe d'étude des tourbières de Sénart* ont défini pour ces milieux les objectifs généraux suivants qui sont peu dépendants de l'évolution des connaissances scientifiques :

- La préservation in situ des archives constituées par ces tourbières, quand bien même ces milieux ne présenteraient aucun intérêt actuellement connu en ce qui concerne la biodiversité ;
- La gestion de leur biodiversité en privilégiant, quand c'est possible, une gestion en archipels, et en prenant en compte leur capacité de conserver vivants des semences, spores et œufs de durée pendant une longue période, ne dépassant sans doute pas 200 ans ;
- La qualité des paysages et l'accueil prudent et raisonné du public ;
- L'établissement d'un échantillonnage représentatif de «tourbières» et autres sites disponibles pour les scientifiques, associations, propriétaires et gestionnaires qui souhaiteraient y mener des études de leur choix, sous réserve d'utiliser les méthodes les moins invasives possibles compte tenu de la fragilité de ces milieux.

Ce souci de perturber le moins possible les sites étudiés a conduit d'abord à évacuer la totalité du produit des prélèvements, en particulier s'ils étaient infructueux. Il a également conduit à limiter les investigations lorsqu'un niveau élevé de l'eau rendait les milieux particulièrement vulnérables.

### **Participants**

Les participants à cette campagne d'étude de terrain sont cités par ordre alphabétique, suivant la tradition des associations naturalistes.

Ont participé à la définition de cette campagne, à la sélection des sites ou à la mise en place de la logistique :

- Anne CLIMENT SARRION, Société Batrachologique de France (SBF)
- Bernadette DEGOVE, Société Batrachologique de France (SBF)
- Gérard HERBUVEAUX, Société Batrachologique de France (SBF)
- Jean-François PONGE, Professeur au Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN)
- Michel TANANT, Technicien forestier à l'Office National des Forêts (ONF)

Ont participé à la session d'étude du 5 au 7 octobre 2009 dans le massif de Sénart :

- Robert BOYER, Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire (SFMIII)
- Anne CLIMENT SARRION, Société Batrachologique de France (SBF)
- Gilles DURAND, Menhir Brunoy Ecologie
- Bernadette DEGOVE, Société Batrachologique de France (SBF)
- Gérard HERBUVEAUX, Société Batrachologique de France (SBF)
- Marcel D’HINZELIN, Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire (SFMIII)
- Jean-Jacques MORÈRE, Société Batrachologique de France (SBF)
- Jean-François PONGE, Professeur au Museum National d’Histoire Naturelle (MNHN)
- Michel TANANT, Technicien forestier à l’Office National des Forêts (ONF)

Les notes de terrain de cette session ont été prises par Anne CLIMENT.

Ont participé à tout ou partie de la journée d’étude du 9 novembre 2009 en forêt de la Grange :

- Annaïg ANQUETIL, Professeur de SVT au Lycée de Montgeron
- André BOURACHOT, Association pour la protection et la préservation de la forêt de la Grange
- Monique BOURACHOT, Association pour la protection et la préservation de la forêt de la Grange
- Bernadette DEGOVE, Société Batrachologique de France (SBF)
- Gérard HERBUVEAUX, Société Batrachologique de France (SBF)
- Cyril LAURENTIN, Société Batrachologique de France (SBF)
- François-René, Siek-Hy LIM, Etudiant
- Lisa MADI, Elève du Lycée de Montgeron
- Jean-François PONGE, Professeur au Museum National d’Histoire Naturelle (MNHN)
- Michel TANANT, Technicien forestier à l’Office National des Forêts (ONF)
- Christelle VEDEL, Agent patrimonial à l’Office National des Forêts (ONF)

Les notes de terrain de cette journée ont été prises par Cyril LAURENTIN. Jacques BARDAT (Museum National d’Histoire Naturelle) a procédé à l’identification de plantes non vasculaires.

Les prélèvements en vue de **datations radiocarbone** ont été réalisés en forêt de Sénart le 10 novembre 2009 par Bernadette DEGOVE, Gérard HERBUVEAUX et Jean-François PONGE, les notes de terrain étant prises par Gérard HERBUVEAUX.

La cartographie a été assurée par Michel TANANT (Office National des Forêts).

Les notes de terrain ont été collationnées par Gérard HERBUVEAUX et Jean-François PONGE qui ont également assuré l’animation scientifique de cette campagne.

## Financement

Les activités du *Groupe d’étude des tourbières de Sénart* sont définies par ceux qui y participent effectivement. Cependant, ces activités doivent être approuvées séparément par les deux associations animatrices. La Société Batrachologique de France a en charge l’animation scientifique du groupe d’étude ; le Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire, assure sa gestion financière et logistique pour le compte des deux associations animatrices. Les comptes du *Groupe d’étude des tourbières de Sénart* constituent un «budget annexe» dans les comptes de SFMIII.

Aucun des participants à ce groupe d’étude n’a été rémunéré par SFMIII pour le travail fourni au titre de l’année 2009.

Le financement de ces études a été assuré par :

- des subventions affectées des collectivités territoriales : **Région Ile-de-France, SAN de Sénart-en-Essonne, Communauté d’agglomération du Val d’Yerres** ;
- des dons affectés au *Groupe d’étude des tourbières de Sénart* reçus par SFMIII ;

- des contributions d’associations sur ressources propres : **Collectif associatif, Sénart Forêt du III<sup>e</sup> Millénaire, Société Batrachologique de France-Groupe Parisien, Association pour la protection et la préservation de la forêt de la Grange.**

Par ailleurs, l’**Office National des Forêts** (ONF) a fourni une aide significative sous la forme de prestations en nature.

### **Avertissement sur les conditions d’étude**

Ces journées d’étude 2009 se sont souvent déroulées avec une très faible luminosité accompagnée parfois de pluies intermittentes. Ceci explique sans doute pourquoi tous les participants n’ont pas toujours vu les mêmes couleurs lors de l’exploitation d’un sondage. On n’attachera donc qu’une valeur relative aux indications concernant la couleur dans la description d’un niveau. Cependant, il y avait un consensus entre tous les participants pour ce qui concerne les différences de couleur entre les niveaux d’un même sondage. Il en résulte que les transitions concernant la couleur sont souvent plus pertinentes que les notations absolues de ce paramètre.

Au contraire de ce qui avait été observé en 2008, il n’a été que rarement observé des changements de couleur d’un prélèvement résultant de son oxydation spontanée à l’air libre. Il est cependant possible que certains changements de couleur n’aient pas été vus du fait d’une lumière naturelle trop faible.

De plus, la loupe binoculaire utilisée est un modèle rustique de terrain utilisant uniquement la lumière ambiante. Elle n’a donc pas pu être utilisée lorsque la luminosité était trop faible, de même que lors des épisodes pluvieux.

On trouvera souvent dans la description des divers niveaux le mot *graine(s)*. Il convient évidemment de comprendre *fruit ou graine*, aucun des participants n’étant généralement en situation de faire la différence.

### **Contenu du document**

Ce document est constitué principalement de notes de terrain, simplement remises en forme et collationnées, ainsi que de données brutes. Nous avons tenté de préciser les difficultés rencontrées, les erreurs commises, la démarche suivie quand il a fallu improviser, ainsi que divers points méthodologiques que nous n’avons pas trouvés dans les publications scientifiques que nous avons dépouillées. Nous espérons que cela évitera à d’autres d’avoir à «réinventer l’eau tiède», comme nous avons dû le faire.

Nous y avons ajouté diverses informations de contexte et quelques premières conclusions «à chaud» susceptibles d’être révisées en fonction de données nouvelles.

La première partie de ce document concerne le massif forestier de Sénart, alors que la seconde concerne la forêt de la Grange.

