

t RenDez-Vous e c h n i q u e s

n°1 - été 2003

patrimoine
sylviculture
progrès

connaissances

économie

forêts et société

environnement

biodiversité

gestion durable



P.21

*Dossier : stockage
du bois de hêtre*

*Amphibiens
et gestion forestière*



P.47

Rendez-Vous techniques

Directeur de la publication

Bernard Rey

Rédactrice en chef

Dominique de Villebonne

Comité éditorial

Yves Birot, Peter Breman, Jean-Marc Brézard, Xavier Gauquelin, Cyril Loisel, Patrice Mengin-Lecreux, Rémy Metz, Pierre-Jean Morel, Frédéric Mortier, Jérôme Piat, Bernard Rey, Jean-Louis Roque, Dominique de Villebonne

Maquette, impression et routage

Imprimerie ONF - Fontainebleau

Crédit photographique

page de couverture

1- vue aérienne du site de Mauvages – M.H. Gallodé, ONF

2- crapaud vert, *Bufo viridis* – M. Kaczmar

Conception graphique

NAP (Nature Art Planète)

Périodicité

4 numéros par an, et un hors série

Rendez-vous techniques est disponible au numéro ou par abonnement auprès de la cellule de documentation technique, boulevard de Constance, 77300 Fontainebleau
dtrd.documentation@onf.fr ou par fax 01 64 22 49 73

Prix au numéro : 10 euros

Abonnement : 45 euros (tarif 2003) durée 1 an
(4 numéros et un hors série)

Dépôt légal : août 2003

Toutes les contributions proposées à la rédaction sont soumises à l'examen d'un comité de lecture choisi chaque fois en fonction du thème abordé.

Citation recommandée : LAYBOURNE A., 2003. Le stockage par ensilage étanche tient ses promesses.

Rendez-vous techniques (ONF), n 1, pp. 33-37

sommaire
n° 1 - été 2003

3	en bref
4	zoom <i>La stratégie sylvicole de Rhénanie-Palatinat</i>
12	réglementation <i>Qualité des plants forestiers commercialisés</i>
17	méthodes <i>Évaluation des fonctions non marchandes de la forêt</i>
21	dossier pratiques <i>Le stockage du bois de hêtre</i>
42	méthodes <i>L'héritage bioculturel forestier</i>
47	pratiques <i>Mesures prises en faveur des amphibiens dans la gestion forestière</i>
53	réglementation <i>Collision avec le grand gibier et responsabilités</i>
56	à lire

éditorial

La parution d'une nouvelle revue – Les Rendez-Vous Techniques de l'ONF – est assurément un événement pour l'Établissement et pour tous ceux qui sont impliqués dans la gestion durable des forêts publiques. Cela faisait en effet de nombreux mois que notre revue « Bulletin technique » avait cessé de paraître et pour beaucoup, elle faisait défaut.

Cette nouvelle publication se veut donc d'abord une réhabilitation du « technique » à l'ONF : la compétence technique, l'expérience de terrain, le caractère exemplaire des pratiques que nous expérimentons puis que nous mettons en œuvre, constituent l'une des forces principales de l'ONF, sur le plan national bien sûr, mais aussi au niveau européen et international.

La technique n'est pas tout, et nous devons assurément consolider la nouvelle organisation mise en place dans l'Établissement et agir pour atteindre les objectifs qui nous sont assignés. Mais notre légitimité trouve d'abord son fondement dans nos compétences techniques et dans notre capacité à innover et à prendre en compte les connaissances scientifiques d'aujourd'hui.

Aussi, ces « rendez-vous » sont-ils ouverts à tous les champs de l'activité de production de l'Office, à l'aménagement, aux sylvicultures, à la gestion de la biodiversité, à la mobilisation des bois bien entendu, mais également, et sans caractère limitatif, à la prise en compte des dimensions sociales et d'accueil de la forêt, et d'une manière générale à la mise au point des techniques au service de nos activités conventionnelles. Ils auront également comme fonction de prendre en compte et de faire connaître des expériences utiles de forestiers de tous horizons, français ou étrangers.

Je souhaite que vous ayez plaisir à lire ces colonnes, car la curiosité et la passion constituent une dimension essentielle de notre métier. Que vous puissiez dans « Les Rendez-Vous Techniques de l'ONF » trouver et partager les connaissances qui feront demain référence et qui nous permettent dès aujourd'hui de progresser en permanence, très concrètement dans nos pratiques sur le terrain.

Le Directeur Général



Pierre-Olivier Drège

PEFC, un système connu et reconnu

La certification de la gestion forestière durable a pour but de rassurer le consommateur qui ne souhaite pas contribuer à la dégradation des forêts et de leur capacité à répondre aux besoins des populations locales. Le propriétaire doit s'interdire certains actes de mauvaise gestion et chercher à répondre aux attentes écologiques, économiques et sociales de la société. L'ONF est engagé dans cette démarche de certification, comme gestionnaire des forêts domaniales et comme acteur principal de la gestion des forêts communales.

Le système PEFC (programme européen des forêts certifiées) est particulièrement adapté à la structure forestière française, et recherche un consensus entre producteurs, transformateurs et consommateurs (au sens le plus large du concept). Aujourd'hui, PEFC est le principal système de certification : près de 50 Mha sont certifiées dans 14 pays disposant d'un schéma de certification reconnu. Et 300 millions d'européens bénéficient d'un environnement forestier prenant en compte leurs attentes.

Fin mai en France, 15 entités régionales

■ Région en cours de certification PEFC
■ Région certifiée PEFC



sont certifiées et 6 autres sont en cours de certification. La réflexion est en cours en Guyane. Finalement, 1 742 000 ha sont certifiés, appartenant à 5 200 propriétaires qui ont entrepris une démarche personnelle volontaire d'adhésion, soit 826 000 ha de forêts domaniales, 161 000 ha de forêts communales et 755 000 ha de forêts privées. Atteindre 6 Mha de forêts certifiées fin 2003 paraît possible.

Aucune statistique n'est disponible sur les volumes de bois commercialisés issus de forêts certifiées ; gageons qu'ils sont en forte croissance : demander des bois cer-

tifiés est maintenant possible. Il faut ensuite assurer un suivi de ces produits jusqu'au consommateur. C'est l'objet de la certification de la chaîne de contrôle. 106 entreprises sont certifiées, et plusieurs centaines le seront fin 2003. Des sciages ou des papiers certifiés PEFC arrivent sur le marché.

Le maillon faible est aujourd'hui la grande distribution : seul le groupe Lapeyre affiche son approvisionnement en produits PEFC. D'autres grands distributeurs ont signé un contrat d'exclusivité avec FSC (forest stewardship council), système disposant d'une antériorité certaine. Des actions d'information sont en cours pour faire connaître et afficher les produits PEFC. Un autre objectif est que les prescripteurs exigent des bois « issus de forêts gérées durablement », à l'exclusion de toute formulation du type « bois certifiés FSC » ou « bois certifiés FSC ou équivalent ».

PEFC se mondialise : le Canada, les Etats Unis, l'Australie, le Brésil, le Chili... ont demandé à rejoindre PEFC ; les pays africains du bassin du Congo sont intéressés.

voir : www.pefc-france.org

Gilbert RODTS, ONF, chargé de mission PEFC

Le sommet des forêts vivantes

La 4^e conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe s'est tenue à Vienne du 28 au 30 avril 2003. Elle a réuni 44 pays européens, la Communauté européenne, ainsi qu'en tant qu'observateurs, plusieurs pays non européens et de nombreuses organisations non gouvernementales.

Le processus pan-européen des conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe (CMPFE) a été initié en 1989 par la France et la Finlande ; les précédentes conférences se sont réunies à :

- Strasbourg en 1990 : surveillance et protection des forêts (pluies acides), recherche forestière ;
- Helsinki en 1993 : gestion durable, diversité biologique, changement climatique, forêts des pays d'Europe centrale et orientale ;
- Lisbonne en 1998 : aspects socio-économiques, critères et indicateurs de la gestion forestière durable.

