



HAL
open science

Intégration des mares dans la gestion du massif forestier de Sénart (Essonne)

Gérard Herbuveaux, Michel Tanant, Jean-François Ponge, Jean-Jacques
Morère, Bernadette Degove

► **To cite this version:**

Gérard Herbuveaux, Michel Tanant, Jean-François Ponge, Jean-Jacques Morère, Bernadette Degove.
Intégration des mares dans la gestion du massif forestier de Sénart (Essonne). 2009. hal-00963823

HAL Id: hal-00963823

<https://hal.science/hal-00963823>

Preprint submitted on 22 Mar 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Intégration des mares dans la gestion du massif forestier de Sénart (Essonne)

Gérard HERBUVEAUX¹, Michel TANANT², Jean-François PONGE³, Jean-Jacques MORERE⁴ & Bernadette DEGOVE¹

¹Société Batrachologique de France, Groupe parisien, 22 avenue Édouard-Herriot, 94260 Fresnes, France

²Office National des Forêts, Agence interdépartementale de Fontainebleau, Service ABC, Maison forestière de Villarceau, 49 rue de Villarceau, 77150 Lésigny, France

³Muséum National d'Histoire Naturelle, CNRS UMR 7179, 4 avenue du Petit-Château, 91800 Brunoy, France

⁴Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 5173, 55 rue Buffon, 75005 Paris, France

Décembre 2009

Résumé

Le présent document est le résultat d'un travail en partenariat entre associatifs, scientifiques et gestionnaires de la forêt. Il est présenté comme un guide destiné à la préservation du patrimoine forestier des mares et tourbières franciliennes, dans le cadre de la gestion ordinaire d'une forêt domaniale, en prenant comme exemple la forêt domaniale de Sénart (Essonne), riche d'environ 850 mares connues à ce jour. Une liste de mares à rénover est fournie en annexe.

Avant-propos

Le massif forestier de Sénart couvre une surface d'environ 3 500 ha, dont 3 100 ha environ en forêt domaniale. La majeure partie de ce massif est située sur un

plateau délimité par les vallées de la Seine, de l'Yerres et du ru des Hauldres. La partie centrale de la forêt est si plate qu'il est souvent impossible de déterminer le sens d'écoulement de l'eau des innombrables fossés présents en forêt.

La forêt de Sénart a été la première forêt périurbaine à être classée, en 1995, en forêt de protection, ce qui en garantit l'intégrité foncière.

De multiples vestiges, souvent discrets, attestent que la forêt a été dans le passé fortement occupée par l'homme, et ce, au moins depuis l'époque gallo-romaine.

La forêt de Sénart est d'abord une forêt de chênes ; viennent ensuite le bouleau, les résineux et d'autres feuillus, dont principalement le châtaignier. Elle est majoritairement installée sur des sols hydromorphes, pauvres en nutriments et acides. Elle paraît avoir été pendant longtemps «oubliée» des forestiers et n'avoir donc évolué que lentement depuis la fin de l'Ancien Régime. Les diverses activités agro-pastorales, l'extraction de meulière, le charbonnage ont pu survivre jusqu'à la Deuxième Guerre Mondiale.

Les mares de Sénart ont été créées, aménagées ou utilisées par l'homme, dans la majorité des cas à la suite de l'extraction de meulière. Les comblements de mares ont été très rares depuis le 18^e siècle, ce qui paraît être un cas unique en Île-de-France.

Certaines années sèches, la majorité des mares restent à sec. Parfois même toute trace de végétation hygrophile disparaît et il devient difficile de distinguer une mare d'un simple trou issu des extractions de matériaux. Les années très humides, les plantes supérieures peuvent disparaître, noyées sous 2 à 3 mètres d'eau. Certaines années intermédiaires, par exemple en 1998, on assiste à une véritable explosion floristique ou faunistique dans la très grande majorité des mares.

Plusieurs mares de Sénart sont des tourbières, à sphaignes pour certaines d'entre elles, dont l'intérêt écologique ou en termes d'archives n'a été reconnu que très récemment, à l'exception de la tourbière du Cormier.

L'intérêt principal de ces mares tient à leur fonctionnement en réseau, qui paraît leur conférer une très grande résistance aux perturbations. Ceci explique sans doute pourquoi des plantes rares sont (re)découvertes chaque année, comme *Eriophorum vaginatum* (en 2003 dans une vieille tourbière à sphaignes) ou *Luronium natans* (en 2007). Ce réseau de mares et l'évolution lente de la forêt expliquent que l'écologie de plusieurs espèces d'amphibiens diffère significativement de ce qui peut être observé à quelques dizaines de kilomètres de là. Le triton crêté, *Triturus cristatus*, est ainsi fréquent, même dans des mares non végétalisées, sans pour autant être abondant.

Les mares de Sénart sont étudiées par la Société Batrachologique de France depuis 1993. Cette association a pour objectif de contribuer à maintenir la richesse, la diversité et la résilience de la totalité du réseau de mares, soit environ **850 mares**.

Ce document a été élaboré par le *Groupe de suivi de l'intégration des mares dans la gestion forestière du massif de Sénart*, créé en 2008 dans un cadre associatif. L'année

2008 a vu la production d'un premier document (HERBUVEAUX et al., 2008) dont le contenu a été repris dans le présent texte.

Sa rédaction a été parallèle avec celle du **plan de gestion des mares de Sénart 2010-2014** (ONF, 2009), outil de gestion de l'ONF. Le **partenariat exemplaire** entre l'Office National des Forêt d'une part, et le mouvement associatif et ses partenaires scientifiques d'autre part, a permis la rédaction de ces deux documents. Le plan de gestion de l'ONF a retenu l'essentiel de ses propositions et en reproduit de larges extraits.

Les auteurs remercient tous ceux dont les réflexions, depuis 1997, ont permis l'élaboration de ce document, et tout particulièrement, pour leurs relectures et leurs suggestions, **Jean GUITTET** et **Michel BARTOLI**.

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.

1 Généralités

1.1 Objectifs généraux

Pendant des siècles, et jusqu'à une période récente¹, la forêt de Sénart a été exploitée suivant le régime du taillis-sous-futaie, avec une coupe rase du taillis tous les trente ans environ. Dans ce mode d'exploitation, les mares présentaient un fonctionnement fortement cyclique puisqu'elles passaient d'un état très ensoleillé après la coupe, à un état peu éclairé avant la coupe suivante, par fermeture progressive du couvert. Dans cette gestion, on trouvait, à l'échelle du massif forestier, une très importante diversité quant au degré d'éclairement des mares.

Le recours prolongé à ce mode de gestion, notamment à Sénart, fait que les espèces actuellement présentes dans le massif forestier et liées aux mares sont, dans leur majorité, adaptées à ce fonctionnement cyclique.

Cependant, l'évolution des modes de gestion sylvicole et la perte d'usage des mares ont conduit à une fermeture progressive du couvert sur la plupart des mares, notamment celles de petite taille.

Lors de l'élaboration du plan de gestion des mares, **deux types de gestion** ont

¹ Selon l'aménagement 1997-2011, celui de 1810 prévoyait, dans la continuité de la gestion conduite sous l'Ancien Régime, une gestion en taillis-sous-futaie exploitée à la révolution de 30 ans et les aménagements suivants ont maintenu ce mode de gestion. La conversion en futaie régulière et l'enrésinement de 170 ha prévus par l'aménagement de 1881 ont été abandonnés dès 1887. Au total 300 ha ont été reboisés, essentiellement en résineux (pin sylvestre et pin Laricio de Corse) à la suite du règlement d'exploitation de 1943 (peu appliqué) et surtout du grand incendie qui a touché le massif de Sénart en 1947. La conversion en futaie régulière n'a effectivement commencé qu'en 1971.

été retenus :

- un nombre réduit (inférieur à 70) de mares présentant des enjeux forts et relativement pérennes, pour lesquelles une gestion patrimoniale *spécifique* à chacune d'elles a été retenue. Ces mares sont appelées *mares singulières*.
- les autres mares (près de 800) faisant l'objet d'une gestion extensive *générique* à très long terme, mise en œuvre essentiellement lors des interventions normales dans la forêt. Ces mares sont appelées *mares ordinaires*.

Certaines des mares *ordinaires* sont des mares bien connues et écologiquement riches : leur classement résulte alors de la bonne adaptation de la gestion générique définie pour ces mares. Dans le cas le plus fréquent, les mares sont écologiquement pauvres, voire très pauvres, la plupart du temps. Cependant, certaines années, on assiste dans ces mares à une véritable explosion biologique avec l'apparition d'espèces animales ou végétales à éclipses, comme *Ricciocarpos natans*, hépatique à thalle apparue en 2002 et 2003 (identifiée par Jacques BARDAT) dans 3 mares et non revue les années suivantes. La dernière observation de cette espèce à Sénart remontait au 19^e siècle. Enfin, pour d'autres mares, les données disponibles sont très insuffisantes.

Les mares sont donc considérées comme *ordinaires* par défaut et, lorsque la gestion générique est inappropriée, elles sont considérées comme mares *singulières*.

L'intégration de la gestion des mares dans l'exploitation courante de la forêt est le premier élément novateur de ce plan. Le second est la prise en compte du très long terme dans la gestion des mares ordinaires. Le troisième est une vision globale de la gestion du réseau de mares. Il est proposé une période expérimentale de 5 ans pour mettre au point et valider les méthodes à utiliser. Durant cette période, une attention toute particulière sera apportée à la protection durable des sols (PISCHEDDA, 2009).

1.2 Les mesures générales de protection des mares

Le maintien d'un réseau fonctionnel de mares dans le massif de Sénart suppose d'abord une réduction drastique des dégradations anthropiques subies par les mares dans la période récente. Si une partie de ces actions, telles que les apports de bois et de déchets dans les mares, sont le fait des visiteurs de la forêt, une dégradation significative a pu avoir lieu à l'occasion des travaux forestiers.

La présence de bois dans une mare entraîne d'abord un apport de tanins ou de résines provenant principalement des écorces. Si ces apports restent modérés, ils font partie du fonctionnement écologique normal d'une mare forestière. Dans le cas où les apports de bois deviennent trop importants, ces tanins entraînent une disparition quasi-totale de la faune, qui souvent ne comporte plus que des larves de moustiques, ainsi qu'une réduction importante de la flore. Cet apport de tanins est un phénomène

transitoire dont la durée ne dépasse guère 2 ans. La mare retrouve ensuite progressivement un fonctionnement écologique normal².

Il est donc essentiel de prévenir ces apports excessifs de bois, qu'ils résultent des chablis, du public ou encore des exploitations forestières, par des mesures variées.

Il est proposé de définir, pour **toutes les mares**, *ordinaires* comme *singulières*, une **zone de protection** où s'appliquent des mesures générales de protection. Outre la mare elle-même, cette zone de protection s'étend jusqu'à une distance d'environ 20 mètres au-delà des limites de la mare³.