A l’issue de cette campagne 2009, la carte (Echelle 1 : 25 000, A3 couleur, version 1-2) figurant la *Sélection de sites d’étude «tourbières»* du massif de Sénart (cf. Perspectives générales du *Groupe d’étude des tourbières de Sénart*, p. 2) a été actualisée. Il s’agit cependant d’un document séparé, et non d’une annexe au présent document.

*Cette sélection, commencée en 2006 par la Société Batrachologique de France, comporte des tourbières, avérées ou présumées, mais également d’autres sites considérés comme intéressants pour l’étude des tourbières. Elle comportait plus de 50 sites à la fin de 2007. C’est pourquoi, comme lors de la mise à jour de 2008, seuls les sites dont*

*l'intérêt a été validé par une étude stratigraphique y ont été ajoutés. Elle ne comporte donc plus aujourd'hui toutes les tourbières présumées présentes dans le massif de Sénart.*

De par sa nature, ce document ne comporte volontairement aucune bibliographie.

## **Table des matières**

<b>1</b>	<b>Présentation générale</b>	<b>1</b>
	<b>Forêt de Sénart</b>	<b>6</b>
1	Mare 21-05	6
2	Mare 17-01 dite Mare à Blechnum	8
3	Mare 63-02	9
4	Mare 63-03 dite Mare déboisée du Tremble	13
5	Mare-57-01	14
6	Mare 96-07	15
7	Mare 73-03	18
	<b>Forêt de la Grange</b>	<b>20</b>
1	Mare 1	20
2	Mare 2	22

mars 2010

## Campagne tourbières en forêt de Sénart du 5 au 7 octobre 2009

Notes de terrain : Anne CLIMENT et Gérard HERBUVEAUX

### Les mares et tourbières du massif de Sénart

Le massif forestier de Sénart comporte environ 850 mares organisées le plus souvent en un réseau fonctionnel.

Dans le plan de gestion des mares de Sénart (2010-2014) outil de gestion de l'ONF, il a été retenu deux grands types de gestion :

- une gestion générique à très long terme pour la très grande majorité des mares dites *ordinaires* ;
- une gestion à plus court terme, spécifique à chaque mare, pour les mares dites *singulières*.

Une cinquantaine de mares sont actuellement identifiées comme tourbeuses. Leur nombre est probablement de l'ordre de 150, c'est-à-dire que la majorité des tourbières de Sénart n'a pas encore été identifiée.

La gestion retenue pour les mares *ordinaires* prévoit en particulier leur **rénovation** pour en faire des mares **neuves**, lorsqu'elles sont devenues d'un intérêt écologique faible voire nul. Cette orientation générale devrait fortement limiter le risque de détruire involontairement une tourbière lors des travaux de génie écologique. Avant de rénover une mare, il paraît cependant souvent souhaitable de vérifier, par une étude stratigraphique, que cette mare ne comporte pas d'enjeux significatifs en termes d'archives paléoenvironnementales ou de banque de semences.

Ni l'état des connaissances, ni les moyens disponibles ne permettent d'envisager aujourd'hui la définition, et encore moins la mise en œuvre, d'une gestion spécifique à chaque tourbière identifiée de façon certaine. C'est pourquoi l'identification d'une tourbière ne doit pas conduire automatiquement à ce qu'elle soit gérée comme mare *singulière*, même si la majorité des mares *singulières* sont aujourd'hui présumées être des tourbières. Hormis le fait qu'un câblage lors des exploitations paraît hautement souhaitable et que leur rénovation est évidemment exclue, il convient de gérer les *tourbières ordinaires* de façon identique à celle des mares *ordinaires* non tourbeuses.

### 1 Mare 21-05

Cette mare est située en forêt domaniale, dans la parcelle 249, sur la commune de Quincy-sous-Sénart, à proximité de la Route Forestière de Boussy et du Carrefour de Boussy. Elle a été étudiée le 5 octobre en début d'après-midi. Elle était à sec au moment de l'étude.

Elle est reliée au fossé bordurier de la RF de Boussy par un fossé aux berges abruptes qui a donc été recreusé «récemment», sans doute lors du réaménagement des grands fossés collecteurs de Sénart (vers 1970). Le trop-plein de la mare semble s'évacuer par ces fossés.

Cette mare a été curée en 1993 à l'initiative de Michel Béal. Des sphaignes sont apparues il y a 3 ou 4 ans.

Avant cette intervention, cette mare était fortement envahie par des glycéries souvent flottantes, ce qui rendait la mare fortement anoxique. Les produits de curage ont été déposés sur les berges. Dès l'année suivante, une reproduction réussie du triton crêté y a été observée. Des saules très dynamiques se sont ensuite développés sur les produits de curage. Ces saules ont aujourd'hui tous disparu, à l'exception d'un sujet dépérissant dans la mare. Trois ans après cette intervention, les glycéries étaient aussi abondantes qu'avant le curage et l'intervention n'était plus guère décelable.

Des tapis de sphaignes assez dynamiques ont été observés, pour la première fois en 2007, en plusieurs points de la mare. Les sphaignes sont aujourd'hui présentes sur les bords de la mare, mais pénètrent également dans la mare elle-même.

Un transect a été matérialisé par une corde tendue entre un charme de la berge sud et un petit châtaignier de la berge nord. Cette ligne a, à quelques degrés près, la direction nord-sud.

Le premier sondage a été pratiqué sur le tiers nord du transect, dans la partie la plus basse de la mare. Un seul prélèvement a été réalisé au carottier russe manuel. Un caillou a fait obstacle à un second prélèvement. Un deuxième sondage a été réalisé à quelques centimètres du précédent et a fait l'objet d'un prélèvement unique, à la tarière à gouge, dont seule la partie la plus profonde a été étudiée et considérée comme la suite du premier sondage.

Les trois sondages suivants ont été pratiqués sur le tiers sud du transect. Vu la dureté du sol, un seul prélèvement par sondage a été réalisé à la tarière à gouge. Seul le dernier sondage, numéroté 2, a été analysé.

Le dernier sondage, portant le numéro 3, a été pratiqué vers le milieu du transect, à 80 cm à l'est de celui-ci. Un seul prélèvement à la tarière à gouge a été réalisé.

### **Sondage 1 : 0-75 cm**

#### **Niveau 1 : 0-3 cm**

Brun foncé.  
Organique.  
Feuilles non décomposées.

#### **Niveau 2 : 3-10 cm**

Gris brun.  
Début de la zone anoxique (changement de couleur).  
Minéral avec beaucoup de dépôts organiques.  
Zone de remplissage faite de cailloux, feuilles de chênes et de saules, tiges de graminoides décomposées.  
A 10 cm, limite probable du curage de 1993.

#### **Niveau 3 : 10-14 cm**

Brun.  
Organique fibreux.  
Débris végétaux assez décomposés contenant moins de chêne et plus de saule.

#### **Niveau 4 : 14-20 cm**

Gris foncé.  
Transition progressive, débris végétaux plus rares, zone d'oxydation autour des racines. Débris de coléoptères.

#### **Niveau 5 : 20-75 cm**

Gris verdâtre.  
Argileux, pâteux, de plus en plus pâteux avec la profondeur.  
Débris végétaux (feuilles et racines) rares et de petite taille.  
Vers 35 cm, fragments d'insectes.  
De 45 à 60 cm, le fond pâteux est plus mou, plus humide.

**Sondage 2 : 0-27 cm****Niveau 1 : 0-27 cm**

Gris avec des traces de rouille.

Argile sec, caillouteux, sableux.

Ce n'est pas un horizon de remplissage. Silex, racines. Plusieurs zones de clivage correspondant sans doute à des niveaux d'eau successifs.

**Sondage 3 : 0-37 cm****Niveau 1 : 0-9 cm**

Gris marron.

Argileux, sec, dur. Pseudogley. Quelques cailloux.

**Niveau 2 : 9-35 cm**

Brun rouille.