Bien que juridiquement non contraignantes, les déclarations et résolutions adop-

tées lors de ces conférences ont des incidences certaines sur les politiques forestières françaises et européennes. Ainsi, la définition de la gestion durable des forêts figurant à l'article 1^{er} de la loi d'orientation sur la forêt (LOF) est celle adoptée à Helsinki ; de même, les 6 critères et 32 indicateurs de gestion forestière durable appliqués en France sont ceux qui ont été adoptés à Lisbonne.

La conférence de Vienne s'est conclue par une déclaration sur les forêts vivantes rappelant que celles-ci fournissent de nombreux avantages très divers. La déclaration approuve aussi l'utilisation de 32 indicateurs de gestion forestière durable, améliorés par rapport à ceux de Lisbonne. Cinq résolutions vont orienter les politiques forestières des pays signataires :

- renforcer les synergies favorables à la gestion forestière durable en Europe en encourageant la coopération entre le secteur de la forêt et les secteurs connexes ; un nouveau cadre a été adopté pour la définition et la mise en œuvre des programmes forestiers nationaux ;
- augmenter la viabilité économique de la gestion forestière durable en Europe : celle-ci repose, sur le long terme, sur une indispensable valorisation économique des biens et des services fournis par la forêt ;
- préserver et augmenter les dimensions sociale et culturelle de la gestion forestière durable en Europe, en particulier, préserver et valoriser le patrimoine historique et culturel ;
- conserver et améliorer la diversité biologique des forêts en Europe, aussi bien au niveau des espèces que des habitats ; optimiser la gestion des zones protégées et éventuellement les étendre ;
- changement climatique et gestion forestière durable en Europe : faire porter les efforts principalement sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et augmenter la séquestration du carbone des forêts en Europe.

Dans les prochains mois, ces résolutions devront se décliner en mesures concrètes, au plan pan-européen avec l'élaboration d'un programme de travail en vue de la mise en œuvre des engagements pris, et au plan national.

voir : www.mcpfe.org/livingforests/summit/

Alain CHAUDRON, DGFAR, chargé de mission pour les affaires internationales forestières

Qualification – grossissement : la stratégie sylvicole de Rhénanie-Palatinat

Depuis plus de 20 ans, la transformation progressive des structures assez artificielles des forêts de ces régions en forêts écologiquement plus précieuses, mieux équilibrées, plus résilientes, marque la gestion sylvicole en Rhénanie-Palatinat. Synthèse des points forts de ces orientations.

La stratégie sylvicole qui va être présentée, se fonde sur le retour d'expériences :

- des fortes tempêtes de 1990 qui ont ravagé notamment les pessières et les hêtraies, et qui nous ont fourni des orientations sur les risques de gestion, la stabilité et la résilience des forêts ;
- de la dynamique forestière spontanée, et de la possibilité qu'elle offre d'opérer à moindre coût ;
- de la France voisine pour la conduite de ses arbres de TSF.

L'objectif de nos efforts de production : la qualité à peu de coût et en peu de temps.

Produire du bois dans une forêt polyvalente

Les sociétés européennes exigent une gestion de la forêt polyvalente : production, protection, accueil, paysages... C'est notamment le cas dans les régions très peuplées voire urbanisées, et cela constitue un cadre impératif pour la définition de la stratégie sylvicole. Le volet « production de bois » occupe une place très importante dans cette stratégie et continuera à l'occuper dans toutes les circonstances où cette matière première biologique est la source prépondérante de revenus pour le gestionnaire. Les résultats de

cette production de bois se quantifient de façon objective ; leur réalisation doit être optimisée en tenant compte du plein respect des autres éléments de la polyvalence de la forêt.

Le scénario, l'objectif, la stratégie

L'objectif de notre production de bois répond à un scénario marqué par :

■ la disponibilité quasi-illimitée de bois « de masse » sur les marchés mondialisés avec une mobilisation de plus en plus importante et relativement moins onéreuse dans les forêts boréales d'Eurasie et dans les plantations tropicales.

En effet, le président de la fédération nationale allemande des associations de scieurs, J. Rettenmeier (2001), constate que :

Les 850 000 ha de forêts de Rhénanie-Palatinat se trouvent notamment dans deux grandes régions géographiques :

- le massif schisteux rhénan en prolongement vers l'est des Ardennes avec des altitudes comprises entre 250 m et 800 m,
- le Pfälzerwald en prolongement vers le nord des Vosges gréseuses avec des altitudes comprises entre 250 m et 600 m.

Sur plus de 80 % de la surface boisée de Rhénanie-Palatinat, l'association forestière naturelle est une hêtraie, et encore à plus de 80 % une hêtraie à luzule (*Luzulo-Fagetum*), avec la prépondérance marquée des substrats acides, voire très acides. Dans la forêt actuelle, le hêtre est effectivement l'essence la plus représentée, mais avec une part relativement modeste de 25 %.

À plus de 90 % en futaies équiennes, cette forêt reflète toujours son origine qui remonte très souvent aux reboisements effectués après la dévastation profonde (entre autres surexploitation et activités humaines) qui persistait encore jusque dans le 19^e siècle, et aux reboisements des grandes surfaces rasées après les deux guerres mondiales. Ainsi, la pessière pure équienne occupe une place importante en Rhénanie alors que c'est plutôt la pineraie à sous-étage de hêtre au Palatinat.

- les prix des bois ronds en Allemagne sont les plus élevés au monde, parfois plus du double comparé au Canada et à la Russie,
- grâce aux nouveaux moyens de communication, n'importe quel acheteur peut désormais s'approvisionner n'importe où dans le monde avec les produits les moins chers,
- les bois de plantations en provenance de l'Amérique du Sud et de l'Océanie prennent de plus en plus d'importance sur les marchés,
- les sciages scandinaves ont des avantages qualitatifs,
- en Scandinavie, on peut récolter à moindre coût,
- la Russie est en train de créer d'énormes capacités de sciage. Les produits vont se heurter sur le marché allemand.

Les conséquences à en tirer sont évidentes : les grumes de qualité courante destinées au sciage ne peuvent plus constituer l'objectif de production s'il est possible de produire une qualité bien supérieure sans plus de coûts.

■ Les conditions écologiques excellentes pour la production de très gros bois en relativement peu de temps en Europe centrale et occidentale.

Les conditions écologiques des forêts boréales ne permettent pas de nous suivre sur ce terrain.

■ La persistance de la valeur supérieure des larges couches de bois exemptes de nœuds.

Actuellement, une proportion de moins de 5 % de ce bois suffit à égaler le revenu net de tout le reste. Cette proportion va en diminuant. On continuera inévitablement d'abattre du bois de qualité courante, au cours de la production de bois de valeur, mais il n'est pas certain que sa récolte et sa commercialisation soient toujours profitables.

■ La nécessité économique de réduire les coûts de cette production de



E. Eisenbarth

Hêtre-objectif arrivé en phase de maturation

longue durée au strict minimum indispensable.

On n'effectue plus aucune intervention qui n'ait pas un rapport direct avec l'objectif de la stratégie. Par conséquent, les interventions sont exclusivement limitées aux arbres destinés à produire du bois de haute qualité.

■ La possibilité de réduire ces coûts en s'insérant bien dans la dynamique spontanée des écosystèmes forestiers.

■ La possibilité de minimiser le risque de dévalorisation totale de la part de production de bois qui fournira le revenu net.

Le risque de renversement d'arbres à

centre de gravité très bas est réduit et le risque de casse de la bille de valeur est quasi-nul.