Les mesures générales de protection proposées comportent :

- L'absence d'apports de bois dans la mare elle-même lors des interventions et, dans le cas où cela n'est pas possible, l'évacuation très rapide de ces bois.
- L'évacuation des rémanents issus des exploitations. Dans le cas où des arbres seraient abattus sans être récoltés, ils doivent être laissés à terre **sans être démembrés**.
- La non-installation de places de dépôt ou de façonnage, en particulier si la mare est proche d'une route forestière.
- L'évacuation rapide des bois façonnés des secteurs les plus fréquentés.
- L'interdiction de tout feu⁴.
- L'interdiction de tout remblai.
- Une **utilisation minimale** des engins nécessaires aux exploitations et aux travaux et l'absence de **transit** de véhicules de toute nature dans cette zone. **En particulier les cloisonnements seront arrêtés au minimum à 20 mètres des limites de la mare.**

En présence d'une route, la **zone de protection** ne dépassera pas cette route. Dans le cas d'une voie de circulation de moindre importance, la taille de la **zone de protection** n'est pas modifiée mais la circulation des véhicules est évidemment autorisée sur cette voie sous réserve de respecter, quand il en existe, les règles propres à cette voie.

²Passée cette période, l'enlèvement des bois présents dans une mare ne favorise généralement plus la restauration du fonctionnement écologique normal de la mare. Les bois présents créent alors une diversification intéressante des habitats et leur enlèvement causerait une perturbation supplémentaire. Une telle opération ne peut donc s'envisager que dans des cas très particuliers.

³La délimitation écologique rigoureuse d'une mare est une opération délicate. À titre de mesure de simplification, on retiendra la berge, là où elle est évidente, ou la rupture de pente de la dépression en l'absence de berge.

⁴Cette pratique n'est plus en usage à Sénart depuis 1998. Sauf cas exceptionnel, elle n'est plus utilisée aujourd'hui dans les forêts domaniales.

Ces mesures générales de protection doivent s'appliquer lors de toute intervention au voisinage d'une mare. Il s'agit d'abord des coupes d'amélioration ou de régénération, des travaux sylvicoles et, bien évidemment, des opérations de gestion écologique. Mais il s'agit aussi des cessions de menus produits, des travaux sur les réseaux enterrés présents en forêt et des interventions sur les voies de circulation du massif forestier. Elles doivent être appliquées avec une vigilance renforcée si l'intervention a lieu dans une parcelle voisine de celle de la mare.

1.3 Définition, localisation et désignation des mares

En 1992, Jean-Jacques MORERE a élaboré, pour les besoins de la Société Batrachologique de France, les principes d'une numérotation additive de la totalité des mares du massif forestier de Sénart. À l'origine, les mares ont été définies suivant les critères de l'Institut Géographique National (IGN). Cependant, peu à peu, il est apparu que les mares devaient être définies suivant des critères écologiques, en tenant compte de la nécessité ou de la possibilité de les gérer. De ce fait, près de 200 cuvettes temporairement en eau n'ont pas été retenues.

Les mares ainsi identifiées en 2000 ont été intégrées dans le Système d'Information Géographique (SIG) de la forêt domaniale par VELUT (2001) dans le cadre d'un stage de fin d'étude.

Aucune mare de Sénart n'a de nom «officiel». Quelques très rares mares ont un nom ancien consacré par l'usage. Récemment, les mares suivies de façon plus particulière ont reçu un nom d'usage, évidemment non entériné par un usage prolongé. Dans ce document, les noms anciens sont notés «Mare aux Biches», les noms modernes sont quant à eux notés « dite *Mare déboisée du Tremble* ».

La surface totale des mares est estimée à environ 30 ha (cf. § 5) et dépasse sans doute les 40 ha en y incluant les cuvettes qu'il n'a pas été retenu de gérer.

2 Les mares *ordinaires*

Il est proposé, pour ces mares, de diversifier au maximum les stades d'évolution présents dans le massif forestier, en laissant agir le plus possible la dynamique naturelle.

L'opération initiale est la **rénovation** ou, exceptionnellement aujourd'hui à Sénart, la création de la mare.

On observe ensuite les états successifs suivants : un stade de jeunesse, un stade mature pour lequel il est proposé de réaliser une éclaircie relativement forte tous les trente à quarante ans et un stade tardif. Dans certains cas, on distingue des stades tardifs d'intérêt écologique particulier caractérisés, par exemple, par une

saulaie âgée et fermée ou par un peuplement périphérique fermé et sénescents où il est proposé d'accompagner la fermeture progressive de la mare. Quand la mare atteint un stade tardif ou dégradé ne présentant plus guère d'intérêt écologique, il est proposé de la rénover dans le cadre d'un programme à long terme.

On trouvera ci-après les grandes orientations d'une gestion à mettre en œuvre pour les mares *ordinaires* matures lors des coupes d'amélioration, des coupes de régénération ainsi que lors des travaux sylvicoles conduits dans les jeunes peuplements.

Les mares ordinaires, jeunes ou tardives, très peu nombreuses dans le massif de Sénart, pour lesquelles ce traitement est inadapté, seront traitées par voie d'exception.

La gestion proposée pour les mares *ordinaires* vise, d'une part à **intégrer ces mares dans la gestion forestière courante**, et d'autre part à mimer le régime de perturbations qui a longtemps marqué l'écologie du réseau de mares de Sénart. Lors des coupes d'amélioration et de régénération, il a été retenu de ne procéder qu'à la coupe des arbres exploitables d'une catégorie de diamètre supérieure à 10 cm⁵. Pendant la période expérimentale de 5 ans, on n'interviendra pas sur les saules.

Plus précisément, il est proposé de réaliser, tous les 30 à 40 ans, une éclaircie relativement forte de la périphérie des mares lors d'une coupe d'amélioration. Lors des exploitations intermédiaires, il est proposé une éclaircie très modérée, de façon à ce que les mares passent progressivement à un état semi-fermé à la fin de ce cycle.

2.1 Prise en compte des mares *ordinaires* dans la gestion forestière

2.1.1 Structure-objectif

La figure 1 indique la structure-objectif pour une mare forestière mature.

On définit une **zone de gestion sylvicole spécifique** associée à la mare : elle s'étend jusqu'à une distance d'environ 25 mètres des limites de la mare, soit **une fois** la hauteur moyenne des peuplements adultes constatée autour des mares du massif de Sénart.

Cette **zone de gestion** est constituée de : la **première couronne (1)** (0 à 3 mètres), la **deuxième couronne (2)** (3 à 6 mètres), la **troisième couronne (3)** (6 à 25 mètres).

La totalité de la **zone de gestion** présente globalement une structure de futaie irrégulière peu dense permettant la présence d'une strate herbacée. D'une façon générale, la gestion vise à y favoriser la variété des essences, de façon à constituer une réserve de diversité d'arbres forestiers. Elle vise en outre à préserver et à mettre

⁵Les forestiers mesurent les arbres à hauteur de poitrine (1,30 mètre) par catégories de diamètres de 5 cm en 5 cm. La catégorie 10 correspond ainsi à un diamètre compris entre 7,5 et 12,5 cm. Une catégorie de diamètres supérieure à 10 cm est donc, en réalité, un diamètre supérieur à 12,5 cm.

suffisamment en lumière les fruitiers pour qu'ils puissent fructifier. Il s'agit en particulier du pommier, du poirier, des sorbiers et alisiers⁶ ainsi que du merisier. Cette gestion est supposée favoriser l'existence d'un microclimat local lié à la mare avec des températures moins tamponnées que dans un peuplement forestier fermé.

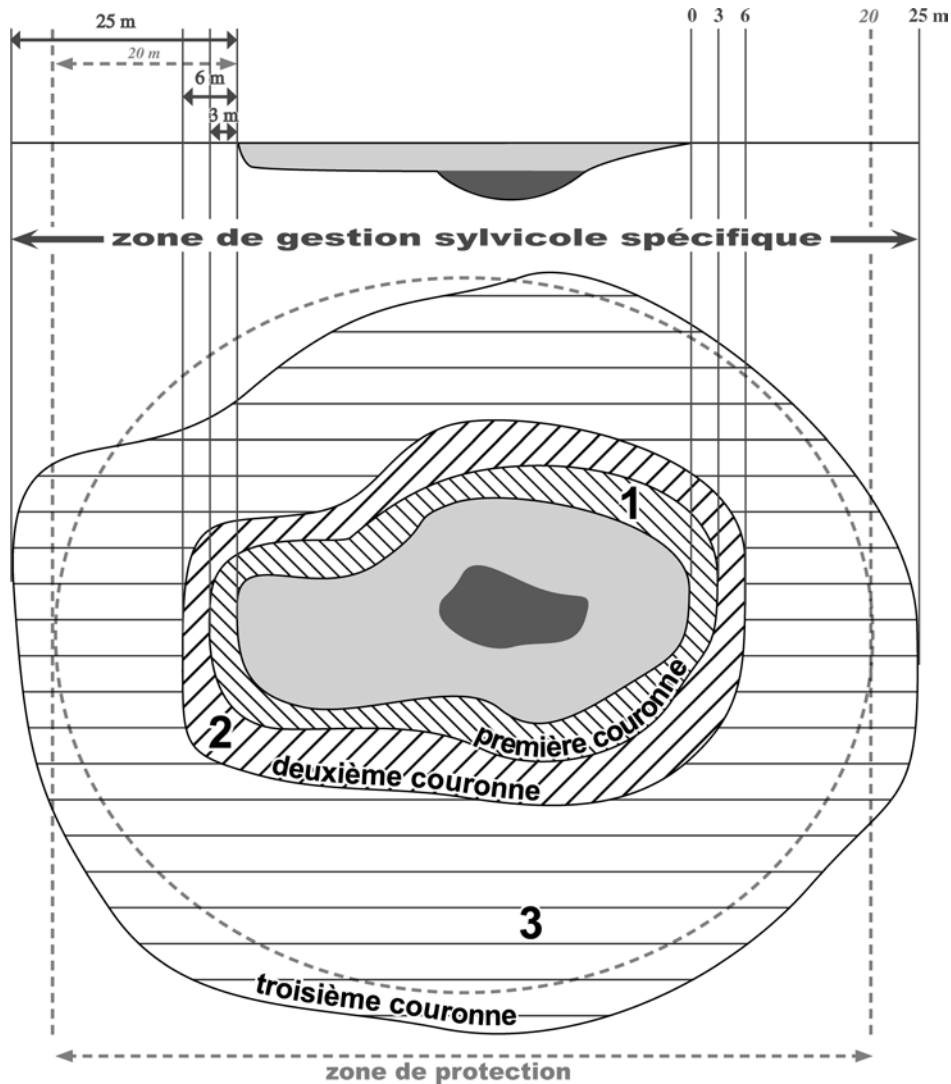


FIG. 1. Structure objectif d'une mare forestière mature

Michel TANANT (ONF), d'après Gérard HERBUVEAUX (SBF)

La **première couronne** ne devrait comporter idéalement aucun arbre de futaie

⁶Le pommier et surtout le poirier sont beaucoup moins rares dans le massif de Sénart que dans les autres forêts franciliennes et en particulier autour des mares. La présence simultanée de pommier et de poirier justifie que la mare soit retenue comme *singulière*. De même, la présence de cormier, d'alisier de Fontainebleau, d'amélanchier (déjà signalés à Sénart) ou d'alisier blanc (encore à rechercher) justifie que la mare soit considérée comme *singulière*.

d'une catégorie de diamètre supérieure à 40 cm⁷, ni aucune cépée dense (charme, châtaignier ou tilleul en particulier). La présence d'arbres surplombants, susceptibles de tomber dans la mare et d'apporter trop d'ombre ou de feuilles mortes, devrait être évitée au maximum. Aucun arbre mort ou dépérissant ne devrait être conservé dans cette zone malgré leur intérêt écologique : leur éventuelle chute finale dans la mare entraînerait en effet un apport de bois considéré comme excessif. Les fruitiers de pleine lumière ont vocation à être particulièrement favorisés dans cette zone, quel que soit leur diamètre.