Argileux organique.

Empreintes de racines.

**Niveau 3 : 35-37 cm**

Beige.

Calcaire coquillier.

Grains de quartz. Feldspath ? Manganèse ?

**Conclusion et préconisations**

Avant son curage, cette mare était très certainement une tourbière.

Au point le plus bas de la mare, il reste encore la totalité du remplissage minéral et organo-minéral et une mince couche organique (niveau 3 du sondage 1). Les archives les plus récentes ont donc été perdues.

Dans cette partie, l'épaisseur du nouveau remplissage intervenu depuis 1993 est d'environ 10 cm, soit environ 8 mm/an. Il convient de noter que ce remplissage récent est assez fortement organique alors qu'à ce jour, il a été observé que la base du remplissage était très fortement minérale. Le curage de 1993 pourrait avoir induit l'évolution future de cette mare vers une tourbière acide à sphaignes.

Il paraît donc très probable que le curage seulement partiel de cette mare en 1993 a induit une évolution significativement différente de celle d'une mare neuve et qu'il y a lieu de suivre l'évolution spontanée de la mare avec le minimum de perturbations anthropiques.

C'est pourquoi il est proposé que cette mare soit retenue comme *singulière* dans le plan de gestion des mares, avec la gestion **Attendre et voir**. Par ailleurs, cette mare sera ajoutée à la sélection des sites d'étude «tourbières».

**2 Mare 17-01 dite Mare à Blechnum**

Cette mare est située en forêt domaniale, au bord de la Route Forestière d'Orléans, dans la parcelle 193, sur la commune de Quincy-sous-Sénart (Essonnes). Elle a été étudiée le 5 octobre en fin d'après midi. La mare était à sec au moment de l'étude mais l'eau n'était pas beaucoup plus basse que la surface du sol.

C'est une saulaie sur tourbe, suivie depuis 1993. Lors de la sortie de préparation de la présente campagne, le 22 septembre 2009, Bernadette DEGOVE a repéré la présence de la fougère *Blechnum spicant*. C'est seulement la deuxième fois depuis 1993 que la mare est en assec.

Du côté opposé à la route, un fossé sépare la périphérie de la mare en deux parties : au sud-est d'épais tapis de sphaignes sont présents, sur les rives et dans la mare, alors qu'au nord-est les sphaignes sont rares et ne pénètrent pas dans la mare.

Cette mare a été retenue comme mare *singulière* dans le plan de gestion des mares de Sénart. La gestion proposée consiste, d'une part à accompagner l'évolution de la mare vers une tourbière acide à sphaignes en s'appuyant sur les massifs de sphaignes présents au sud-est. Dans ce but, il a été retenu de faire réaliser une légère éclaircie périphérique à l'occasion de la coupe d'amélioration en cours. D'autre part, pour favoriser le triton crêté, il a été retenu d'effectuer des éclaircies et dépressages de saules le long de la Route Forestière d'Orléans.

#### **Y-a-t-il lieu de modifier la gestion précédemment définie ?**

Un seul sondage, composé de deux prélèvements, le premier réalisé au carottier russe manuel, le deuxième à la tarière à gouge, a été pratiqué dans la partie ouest de la mare.

### **Sondage 1 : 0-102 cm**

#### **Niveau 1 : 0-3 cm**

Noir.  
Organique.  
Litière. Feuilles de saules, racines, brindilles.

#### **Niveau 2 : 0-45 cm**

Brun foncé, plus rouge entre 25 et 35 cm.  
Organique.  
Très nombreux débris végétaux : racines de plus en plus nombreuses avec la profondeur, tiges graminoides et feuilles de saules se raréfiant avec la profondeur.  
Vers 30 cm, feuilles litées (glycérie, carex).

#### **Niveau 3 : 45-63 cm**

Anthracite de plus en plus brun rouge avec la profondeur.  
Transition douce vers un horizon minéral.  
Quelques racines vivantes.

#### **Niveau 4 : 63-85 cm**

Gris vert, de plus en plus clair avec la profondeur.  
Minéral.  
De 70 à 75 cm, plus humide, plus argileux.  
De 75 à 80 cm, grains grossiers. Silex à 80 cm.

#### **Niveau 5 : 85-102 cm**

Gris.  
Gley sableux, très sec.  
Nappe permanente.

### **Conclusion et préconisation**

Il ne semble pas que cette tourbière ait présenté dans le passé de stade de tourbière à sphaignes.

La stratigraphie de ce sondage, ainsi que la découverte récente de *Blechnum spicant*, confirment les orientations de gestion définies précédemment.

## **3 Mare 63-02**

Cette mare est située en forêt domaniale, dans la parcelle 90, qui faisait partie de l'ancien enclos, sur la commune de Montgeron (Essonne). Elle a été étudiée le 6 octobre au matin. Elle était à sec au moment de l'étude hormis deux ornières inondées. La gestion retenue pour cette mare avant étude était la gestion générique des mares *ordinaires*.

La mare, moyennement envahie par les saules, est située dans une zone qui était classée «bruyères» (c'est-à-dire sans doute lande à callune) dans une carte de 1930. Cette zone a été touchée à plusieurs reprises par des incendies, en 1947, vers 1980 et la dernière fois, le 26 juillet 2006. A la suite de ce dernier incendie on a constaté la prolifération d'un champignon, *Rhizina undulata*, qui n'est plus

visible aujourd'hui. Ce dernier incendie n'a touché que la périphérie nord-est de la mare. Après cet incendie, les pins Laricio, plantés après l'incendie de 1947, ont été exploités.

L'étude batrachologique de cette mare est rendue difficile par le risque d'enlèvement existant quand la mare est en eau. C'est le seul indice qui suggère que cette mare d'aspect banal puisse être une tourbière.

Un seul sondage a été réalisé au sud-est de la mare, à environ 4 mètres du bord, dans une zone un peu dégagée, dans la partie de la mare la plus éloignée de la Route Forestière de Sénart. Le premier prélèvement a été fait au carottier russe manuel, les deux suivants à la tarière à gouge.

### **Sondage 1 : 0-180 cm**

#### **Niveau 1 : 0-8 cm**

Brun foncé presque noir.

Organique humifié.

Niveau de l'eau à 4 cm.

Riccia (*Riccia fluitans*) et lentilles d'eau vivantes en surface, puis, sous 1 cm de litière, morceaux de bois, feuilles et fragments de feuilles (saules). Grande activité biologique.

#### **Niveau 2 : 8-23 cm**

Brun clair.

Fibrique.

Feutrage très dense de radicelles graminoides non décomposées dont la quantité augmente avec la profondeur. Pas de sphaignes. Structure évoquant une tourbière de bas marais.

#### **Niveau 3 : 23-30 cm**

Brun rouge clair.

Très fibrique.

Plus de feuilles de graminées que de racines.

#### **Niveau 4 : 30-41 cm**

Brun foncé.

Fibrique.

Pâte collante autour de feuilles et de racines plus décomposées, la proportion de racines étant plus importante.

Vers 39 cm, nombreux restes noirs brillants (élytres).

**Note : les niveaux 2 à 4, fibriques, se distinguent surtout par la couleur et peuvent peut-être ne faire qu'un seul horizon.**

#### **Niveau 5 : 41-75 cm**

Nette rupture avec le niveau précédent.

Brun gris vert.

Organo-minéral, saprique.

Pâte élastique, restes végétaux très décomposés peu nombreux, fruits d'ombellifère.

De 55 à 60 cm racines et radicelles.

Charbons de bois disséminés vers le fond de l'horizon.

#### **Niveau 6 : 75-78 cm**

Brun jaune.

Granuleux, sableux.

Charbons de bois, quelques racines et tiges de graminées.

#### **Niveau 7 : 78-102 cm**

Marbré gris vert/beige.

Organo-minéral, argileux.