En réponse à ce scénario, l'objectif principal est la production d'un maximum de bois sans nœuds, sur une épaisseur de plus de 20 cm de largeur, et cela au moindre coût et en tenant compte du risque. Il s'inscrit dans le cadre de la gestion polyvalente des forêts, et s'appuie sur une approche très orientée vers l'arbre-objectif dans l'écosystème forestier. En fait, un nombre très limité d'arbres produira la presque totalité du revenu net de la forêt. Pour guider sa mise en œuvre, la stratégie est décomposée selon les phases de la vie d'un arbre en fonction de l'objectif sylvicole intermédiaire à atteindre.

Une mise en œuvre de la stratégie par phases

Installation : s'appuyer sur la dynamique forestière

Dans la phase d'installation, notre objectif est la suprématie de la dynamique forestière sur d'autres formes de végétation. Pour l'obtention d'une structure qui permette une production de bois de valeur, on préfère, dans les limites du possible, la régénération naturelle et, selon les exigences et les tolérances des essences, sous abri.

Les itinéraires sylvicoles dans cette phase reposent sur les principes suivants :

- ne réaliser que les opérations techniquement indispensables. La manipulation des rémanents, la maîtrise de la végétation concurrente, la plantation ne sont pratiquées le cas échéant que dans

les seules parties des parcelles qui le nécessitent impérativement en vue de l'objectif. Chaque intervention ou geste technique doit être dûment justifié ;

- limiter ces opérations à des îlots de 5 à 6 m de diamètre ; le travail ne se fait plus en plein, seule l'observation et le suivi du forestier se font en plein ;

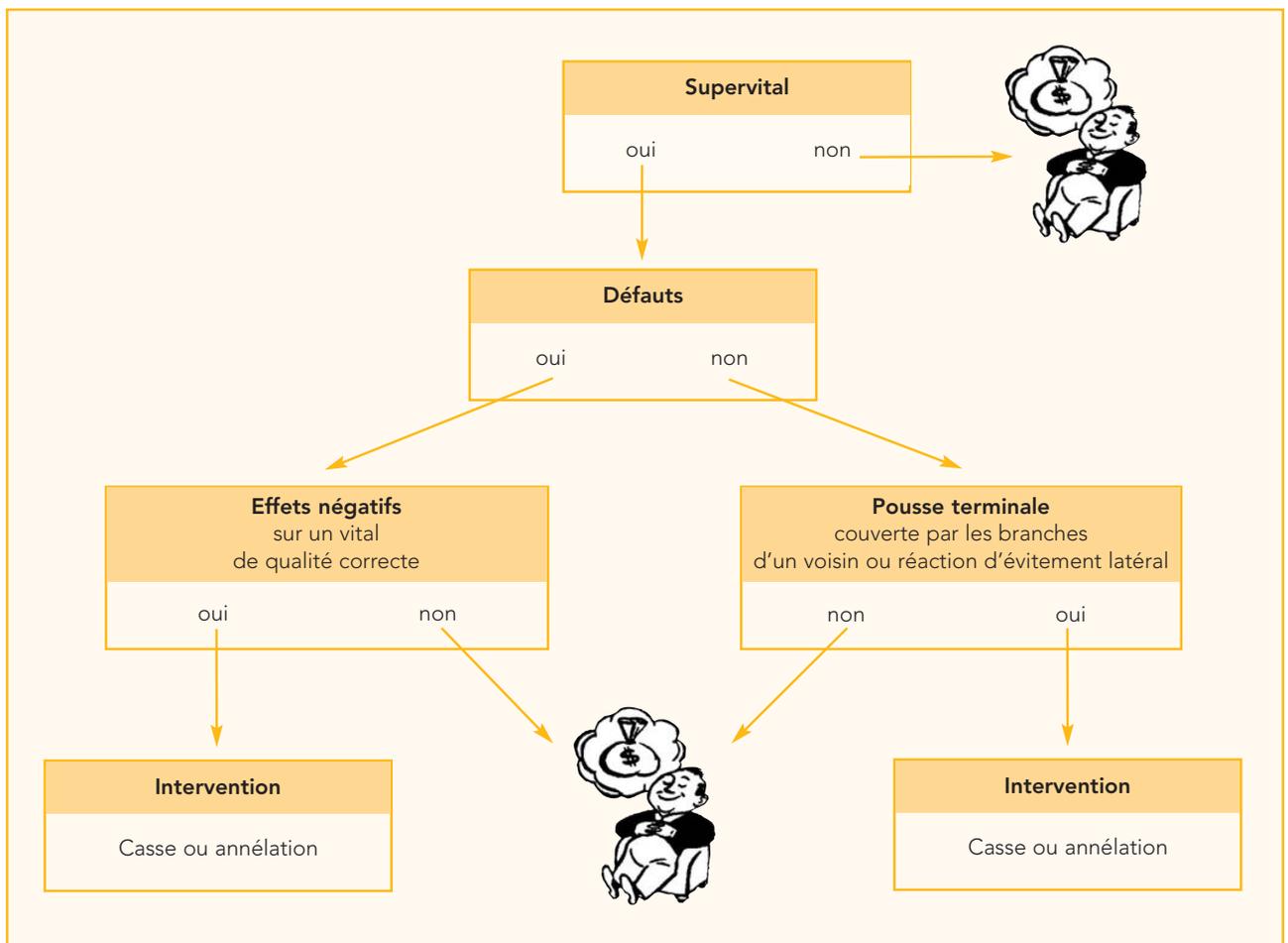
- disposer ces îlots, en cas d'accessibilité difficile, d'une manière opportuniste tout en tenant compte des distances minimales entre les futurs arbres-objectif.

Qualification : former des billes de pied de valeur

Dans la phase de qualification, c'est la formation des futures billes de pied de valeur, sans branches vivantes sur environ 25 % de la hauteur finale de l'arbre, qui nous importe. Pour y arriver le plus tôt possible, nous nous servons de la

forte concurrence qui se manifeste et qui est en même temps le moteur de la différenciation spontanée de supervitaux, c'est à dire de tiges bien conformées très vigoureuses.

Cette notion de supervital se réfère aux individus les plus vigoureux d'une même essence dans la même phase de croissance. Pour éviter des déboires, il faut retenir qu'une tige d'une essence donnée nécessite pour sa qualification d'autres tiges qui sont au moins aussi tolérantes à l'ombrage qu'elle même. C'est ainsi que, par exemple, le hêtre n'est qualifié que par du hêtre, mais qualifie presque toutes les autres essences ; le mélèze d'Europe, au contraire pionnier et très peu tolérant à l'ombrage, est qualifié par presque toutes les autres essences, mais ne peut qualifier aucune autre.



Phase de qualification : critères d'évaluation pour le cas individuel
Concurrent ou qualificateur ?

Le suivi de la qualification exige un accès facile pour passer en observation tous les 2 à 4 ans, et pour intervenir si et quand c'est nécessaire. Pour assurer l'accessibilité, le cloisonnement de pénétration est installé :

- dès que qu'il y a des branches mortes au-dessus de 1,5 m de hauteur,
- à des distances (le plus souvent entre 10 et 20 m) permettant de voir tout ce qui importe dans les interbandes,
- avec des largeurs de 0,8 à 1,5 m.

On intervient dans cette phase de qualification seulement sur des supervitaux mal formés et/ou indésirables en les cassant ou en les annelant, et seulement là où une meilleure tige peut en profiter.

Casser, ce n'est pas faire disparaître d'un seul coup, mais c'est réprimer, maintenir le rôle d'appui, bloquer l'expansion latérale du houppier des autres tiges. Anneler, ce n'est pas tuer d'un seul coup (la mort intervient 1 à 7 ans après), mais c'est juguler la croissance au profit d'un voisin un peu moins vigoureux, mais de qualité correcte, qualifier une tige d'avenir tout en bloquant l'expansion d'autres tiges indésirables. Casse et



B. Viry, ONF

Phase de qualification : annélation

annélation sont des techniques ciblées et efficaces, réalisables durant toute l'année et notamment en sève. Ce sont des opérations sans bruit, sans vibration, sans pollution, visuellement discrètes, à très faible risque d'accidents, faciles et ergonomiquement très satisfaisantes pour l'ouvrier.