Dans la **deuxième couronne**, on recherchera la présence d'un petit nombre d'arbres de futaie au fût vertical et capables de développer un houppier ample surplombant partiellement la mare. Ces arbres induisent en effet, par des apports gradués de feuilles mortes ainsi que par une modulation de l'éclairement, une diversification des habitats qu'il convient de favoriser. Ces arbres devraient présenter un bon équilibre statique⁸, afin qu'ils ne risquent pas de tomber spontanément dans la mare ou de poser des difficultés particulières lors de leur exploitation.

Pour le choix des essences dans cette **deuxième couronne**, les chênes indigènes ont largement montré l'intérêt de la diversité d'habitats qu'ils induisent. Bien que très localisé à Sénart, le châtaignier a montré par ailleurs qu'il est favorable à certaines espèces animales, comme la grenouille rousse ou le triton lobé. Il paraît intéressant d'expérimenter d'autres essences capables de développer un large houppier, en particulier le charme et le hêtre lorsqu'ils sont bien venants autour de la mare.

Dans cette zone, des arbres morts ou dépérissants pourront être conservés pour des raisons écologiques, dans la mesure où ils ne présentent pas de risque significatif de tomber dans la mare. Idéalement, cette **deuxième couronne** devrait être située entre 3 et 5 mètres au-delà des limites de la mare, mais on pourra étendre cette zone en cas d'une présence insuffisante des arbres d'avenir recherchés.

Dans la **troisième couronne**, on recherchera un raccordement progressif avec le peuplement environnant de façon à obtenir une **transition** de largeur suffisante. Tous les arbres morts ou dépérissants seront préservés : la perturbation que pourrait représenter leur chute dans la mare n'est en effet pas excessive en regard de leur intérêt écologique.

2.1.2 Traitement transitoire pour les coupes d'amélioration

Pour favoriser la diversité des mares à l'échelle des parcelles, il est proposé, lors de la coupe d'amélioration, de ne procéder à une éclaircie importante que dans la moitié des mares *ordinaires*. Cette proportion de 50 % s'applique aux parcelles

⁷Pour ne pas dépasser ce diamètre, il convient de procéder à la coupe des sujets d'une catégorie de diamètre supérieure à **30 cm** lorsque la mare est fortement éclaircie.

⁸Du fait du puits de lumière représenté par la mare, il est très rare que les feuillus développent un houppier équilibré aux abords de celle-ci.

contiguës devant être exploitées simultanément. On privilégiera les mares les plus fermées ainsi que celles qui paraissent présenter le plus fort potentiel en termes de biodiversité.

L'éclaircie de la mare est détaillée sur la figure 2 et les préconisations principales sont résumées dans le tableau 1.

Un grand nombre de mares présentent souvent actuellement une très forte concentration d'arbres âgés en **première couronne**. Les arbres plus jeunes en **seconde couronne** sont souvent mal venants du fait d'un manque d'éclaircies⁹. De plus, l'expérience montre qu'une mise en lumière trop importante d'une mare provoque, avec un délai de latence très variable, une augmentation importante de la vitesse de décomposition de la matière organique présente dans la mare, ce qui peut constituer une forte perturbation négative de son écologie. L'expérience de la tempête de 1999 a montré que beaucoup d'arbres forestiers dépérissent plus ou moins rapidement à la suite d'une mise en lumière brutale. Enfin, une éclaircie trop importante pourrait entraîner en réaction, comme lors d'une régénération (cf. § 2.1.3 ou a contrario § 2.2.5), une augmentation rapide du couvert qui serait contraire à l'objectif visé. **Il apparaît donc judicieux de procéder de façon progressive dans le cadre de l'expérimentation proposée.**

Dans la **première couronne**, il ne sera pas toujours souhaitable de procéder à l'abattage de la totalité des arbres¹⁰ soit pour des raisons paysagères, soit parce qu'il n'existe pas ou peu d'arbres d'avenir en **deuxième couronne** pouvant les remplacer dans un délai raisonnable.

On procédera dans tous les cas à l'abattage des arbres qui risquent de tomber dans la mare ou qui présentent des difficultés d'exploitation majeures. En présence de cépées denses, on conservera un ou deux tire-sève pour éviter des rejets trop dynamiques. D'une façon générale, on cherchera à purger **la première et la deuxième couronne** de la majorité des arbres présentant des difficultés d'exploitation significatives. Il convient en effet de réduire au maximum, dès la première éclaircie, une des causes identifiées de l'apport excessif de bois dans les mares lors des exploitations.

Dans la **troisième couronne**, on ne procédera à une éclaircie importante que dans la moitié de la périphérie de la mare, l'autre moitié n'étant l'objet que d'une éclaircie légère. Ces parties seront choisies en prenant en compte, quand il y a lieu, le besoin d'éclaircie, mais **sans tenir compte de l'orientation** au moins pendant la phase d'expérimentation¹¹.

⁹Globalement, il a été constaté que le marquage des arbres à abattre était souvent insuffisant, mais surtout qu'une proportion élevée d'arbres situés en périphérie immédiate de la mare avaient très généralement été «oubliés» lors des exploitations.

¹⁰Sauf dans le cas de certaines tourbières, très peu d'essences forestières peuvent se développer dans la mare elle-même, en dehors des saules ou de l'aulne. On trouve cependant parfois des chênes.

¹¹On souhaite lors de la phase d'expérimentation évaluer le rôle éventuellement joué par l'ensoleillement. Une telle évaluation nécessite que l'orientation soit aléatoire avec le moins de biais possible.

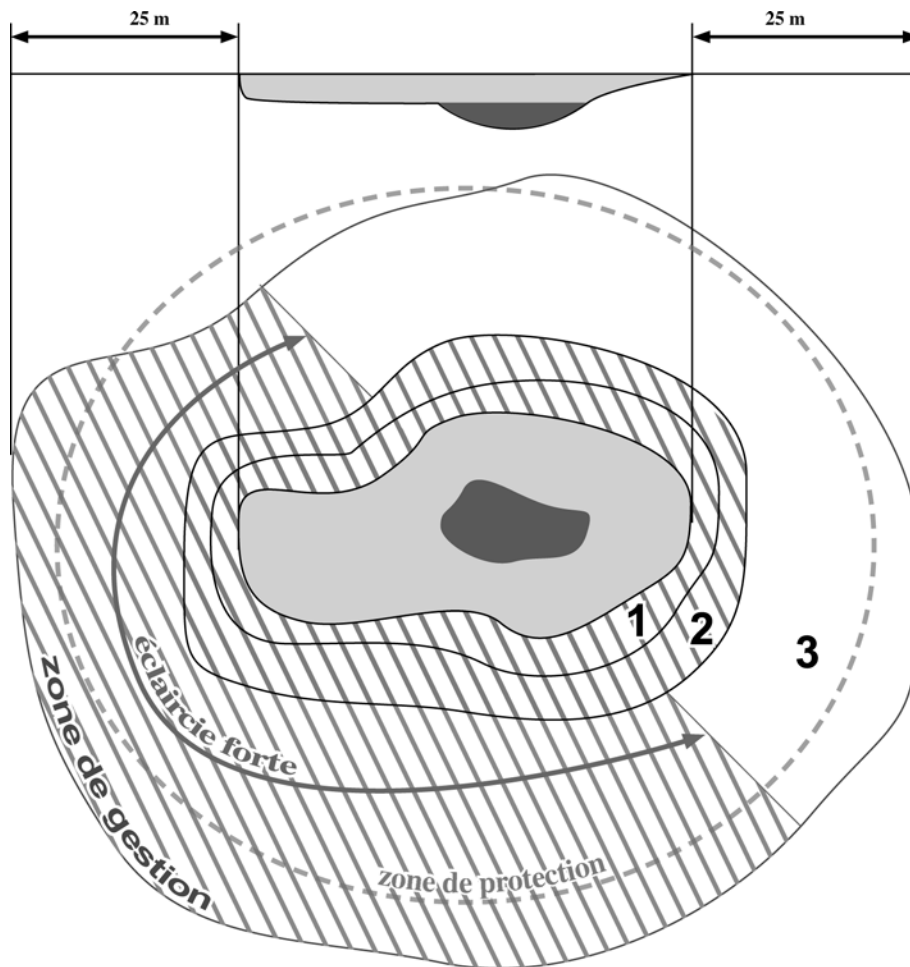


FIG. 2. Première éclaircie d'une mare forestière mature

Michel TANANT (ONF), d'après Gérard HERBUVEAUX (SBF)

2.1.3 Les parcelles mises en régénération

Dans le cadre de l'Aménagement Forestier actuel, la régénération d'une parcelle est étalée sur une assez longue période, environ 40 ans, avec le maintien d'îlots paysagers d'une part, et d'un îlot de vieillissement d'autre part.

Lors de la mise en régénération d'une parcelle, les objectifs à terme restent évidemment ceux définis précédemment pour les mares *ordinaires*, avec en particulier un objectif de **futaie irrégulière claire** pour la totalité de la **zone de gestion**.

Il n'y a généralement aucun inconvénient à ce qu'une mare soit incluse dans un îlot de vieillissement. Dans ce cas, on pourra parfois décider d'accompagner la fermeture progressive de la mare en limitant fortement les éclaircies ultérieures de la **zone de gestion** et en maintenant les arbres morts ou dépérissants même s'ils

risquent de tomber dans la mare.

TAB. 1. Préconisations essentielles lors de l'éclaircie d'une mare *ordinaire* mature

Zone	Préconisations par ordre de priorité
<i>Zone de protection</i>	Pas de bois dans la mare Pas de transit d'engins Evacuation des rémanents
<i>Zone de gestion</i>	
Première couronne (1)	Enlever les arbres susceptibles de tomber dans la mare Favoriser les fruitiers Enlever les arbres de futaie (diamètre>30) Enlever les arbres morts ou dépérissants
Deuxième couronne (2)	Enlever les arbres susceptibles de tomber dans la mare Favoriser un petit nombre d'arbres de futaie pouvant surplomber la mare (chêne, châtaignier, charme, hêtre, ...)
Troisième couronne (3)	Mettre en lumière les fruitiers Diversifier les essences Éclaircir fortement une moitié de la zone Éclaircir faiblement l'autre moitié Conserver les arbres morts ou dépérissants

Pour les autres mares *ordinaires* de la parcelle, l'ampleur de la perturbation qui résulte de la mise en régénération est telle que les mesures transitoires proposées pour les coupes d'amélioration sont sans objet, et qu'il convient au contraire de profiter de cette opportunité. L'éclaircie forte de la totalité de ces mares sera réalisée le plus tôt possible, c'est-à-dire dès la première des coupes de régénération.