Pseudogley. Caillou, débris végétaux identifiables.

#### **Niveau 8 : 102-135 cm**

Jade tirant sur le bleu.

Minéral.

Gley très compact, raréfaction progressive des débris végétaux. Grains blancs de feldspath, silice, quartz. Silex et fragments de calcaire (confirmé à l'acide chlorhydrique).

De 130 à 135 cm, grains de silice plus nombreux.

**Niveau 9 : 135-180 cm**

Gris bleu marbré de beige, avec des grains blancs. Pas d'explication aux marbrures beiges.  
 Gley.  
 Quelques rares fragments organiques morts. Silex et fragments de calcaire.  
 Ponctuellement, vers 160 cm, micro-fragments de charbon de bois.  
 A 163 cm, plus de sable grossier rendant la structure plus friable.

**Première exploitation des données et investigations complémentaires**

D'après la stratigraphie précédente, le remplissage minéral (niveaux 8 et 9) atteint 78 cm. On n'y détecte aucune anomalie qui suggère un apport rapide de colluvions ou de sédiments. Il paraît donc probable que la vitesse de remplissage moyenne pour ces horizons ne dépasse pas 1 mm/an, soit une durée d'au moins 800 ans. La base du remplissage serait donc accessible à une datation radiocarbone, sous réserve d'une concentration suffisante en carbone. En effet, ces niveaux ne sont pas accessibles avec l'outillage utilisé dans les études de tourbières dont nous avons connaissance. L'analyse de ces échantillons constitue donc aussi un **test de faisabilité** quant à l'exploitation des archives contenues dans les niveaux minéraux.

Pour valider ces hypothèses, il est donc décidé de faire des prélèvements en vue d'une **datation radiocarbone à la base**. Ces prélèvements ont été réalisés le 10 novembre 2009 par Bernadette DEGOVE, Gérard HERBUVEAUX et Jean-François PONGE.

Trois sondages ont été réalisés, à moins d'un mètre du sondage 1, tous légèrement plus éloignés du bord. Ces sondages ont été réalisés exclusivement à la tarière à gouge pour limiter l'atteinte au site.

Dans les sondages 2 et 3, un niveau constitué de limon, de sable et de graviers a été trouvé respectivement à 104 cm et 92 cm de profondeur. La profondeur de cette couche trouvée dans le sondage 1 (niveau 9) était de 163 cm.

Il est alors supposé que ce niveau ne fait pas partie du remplissage de la mare, mais est constitué des matériaux remaniés et abandonnés lors de l'extraction qui a créé la mare.

Il est donc décidé de faire un nouveau sondage, encore plus près du sondage 1, en vue de datations radiocarbone à la base du remplissage présumé.

Pour ces trois sondages, l'eau est à 10-12 cm de profondeur. Le niveau de l'eau a donc baissé de façon significative depuis le 6 octobre, alors que l'eau a déjà commencé sa remontée saisonnière, du fait des pluies d'automne, dans certaines mares.

La description qui suit de ces trois sondages est sommaire, sauf à la base des sondages.

**Sondage 2 : 0-110 cm****Niveau 1 : 0-32 cm**

Organique.

**Niveau 2 : 32-42 cm**

Incident de prélèvement.

**Niveau 3 : 42-65 cm**

Organo-minéral.

Charbons de bois de 53 à 61 cm.

**Niveau 4 : 65-104 cm**

Gley argileux gris marron.

Présence de débris organiques.

**Niveau 5 : 104-110 cm**

Gley vert.

Graviers avec sable fin et limon. Pas d'argile.

**Sondage 3 : 0-127 cm****Niveau 1 : 0-15 cm**

Organique.

**Niveau 2 : 15-50 cm**

Organo-minéral.

Présence de charbons de bois entre 25 et 40 cm.

**Niveau 3 : 50-92 cm**

Gley argileux marbré vert marron.

Présence de débris organiques.

**Niveau 4 : 92-127 cm**

Gley vert.

Sable fin, limon et graviers. Pas ou peu d'argile.

Certains graviers comportent des arêtes très vives qui évoquent des éléments brisés lors d'une activité extractive.

Aucun fragment organique visible.

**Sondage 4 : 0-131 cm****Niveau 1 : 0-30 cm**

Organique.

**Niveau 2 : 30-56 cm**

Organo-minéral.

**Niveau 3 : 56-95 cm**

Gley argileux marbré vert marron.

Présence de débris organiques.

Fin présumée du remplissage à 95 cm.

**Prélèvement d'un échantillon pour datation radiocarbone à la base présumée du remplissage, entre 92 et 94 cm.****Prélèvement d'un second échantillon pour datation radiocarbone entre 86 et 88 cm pour confirmation du précédent.****Niveau 4 : 95-131 cm**

Gley vert.

Limon, sable et graviers. Peu ou pas d'argile.

Toujours des graviers brisés.

Pas de débris organiques visibles.

**Prélèvement d'un échantillon pour tentative de datation radiocarbone entre 114 et 116 cm.**

Il s'agit de tenter de valider l'hypothèse d'un niveau remanié lors de la création de la mare. L'hypothèse est que, s'il existe assez de carbone pour permettre une datation, il est issu de matière organique contemporaine de la création de la mare. L'âge radiocarbone obtenu devrait alors être proche de celui de la base présumée du remplissage.

**Conclusion**

Hormis la nécessité d'un **câblage** lors des exploitations, aucun élément nouveau ne suggère que la gestion générique définie pour les mares *ordinaires* est inadaptée pour cette tourbière. Il n'y a donc pas lieu de proposer son classement en mare *singulière*. Cependant sa rénovation est évidemment exclue.

Les échantillons prélevés le 10 novembre 2009 dans le sondage 4 ont été adressés, pour datation radiocarbone (AMS), au *Poznań Radiocarbon Laboratory* (Pologne).

*Quelques précisions méthodologiques sur les datations radiocarbone.*

*Les mesures brutes, non calibrées, sont habituellement données BP («before present», défini conventionnellement par rapport à l'année 1950), la marge d'erreur est donnée à  $1\sigma$ , c'est-à-dire avec une probabilité de 68,2 % (On emploie parfois le terme datage pour ces mesures brutes.). Les données calibrées, tenant compte de la variation de la teneur en C14 de l'atmosphère, reconstituée par dendrochronologie depuis 11 000 ans, sont exprimées soit AD («Anno Domini»), c'est-à-dire de notre ère, soit BC («before Christ»), c'est-à-dire avant notre ère, un procédé un peu compliqué pour tenir compte du fait qu'il n'existe aucune année zéro. On trouve*

également parfois date calibrée BP.

Lors des prélèvements, les échantillons ont été placés immédiatement dans des sacs plastiques étanches pour les protéger d'une contamination par du carbone atmosphérique moderne.

Par ailleurs, Tomasz GOSLAR, Directeur du Poznań Radiocarbon Laboratory, nous a précisé qu'une datation AMS («Accelerator Mass Spectrometry», en français un spectromètre de masse, sans préciser qu'il intègre un accélérateur de particules) nécessitait une quantité de 1 mg de carbone organique total pour avoir la précision nominale des mesures brutes. Dans le cas d'une quantité inférieure, la précision des mesures est plus faible et la quantité de carbone présente dans l'échantillon est alors indiquée. En routine, dans son laboratoire, les échantillons de charbons de bois (ou de fragments de plantes) sont d'abord nettoyés sous loupe binoculaire. Ensuite un traitement à l'acide chlorhydrique est effectué pour enlever les argiles, suivi d'un traitement à la soude pour éliminer les acides humiques. Les échantillons sont ensuite rincés à l'eau claire et les dernières impuretés sont enlevées.