Pour toute la phase de qualification, il s'agira de 0 à 2 (exceptionnellement 3) passages, 50 à 150 (exceptionnellement 300) interventions en 3 à 6 heures de travail d'ouvrier à l'hectare par passage.

Expansion : faire grossir les bois

Après avoir obtenu la future bille de valeur sans branches vivantes, on vise un accroissement maximal de bois sans nœuds sur les arbres-objectif. Ceux-ci sont désignés parmi les supervitaux au début de la phase d'expansion en respectant le résultat de la différenciation naturelle. Dans les quelques cas où il n'y a pas d'élagage spontané, on peut envisager, si l'opération se justifie, d'élaguer artificiellement jusqu'à la base du houppier. Les premiers 25 % en hauteur représentent près de 50 % du volume bois fort.

Pour une essence donnée et avec une pleine concurrence pendant la phase de qualification, 25 % de hauteur sans branche vivante par rapport à la hauteur finale sont atteints indépendamment de l'effet station/fertilité : ainsi, ils sont achevés, selon les essences, aux mêmes âges pour toutes les classes de fertilité :

aulne, bouleau, sorbier des oiseleurs, mélèze d'Europe	12-15 ans
frêne, érables, merisier, alisiers, châtaignier, pin sylvestre	20-23 ans
chênes, tilleuls, épicéa, douglas	25-28 ans
charme	30-35 ans
hêtre, sapin	35-40 ans

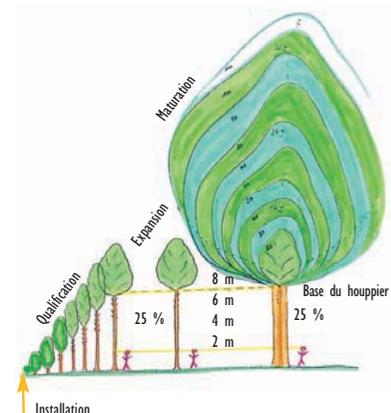
Age d'obtention de 25 % de hauteur sans branche vivante



B. Hetteshelmer

Phase d'expansion : bouleau - objectif détourné

Il en résulte que dans des structures équiennes mais mélangées, la désignation des arbres-objectif et le début de



H. Rieger

Notre image de marque : la base du houppier figée. L'usine à bois de l'arbre c'est le houppier !

leur détourage s'opèrent en plusieurs étapes selon les essences en présence. Intégrer de cette manière le tempérage de chaque essence est déjà tout notre « dosage du mélange » !

La distance entre les arbres-objectif doit permettre l'arrêt définitif de la base de leur houppier, qui sera assuré par leur détourage répété pour que les branches basses ne meurent plus. Figer la base du houppier, l'image de marque de notre stratégie, c'est :

- utiliser tout le houppier, et ceci au maximum, pour la production de bois de valeur ;
- maintenir le point de gravité le plus bas possible avec la quasi-impossibilité pour la bille de pied de valeur de casser à partir d'un certain stade ;
- l'obtention très précoce du diamètre minimal d'exploitabilité, ce qui permet d'étaler au maximum la durée de récolte et donc du relais des générations, mais aussi de disposer de suffisamment de temps pour obtenir les régénérations naturelles ;
- la meilleure condition pour pratiquer des mélanges.

L'ordre de grandeur des distances minimales entre arbres-objectif est indiqué dans le tableau ci-dessous.

À condition que le détourage soit débuté à temps et poursuivi énergiquement, on obtiendra à la fin de la phase d'expansion, même avec le double des distances minimales indiquées, un contact léger entre les houppiers des arbres-objectif, et donc une occupation complète de la surface par ceux-ci.

Dans le cas défavorable extrême où, par insuffisance de tiges de qualité, on ne trouve que 5 ou 10 arbres-objectif, alors on se limite au détourage de ceux-ci.

12 m	hêtre, chênes, frêne, châtaignier, sapin, douglas, mélèze
10 m	aulne, érables, merisier, alisiers, tilleul, pin sylvestre
9 m	charme, bouleau, épicéa
8 m	sorbier des oiseleurs

Ordre de grandeur des distances minimales entre arbres-objectif



B. Hettesheimer

Hêtre-modèle : la bonne récolte

Pour les essences sensibles à la formation de gourmands, on intercale après la désignation une intervention de transition (de la qualification à l'expansion), où on dégage l'extrémité des futures branches maîtresses (charpentières) en enlevant 3 à 6 concurrents. Lors des détourages

méthodiques qui se suivent tous les 4 à 8 ans, on enlève le plus souvent entre 4 et 8 concurrents, ce qui correspond à environ 100 % de la production courante au début de la phase d'expansion, et à environ 70 % à la fin.

Entre les arbres-objectif, on ne pratique pas d'intervention dans les parties interstitielles. Les arbres à couronne étroite y jouent un rôle primordial pour assurer le fin dosage des détourages, ce sont des éléments de la structure, des éléments de la diversité génétique, des doseurs de la lumière au sol.

Maturation : maintenir l'accroissement jusqu'à la récolte

La phase de maturation commence avec l'épuisement de l'extension du houppier des arbres-objectif. On cherche à maintenir au mieux l'accroissement de ceux-ci jusqu'à leur récolte. Il s'agira donc d'empêcher le dépérissement de leurs charpentières par la remontée d'autres tiges d'essences ombrageantes à leur périphérie, et d'assurer l'obtention progressive d'une régénération naturelle. La stabilité individuelle remarquable des arbres-objectif permet de récolter n'importe où et n'importe quand sans risque aggravé pour les arbres qui restent. Avec une phase de régénération étalée dans le temps (récolte des premiers bouleaux à l'âge de 50 ans, des premiers hêtres à 80 ans, des derniers hêtres à 150 ans et des derniers chênes à 180 ans), on dispose donc d'une large gamme d'options sylvicoles possibles.

Georg Josef WILHELM

Directeur technique des forêts de
Rhénanie-Palatinat
Neustadt an der Weinstraße
(Allemagne)

Bibliographie

RETTENMEIER J., 2001. Internationale Entwicklungen auf dem Schnittholzmarkt und ihre Auswirkungen auf die Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland. Vortrag im Rahmen der Mitgliederversammlung des Waldbesitzerverbandes für Rheinland-Pfalz am 11.12.2000. Der Waldbesitzer 1'01.

WILHELM G.J., LETTER H.-A., EDER W., 1999. Qualifizieren – Dimensionieren: Konzeption einer naturnahen Erzeugung von starkem Wertholz. AFZ/Der Wald 5/1999, S. 232 – 240.

S y n t h è s e

Une sylviculture qui utilise au lieu de bâtir

C'est donc une sylviculture qui :

- ne dégage plus en plein ou par grandes unités de surfaces,
- ne nettoie plus de façon « classique »,
- ne dépresse plus,
- n'éclaircit plus en plein,
- ne régénère plus par grandes unités de surfaces.

C'est une sylviculture qui se sert :

- de la capacité de réaction de l'arbre avec ses branches,
- de la forte concurrence (compressive) : dans les jeunes structures, il s'en suivra inévitablement une différenciation,
- des bons supervitaux qui résultent de cette sélection pour la production de bois de haute valeur.

Sur la base de la sélection faite par la nature avec l'appui du forestier, on ne s'investit qu'en faveur de la qualité. La quantité se produit sans investissement particulier et ne justifie aucune dépense !

Cas concret de surface importante en Rhénanie-Palatinat

Pins sylvestres de 80 à 140 ans à sous-étage de hêtres de 50 à 70 ans.

Analyse :

Pins sylvestres en maturation - hêtres en expansion ;
Pins sylvestres assez souvent avec 5 à 20 tiges à l'ha avec des houppiers permettant des largeurs de cernes supérieures à 2 mm ;
Hêtres sous abri en général de très belle forme avec branchaison horizontale et fine ; qualification seulement si la densité intraspécifique est importante.