À titre de règle générale, on ne conservera aucun semencier dans la **première couronne** et on préservera, s'il en existe, les arbres d'avenir présents en **deuxième couronne**. Dans un souci de diversification, il peut souvent être intéressant d'inclure la **zone de gestion** de certaines mares dans un îlot paysager.

La rénovation d'une mare, telle qu'elle est définie plus loin, ne peut intervenir en présence de jeunes peuplements équiens, l'âge minimum requis étant estimé à 60 ans dans le cas des peuplements de chênes. Il importe donc, avant la mise en régénération d'une parcelle, de définir les mares à rénover dans cette parcelle et que la rénovation des mares intervienne avant l'installation des semis issus de la

régénération.

2.1.4 Jeunes peuplements nécessitant des travaux sylvicoles

Ceci concerne les mares situées dans la partie d'une parcelle où la régénération est considérée comme acquise et des travaux sylvicoles sont engagés. Dans ce cas, de très jeunes arbres sont le plus souvent présents également dans la **zone de gestion de la mare**.

L'objectif principal de cette phase est d'éviter que les jeunes arbres en cours de développement dans la **deuxième couronne** ne penchent vers le puits de lumière que constitue la mare, sans pour autant favoriser une croissance en hauteur excessive. Pour ce faire, les jeunes arbres présents en **première couronne** seront maintenus jusqu'à ce que les sujets d'avenir présents en **deuxième couronne** atteignent une hauteur d'environ 10 à 15 mètres.

Il est sans inconvénient, bien au contraire, qu'apparaissent des trouées dans la **zone de gestion** de certaines mares. C'est pourquoi il est proposé qu'aucune intervention ne soit réalisée avant que les jeunes arbres n'aient atteint une hauteur de 5 mètres. Aucun cloisonnement sylvicole ne sera réalisé et, s'il en existe déjà, ils ne seront plus entretenus.

Puis des dépressages seront réalisés en plein, de façon progressive, en commençant par la **troisième couronne**. Lors de ces dépressages on prendra en compte la structure-objectif définie précédemment pour les mares *ordinaires*. Quand les arbres de la **deuxième couronne** auront atteint la hauteur souhaitée, les arbres de la **première couronne** autres que les fruitiers seront enlevés en une seule fois. Les produits de coupe seront laissés en place.

Il est proposé que ces dépressages soient réalisés à l'occasion des travaux similaires conduits dans la parcelle.

2.2 La rénovation des mares *ordinaires*

2.2.1 Présentation

Cette méthode a été proposée en juillet 1997, à l'Office National des Forêts, par la Société Batrachologique de France. Sur cette base, une opération-pilote, conçue par Michel BEAL (ONF), a été réalisée en octobre 1997 (Mare 27-06, située en limite de la parcelle 296 de l'aménagement actuel). Cinq autres mares ont ensuite été rénovées pendant l'hiver 2005-2006.

La **rénovation** d'une mare *ordinaire* a pour but d'obtenir une mare **neuve** qui, après un stade transitoire initial légèrement différent, évoluera comme une mare creusée *ex nihilo*. Il s'agit donc d'une véritable **recréation** de la mare et non d'une simple **restauration** (curage de la mare par exemple).

On souhaite également éviter l'apparition d'une végétation périphérique trop dynamique, qui ne serait pas compatible avec la gestion très extensive définie précédemment et, si nécessaire, améliorer la structure de la mare.

Un premier retour d'expérience paraît montrer que la mare ainsi renouvelée atteint plus rapidement son (pseudo)équilibre microbiologique que dans le cas d'une création. L'intervention entraîne également la germination d'une partie de la banque de graines présente dans la mare, ce qui accélère souvent la diversification de la flore.

2.2.2 Description de l'opération

Elle comporte 3 parties :

- 1 une restructuration importante de la mare par un terrassement réalisé avec une pelle mécanique ;
- 2 l'évacuation des souches et des déblais, réalisée en général avec un chargeur ;
- 3 la coupe préalable des arbres et autres végétaux nécessaire à la réalisation des opérations précédentes et destinée aussi à éviter un apport ultérieur trop important de matière organique.

1 Terrassement. Le terrassement comporte, d'une part un recreusement sur environ 70 à 90 % de la surface de la cuvette, et d'autre part un reprofilage des berges sur environ 50 % de leur longueur. La profondeur de recreusement sera suffisante pour permettre d'enlever la quasi-totalité du remplissage, c'est-à-dire les vases, les déchets divers¹², les horizons organo-minéraux ainsi que les remblais ou colluvions et environ 30 à 50 cm de la roche en place pour compenser le déficit de remplissage des mares de Sénart.

Dans l'ensemble de la zone travaillée, on recherchera des formes arrondies en évitant tout autant les fortes pentes que les surfaces horizontales. Le raccordement de la partie travaillée de la mare avec les berges non reprofilées n'entraînera pas de pentes supérieures à la pente maximale préexistante. Au contraire, pour les berges reprofilées, ce raccordement permettra d'établir des pentes relativement douces. Pour favoriser le colmatage de la mare, on réalisera en outre un léger surcreusement, d'environ 20 cm de profondeur et 5 mètres de diamètre.

S'il existe de petits fossés liés à la mare, ils seront recreusés sur une longueur d'environ 20 mètres.

Les engins utiliseront un, ou si nécessaire deux points d'accès pour parvenir

¹²Si une mare, ou ses abords, sont altérés par une quantité importante de déchets, il a été retenu de ne pas faire de travaux, sauf si les apports de déchets sont devenus faibles ou si les travaux s'inscrivent dans une démarche locale de prévention de ces abandons de déchets.

à la mare et ne circuleront pas sur les parties déjà travaillées. La pelle travaillera à partir de l'extérieur de la mare.

Le reprofilage des berges et l'obtention de pentes plus douces ne peuvent généralement être obtenus sans un recul significatif des berges de la mare. Cependant, les mares de Sénart ont fréquemment une profondeur dépassant 3 mètres pour un diamètre maximum de 30 mètres. L'objectif d'une pente de 5 %, souvent citée comme idéale pour la biodiversité, conduirait à une taille de la mare après travaux dépassant 70 mètres, soit plus du double de la taille initiale. Ceci est considéré généralement comme excessif. On limitera donc le recul des berges à un maximum de 10 mètres, sauf pour le ou les points d'accès au chantier où il pourra atteindre exceptionnellement 20 mètres.

2 Evacuation. Les souches et les déblais seront évacués, dans une zone boisée préalablement délimitée, à une distance d'au moins 20 mètres de la partie terrassée (nouvelle limite de la **zone de protection**). En effet, la présence de la mare est supposée entraîner une migration des nutriments en provenance de sa périphérie et leur accumulation dans la mare elle-même. Cette déminéralisation périphérique, due à la simple présence de la mare comme attracteur, paraît expliquer la fréquence plus élevée de plantes forestières rares non caractéristiques des mares autour de celles-ci et on souhaite préserver ce potentiel. Cette distance de 20 mètres vise aussi à éviter un retour trop rapide des nutriments dans la mare et le choix d'une zone boisée vise à ce que ces nutriments soient utilisés par les arbres présents, dont la croissance sera ainsi favorisée. Enfin, cette distance de protection a pour but de garantir l'alimentation en eau ultérieure de la mare. En effet, par-delà la diversité des modes d'alimentation en eau des mares, une partie au moins de cette alimentation se fait horizontalement via la couche superficielle travaillée par la faune du sol.

Les déblais seront déposés sans reprise ultérieure afin d'avoir une structure hétérogène éliminant pour l'essentiel le risque de formation d'un néo-sol. On visera une épaisseur d'environ 20 cm après **foisonnement**¹³. Le système racinaire des arbres présents dans cette zone sera préservé par l'absence de dépôt sur 1 mètre et demi autour de chaque arbre maintenu. Les souches seront déposées, sans être enterrées, en périphérie de la zone de dépôt des déblais.

Pour l'évacuation des souches et des déblais, on définira un itinéraire à utiliser par les engins entre les points d'accès et la zone de dépôt. Il s'agit en effet, comme pour les cloisonnements forestiers, de limiter au maximum la surface touchée par le passage répété des engins.

Dans le cas de l'opération-pilote de 1997, ce mode de traitement des déblais paraît compatible avec une gestion forestière ultérieure normale. En 2009 en effet, celle-ci est devenue à peine discernable et on y observe de jeunes chênes dont les plus âgés ont 9 ou 10 ans.

¹³Lors du travail du sol, on observe une augmentation importante du volume appelée *foisonnement*. Cette augmentation est, pour l'essentiel, réversible. Le *foisonnement* est estimé forfaitairement à un tiers dans le bâtiment et les travaux publics. L'épaisseur indiquée correspond ainsi à une épaisseur finale de 15 cm.

3 Coupe préalable. La totalité de la végétation ligneuse sera éliminée sur toute la surface terrassée, de même que les arbres et arbustes susceptibles d'endommager les câbles hydrauliques des engins. Dans la zone de dépôt, on procédera à l'enlèvement des arbres et arbustes d'une catégorie de diamètre inférieure ou égale à 15 cm ainsi qu'à celui des arbres trop mal venants. Sur les berges non reprofilées, on pourra éventuellement conserver un ou deux saules âgés.

Cette coupe pourra être complétée par l'enlèvement d'un nombre limité d'arbres situés en **première ou deuxième couronne** et susceptibles d'apporter une quantité excessive de feuilles. Cette éventuelle coupe complémentaire sera définie en fonction de la diversité des situations existantes. Une trop forte éclaircie de la mare entraînerait localement, suivant un mécanisme comparable à celui utilisé pour la régénération de la forêt, une dynamisation de la végétation ligneuse et non-ligneuse. Pour éviter d'avoir à conduire des dépressages ultérieurs, on évitera donc de favoriser une prolifération excessive de la végétation héliophile.

Cette procédure générale a vocation à être «déclinée» en fonction des spécificités de chaque mare.

Cette procédure correspond en effet au «cas d'école», très rare dans la réalité, et à ce jour une telle situation n'a été détectée que dans une seule mare (en parcelle 291).

Les interventions auront lieu sur mare à sec et sur sol sec; à l'extérieur de la mare tous les horizons du sol doivent être secs sur 50 cm. Ces conditions peuvent être remplies à partir de la mi-juillet et ne le sont que très exceptionnellement après la mi-novembre. Par ailleurs, il paraît préférable d'intervenir avant la chute complète des feuilles et la définition fine du chantier doit intervenir avec des arbres en feuilles.