Il nous précise également que nos 3 échantillons ont fait l'objet d'une préparation différente compte tenu de leur nature. Les deux échantillons prélevés dans le niveau 3 contenaient de très petits éléments sombres, sans doute du bois calciné. Une quantité suffisante de ces très petits éléments a été prélevée sous loupe binoculaire et ils ont été datés sans aucun autre traitement. Tomasz GOSLAR estime que l'impact des impuretés résiduelles est négligeable sur la précision des mesures. L'échantillon contenu dans le niveau 4 ne contenait aucune matière organique visible sous loupe binoculaire. Son expérience est que, dans de tels matériaux, la matière organique est constituée presque exclusivement d'acides humiques et qu'une datation est impossible si on élimine les acides humiques. Aucun traitement n'a donc été effectué sur cet échantillon.

Compte tenu de ces précisions, il est très peu vraisemblable que les deux premières mesures aient été altérées par la présence de racines, encore possibles dans ce niveau. Le carbone contenu dans l'horizon 4 provient des couches superficielles du sol ou de la végétation aérienne présentes lors du creusement de la mare. Il peut également contenir des acides humiques plus jeunes ayant migré à la suite des déplacements de l'eau dans le remplissage de la mare.

Les dates calibrées obtenues (à  $3\sigma$ , c'est-à-dire avec une probabilité de 95,4 %) sont :

- à 87 cm environ (Poz-33726) **entre 40 BC et 130 AD** ( $1950 \pm 35$  BP)
- à 93 cm environ (Poz-33725) **entre 170 BC et 60 AD** ( $2030 \pm 35$  BP)
- à 115 cm environ (Poz-33728) **entre 510 BC et 200 BC** ( $2310 \pm 40$  BP ; 0,27mg)

La cohérence de ces datations est excellente, attestant que ces horizons n'ont pas été perturbés. Les âges mesurés sont beaucoup plus anciens que ce qui était attendu. Ces résultats sont cohérents, avec une précision inespérée, avec l'hypothèse que le niveau 4 du sondage 4 est un horizon remanié lors du creusement de la mare. Toutefois, surtout du fait des problèmes de calibration, ils ne la valident pas.

La mare a donc été creusée pendant l'époque gauloise, et même avant que la civilisation gauloise ait intégré des technologies d'origine romaine.

Nos «ancêtres les Gaulois» utilisaient peu la meulière, peu probable ici puisque, à faible distance du site le «cailloutis de Sénart» (sédiments très hétérogènes des anciennes terrasses de la Seine) est constitué de graves comme en atteste la présence d'anciennes carrières de graves d'époque contemporaine. L'exploitation de nodules de minerai de fer a été signalée à une distance de quelques kilomètres du massif de Sénart.

La proximité des mares du Tremble (voir ci-après) laisse supposer que ces deux mares, qui au départ n'en formaient qu'une, ont la même origine. Si des investigations sont difficiles dans la Mare déboisée du Tremble, elles ne le sont pas dans l'ancienne tourbière du Tremble (Mare 64-05) qui a été curée en 1993 et où des exondations partielles interviennent certaines années.

## 4 Mare 63-03 dite Mare déboisée du Tremble

Cette mare est située en forêt domaniale, dans la parcelle 89 qui faisait partie de l'ancien enclos, sur la commune de Montgeron. Elle a été étudiée le 6 octobre après midi. Elle est à sec en partie mais on s'enfonce dans le sol détrempé.

Cette mare paraît avoir été séparée de sa voisine l'ancienne Tourbière du Tremble (Mare 64-05) lors de la création de la Route Forestière de Sénart, anciennement route royale. Elle a été retenue comme mare *singulière*.

Au cours du chantier écologique «coopératif» de fin 2003, une partie des saules ont été coupés courts et les déchets évacués un peu plus loin et stockés en andins. Aujourd'hui les souches des saules coupés, régulièrement inondées et abruties par les chevreuils, sont mortes.

Un seul sondage a été pratiqué, le prélèvement étant réalisé au carottier russe manuel. La fragilité du sol a rendu préférable l'arrêt de l'étude de cette mare.

### Sondage 1 : 0-50 cm

#### Niveau 1 : 0-2 cm

Noir.

Litière.

A la loupe binoculaire, larve de vers de vase (*Chironomides* sp.pl.), matériel fécal, racines.

#### Niveau 2 : 2-34 cm

Brun.

Organique.

Racines et radicelles non décomposées, morceaux de feuilles de saule. A la loupe binoculaire : racines mycorhisées. Collemboles vivants (*Podura aquatica*). Graines. Grains de silice.

Le feutrage devient plus dense, plus pâteux vers 24 cm.

A 25 cm, deux plans de litage.

A 30 cm, nombreuses racines de saules et de graminées, non décomposées, noyées dans l'humus.

#### Niveau 3 : 34-45 cm

Brun gris.

Organique.

Grumeleux, la présence de matériel fécal atteste de périodes exondées.

Feuilles d'arbres (chêne) très décomposées, racines vivantes, graines de plantes aquatiques, utricule de carex.

#### Niveau 4 : 45-50 cm

Brun verdâtre.

Humique.

Humus avec des fragments de feuilles et de racines, graines.

## 5 Mare-57-01

Cette mare est située en forêt domaniale, dans la parcelle 15, sur la commune de Montgeron (Essonne). Elle a été étudiée le mardi 6 octobre en fin d'après midi.

Cette mare est reliée au fossé bordurier de la Route Forestière de Sénart par un fossé qui ne semble plus fonctionnel.

L'incendie du 26 juillet 2006 a parcouru la totalité de la surface de cette mare. Depuis lors, elle n'a plus été en eau. On ne retrouve aucune plante indiquant un milieu aquatique, hormis quelques joncs qui peuvent aussi bien indiquer un sol tassé. La végétation évoque plutôt un sol acide.

Avant cet incendie, cette mare était surtout connue comme zone de nourrissage de jeunes anoues, peu après la métamorphose c'est-à-dire de fin juin à fin juillet. L'hypothèse avait alors été émise que le fonctionnement systémique de cette mare pouvait présenter des analogies avec celui des tourbières.

**Questions : Est-ce toujours une mare ? La structure du sol de la mare est-elle différente de celle du sol environnant ? Quelle rénovation proposer ?**

Cinq sondages ont été réalisés. Le premier a été pratiqué au fond de la cuvette, à la tarière pédologique, les trois suivants sur une ligne s'éloignant en direction du nord-ouest, à la tarière à gouge. Le dernier sondage a été réalisé à plusieurs mètres de la cuvette, à la tarière à gouge.

**Sondage 1 : 0-20 cm****Niveau 1 : 0-20 cm**

Matière organique rouge, faussement grumeleuse, friable. Pseudogley indiquant un horizon temporairement inondé.

**Sondage 2 : 0-25 cm****Niveau 1 : 0-10 cm**

Brun foncé.  
Pulvérisation de matière organique due aux enchytréides.

**Niveau 2 : 10-25 cm**

Beige avec des traces rouille.  
Pseudogley.

**Sondage 3 : 0-7 cm****Niveau 1 : 0-7 cm**

Sol forestier.

**Sondage 4 : 0-27 cm****Niveau 1 : 0-27 cm**

Sol lessivé podzolique à pseudogley, le plus courant à Sénart sur le plateau.

**Sondage 5 : 0-30 cm****Niveau 1 : 0-30 cm**

Podzolisation progressive. Oxydoréduction moins flagrante.

**Conclusion**

Directement ou indirectement, l'incendie du 26 juillet 2006 a fait disparaître la totalité du colmatage de cette mare et son sol est devenu très similaire au sol forestier environnant. Nous ne sommes donc plus en présence d'une mare fonctionnelle.

**Il est préconisé de rénover cette ancienne mare en rétablissant la liaison hydraulique avec le fossé bordurier de la Route Forestière de Sénart.**

Cette mare sera évidemment supprimée de la sélection des sites d'étude «tourbières».