Problèmes :

Le hêtre tue le houppier du pin sylvestre en montant par le bas ; le hêtre reste en branches à défaut de contact intraspécifique.

Traitement :

- désignation de 10 à 50 hêtres-objectif à l'ha ;
- si besoin uniquement : élagage des hêtres-objectif ;
- détourage conséquent et répété des hêtres-objectif en enlevant tous les hêtres en contact avec eux ;
- préserver les houppiers des quelques pins sylvestres susceptibles de produire du bois de qualité menuiserie et mieux en enlevant les hêtres à leur périphérie (sauf s'il s'agit d'un hêtre-objectif) ;
- récolte progressive des pins de masse (en 15 à 30 ans) ;
- récolte individuelle des pins de qualité supérieure de plus de 60 cm de diamètre (en 0 à 60 ans) ;
- se réjouir de l'apparition inévitable de la régénération naturelle de hêtre.

Evolutions en sylvicultures : 1^{er} séminaire des services techniques territoriaux de l'ONF

Le premier séminaire « sylvicultures » des services techniques territoriaux, organisé par la direction technique avec le concours de la direction territoriale Alsace, s'est déroulé les 4 et 5 juin 2003 en forêt noire et dans le Jura souabe sur le thème des évolutions en sylvicultures. Il a rassemblé les responsables techniques territoriaux, des animateurs sylvicoles de DT et d'agences, des membres de la direction technique et de l'inspection générale. Ces deux journées ont fait l'objet de visites de terrain pour découvrir les évolutions techniques engagées depuis plus de 20 ans outre-Rhin et échanger avec nos collègues forestiers allemands. Il ne s'agit pas pour nous de « transposer des recettes » mais de réfléchir à nos propres méthodes et pratiques dans un contexte durable de réduction des intrants dans la gestion forestière ainsi que de prise en compte renforcée des demandes de la société.

En Bade-Wurtemberg dominant le hêtre, le sapin, l'épicéa et le pin sylvestre. La mise en œuvre de la stratégie sylvicole a été illustrée à travers la visite de 16 sites. Elle s'appuie sur des éléments forts (et commun à d'autres Länder) :

■ **la protection des sols lors de l'exploitation forestière** : c'est un facteur déterminant notamment pour la reconstitution des forêts, l'obtention, et la préservation des régénérations naturelles. Elle est assurée soit en obligeant tous les engins à circuler uniquement sur les cloisonnements d'exploitation (interdiction formelle d'en sortir sous peine d'amendes et de résiliation immédiate des contrats), soit grâce à l'utilisation de câbles-mât ou d'autres câbles légers. Une parcelle visitée, totalement détruite par la tempête de

décembre 1999 avec 600 m³ de chablis/ha, a été exploitée sans dégât au sol, en préservant la régénération, le sous-étage et les tiges restées sur pied. La reconstitution naturelle est en très bonne voie.

■ **Une régulation énergétique des cerfs et chevreuils** en particulier, jusqu'à 25 animaux aux 100 ha, avec des tableaux de chasse qui ne cessent de progresser. Le plan de chasse n'existe plus car il constituait un outil de protection des populations de cervidés. La loi dit explicitement que les forêts doivent pouvoir se régénérer naturellement sans protection contre le gibier. Des études ont montré, outre l'abrutissement et les frottis, que les surdensités de grands herbivores sont en mesure de bloquer la dynamique forestière avec l'installation d'espèces herbacées sociales (graminées en particulier), ou de réduire de façon considérable la densité de semis et leur diversité.

■ **La mise en place et le suivi des réserves forestières intégrales** pour mieux comprendre les mécanismes de la dynamique forestière et de la compétition, afin d'en tirer des enseignements pour la sylviculture.

Le sylviculteur réalise ses interventions en fonction des objectifs majeurs suivants :

■ **la stabilité des peuplements** : dans un pays où la sylviculture a produit depuis le 19^e siècle beaucoup de peuplements purs, denses et élancés, on recherche maintenant une bonne forme des arbres d'avenir (bonne adaptation de l'essence à la station, tiges d'avenir trapues, réduction des densités...). Les prélèvements en peuplements adultes, réguliers ou irréguliers, se font sur peu de tiges, les gros bois



E. Zahnd, ONF

Photo 1 : Forêt domaniale de Bad-Urach. Sylviculture de la hêtraie mélangée (frêne, érable sycomore, érable plane, ...) sur substrat calcaire. Récolte au diamètre objectif. Travail au profit des Z1, Z2 et Z3 (cf. texte ci-contre)

mûrs, mais qui représentent un volume important avec des rotations en coupes de 5 ans à 7 ans. Les prélèvements vont de 16 à 25 grosses tiges par hectare pour ne pas ouvrir trop brutalement le peuplement et le déstabiliser.

■ **La résilience** : en cas d'aléas climatiques touchant le peuplement principal, le relais doit être assuré par des tiges co-dominantes, issues du sous-étage et du réservoir de régénération présent sur la plupart des surfaces. Dans un cycle sylvicole normal la récolte est établie dans le temps ; le sylviculteur recherche la permanence du couvert en valorisant et en travaillant au profit des tiges de qualité et vigoureuses parmi les co-dominants, le sous-étage, et dans la régénération : c'est le « Dauerwald » ou « futaie à couvert permanent ».

■ **La qualité** : c'est la production de bois de haute qualité fortement rémunératrice qui est recherchée. Quels que soient les traitements, le principe est de préserver et développer progressivement le capital de tiges de qualité dans

le peuplement, et de prélever les tiges de mauvaise qualité en commençant par les plus gros diamètres. La répartition homogène des tiges de qualité n'est pas recherchée dans les peuplements adultes : les prélèvements peuvent s'opérer sur 2 ou 3 tiges voisines de moindre qualité ou santé, sans intervenir dans un petit bouquet de très belles tiges à proximité. Il se crée ainsi une structure spatiale dite en « peau de léopard ». Une tige de qualité n'est pas éliminée au profit d'une tige de qualité équivalente ou presque. La production des deux tiges est maintenue quelle que soit la distance entre elles. Les théories sur les « cœurs excentrés » et l'instabilité en cas de trop grande proximité sont remises en cause. Dans la hêtraie visitée, une désignation a été faite en distinguant 3 types de tiges désignées : les arbres dominants de belle qualité (Z1), les arbres co-dominants de belle qualité (Z2), les arbres dominés de belle qualité (Z3) (voir photo 1).

■ **La recherche du moindre coût** à qualité égale : le principe est d'investir le strict nécessaire en s'appuyant sur les processus naturels : dynamique forestière, compétition...

Dans le hêtre, le sapin et l'épicéa, on pratique successivement :

- une phase de compression jusqu'à 12 m pour la qualification des tiges (pas de dépressage) avec juste le prélèvement des loupes, c'est l'éclaircie dite « négative »,
- une phase de sylviculture dynamique, proche de la croissance libre, en faveur des plus belles tiges pour y concentrer un accroissement très soutenu, c'est l'éclaircie dite « positive »,
- une phase de récolte étalée dans le temps avec la récolte des belles tiges au diamètre objectif et pas en dessous, sauf si un problème sanitaire (ou un accident) altère la qualité d'une tige.

■ **Profiter de l'accroissement** encore soutenu des peuplements au début de la récolte. Les études dendrométriques ont montré pour de nombreuses essences qu'il était possible d'allonger la durée de récolte de façon à produire davantage de gros bois de qualité issus

des co-dominants ou de bois moyens de qualité dominés. Cette récolte peut s'étaler sur 50 à 60 ans tout en favorisant la régénération naturelle. Mais l'objectif prioritaire demeure la récolte de bois de qualité au diamètre objectif et non la régénération qui est considérée comme une conséquence de la récolte. Cette sylviculture, pour les sites visités, a permis de récolter en continu durant 20 ans (1973-1993) autant que le capital initial et il reste un volume commercial presque identique à celui d'il y a 20 ans (voir photo 2).