On utilisera une pelle moyenne de 15 tonnes munie d'un godet à dents, un poids supérieur étant inutile. Sauf contraintes particulières de sécurité, on utilisera une pelle à roues (6 si disponible) et un chargeur à roues, de préférence 6, d'un poids de 7 à 10 tonnes ou, à défaut, un chargeur à chenilles de 15 à 20 tonnes.

Une telle opération ne peut pas être réalisée dans de bonnes conditions en présence de jeunes peuplements équiens. Dans le cas, très majoritaire à Sénart, de peuplements de chênes, il a été estimé qu'ils devaient être âgés d'au moins 60 ans. Du fait de l'histoire de la forêt, de tels peuplements sont relativement peu abondants et leur surface ne paraît guère dépasser 300 ha.

L'exemple de la page 13 illustre que, comme l'écrit si bien PISCHEDDA (2009),

« Le bon sens doit précéder tout esprit de géométrie. »

La figure 3 illustre la différence entre le «cas d'école» et une situation réelle. Elle montre le plan simplifié des travaux prévus pour la rénovation de la mare 87-17 (parcelle 227). Ces travaux ont été effectivement réalisés en janvier 2006. Les quelques différences entre les travaux prévus et les travaux réalisés ne sont pas mentionnées puisqu'un des buts de la période d'expérimentation est d'évaluer les causes et les conséquences de ces différences. La parcelle 227 était alors une parcelle très faiblement boisée, comportant en particulier de la

molinie en touradons. Elle était, et est encore en 2009, en cours de régénération mais cette régénération s'avère particulièrement difficile. Dans cette parcelle, le battement de la nappe phréatique superficielle est très important et, à certaines périodes, la parcelle est très partiellement inondée, en particulier autour des mares.

*Avant intervention, la mare 87-17 était un fossé très allongé aux berges assez abruptes, qui se prolongeait en pente très douce aux deux extrémités. Elle est située à environ 30 mètres d'un sentier de randonnée assez fréquenté d'où elle est totalement invisible du fait de la présence d'un écran de taillis et de fourrés. Cette mare avait une longueur d'environ 20 mètres, une profondeur maximale d'un mètre et sa largeur en son centre était d'environ 4 mètres. Aucune plante de milieu humide n'avait jamais été observée dans la mare, à l'exception d'une cariçaie relictuelle à chaque extrémité, qu'il importait de préserver. La faune était constituée principalement de larves de moustiques. Des tritons palmés, *Triturus* (=Lissotriton) *helveticus*, avaient été observés, mais sans indice de reproduction.*

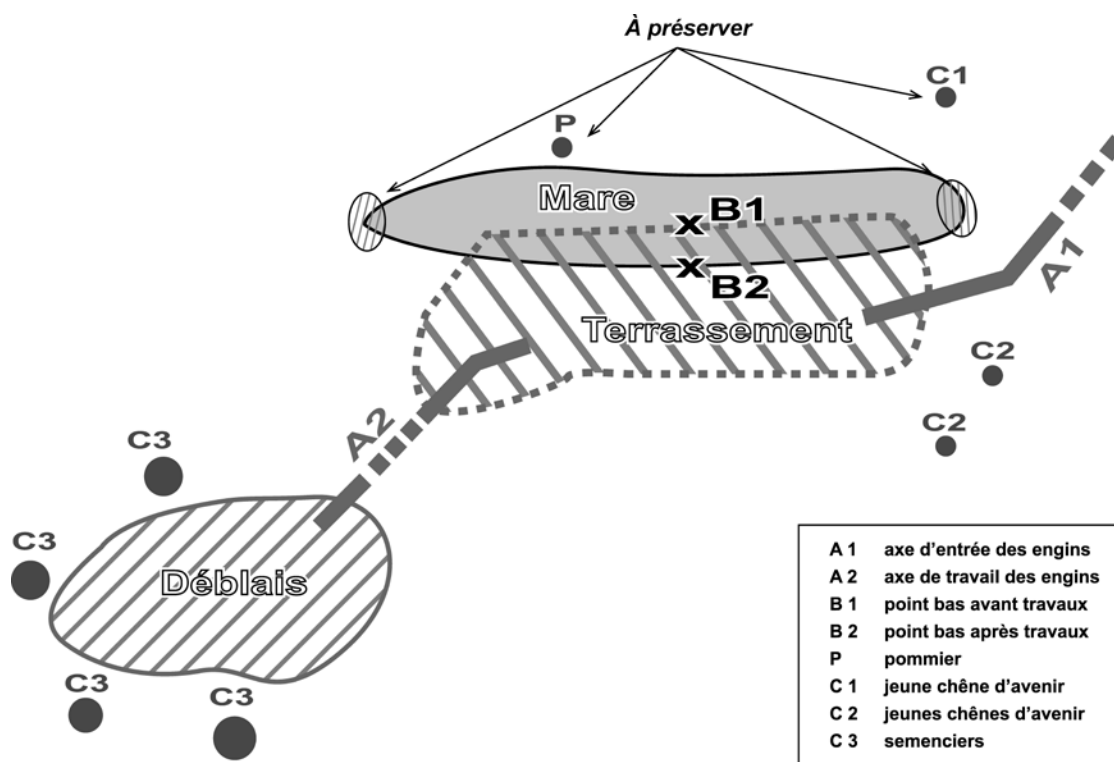


FIG. 3. Travaux prévus pour la rénovation de la mare 87-17 en janvier 2006

Michel TANANT (ONF), d'après Gérard HERBUVEAUX (SBF)

Le boisement des première et deuxième couronnes de la mare était réduit à une ceinture d'arbres de petit diamètre sur les berges de la mare, à l'exception d'un jeune pommier (P), à préserver, dans la première couronne et d'un jeune chêne d'avenir (C1) dans la

deuxième.

Il a été retenu de déposer les déblais dans une zone ne comportant aucun semis de chêne et entourée de semenciers (C3), située à environ 40 mètres de la mare. Pour le terrassement, il a été retenu de maintenir le pommier (P), le chêne (C1) et les deux cariçaias relictuelles et donc de ne pas intervenir sur les berges où ils étaient situés. Compte tenu de la largeur très faible de la mare, on a maintenu la moitié de la largeur de la mare et prévu un recul de la berge reprofilée de 7 mètres sauf le long de l'axe de travail des engins (A2) où un recul de 12 mètres avait été prévu. Il a été retenu une profondeur de recreusement de 0,50 mètre et un déplacement de 2 mètres du point bas de la mare (B1 avant travaux et B2 après travaux). L'axe d'entrée des engins (A1) a été choisi pour maintenir la mare invisible et ne pas endommager les (très rares) semis de chênes. Après reprofilage de la berge, deux jeunes chênes d'avenir (C2) devaient être en **deuxième couronne**. La coupe (non figurée sur le plan) a été restreinte à la ceinture présente sur les berges de la mare.

Le terrassement de la mare a donc été limité à environ 40 % de sa surface et le reprofilage des berges à environ 40 % de leur longueur. La largeur de la mare devait ainsi passer de 4 mètres à 11 mètres sans modification de sa longueur.

[En 2009, la première plante supérieure (*Utricularia* sp.) a été observée dans cette mare et 4 espèces d'amphibiens (*Triturus helveticus*, *Rana dalmatina*, Grenouille verte et quelques rares *Bufo bufo*) ont pu mener à terme leur développement larvaire.

2.2.3 Évolution attendue après rénovation

La roche-mère des mares de Sénart n'est pratiquement jamais imperméable. L'imperméabilisation du fond des mares résulte de leur colmatage plus ou moins complet par des particules fines (limons, argiles, vases organiques) qui est intervenu postérieurement à leur creusement (HERBUVEAUX, 2008).

La rénovation d'une mare, ayant pour objectif d'obtenir un état très proche de celui d'une mare creusée *ex nihilo*, entraîne automatiquement la perte quasi-totale du colmatage qui lui permet de tenir l'eau en période d'abaissement de la nappe phréatique. C'est-à-dire que, dans un premier temps, il ne s'agira plus en réalité d'une mare fonctionnelle, mais d'une simple cuvette.

Il a été estimé en 1997 que des précipitations suffisamment importantes pour assurer une bonne alimentation en eau de la mare seraient généralement nécessaires pendant deux années, consécutives ou non, pour qu'un premier colmatage permette à la mare de commencer à tenir l'eau. Si une telle condition est automatiquement remplie lors des années franchement humides, la diversité des modes d'alimentation en eau fait qu'elle peut également l'être lors d'années plus sèches.

Selon les hypothèses actuellement retenues, l'évolution de la cuvette initiale en une mare au stade d'extrême jeunesse est un phénomène complexe où le colmatage, la bioturbation¹⁴ et le(s) mode(s) d'alimentation en eau de la cuvette sont

¹⁴La bioturbation résulte de l'action de la faune du sol lorsque la mare est à sec et de l'action de la

prépondérants. Cette évolution peut ne jamais se produire ou encore avorter. De très nombreux (plusieurs centaines) trous «secs», très souvent situés dans des zones de sol riche et filtrant, existent en effet dans le massif de Sénart, qui ne paraissent jamais être devenus des mares.

La réapparition d'une mare peut en particulier ne pas intervenir si elle avait, avant même sa rénovation, déjà perdu une partie de son alimentation en eau¹⁵.

Il est par ailleurs attendu que l'évolution d'une mare après rénovation dépende à la fois du contexte particulier de la mare, de la nature du sol et du mode d'alimentation en eau en particulier, et des conditions climatiques qui suivront cette intervention.

On a parfois observé, dans les mois suivant les travaux, des apports de bois ou de déchets par le public. Ils ont été éliminés lors du suivi de ces mares. Par ailleurs, dans 3 mares sur 6 on a observé la levée de graines dormantes d'essences non souhaitées : cyprès chauve, robinier, pin sylvestre. Cette levée des graines dormantes d'arbres paraît durer 2 à 3 ans. Ces jeunes plants ont été arrachés lors du suivi de ces mares.

2.2.4 Suivi après rénovation pendant la période expérimentale

Les mares à rénover pendant cette période devront faire l'objet d'un suivi particulier sur 5 ans après leur rénovation.

Le suivi après rénovation devrait concerner au moins :

- La mare elle-même dans ses nouvelles limites ;
- La totalité de la **zone de gestion** de cette mare ;
- La zone de dépôt des déblais.

Il devrait comprendre :

faune aquatique lorsque la mare est en eau. Il s'agit d'un remaniement des sédiments (et parfois de la roche-mère) de la mare par la faune du sol environnant (vers de terre) ou intra-sédimentaire (*Tubifex*, larves de chironomes) : creusement de galeries, consommation du substrat et rejet sous forme d'excréments. Ce processus s'oppose au colmatage et est peu actif en conditions oligotrophes.