**6 Mare 96-07**

Cette mare est située en forêt domaniale, dans la parcelle 261, sur le territoire de la commune d'Etiolles (Essonne). Elle a été étudiée le 7 octobre au matin et en début d'après midi. Un surcreusement occupe le centre de la mare, les produits de curage formant des buttes de part et d'autre du surcreusement. L'intérêt écologique actuel de cette mare, à mise en eau régulière, est faible sans doute du fait de la présence hégémonique de glycéries. Les sangliers ont récemment labouré le sol du surcreusement et les ornières qu'ils ont formées ont été inondées par les pluies du 5 octobre, le reste de la mare étant à sec.

**Question : cette mare peut-elle être aménagée en mare pédagogique en remplacement de la mare 96-06 ?**

Du fait cet enjeu spécifique, Fabrice ANNEN, animateur-nature à l'Office National des Forêts, avait été invité à suivre l'étude de cette mare.

Les deux premiers sondages ont été pratiqués dans le surcreusement, le premier au carottier russe manuel, le second à la tarière à gouge. Le troisième sondage a été pratiqué à la tarière à gouge, au milieu des glycéries, dans la partie nord de la mare. Le quatrième sondage, pratiqué dans la butte de curage sud, a été réalisé avec la tarière à gouge.

Du fait de l'absence de structure de la partie supérieure des sondages 1 et 2, les profondeurs ont été évaluées à partir du niveau de l'eau. En dehors du surcreusement, le fond de la mare est environ 50 cm au-dessus du niveau de l'eau.

### **Sondage 1 : 0-40 cm**

#### **Niveau 1 : 0-21cm**

Organique gorgé d'eau.

Pas de structure, feuilles de chêne, racines. Un coléoptère vivant.

#### **Niveau 2 : 21-30 cm**

Gris foncé.

Organo-minéral.

Débris foliaires variés, dont l'importance diminue avec la profondeur, englués dans la vase. Pas de disposition en strates, ce qui indique un **milieu remanié**. Pas du tout de décomposition.

De 25 à 30 cm, part minérale plus importante, silex.

#### **Niveau 3 : 30-40 cm**

Gris plus clair.

Organo-minéral de moins en moins organique.

Structure un peu litée, dépôt de petits fragments de feuilles, racines fines. Grains minéraux.

### **Sondage 2 : 0-70 cm**

#### **Niveau 1 : 0-30cm**

Inexploitable.

#### **Niveau 2 : 30-40 cm**

Identique au sondage 1

#### **Niveau 3 : 40-55 cm**

Brun vert.

Organo-minéral.

Remplissage fait de fragments de feuilles et de cailloux de tailles variées. Radicelles et fibres végétales nombreuses.

#### **Niveau 4 : 55-70 cm**

Vert.

Grumeleux, graveleux.

Pâte argileuse avec des graviers, presque du sable formé de grains de différentes couleurs. Cela ressemble à du cailloutis de Sénart bien qu'en principe on ne devrait pas en trouver ici. Pas de calcaire (pas d'effervescence à l'acide)

### **Sondage 3 : 0-80 cm**

#### **Niveau 1 : 0-15cm**

Brun châtain.

Humus de type hydromull, mélange d'argile et de matière organique. Traces d'activité des vers de terre.

#### **Niveau 2 : 15-60 cm**

Gris de plus en plus vert avec traces d'oxydations.

Pseudogley (gley non permanent, reconnaissable à la présence de taches rouille d'oxydo-réduction), argile plastique, de moins en moins organique avec la profondeur : Graines, racines, petits fragments de feuilles.

Autour de 40 cm, des fentes de rétraction de l'argile, comblées, forment des structures verticales.

#### **Niveau 3 : 60-70 cm**

Vert.

Argile avec graviers puis sables de différentes couleurs en profondeur.  
Une graine.

**Niveau 4 : 70-75 cm**

Vert.  
Sableux. Quelques rares radicules.  
A 73 cm, silex dans une gangue calcaire.

**Niveau 5 : 75-80 cm**

Vert avec points blancs.  
Calcaire (effervescence à l'acide chlorhydrique) dans une marne.  
Calcaire de Brie. Gravillons nombreux.

**Sondage 4 : 0-95 cm**

**Niveau 1 : 0-5 cm**

Vide.

**Niveau 2 : 5-9 cm**

Noir.  
Humus, terreau végétal.

**Niveau 3 : 9-15 cm**

Beige foncé.  
Terreau plus argileux.

**Niveau 4 : 15-41 cm**

Beige.  
Sableux.  
Très composite, peu tassé, se désagrège. Gravillons dans de l'argile. Oxydation autour des racines.  
A 41 cm, fond du remblai.

**Niveau 5 : 41-60 cm**

Gris beige rouillé.  
Argileux.  
Pseudo-gley. Traces de rouille verticales. Quelques radicules.  
A partir de 53 cm, traces de cendres remuées et grains de sable.

**Niveau 6 : 60-62 cm**

Noir.  
Charbons de bois.

**Niveau 7 : 62-80 cm**

Gris beige rouillé.  
Minéral.  
Argile avec graviers et sable. Cendres et quelques charbons de bois dans la partie supérieure. Pas de racines.  
A 62 cm, un silex de 2,5 cm.

**Niveau 8 : 80-87 cm**

Gris vert pâle.  
Minéral.  
Pseudo-gley, cailloux, concrétion de silice.  
A 82 cm, une racine entourée de manganèse.

**Niveau 9 : 87-95 cm**

Gris vert foncé.  
Pseudogley.  
Vers 90 cm, morceaux importants de charbon de bois.  
Entre 90 et 95 cm, quelques racines, les unes rouge foncé, les autres blanches.

**Conclusions et préconisations**

Pour simplifier la lecture, les profondeurs seront estimées par rapport au niveau du fond de la mare, hors surcreusement et remblai.

La roche en place lors du creusement de la mare semble être du calcaire de Brie non complètement décarbonaté à une profondeur de 75 cm (sondage 4, niveau 5). Au-dessus de la roche en place, il est possible qu'il existe par endroits un horizon remanié lors de l'extraction de matériaux qui a créé la mare : le niveau 4 du sondage 2, profondeur de 105 à 120 cm, paraît en effet être issu de tels matériaux remaniés, sans doute remaniés à nouveau lors du surcreusement de la mare.

L'épaisseur du nouveau remplissage au-dessus des remblais semble être de 15 cm. Compte tenu du caractère très plat de cette mare, la vitesse de remplissage ne peut dépasser 1 mm/an. Le surcreusement de la mare aurait donc nettement plus de 150 ans. Même s'il fait partie des «vieux surcreusements» des mares de Sénart, il serait donc plus ancien que ce qui était imaginé précédemment.

L'épaisseur du remplissage est d'environ 75 cm dans le sondage 3 et de 55 cm avant remblai, 15 cm après remblai dans le sondage 4. Cependant, la présence intermittente de graviers dans la base de ce remplissage suggère des perturbations régulières de ces horizons. L'intérêt des archives présentes dans cette mare apparaît donc faible et ces archives présentent a priori de fortes difficultés d'interprétation.

Il semble qu'une nappe permanente soit présente à partir de 60 cm de profondeur (sondage 3, niveau 3 et suivants).

**Cette mare para-tourbeuse paraît ne présenter actuellement qu'un intérêt très faible. Il n'y a donc aucune contre-indication à sa rénovation en vue d'un aménagement en mare pédagogique.** Ce choix paraît beaucoup plus judicieux que la mare 96-06 initialement envisagée ou encore la mare 97-01, située dans le parc de la Faisanderie, qui sont toutes deux très fortement présumées être des tourbières à protéger.