■ **S'adapter à la structure et à la composition des peuplements** en place sans mise en œuvre de travaux systématiques pré-établis, afin de valoriser ce qui peut l'être, limiter les investissements au strict nécessaire, et éviter les sacrifices d'exploitabilité.

■ **Établir de façon systématique des diagnostics sylvicoles**, des inventaires à périodicité de 10 ans en général, pour connaître de façon quantitative et qualitative les caractéristiques des peuplements avant et après intervention (volumes, surfaces terrières...) de chaque unité de gestion en forêt de production.

Outre les visites de terrain, une réunion de travail s'est tenue les deux soirées dont les points forts ont été :

- des présentations et témoignages sur des projets novateurs (guides de sylvicultures de nouvelle génération, voir plus loin), l'importance de l'appui technique aux personnels de terrain ; exposé du directeur territorial Alsace...
- l'ouverture du réseau des animateurs sylvicoles (RESAS) dont la charte sera arrêtée après concertation avec les services techniques territoriaux à l'automne ;
- la présentation du projet de management technique en sylviculture de l'ONF qui comprend quatre volets :

— l'élaboration de guides de sylvicultures de façon mutualisée et concertée, en particulier le développement de guides dits « biogéographiques ou bioclimatiques » à l'échelle de bassins



E. Zahnd, ONF

Photo 2 : Pfalzgrafenweiler, propriété Schneider. Sylviculture de la sapinière-hêtraie. Forêt dite "paysanne" car gérée depuis plusieurs siècles par des agriculteurs sans plan de gestion et par transmission orale des savoir-faire, ce mode de gestion fait l'objet d'un programme d'étude par les chercheurs et les forestiers. Parcelle touchée par la tempête de décembre 1999. Seuls les plus gros bois ont été renversés, les perches et la régénération présentes ont été préservées par une exploitation respectueuse des sols et de la végétation en place. Le peuplement d'avenir était déjà en place.

de production présentant de grandes conditions écologiques assez homogènes (chênaies atlantiques, chênaies continentales...);

- des formations obligatoires pour l'application des guides de sylvicultures avec un suivi ;
- le développement du soutien technique aux gestionnaires, en particulier par l'appui d'animateurs sylvicoles qui interviennent sur le terrain, à l'échelle de chaque direction territoriale et de chaque agence ;
- la mise sur pied d'un dispositif de suivi et d'évaluation de l'action sylvicole.

Bernard REY

directeur technique de l'ONF
bernard.rey@onf.fr

Frédéric MORTIER

ONF, responsable
aménagement et sylvicultures
direction technique
frederic.mortier@onf.fr

Qualités des plants forestiers commercialisés : une nouvelle réglementation



D. Grandjean, ONF

La nouvelle réglementation relative aux matériels forestiers de reproduction, comme l'ancienne, a pour objectif de protéger et d'informer l'acheteur de plants forestiers. Pour cela, elle impose que les plants mis sur le marché répondent à des normes de qualité extérieure et qu'ils soient accompagnés d'informations sur leur qualité génétique.

En décembre 1999, une nouvelle directive européenne concernant la commercialisation des graines et des plants forestiers (1999/105/CE) a été adoptée. Cette directive s'applique actuellement aux 15 pays de l'Union européenne et s'appliquera au 01/01/2004 aux 10 nouveaux pays membres. Sa transcription en droit français est en cours. Elle actualise les deux anciennes directives de 1966 et 1971 et intègre les dernières avancées scientifiques.

Les nouvelles règles de commercialisation présentées dans cet article devraient s'appliquer dès la prochaine campagne de plantations.

Plantation de pin sylvestre (photo ci-dessus)

Du matériel amélioré de pin sylvestre est aujourd'hui disponible. Le verger à graines de Haute-Serre produit en effet une variété améliorée, commercialisée en catégorie qualifiée et accompagnée d'une étiquette rose portant la dénomination Taborz - Haute Serre - VG. Ce verger est constitué d'arbres "plus" sélectionnés dans la région de Taborz au nord-est de la Pologne pour la rectitude de leur fût, l'absence de fourchaison et leur croissance.

Un plus grand nombre d'essences réglementées

Alors qu'une vingtaine d'essences était concernée précédemment (les essences dites « code forestier »), les nouvelles dispositions s'appliquent à 51 essences. Elles concernent non seulement des espèces principales mais aussi des essences « secondaires » comme les bouleaux, le charme, les aulnes, etc. (cf. tableaux 1 et 2). Quatre ne sont pas utilisées en France (mélèze de Sibérie, pin des Canaries, pin leuco-

dermis et sapin pinsapo) mais peuvent être élevées par les pépiniéristes français pour l'exportation.

Des qualités génétiques déclinées en quatre couleurs

Précédemment, pour être commercialisés, les plants devaient appartenir à l'une des trois catégories autorisées : la catégorie contrôlée avec une étiquette bleue, la catégorie sélectionnée avec une étiquette

verte, et la catégorie identifiée avec une étiquette jaune (ce cas était réservé aux douglas et aux épicéas de Sitka issus de graines importées des Etats-Unis). Le sylviculteur pouvait également trouver sur le marché des plants « sans catégorie », ayant fait l'objet de mesures dérogatoires et vendus avec une étiquette blanche portant la mention « matériel non identifié, à exigences réduites » (1). Les trois catégories, et leurs couleurs attirées, perdurent dans la nouvelle réglementation, avec un intitulé un peu différent pour la catégorie

Feuillus	Catégorie Testée (étiquette bleue)	Catégorie Qualifiée (étiquette rose)	Catégorie Sélectionnée (étiquette verte)	Catégorie Identifiée (étiquette jaune)
Aulne blanc				1 RP
Aulne glutineux				4 RP
Bouleau pubescent				2 RP
Bouleau verruqueux				2 RP
Charme				2 RP
Châtaignier			4 RP ^(®)	6 RP ^(®)
Chêne chevelu				2 RP
Chêne liège				4 RP
Chêne pédonculé *			7 RP	
Chêne pubescent				4 RP
Chêne rouge *			3 RP	
Chêne sessile *			19 RP	
Chêne vert				4 RP
Erable plane				2 RP
Erable sycomore			6 RP	6 RP
Frêne commun *		Les Ecoulouettes-VG	9 RP	
Frêne oxyphylle				2 RP
Hêtre *			16 RP	
Merisier *	8 cultivars		1 RP	1 RP
Peupliers hybrides *	16 cultivars			
Robinier faux-acacia				1 RP
Tilleul à grandes feuilles				1 RP
Tilleul à petites feuilles				3 RP
Tremble				1 RP

Tab. 1 Essences feuillues soumises à la réglementation française à l'automne 2003 et catégories de commercialisation

RP : région de provenance - Imp. : graines importées - VG : verger à graines

^(®) Seules quatre des six régions de provenance définies sur le territoire possèdent en 2003 des peuplements sélectionnés

* Essences déjà soumises au code forestier

(1) Des dérogations étaient accordées lorsqu'il y avait pénurie de graines (merisier notamment), afin d'autoriser des récoltes sur des peuplements non sélectionnés. Des variétés améliorées ne correspondant à aucune des trois catégories existantes (le douglas du verger de La Luzette, par exemple) ont également été commercialisées en dérogation.

« contrôlée » qui a été rebaptisée « testée ». La catégorie identifiée (étiquette jaune), très peu répandue précédemment, concerne désormais un nombre important d'espèces (celles nouvellement réglementées notamment). Une quatrième catégorie fait son apparition : la catégorie qualifiée, associée à la couleur rose et concernant principalement les vergers à graines. Ces différentes catégories traduisent le niveau de connaissance que l'on a de la qualité génétique des plants. C'est pour la catégorie testée (étiquette bleue) que les informations sont les plus complètes. Elles le sont de moins en

moins lorsqu'on passe de la catégorie qualifiée (étiquette rose) à la catégorie sélectionnée (étiquette verte) puis à la catégorie identifiée (étiquette jaune). Selon les essences, une ou plusieurs catégories sont disponibles sur le marché (cf. tableaux 1 et 2).