¹⁵Le cas de la mare 54-01 illustre la difficulté de détecter un tel dysfonctionnement. Cette mare très plate est située près du Carrefour de Montgeron et a été rénovée en décembre 2005. Elle comporte deux cuvettes, qui ont été maintenues lors de sa rénovation. La plus grande cuvette est reliée à un petit fossé très dégradé qui ne paraissait plus fonctionnel. Ce fossé a été coupé, à proximité de la mare, lors de la réfection de la Route Forestière Pierreuse, qui est intervenue peu de temps avant la rénovation de la mare. L'évolution ultérieure de la mare a montré que son alimentation en eau avait été assurée via la couche superficielle du sol, mais aussi, et dans une proportion non négligeable, par ce petit fossé présumé fossile. Ainsi, en juin 2009, la petite cuvette formait déjà à l'évidence une mare où plusieurs espèces d'amphibiens avaient pu se reproduire, alors que la grande cuvette ne tenait toujours pas l'eau. Compte tenu de la taille assez réduite de ces deux cuvettes, il avait été choisi de ne pas réaliser le léger surcreusement proposé pour favoriser le colmatage de la mare. La rénovation de la mare peut également évidemment aussi entraîner une réduction de son alimentation en eau.

- Un suivi qualitatif comportant au moins une visite annuelle de chaque mare récemment rénovée. Les phénomènes tels que : mise en eau de la mare avec ou sans colmatage, levée des graines dormantes, végétalisation, fréquentation par le grand gibier (sangliers et chevreuils), perception et comportement du public, etc... pourraient être observés. La SBF (Société Batrachologique de France) souhaite assurer ce suivi qualitatif.
- Un suivi fonctionnel à réaliser par le *Groupe de suivi de l'intégration des mares dans la gestion forestière du massif de Sénart*, à raison d'une journée et demi de terrain par an, et par le *Comité de Suivi Ecologique* à raison d'une demi-journée de terrain par an; cette approche écosystémique permettra d'affiner les critères de validation à proposer en fin de période expérimentale.
- Un suivi par des inventaires semi quantitatifs, réalisés un an, trois ans et cinq ans après la rénovation. Une mare, sur les six rénovées chaque année, fera l'objet d'inventaires batrachologiques et botaniques. Des analyses du film bio-algal seront effectuées sur l'une des premières mares rénovées.

Pendant cette période de suivi, il a été retenu de n'effectuer aucune autre intervention que l'enlèvement des déchets et bois morts apportés par le public et l'arrachage des semis issus de graines dormantes d'essences non souhaitées : un des buts de l'expérimentation est de définir la gestion à mettre en œuvre dans les mares rénovées, ce qui nécessite de laisser la dynamique naturelle s'exprimer pendant un temps suffisant.

2.2.5 Critères d'évaluation des rénovations à l'issue du suivi de cinq ans

S'il n'est pas possible, après un suivi limité à 5 ans, d'évaluer l'efficacité sur le long terme d'une rénovation, il est néanmoins possible de définir des objectifs devant être atteints au bout de ces cinq années.

Dans la zone de dépôt des déblais, **on ne doit pas porter atteinte au potentiel sylvicole de la parcelle**, par exemple par perte de porosité du sol liée ou non au tassement (PONGE & BARTOLI, 2009). On retiendra notamment les critères suivants, qui doivent être satisfaits dans 100 % des cas :

- absence de persistance des héliophytes sociaux ;
- installation normale des semis d'essences forestières.

Le colmatage (c'est-à-dire la capacité minimum de la mare à tenir l'eau) est visé avec un taux de réussite de 80 % des mares rénovées. Ce colmatage peut être considéré comme suffisant si une espèce d'amphibien a pu mener à terme son développement larvaire au moins une fois pendant la période de suivi.

La diversité floristique à l'échelle de la mare comme à l'échelle de l'ensemble des mares rénovées est également un critère d'évaluation de la réussite des

opérations.

La persistance au bout de cinq ans d'une végétation monopolistique typique d'une mare vieillissante est un indice d'échec de la création d'une mare jeune, qui est l'objectif recherché lors d'une rénovation.

Dans la zone de gestion, un recrû ligneux explosif, qu'il soit dû à une trop forte éclaircie lors de la coupe préalable ou à un enrichissement du sol par les déblais, est non souhaité, car obligeant à des travaux ultérieurs de dépressage.

2.2.6 La planification des rénovations

La rénovation des mares a été retenue dans les cas suivants qui ne sont pas exclusifs :

- mare à un stade tardif ne présentant plus guère d'intérêt écologique (cas **a**) ;
- mare fortement dégradée par des actions anthropiques, comme par exemple, des surcreusements, des remblais ou l'abandon d'une grande quantité de déchets (cas **b**) ;
- mare justifiant une restructuration importante, le plus souvent du fait de la présence de berges abruptes (cas **c**) ;
- choix de diversifier les stades d'évolution des mares dans les quelques secteurs de la forêt où une grande majorité des mares présentent des stades d'évolution proches (cas **d**).

L'hypothèse retenue en 1997 par la Société Batrachologique de France était que la durée de vie de l'écosystème constitué par une mare et sa périphérie proche est, **en moyenne**, de l'ordre de 200 ans dans le cas particulier du massif forestier de Sénart. Cette estimation avait d'abord pour but de définir l'effort moyen à consacrer à la rénovation des mares pour assurer la pérennité globale du réseau de mares. Elle a conduit à retenir un nombre de mares à rénover de 4 en moyenne annuelle sur longue période (HERBUVEAUX, 2002).

Dans le massif de Sénart, le nombre de mares très jeunes est actuellement de 9, se répartissant en 6 mares rénovées, 2 mares creusées en 2001 dans le cadre de la gestion de l'emprise des lignes à haute tension et une mare très fortement restructurée début 2009 en compensation de l'aménagement de la Croix de Villeroy. Plus anciennes, mais encore jeunes du fait d'un sol très pauvre, on trouve aussi les trois anciennes carrières de graves (les «gravières») utilisées pour aménager, dans les années 1960, la déviation de Montgeron de la RN6. Les créations de mares antérieures paraissent remonter au moins à 1915 (GAUVRY et al., 2008). **Le massif de Sénart présente donc un déficit considérable en mares jeunes**. Les mares restaurées, par des curages plus ou moins importants, en 1993 (3), 1997 (1), 1998 (1) et 2001 (4) ne sont plus en 2009 des mares jeunes, mais doivent être considérées comme des mares matures.

Pour définir le nombre effectif de mares à rénover pendant une période donnée, il convient également de prendre en compte le nombre total de mares dont l'état justifie qu'elles soient rénovées. Le nombre actuel de mares dans un stade tardif ou dégradé (cas **a** et **b**) est vraisemblablement de l'ordre de 150.

Quelle que soit la pertinence de la valeur proposée en 1997, il convient de préciser que cette durée de vie **moyenne** d'une mare cache une disparité considérable¹⁶. Les mares du massif de Sénart connaîtront donc souvent plusieurs générations d'arbres forestiers durant leur vie. Il est donc vain de rechercher systématiquement la synchronisation de la rénovation des mares avec la mise en régénération des parcelles.

Comme il a été dit précédemment, la rénovation d'une mare ne peut intervenir que lorsque cette mare est en assec et que les sols sont secs. La majorité des mares ne peuvent satisfaire cette condition tous les ans. Certaines années exceptionnelles, comme par exemple 2001, toutes les mares du massif forestier peuvent rester en eau pendant toute l'année et aucune intervention avec des engins mécaniques ne peut alors être réalisée dans de bonnes conditions.

Il est donc préférable de définir le nombre de mares à rénover sur une période suffisamment longue (5 à 15 ans) pour que ces contraintes liées au climat soient «lissées». Lors des années sèches, on réaliserait ainsi les opérations qui auraient dû être différées lors des années les plus humides.

Il est ainsi proposé, pour la première période expérimentale de 5 ans, de rénover un total de 30 mares, soit en moyenne la rénovation de 6 mares par an.

À l'issue de cette phase expérimentale de cinq ans, une période de deux ans sera consacrée à un bilan qui déterminera les améliorations éventuelles à apporter à la méthode proposée.

Il est proposé ensuite de redéfinir l'effort de rénovation des mares, aujourd'hui estimé à 4 mares par an, sur la période restant à couvrir de la révision d'aménagement 2012-2031.

2.2.7 La sélection des mares à rénover

¹⁶Les données fiables disponibles sont très rares ; elles donnent cependant une idée de l'ampleur de ces variations. On rappellera d'abord qu'avant d'être une tourbière acide à sphaignes emblématique de Sénart, la tourbière du Cormier, vieille d'environ 2 000 ans, a eu, pendant environ 15 siècles, toute l'apparence d'une mare banale. Par ailleurs, quatre mares relativement récentes ont été étudiées lors de la «campagne tourbières Sénart 2008». Deux d'entre elles, l'une créée et l'autre recréusée en 1915 pendant la Grande Guerre, ne présentent aucune évolution décelable depuis ces interventions. Deux autres mares, creusées de façon très vraisemblable il y a moins de 200 ans, sont en extrême fin de vie, alors même que leur profondeur initiale dépassait très largement un mètre.

Il a en outre été constaté que près de la moitié des mares actuellement en fin de vie ont été très fortement dégradées par des actions anthropiques directes, d'origine et de nature très variées. Ces dernières sont par nature totalement imprévisibles, ce qui achève de rendre vaine la prévision à long terme du devenir d'une mare donnée.

Les mares à rénover ont vocation à être choisies parmi les mares les plus pauvres de la zone où elles se trouvent. Cette pauvreté doit être suffisamment flagrante pour qu'un inventaire préalable ne soit pas nécessaire. L'expérience a montré que la très forte variabilité des mares de Sénart pouvait facilement entraîner des erreurs d'évaluation lors d'une seule sortie et qu'il était nécessaire que la mare soit évaluée 2 à 3 fois avant que sa rénovation ne soit effectivement entreprise.

C'est dans cet esprit que la Société Batrachologique de France a établi progressivement, à partir de 1998, une liste de mares dont la rénovation est proposée (voir annexe 1). Certaines mares ont pu parfois être retirées de cette liste, pour certaines parce que les conditions climatiques ultérieures ont montré qu'elles n'avaient pas perdu l'essentiel de leur intérêt écologique, pour l'une d'entre elles à la suite de la mise en évidence de son intérêt historique.

À partir de cette première liste, une deuxième liste a été élaborée qui concerne les mares à rénover pendant la période expérimentale de 5 ans (voir annexe 2). Cette liste vise d'abord à valider la méthode en prenant en compte la diversité des situations réelles présentes dans le massif de Sénart. Afin d'avoir au plus tôt un retour d'expérience significatif, les situations susceptibles de présenter des difficultés particulières sont privilégiées dans cette liste.

En complément, comme il a été dit au § 2.1.3, lorsqu'une parcelle est inscrite à l'état d'assiette pour être mise en régénération, toutes les mares connues de cette parcelle doivent être visitées afin de déterminer celle(s) dont la rénovation paraît nécessaire. Ainsi, toutes les mares de la parcelle 232, inscrite à l'état d'assiette 2010, ont été visitées lors de la sortie d'étude du 2 juin 2009. Il est alors apparu qu'il y avait lieu de rénover la mare 99-16 à l'occasion de la mise en régénération de cette parcelle.