Il est proposé un recreusement de 120 cm pour atteindre la roche en place dans le surcreusement actuel. Après rénovation, une partie du fond de la mare serait alors constituée de calcaire de Brie, induisant ainsi un milieu eutrophe, robuste et donc bien adapté à une utilisation pédagogique semi-intensive. La présence actuelle d'une nappe permanente à 60 cm de profondeur rend très probable qu'après colmatage la mare rénovée sera permanente. La réponse exceptionnellement rapide de cette mare aux précipitations rend très faible le risque d'échec d'une telle rénovation.

Pour l'aménagement d'une mare pédagogique, on peut également envisager une petite mare, non cartographiée, située près de la Faisanderie, au-delà du Madereau en parcelle 239.

## 7 Mare 73-03

Cette mare est située en forêt domaniale, dans la parcelle 149, sur la commune de Soisy-sur-Seine (Essonne). Elle a été étudiée le 7 octobre dans l'après midi.

La mare est à sec, le sol est élastique, recouvert en majorité de *Riccia fluitans* et de lentilles d'eau en moindre quantité.

Un sondage, formé de deux prélèvements, a été pratiqué vers le milieu de la cuvette, le premier prélèvement étant effectué au carottier russe manuel et le second à la tarière à gouge.

### Sondage 1 : 0-85 cm

#### Niveau 1 : 0-6 cm

Noir.

Organique.

Terreau formé de débris foliaires, racines, petits bois. Plusieurs vers annelés à l'extrémité rouge.

Matériel fécal.

#### Niveau 2 : 6-19 cm

Brun foncé.

Organique, fibrique.

La partie humique augmente avec la profondeur.  
Au-dessus de 8 cm, vers annelés et matériel fécal.  
Feuilles d'arbres, tiges de graminées, brindilles, graines claires.  
Vers 15 cm, plan de clivage entre feuilles d'arbres.  
De 15 à 19 cm, feutrage de racines plus important, débris de feuilles plus petits, racines et tiges de graminoides

**Niveau 3 : 19-36 cm**

Brun gris.  
Organique.  
Pâte plus importante, élastique, avec des racines et radicelles vivantes, des graines, quelques feuilles d'arbre, des grosses tiges de graminées. Quelques cailloux.  
Vers 23 cm, lit de feuilles.  
A partir de 32, le nombre de racines diminue, il n'y a plus de feuilles, la pâte devient majoritaire, avec toujours quelques graines claires millimétriques.

**Niveau 4 : 36-60**

Transition progressive.  
Gris vert.  
Gley.  
Argile plastique contenant quelques racines mortes et quelques tiges de graminées.  
A 53 cm et 57 cm, morceaux de charbons de bois de 1 à 10 mm.  
A partir de 57 cm, plus de racines décelables, argile pure.

**Niveau 5 : 60-85 cm**

Vert gris.  
Gley.  
Argile pure, avec rares cailloux, quelques racines mortes  
De 78 à 80 cm, taches beiges qui à la loupe binoculaire se présentent comme des alvéoles, des inclusions aux bords lisses. Hypothèse : minéraux altérés.

**Conclusion et préconisation**

Cette mare est clairement une tourbière. Elle sera donc ajoutée à la sélection des sites d'étude «tourbières».

Aucun élément ne suggère la nécessité d'une gestion particulière pour cette mare. Il convient donc qu'elle soit gérée comme mare *ordinaire*.

mars 2010

## Etude *tourbières* du 27 octobre 2009 en forêt de la Grange

Notes de terrain : Cyril LAURENTIN

### Les mares et tourbières de la forêt de la Grange

Les mares et les amphibiens de la forêt de la Grange sont étudiés par la Société Batrachologique de France depuis 2006 (avec une subvention de la Communauté d'agglomération du Val d'Yerres en 2009).

Cette forêt comporte une vingtaine de mares **ne constituant pas un réseau fonctionnel**. Une coupure majeure en terme de continuité biologique est constituée par la ligne à grande vitesse (LGV). Par ailleurs, le massif forestier est mité par l'urbanisation et coupé par de nombreuses routes. La majorité des mares a une alimentation en eau très irrégulière, ce qui rend leur étude difficile.

Avant cette journée d'étude, 3 mares au moins étaient supposées être des tourbières. Plusieurs d'entre elles comportent à l'évidence une importante banque de semences. La préservation de la banque de semences présente dans certaines mares est un enjeu majeur de la forêt de la Grange même si on ne les reconnaît pas comme des *tourbières au sens large*.

### 1 Mare 1

Cette mare est située en forêt domaniale dans la parcelle 36, commune de Yerres (Essonne).

Caractéristiques : Mare forestière fermée avec radeau flottant, quelques sphaignes présentes en périphérie entre les trembles morts. Fougère à déterminer au milieu de la mare. Présence d'eau libre au milieu de la mare. Le niveau de l'eau est relativement élevé, ce qui rend le radeau peu structuré.

Des échantillons de plantes non vasculaires ont été prélevés sur le radeau flottant et identifiés ultérieurement par Jacques BARDAT (Museum National d'Histoire Naturelle). Les espèces suivantes ont été trouvées : *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw., *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* Brid., *Mnium hornum* Hedw., *Sphagnum palustre* L., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. (Hépatique à feuilles).

Un sondage a été réalisé au seul endroit possible, à environ 5 mètres du bord, au niveau du chêne situé en périphérie, dans le secteur des fougères. Quatre prélèvements ont été effectués au cours de ce sondage : les deux premiers au carottier russe, les deux suivants à la tarière à gouge.

#### Sondage 1 : 0-172 cm

##### Niveau 1 : 0-22 cm

Marron foncé.

Organique peu structuré.

0 à 5 cm : lentilles d'eau, mousse (sp), fragments de tiges, de feuilles, racines de plantes graminoides, cupule de gland avorté, feuilles de chêne, racines de saule.

5 à 10 cm : bourgeons à nombreuses écailles, très probablement de chêne après comparaison, fragments de feuilles, de bois, de brindilles, de racines, de feuilles de chêne, de tige graminioïde, une majorité de fragments de feuilles.

10 à 15 cm : gland écrasé, fragments d'écorce, de brindilles, de bois, traces graminioïdes, bourgeons, cupule de gland avorté. Echantillon encore plus décomposé que les précédents.

15 à 22 cm : quelques fragments graminioïdes, brindilles, bois, morceaux de feuilles, quelques graines d'1 mm jaunes, rondes, viables. Toujours l'influence du chêne.

#### **Niveau 2 : 22-38 cm**

Absence de prélèvement (eau).

#### **Niveau 3 : 38-57 cm**

Organique marron foncé.

38 à 42 cm : quelques fragments graminioïdes, les fragments de feuilles dominant. Les morceaux sont davantage grossiers. Lobe de feuille de chêne, fragment de feuille (bouleau ? saule ?), brindilles. Toujours un environnement forestier fermé.

42 à 45 cm : tige graminioïde, racines, fragments de feuilles, racines de saule, vestige de gland, bourgeons de chêne, écaille de bourgeon de hêtre. Fin du premier prélèvement.

50 à 57 cm : pâte collante, fragment de feuille de chêne, pointe de feuille de bouleau, fragments herbacés, fragment de feuille de saule (?) Graines de 2 mm de longueur, claires, viables. Structure mésique.

#### **Niveau 4 : 57-62 cm**

Horizon de transition.

Verdâtre. Pâteux, organique. Structure mésique.

57 à 60 cm : fragments de feuilles de chêne, graine jaune 1,5 mm, ovale plate, viable.

60 à 62 cm : graine jaune, ovale, plate, viable.

Transition nette à 62 cm.

#### **Niveau 5 : 62-66 cm**

Argileux gris vert clair.

Sable, quelques débris organiques sombres, une enveloppe de graine de 5 mm de longueur, de couleur marron clair, à pointe bifide. Fin du deuxième prélèvement.

#### **Niveau 6 : 66-130**

Gley vert-bleu : niveau d'une nappe permanente constamment privée d'oxygène. Le fer à l'état réduit donne une couleur bleutée.