Du bleu lorsque les performances ont été validées

Les plants vendus en catégorie testée (étiquette bleue), correspondent à du matériel dont les performances se

sont révélées supérieures à celles de témoins pour au moins un caractère (rectitude du tronc, branchaison, croissance, qualité du bois, résistance à un pathogène...), et cela dans plusieurs tests réalisés en forêt. Toutefois, peu d'essences disposent de matériel admis en catégorie testée. À l'heure actuelle, cette catégorie concerne : les cultivars de peupliers et merisiers, les pins laricio de Corse issus du verger à graines d'origine Sologne (2) et les cèdres de l'Atlas issus des graines récoltées dans trois peuplements méditerranéens particulièrement performants (Ménéribes, Saumon et Mont-Ventoux).

	Catégorie Testée (étiquette bleue)	Catégorie Qualifiée (étiquette rose)	Catégorie Sélectionnée (étiquette verte)	Catégorie Identifiée (étiquette jaune)
Cèdre de l'Atlas *	3 peuplements		1 RP	
Cèdre du Liban *				Imp. Turquie
Douglas vert *		La Luzette-VG Darrington-VG	2 RP	
Epicéa commun *		Rachovo-VG	14 RP	Imp. Pologne
Epicéa de Sitka *			1 RP	Imp. E.-U.
Mélèze de Sibérie				
Mélèze d'Europe *		Sudètes-Le Theil-VG	5 RP	Imp. Tchéquie, Slovaquie, Pologne
Mélèze du Japon *		Vergers à graines danois		
Mélèze hybride		FH201-Lavercantière		
Pin brutia				Imp. Turquie
Pin cembro				1 RP
Pin contorta				Imp. E.-U.
Pin d'Alep *			1 RP	
Pin de Salzman			1 RP	
Pin des Canaries				
Pin laricio de Calabre *		Les Barres-Sivens-VG		
Pin laricio de Corse *	Sologne-Vayrière-VG	Corse-Haute Serre-VG	3 RP	
Pin leucodermis				
Pin maritime *		Vergers de 2 ^{ème} génération	5 RP	PPA301-Massif landais uniquement
Pin noir d'Autriche *			2 RP	
Pin pignon *			2 RP	
Pin radiata				Imp. Espagne
Pin sylvestre *		Taborz-Haute Serre-VG	14 RP	Prov. polonaises
Sapin de Céphalonie			Imp. Grèce	
Sapin de Vancouver				1 RP française + Imp. E.-U.
Sapin pectiné *			14 RP	
Sapin pinsapo				

Tab. 2 Essences résineuses soumises à la réglementation française à l'automne 2003 et catégories de commercialisation

RP : région de provenance - Imp. : graines importées - VG : verger à graines

* Essences déjà soumises au code forestier - En italique : essences non utilisées en plantations forestières en France

(2) Verger constitué de copies végétatives d'arbres sélectionnés en Sologne

Du rose pour du matériel prometteur

La catégorie qualifiée (étiquette rose) correspond à des variétés améliorées produites en vergers à graines, dont la supériorité n'a pas encore été prouvée. Il faut en effet préciser que la plupart des vergers français sont entrés en production relativement récemment et que les tests installés avec leurs graines sont encore trop jeunes pour fournir les preuves de cette supériorité. Néanmoins, dans un verger, se croisent des arbres sélectionnés individuellement parce qu'ils présentaient des caractères recherchés par le sylviculteur (croissance, forme, résistance à un pathogène...). Les graines qui en résultent devraient donc, a priori, avoir hérité d'une partie des qualités de leurs parents. Cette catégorie concerne actuellement huit essences résineuses et un seul feuillu, le frêne commun (cf. tableaux 1 et 2).

Du vert lorsque les graines sont récoltées en peuplements « sélectionnés »

La catégorie sélectionnée (étiquette verte) concerne les plants issus de graines récoltées dans des peuplements sélectionnés (appelés précédemment « peuplements classés »). Ces peuplements, destinés à la production de bois, ont été sélectionnés, après expertise du Cemagref selon les critères suivants : l'adaptation du peuplement aux conditions écologiques, son homogénéité, son âge, son état sanitaire, sa production en volume, la forme des arbres... Contrairement aux vergers à graines où chaque parent a été sélectionné individuellement, la sélection concerne ici l'ensemble du peuplement. L'information sur la qualité des descendants obtenus est de ce fait moins précise.

Un peuplement sélectionné appartient à une région de provenance, partie du territoire français où l'on rencontre des

conditions écologiques globalement homogènes et des peuplements aux caractéristiques proches (3). Chaque région de provenance compte plusieurs peuplements sélectionnés, qui sont, selon les besoins, partiellement ou alternativement récoltés par les marchands grainiers. Lors de la commercialisation, l'information communiquée à l'acheteur porte seulement sur la région de provenance. Les plants des grandes essences sociales françaises (chênes sessile et pédonculé, hêtre...) sont commercialisés dans cette catégorie.

Du jaune lorsque seule l'origine géographique est connue

La catégorie identifiée (étiquette jaune) correspond à du matériel récolté dans des forêts non expertisées par le Cemagref. Le choix des zones de prélèvement des graines est laissé à l'appréciation des marchands grainiers qui doivent toutefois informer les services de l'Etat, du lieu et de la date de la récolte pour contrôle. La plupart des espèces nouvellement réglementées sont commercialisées dans cette catégorie, avec mention de la région de provenance dans laquelle les graines ont été récoltées. Dans le cas du merisier, il est possible de trouver sur le marché des plants vendus en catégorie sélectionnée (étiquette verte) et d'autres vendus en catégorie identifiée (étiquette jaune). Pour le châtaignier et l'érable sycomore, la commercialisation de plants en catégorie identifiée (étiquette jaune) est autorisée provisoirement en attendant que soit sélectionné par le Cemagref un nombre suffisant de peuplements.

Des normes de qualité extérieure pour les racines nues et les godets

Par ailleurs, comme dans la réglementation précédente, les plants ne peuvent être commercialisés que s'ils pré-

sentent, pour une classe de hauteur donnée (50-80 cm par exemple), un diamètre minimal et un âge maximal. Ces critères s'appliquent désormais non seulement aux plants vendus en racines nues mais aussi à ceux produits en motte ou en godet. Dans ce dernier cas, la réglementation prévoit un volume minimum afin d'éviter que ne soient commercialisés, dans de petits godets, des plants de grande taille.

Par ailleurs, qu'ils soient produits en racines nues ou en godet, les plants ne peuvent être mis sur le marché que s'ils sont exempts d'un certain nombre de défauts (cf. tableau 3).

Pour résumer...

Un plus grand nombre d'essences réglementées, quatre catégories de commercialisation reflétant la qualité génétique du matériel, des normes dimensionnelles, auxquels il faut ajouter une garantie de l'identité et de l'origine du matériel acheté (grâce aux contrôles effectués par les services de l'État aux différents niveaux de la filière de production et de commercialisation) : autant d'éléments qui doivent permettre au sylviculteur de choisir le matériel adapté à son site de plantation et à ses objectifs.

Sabine GIRARD,
IDF, antenne de Rennes
sgirard@association-idf.com

Bernard HÉOIS,
Cemagref, Ressources génétiques
et plants forestiers,
Nogent sur Vernisson
bernard.heois@cemagref.fr

Pierre BOUILLON,
Françoise LAVARDE,
DGFAR, Paris
pierre.bouillon@agriculture.gouv.fr
francoise.lavarde@agriculture.gouv.fr

Un ouvrage Cemagref (Régions de provenance, variétés forestières améliorées et conseils d'utilisation), ainsi qu'un document destiné aux agents de développement seront édités fin 2003-2004.