2.2.8 Prise en compte de la rénovation des mares lors des coupes

Une délimitation préalable de la zone de travaux (terrassement, zone de déblais, axe de circulation des engins, cf. Figure 3) aura lieu avant martelage de la parcelle où se trouve la mare à rénover (cf. annexe 2).

2.3 Autres opérations de gestion des mares *ordinaires*

Des travaux autres que ceux définis précédemment peuvent parfois s'avérer nécessaires.

Il peut s'agir de mesures de **réparation**, soit à la suite de dégâts des divers acteurs qui interviennent officiellement en forêt, soit à la suite d'actions sauvages dont la plus courante est l'abandon de quantités plus ou moins importantes de déchets et en particulier de gravois.

Il peut aussi s'agir de l'enlèvement de chablis importants. De telles

interventions ne devraient concerner que les plus remarquables des mares *ordinaires*. De tels cas devraient devenir de plus en plus rares au fur et à mesure de la mise en place de la gestion proposée précédemment.

Après un incendie, comme pour les landes (PONGE, 2009), l'enlèvement des parties mortes des ligneux est préconisé.

Par nature, de tels travaux ne peuvent être programmés. De ce fait, leur financement est difficile.

C'est pourquoi l'ensemble de la gestion proposée vise à en réduire la nécessité.

Un dernier cas est celui des mesures de compensation à la suite de travaux programmés ayant un impact négatif significatif sur les mares, comme par exemple l'aménagement du Carrefour de la Croix de Villeroy.

3 Les mares *singulières*

Pour les mares *singulières*, nous proposons que la **zone de gestion sylvicole spécifique** associée à la mare soit portée à **50 mètres**, soit environ **deux fois** la hauteur moyenne des arbres adultes dans la partie du massif forestier où des mares sont présentes.

Par définition, les mares *singulières* ne rentrent pas dans un cadre général. Du fait de la très grande diversité des situations, une gestion spécifique à chaque mare est nécessaire. Cette gestion comporte souvent des interventions de génie écologique. Il peut aussi s'agir de la gestion active «**ne rien faire**»¹⁷, ou encore de la gestion «**attendre et voir**», qui nécessite généralement que la mare soit réévaluée peu avant tout passage en coupe. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ces types de gestion sont les plus difficiles à mettre en œuvre car ils n'entraînent aucun coût visible et, par nature, ils ne figurent dans aucun document planifiant les opérations à réaliser.

Compte tenu des enjeux patrimoniaux généralement associés aux mares

¹⁷À titre de simple exemple, on signalera le cas de la mare 92-01, située près du Carrefour de la Mare aux Canes. Il s'agit d'une tourbière où était apparu, peu après 1997, «un radeau flottant». Le développement de ce «radeau» a été interrompu par la chute d'un très gros chêne vers 2006. Il est apparu qu'il était plus intéressant de suivre, pendant environ 15 ans, la dynamique naturelle nouvelle résultant de cette situation, que d'intervenir en enlevant cet arbre. C'est pourquoi il a été proposé de n'effectuer, pendant cette période, **aucune intervention dans la mare elle-même**, et de limiter les interventions périphériques à l'enlèvement des arbres morts ou dépérissants, ainsi qu'éventuellement à une éclaircie très légère destinée à maintenir l'ensoleillement et l'éclaircissement de la mare, sur tout ou partie de la **zone de gestion**.

Les «radeaux flottants», formés de matières organiques incomplètement décomposées, constituent un des faciès particuliers des tourbières et, sous le nom de «treublants», un habitat «tourbeux ou paratourbeux» d'intérêt communautaire. En Île-de-France, ils constituent l'habitat quasi-exclusif de la fougère des Marais, *Thelypteris palustris*, plante protégée régionale présente en forêt de Sénart.

singulières, on apportera un soin particulier à ce que les **mesures générales de protection des mares** définies au § 1.2 soient respectées scrupuleusement. De plus, on veillera tout particulièrement lors d'une coupe à éviter les chutes d'arbres dans la mare, en procédant à un abattage directionnel soigné comportant, quand les houppiers sont par trop déséquilibrés, la pose d'un câble à quelques mètres de hauteur. Après la coupe, on procédera systématiquement à l'enlèvement des rémanents, non seulement dans la **zone de protection de la mare**, mais également, quand il en existe, dans les zones sensibles telles que landes, prairies ou zones humides situées dans la **zone de gestion** de la mare.

Cette zone de gestion, élargie à 50 mètres pour les mares *singulières*, pourra être mise à profit pour expérimenter une coupe, sur les gros sujets, à 50 cm du sol : ces souches exceptionnellement hautes (des «tabourets») sont en effet une ressource supplémentaire en biodiversité. Cette coupe à 50 cm du sol ne sera pas pour autant réservée aux mares *singulières* : selon l'opportunité, cette expérience pourra également s'appliquer aux mares *ordinaires*.

Dans la vie d'une mare *singulière*, entre le moment où une gestion est définie et celui où elle est effectivement mise en œuvre, il peut apparaître naturellement des dynamiques ou des événements imprévus, ou encore des actions parfois très négatives des usagers de la forêt. De tels phénomènes nécessitent d'adapter les orientations précédemment définies et parfois d'intervenir en urgence. Lors d'une coupe, quelles que soient les précautions prises, des erreurs ou des malfaçons sont inévitables. De tels phénomènes ont été observés pour le complexe de la Mare du Capitaine (Mares 17-14, 17-15 et 17-13) après la coupe d'amélioration réalisée au printemps 2009. La gestion précédemment définie a donc été adaptée pour les prendre en compte. Cependant il apparaît que, dans ce cas particulier, ces adaptations ont été moins importantes que celles entraînées par la chute, naturelle et fortuite, d'un pin mort dans la Mare en Huit (Mare 82-03) intervenue également au printemps 2009. En outre, il n'est pas évident que les choix nouveaux résultant de ces défauts soient moins favorables que ceux qui avaient été faits précédemment.

Nous recommandons que lorsqu'une coupe, quelle qu'en soit la nature, a été programmée (ou marquée) autour d'une mare *singulière*, les interventions écologiques soient limitées au minimum urgent jusqu'à la fin complète de l'exploitation, en reportant les interventions antérieurement programmées. Elles pourront ainsi prendre en compte les imprévus survenus lors de la coupe, intégrer l'enlèvement des rémanents et, quand il y a lieu, les mesures nécessaires de remise en état.

4 Prise en compte des tourbières

Les connaissances concernant les tourbières de Sénart sont très récentes.

Ainsi, on sait aujourd'hui que les 3 mares curées en 1993 étaient alors des

tourbières, de façon confirmée pour deux d'entre elles, hautement probable pour la troisième. En 1994, seulement trois tourbières, à sphaignes évidemment, étaient reconnues.

À cette époque en effet, ces milieux étaient exclusivement définis par la présence de plantes supérieures d'intérêt patrimonial. De ce fait, l'immense majorité d'entre elles étaient méconnues. Cette ignorance n'était pas spécifique à Sénart, mais touchait alors la totalité de l'Ile-de-France. Dans cette région la quasi-totalité des tourbières ne peuvent être identifiées que par des **sondages**.

Les premières avancées significatives dans la connaissance de la problématique tourbeuse datent seulement de 2005 (HERBUVEAUX, 2005), ce qui a conduit à l'émergence du *Groupe d'étude des tourbières de Sénart*. Actuellement une cinquantaine de sites ont été identifiés et leur nombre total est probablement de l'ordre de 150. La majorité des tourbières de Sénart n'ont donc pas été répertoriées et il faudra sans doute encore de nombreuses années d'étude pour y parvenir.

S'il ne paraît pas aujourd'hui exister de consensus scientifique sur la définition théorique des tourbières, il existe par contre un très large consensus sur la nécessité de les **préserver**. Dans ce contexte, nous avons retenu d'assimiler aux tourbières, et donc de protéger de façon identique, les mares qui :

- sont présumées comporter des archives exploitables dans le remplissage de la mare, même si ce remplissage est majoritairement minéral,
- ou abritent une banque de graines résistant à l'écrasement, c'est-à-dire présumées viables.

La gestion proposée pour les mares *ordinaires* ne prévoit leur **renovation** que lorsqu'elles sont devenues d'un intérêt écologique faible voire nul. Ceci réduit très fortement dans l'avenir le risque de détruire par ignorance une tourbière lors de travaux de génie écologique. En complément, il est proposé qu'avant de rénover une mare, dans tous les cas non flagrants, il soit vérifié, par une étude stratigraphique, que cette mare ne comporte pas d'enjeux significatifs en termes d'archives ou de banque de graines.

Pour ce qui concerne les mares *singulières*, la nécessité d'un curage n'a été décelée que pour une seule d'entre elles : la mare 121-02 (Mare aux Biches), qui est une mare de création relativement récente.

Ni l'état des connaissances, ni les moyens disponibles ne permettent aujourd'hui d'envisager la définition, et encore moins la mise en œuvre, d'une gestion spécifique pour chaque tourbière identifiée de façon certaine. C'est pourquoi l'identification d'une tourbière ne peut 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.

La gestion générique définie pour les mares *ordinaires*, assez proche de la gestion ancienne de la périphérie des mares, paraît à la fois présenter très peu de

risques d'erreur significative pour les *tourbières ordinaires* et assurer une gestion conservatoire suffisante.

Ces milieux doivent cependant faire l'objet d'une protection, en particulier lors des exploitations où un abattage directionnel soigné doit être prévu. La rénovation de ces mares est évidemment exclue et, plus généralement, toute intervention altérant le remplissage de la mare.

5 Estimation des surfaces concernées par les mares et leur gestion

Pour faciliter l'évaluation des implications des propositions qui précèdent en termes de gestion, on trouvera ci-après un calcul assez grossier visant à obtenir une estimation des surfaces concernées par la gestion des mares rapportées à la surface totale du massif forestier de Sénart.

On a retenu les estimations suivantes :

- Nombre total de mares *ordinaires* : **800**
- Assimilation d'une mare *ordinaire* moyenne à un cercle de diamètre égal à **20 mètres**
- Nombre total de mares *singulières* : **70**
- Assimilation d'une mare *singulière* moyenne à un cercle de diamètre égal à **30 mètres**
- Surface totale du massif forestier de Sénart : **3 500 ha**

Ceci donne une surface moyenne de 0,031 ha pour une mare *ordinaire* et de 0,071 ha pour une mare *singulière*.

La surface totale des mares à gérer est ainsi estimée à **30 ha**¹⁸ soit 0,86 % de la surface totale du massif forestier.