Argilo-limoneux avec de plus en plus de limon.

66 à 75 cm : débris végétaux en toute petite quantité. Gravier.

75 à 80 cm : sable fin, sable grossier, gravier.

80 à 90 cm : caillou de taille supérieure à 2 cm, concrétion ne faisant pas effervescence à l'acide chlorhydrique, fragment de charbon de bois, traces de débris végétaux.

90 à 103 cm : quelques débris végétaux, sable. Fin du troisième prélèvement.

109 à 120 cm : Quelques graviers.

120 à 130 cm : Colle encore un peu. Un caillou de 2 cm.

#### **Niveau 7 : 130-142 cm**

Gley vert-bleu.

Limon

130 à 135 cm : l'échantillon ne colle plus. Quelques racines et débris organiques, traces de charbon de bois millimétriques.

Une zone marbrée apparaît à partir de 142 cm.

#### **Niveau 8 : 142-172**

Marbré vert-bleu et marron. Limon.

150 à 160 cm : Couches marron lamellaires alternées avec cavités de quelques mm qui ne sont pas des racines.

160 à 165 cm : couches lamellaires plus ou moins verticales, marron (taches d'oxydo-réduction ? fentes de rétraction ?). Concrétion blanche non calcaire.

165 à 172 cm : concrétions non calcaires (pas d'effervescence), lamelles plus ou moins verticales et inclinées, graviers (colluvions ?). L'échantillon n'est pas du tout argileux.

Hypothèse : pendant la période durant laquelle la mare ne retenait pas encore l'eau, il y a eu formation de fentes de rétraction et colmatage par des hydroxydes métalliques.

## Conclusion et préconisations

Les horizons organiques se sont formés dans un milieu forestier fermé : pas de traces de milieu ouvert à graminées, pas d'ouverture qui rend plausible l'existence d'un niveau à sphaignes antérieur. Fougère à identifier, présence de sphaignes en périphérie et sur le radeau, qui tolèrent l'ombrage.

Si mise en lumière importante, risque de développement de végétation graminéoïde exubérante et d'évolution eutrophe par accélération de la décomposition de la matière organique.

Il s'agit d'une tourbière à radeau flottant qui constitue l'habitat typique de la **fougère des marais**, *Thelypteris palustris*, sous réserve d'un éclaircissement modéré. La présence de graines viables dans le niveau 1 est compatible avec la présence de spores viables de cette plante.

Préconisations : si pas d'enjeu nouveau identifié et puisque la tourbière a évolué en milieu forestier fermé, envisager une éclaircie très modérée, adaptée aux besoins en lumière de la fougère des marais. Ne pas envisager de dépense particulière avant la prochaine coupe.

**Tourbière à préserver : cablage impératif lors de la prochaine coupe.**

## 2 Mare 2

Cette mare est située en forêt domaniale en parcelle 33 (et non 32 comme indiqué sur les photos prises lors de son étude) sur la commune de Yerres (Essonne), au bord de l'Allée du Grand Haha. Elle a été étudiée le mardi 27 octobre 2009.

Caractéristiques : Mare créée plate, ayant perdu son alimentation en eau. Le fond est très plat, couvert de carex et graminées. Observé : renouée (persicaire ?), épilobe sp. Très peu d'eau dans la mare, uniquement une zone de souille de quelque centimètres de profondeur. Des tentatives de reproduction de crapaud commun, grenouilles rousse et agile ainsi que de triton palmé y ont été observées dans un surcreusement réalisé par les sangliers. Le profil de la mare (et de sa voisine) ont la forme d'un bassin avec des pentes régulières et une forme géométrique. Présence de ronces, de saules et de jeunes semis naturels de chêne en périphérie intérieure. Un sondage est réalisé à proximité d'une zone à glycérie, au centre de la mare. Un prélèvement est réalisé à la tarière à gouge, de 0 à 58 cm de profondeur. En surface du prélèvement, l'horizon est engorgé. La perte d'alimentation en eau n'est pas très vieille. La mare était en eau il y a peu. Le boisement est retardé par les graminées sociales.

La gestion préconisée auparavant par la Société Batrachologique de France comportait l'abattage de 3 à 5 gros chênes pour améliorer l'éclaircissement et réduire l'apport excessif de feuilles mortes. L'essartage du rideau séparant cette mare de l'Allée du Grand Haha était également préconisé pour améliorer la perception de la mare par le public.

### Sondage 1 : 0-58 cm

#### Niveau 1 : 0-6 cm

Couleur marron.

Mélange de matières organique et minérale. Texture qui colle aux doigts (argilo-humique). L'échantillon est un peu sableux, surtout argileux.

Horizon engorgé.

Elytres, Différentes racines fines herbacées, nombreuses. Zones rouge (fer oxydé). Caryopse de graminée.

#### Niveau 2 : 6-13 cm

Beige-gris.

Zone de transition : de plus en plus sableux.

6 à 9 cm : zones rouges plus nombreuses, avec racine au centre de la zone. Présence d'un peu plus de sable.

9 à 13 cm : de plus en plus sableux avec traces d'oxydation qui suivent généralement des racines. L'échantillon ne colle pas aux doigts. Il est sablo-limoneux (le limon fait cohésion avec les grains

de sable).

Environnement engorgé dans lequel les racines apportent de l'oxygène.

**Niveau 3 : 13-30 cm**

Beige-gris.

Sable (Principalement sable de Fontainebleau).

13 à 20 cm : Beaucoup moins de cohésion, des taches d'oxydo-réduction.

20 à 25 cm : Quelques rares racines, petites taches ocre isolées indépendantes des racines. Taches d'oxydo-réduction non liées aux racines.

25 à 30 cm : des racines, encore beaucoup de sable, zone de transition avec l'argile.

**Niveau 4 : 30-35 cm**

30 à 35 cm : pour 1/3, une partie sableuse (racines avec zone d'oxydo-réduction autour). Pour 2/3, une partie argileuse (racines dans zones rouges).

**Niveau 5 : 35-48 cm**

35 à 40 cm : feuilletage vertical. Partie verte sablo-argileuse avec incrustations orange, avec feuillets et débris végétaux, tous avec passages de racines. Partie rouge argileuse avec présence d'un petit gravier.

40 à 45 cm : couleur ocre presque homogène dans la masse. Observation d'un feuilletage vertical non lié à des fragments végétaux.

45 à 48 cm : Concrétion noire (manganèse?).

La limite du remplissage est à 48 cm.

**Niveau 6 : 48-58 cm**

Jaune.

Sable sans aucune cohésion.

Sol en place (sable de Fontainebleau).

58 cm : Fragments blancs calcaires (effervescence).

**Conclusion**

Aucun enjeu en termes d'archives. Pauvreté de la banque de graines déjà suggérée par le suivi antérieur.

Il paraît probable que l'argile au-dessus du sable de Fontainebleau en place a été utilisée pour imperméabiliser la mare lors de son creusement.

L'interprétation proposée pour le niveau 5 est que la mare a été permanente, alors qu'elle ne l'est plus. La mare aurait donc perdu «récemment» une partie de son alimentation en eau.

Les données stratigraphiques sont compatibles avec une création de la mare associée à l'ouverture de l'Allée du Grand Haha (fin 18<sup>e</sup> siècle).

La priorité dans la gestion de cette mare est de rétablir son alimentation en eau. Les investigations nécessaires ne peuvent guère être conduites utilement qu'en fin de période hivernale et nécessitent l'abattage préalable d'un tremble pour des raisons de sécurité.

Il n'y a pas de contre-indication aux mesures précédemment préconisées. Il n'y a pas non plus de contre-indication à un curage léger (sur zone maxi de 25 m<sup>2</sup>) mais conserver alors au moins 10 cm de l'horizon argileux (niveau 5).