La surface moyenne théorique de la zone de protection d'une mare *ordinaire* est de 0,28 ha. Compte tenu du recouvrement partiel de la zone de protection des mares et des routes forestières, on a retenu une **surface moyenne effective de la zone de protection d'une mare *ordinaire* comprise entre 0,20 et 0,25 ha.**

Par un raisonnement identique, on a retenu une **surface moyenne effective de la zone de protection d'une mare *singulière* comprise entre 0,25 et 0,30 ha.**

La surface totale de la **zone de protection** des mares du massif forestier est

¹⁸La surface totale des mares dépasse sans doute 40 ha si on inclut les mares qu'il est proposé de ne pas gérer.

ainsi de l'ordre de **180 à 220 ha** soit environ **5 à 6,5 %** de la surface totale du massif forestier.

Pour ce qui concerne la **zone de gestion**, on aboutit de même à une **surface moyenne** effective comprise entre **0,25 et 0,30 ha** pour une mare *ordinaire* et entre **0,70 et 1,00 ha** pour une mare *singulière*.

La surface totale de la **zone de gestion** des mares du massif forestier est ainsi de l'ordre de **250 à 370 ha** soit environ **7 à 11 %** de la surface totale du massif forestier.

L'ordre de grandeur des surfaces concernées est suffisamment important pour que ces surfaces soient prises en compte lors de la révision d'aménagement 2012-2031.

Références

GAUVRY, Y., BARROS, M., BOURACHOT, A., SENE, A., 2008. *Sénart, Forêt retranchée : mémoires et traces de la Grande Guerre*. Office National des Forêts, Paris, 54 pp.

HERBUVEAUX, G., 2002. 800 mares : un patrimoine à valoriser. *Liaison IDFE* **43**, 11.

HERBUVEAUX, G., 2005. *Vers un plan de gestion des tourbières à Sénart*. Sénart Forêt du IIIe Millénaire Fresnes, 18 pp.

HERBUVEAUX, G., 2008. *Hypothèses sur la formation et l'évolution des mares de Sénart*. Document de travail du Groupe d'étude des tourbières de Sénart. Société Batrachologique de France, Fresnes, 3 pp.

HERBUVEAUX, G., TANANT, M., PONGE, J.F., MORERE, J.J., 2008. *Intégration des mares ordinaires dans la gestion forestière courante*. Société Batrachologique de France, Fresnes, 6 pp.

ONF, 2009. *Forêt domaniale de Sénart (Essonne). Plan de gestion des mares (2010-2014)*. Office National des Forêts, Paris, 68 pp. + cartes.

PISCHEDDA, D., 2009. *Guide pratique. Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt «PROSOL»*. Office National des Forêts, Paris, 110 pp.

PONGE, J.F., 2009. *Sortie d'étude des landes de Sénart du mardi 16 juin 2009*. Sénart Forêt du IIIe Millénaire, Fresnes, 4 pp.

PONGE, J.F., BARTOLI, M., 2009. L'air du sol, c'est la vie de la forêt. *La Forêt Privée* **307**, 63-70.

VELUT, C., 2001. *Les mares de la forêt domaniale de Sénart*. École Nationale des Sciences Géographiques, Paris, 13 pp. + annexes.

Annexe. Liste des mares à rénover

On a inclus ci-après la dernière version des deux listes établies par la Société Batrachologique de France. Il s'agit cependant de deux documents distincts.

Annexe 1. Liste globale

On trouvera dans les tableaux 2 et 3 la liste globale des mares dont la rénovation est proposée. Il s'agit d'une actualisation de la liste de juillet 2006. Les mares sont classées en fonction de leur référence SBF pour celles figurant dans la liste dans sa version de juillet 2009. Les ajouts postérieurs figurent à la fin.

TAB. 2. Liste globale des mares dont la rénovation est proposée (début)

Gérard HERBUVEAUX & Bernadette DEGOVE (Société Batrachologique de France)

Mare ^a	Parcelle	Justifications	Commentaires
6-02	180	Déchets et dégradations diverses	Couper sortie vers fossé urbain
8-03	182	Ordures ménagères	Non référencée ^b , restructurer et agrandir sans toucher aux déchets
13-01	186	Petite mare «achevée» par cloisonnement sylvicole	Parcelle en régénération
13-07	186	Besoin de diversification	Parcelle en régénération
13-10	186	Très petite mare au stade terminal	Parcelle en régénération
14-03	161	Très dégradée, diversification locale	Non cartographiée
22-01	255	Stade terminal	
23-02	248	Mare très dégradée	Avant circulations douces Croix de Villeroy
28-01	290	A restructurer	Parcelle en régénération
28-03	290	Stade terminal	Reprendre fossé jusque RF de la Mercy
28-06	290	Stade terminal	Ouvrages 1915 à préserver
29-02	291	Stade terminal	Cas d'école, à cartographier
47-05	3	Déchets	Si lutte intégrée contre les déchets
52-01	11	Mare dégradée	Limite réseau mares, non cartographiée
53-01	18	Remblais importants	Limite réseau mares
55-04	28	Limite réseau mares	Non cartographiée
57-01	15	Présumée tourbière incendiée	Après suivi incendie
57-02	15	Mare très dégradée	Non cartographiée, limite réseau mares
59-01	29	Crapaud accoucheur	Non cartographiée
60-02	97	Mare boisée	Expérimentation tourbières

^aOn a utilisé pour toutes les mares la référence de la Société Batrachologique de France.

^bLa référence n'a pas encore été intégrée dans le SIG de l'Office National des Forêts.

TAB. 3. Liste globale des mares dont la rénovation est proposée (suite et fin)

Gérard HERBUVEAUX & Bernadette DEGOVE (Société Batrachologique de France)

Mare	Parcelle	Justifications	Commentaires
62-07	85	Stade terminal boisé	Non cartographiée, limite réseau mares
66-04	81	Crapaud accoucheur	Modifier le traitement des déblais
70-02	104	Mare double très dégradée	Partie ouest seulement
85-13	213		Non cartographiée
87-12	227	Stade terminal	
91-02	238 ?	Stade terminal	Zone triton alpestre, parcelle en régénération
92-05	222	Stade terminal	Reprendre fossé et passage sentier
99-11	234	Terminal et surcreusement	
99-16	232	Surcreusements et berges abruptes	Parcelle à régénérer
100-01	263	Comblement par sédiments	Protection 100-02 et aval Madereau
102-10	266	Mare dégradée par surcreusement	Parcelle en régénération
104-05	303	Terminal dégradé	Après bilan impact aménagement Croix de Villeroy
105-04	306	Surcreusements, à restructurer	Triton crêté et grenouille rousse
106-04	275	Stade terminal très dégradé	Non cartographiée, après 142-02
134-01	126	Terminal et coupure liaison fossé	Non référencée, limite réseau mares
134-02	123	Non référencée, très dégradée et coupures fossés	Vestiges anthropiques probables, reprise
135-05	128	À restructurer	reprise fossés, après bilan 134-01
142-02	276	Limite réseau de mares	Assainissement allée forestière
144-01	283	Terminal et déchets dangereux	Non référencée
150-01	333	Dégâts Allée Royale	Non cartographiée
82-21	202	Mare dysfonctionnelle, diversification locale	Trou de bombe, à cartographier
96-07	241 ?	Surcreusement, faible intérêt, diversification locale	Près de la Mare en Huit Aménagement en mare Pédagogique, mare anciennement permanente

Annexe 2. Mares à rénover pendant la période expérimentale

On trouvera dans le tableau 4 la liste des mares à rénover pendant la période expérimentale. Pour prendre en compte les mares à rénover dans les parcelles en régénération (cf. § 2.1.3 et § 2.2.7), cette liste ne peut comporter la totalité des 30 mares à rénover pendant cette période. Elle devrait comporter 18 à 24 mares.

On trouvera dans le tableau 5, les autres mares de la liste globale de juillet 2009 qui peuvent également être envisagées, en particulier en cas d'aléas climatiques ou s'il apparaissait des contre-indications concernant les mares figurant dans le tableau précédent.

TAB. 4 – Liste principale de mares à rénover pendant la période expérimentale de cinq ans classées par ordre de priorité. Les tirets indiquent les regroupements d'opérations qui sont suggérés.

Gérard HERBUVEAUX & Bernadette DEGOVE (Société Batrachologique de France)

Mare	Parcelle	Justifications	Commentaires
13-01	186	Petite mare «achevée» par cloisonnement sylvicole	Parcelle en régénération
13-07	186	Besoin de diversification	Parcelle en régénération
13-10	186	Très petite mare au stade terminal	Parcelle en régénération
23-02	248	Mare très dégradée	Avant circulations douces Croix de Villeroy
22-01	255	Stade terminal	
105-04	306	Surcreusements, à restructurer	Triton crêté et grenouille rousse
28-06	290	Stade terminal	Ouvrages 1915 à préserver
29-02	291	Stade terminal	Cas d'école
102-10	266	Mare dégradée par surcreusement	Parcelle en régénération
142-02	276	Limite réseau mares	Non référencée
59-01	29	Crapaud accoucheur	Non cartographiée
55-04	28	Limite réseau mares	Non cartographiée
60-02	97	Mare dégradée et boisée	Expérimentation tourbières, limite réseau mares
53-01	18	Remblais importants	Limite réseau mares
52-01	11	Mare dégradée	Limite réseau mares, non cartographiée
91-02	238?	Stade terminal	Zone triton alpestre, parcelle en régénération
92-05	222	Stade terminal	Reprendre fossé et passage sentier
57-02	15	Mare très dégradée	Non cartographiée, limite réseau mares
62-07	85	Stade terminal boisé	Non cartographiée, limite réseau mares

6-02	180	Déchets et dégradations diverses	Couper sortie vers fossé urbain
8-03	182	Ordures ménagères	Non référencée, restructurer et agrandir sans toucher aux déchets
100-01	263	Comblement complet par sédiments	Protection 100-02 et aval Madereau
134-01	126	Terminal et coupure liaison fossé	Non référencée, limite réseau mares
135-05	128	A restructurer	Assainissement RF de Villeneuve

TAB. 5. Liste complémentaire de mares à rénover pendant la période expérimentale de 5 ans

GERARD HERBUVEAUX & BERNADETTE DEGOVE (Société Batrachologique de France)

Mare	Parcelle	Justifications	Commentaires
14-03	161	Très dégradée, diversification locale	Non cartographiée
28-01	290	A restructurer	Parcelle en régénération
28-03	290	Stade terminal	Reprendre fossé jusque RF de la
47-05	3	Déchets	Si lutte intégrée contre déchets
57-01	15	Présumée tourbière incendiée	Après suivi incendie
66-04	81	Crapaud accoucheur	Modifier le traitement des déblais
70-02	104	Mare double très dégradée	Partie ouest seulement
85-13	213		Non cartographiée
87-12	227	Stade terminal	
99-11	234	Terminal et surcreusement	
99-16	232	Surcreusements et berges abruptes	Parcelle à régénérer
104-05	303	Terminal dégradé	Après bilan impact aménagement de Villeroy
106-04	275	Stade terminal très dégradé	Non cartographiée, après 142-02
134-02	123	Non référencée, très dégradée et coupures fossés	Vestiges anthropiques probables, fossés, après bilan 134-01
144-01	283	Terminal et déchets dangereux	Non cartographiée
150-01	333	Dégâts Allée Royale	Non cartographiée