(3) Le découpage en régions de provenances des essences soumises au code forestier a été actualisé en 2002. Voir à ce sujet le dossier du n° 147 de Forêt Entreprise : « Graines et plants : les provenances changent ».

Défauts	Sapins, Epicéas	Douglas	Mélèzes	Pins sylvestre et radiata	Pins d'Alep, brutia et pignon	Autres pins, Cèdres	Hêtres, Chênes et Charme	Erables, Aulnes, Bouleaux, Châtaignier, Frênes, Merisier, Robinier et Tilleuls
Plants portant des blessures non cicatrisées, sauf blessures de taille culturale	•	•	•	•	•	•	•	•
Plants partiellement ou totalement desséchés	•	•	•	•	•	•	•	•
Tige présentant une forte courbure	•	•	•	•	•	•	•	•
Tige multiple	•	•	•	•	•	•	•	•
Tige présentant plusieurs flèches	•	•	•	•	•	•	•	•
Tige et rameaux incomplètement aoûtés, sauf si les plants sont extraits de pépinière pendant la période de végétation	•	•	•	•	•	•	•	•
Tige dépourvue de bourgeon terminal, sauf si les plants sont extraits de pépinière pendant la période de végétation	•	•	•	•	•	•	•	•
Ramification absente ou nettement insuffisante	•	•	•	•	•	•	•	•
Aiguilles les plus récentes gravement endommagées au point de compromettre la survie de la plante	•	•	•	•	•	•	•	•
Jaunissement prononcé du feuillage*	•	•	•	•	•	•	•	•
Collet endommagé	•	•	•	•	•	•	•	•
Racines principales gravement enroulées tordues ou endommagées	•	•	•	•	•	•	•	•
Racine principale (pivot) formant un angle inférieur à 110° degrés avec la tige	•	•	•	•	•	•	•	•
Radicelles absentes ou endommagées	•	•	•	•	•	•	•	•
Plants présentant de graves dommages causés par des organismes nuisibles	•	•	•	•	•	•	•	•
Plants présentant des indices d'échauffement, de fermentation ou de moisissure **	•	•	•	•	•	•	•	•
Système racinaire nettement insuffisant	•	•	•	•	•	•	•	•

Tab. 3 Liste des défauts rendant les plants non commercialisables

*Tout jaunissement prononcé de plants résineux est souvent le signe d'un déséquilibre physiologique risquant de nuire à la reprise lors de la transplantation immédiate.
 **La moisissure ne doit pas être confondue avec des champignons mycorhiziens.

Évaluation des fonctions non marchandes de la forêt

Les fonctions non marchandes de la forêt n'ont pas de valeur économique au sens du marché. De ce fait, l'estimation des bénéfices écologiques ou récréatifs apportés par la forêt est difficile. Pourtant, cette évaluation constitue un élément important des décisions publiques en permettant d'étayer les choix sur des bases objectives.

La forêt génère des valeurs marchandes liées à l'exploitation du bois et des produits non-bois (écorce, résines...) ainsi qu'à la chasse et à la pêche. Des prestations marchandes non productives telles que les parcs aventures, la location de vélos peuvent aussi y être développées. La forêt assure enfin des fonctions non marchandes qui bénéficient soit aux individus qui y pratiquent des activités (sport, peinture, promenade...), soit à la communauté (valeur esthétique, valeur médicinale, limitation de l'expansion urbaine...), soit à l'environnement (biodiversité, puits de carbone, qualité de l'eau...).

Une réelle nécessité

L'absence de toute évaluation des fonctions non marchandes conduit les décideurs à les sous-estimer lors des choix qu'ils ont à faire. Or tout choix tend à relativiser les valeurs des différents éléments en cause : choisir de faire passer une autoroute sous la forêt plutôt qu'à travers ne veut-il pas dire que la valeur globale de la forêt, en particulier celle des fonctions non marchandes, est supérieure au surcoût accepté pour l'équipement routier ? de même, si on accepte, pour protéger l'ours, de se priver d'une desserte routière qui permettrait de valoriser des bois,

alors le manque à gagner correspondant ne constitue-t-il pas une valeur minimale de l'ours ?

On a longtemps considéré que la production de bois était en mesure de rémunérer, indirectement, les fonctions d'accueil et environnementales des forêts. Une telle attitude apparaît aujourd'hui inopportune du fait d'une progressive mais incontestable montée des préoccupations sociales : d'une part, elle devient de plus en plus disproportionnée par rapport à la réalité des phénomènes ; d'autre part, elle s'avère corrélativement inappropriée pour conduire au développement de ces fonctions tel qu'il serait souhaitable.

Mais une réelle volonté de faire évoluer le système institutionnel dans ce domaine apparaît clairement. Des mécanismes tels que l'écocertification et les écolabels qui en découlent, certaines possibilités de contractualisation envisagées entre les pouvoirs publics et les propriétaires forestiers dans le cadre des chartes forestières de territoire, les assouplissements offerts par la loi d'orientation forestière de 2001 pour permettre aux collectivités de financer des dépenses associées à l'accueil du public en forêt privée, sont autant de preuves de cette évolution.

Il sera donc souvent nécessaire de procéder à des analyses qui devront prendre en compte monétairement les avantages et inconvénients de fonctions non marchandes de la forêt.

Une recherche bibliographique internationale et la rencontre de personnes travaillant dans le domaine de l'économie ou de l'environnement montrent qu'en France, la démarche d'évaluation des fonctions non marchandes de l'environnement est encore très peu répandue. En revanche, en Amérique du Nord et dans le nord de l'Europe, l'évaluation des valeurs non marchandes de l'environnement fait l'objet d'études depuis plusieurs dizaines d'années, et les valeurs ainsi déterminées sont même reconnues dans le domaine judiciaire, notamment pour le calcul de dommages causés à l'environnement par des catastrophes écologiques d'origine humaine comme les marées noires.

Le propos de cette synthèse n'est pas de développer de telles analyses mais simplement de sensibiliser les forestiers à une démarche nouvelle, et de donner une idée des méthodes grâce auxquelles les économistes tentent d'estimer la valeur de biens et services qui, contrairement au bois ou à la chasse, ne s'échangent pas sur un marché et ne peuvent donc être ramenés à leur prix.

Quel coût de transport consenti par les visiteurs ?

La méthode des coûts de transport (MCT) est très largement utilisée pour évaluer la valeur d'usage de sites récréatifs, objet pour lequel elle a été créée (200 études réalisées à partir de la MCT dans le monde entre 1980 et 1990). Sa mise en œuvre nécessite la réalisation d'une enquête de fréquentation afin de déterminer le lieu de résidence des visiteurs de la forêt.

La MCT a été appliquée en France pour estimer la valeur récréative des forêts en Lorraine en 1997. Pour ce faire, une enquête par courrier a été menée auprès de 4000 ménages afin de mesurer le coût de déplacement en considérant uniquement le prix de l'essence. La valeur moyenne que les 563 lorrains répondants acceptent de payer au travers de leur déplacement en forêt est de l'ordre de 50,30 € par ménage et par an pour une quarantaine de visites en forêt par an, soit une dépense moyenne par visite d'environ 1 € en frais d'essence. Cette étude a permis de montrer que les dépenses de transport consenties par les ménages pour se rendre dans les forêts Lorraines représentent pratiquement 30 % de la valeur de la production de bois régionale (Normandin, 1998). Mais la valeur estimée par ce travail ne représente que les fonctions liées à l'usage réel de la forêt par les visiteurs, ce qui ne correspond qu'à une partie des fonctions non marchandes de la forêt. Ainsi, les fonctions dénuées de tout usage et notamment les fonctions bénéficiant à l'environnement n'ont pas été évaluées par cette enquête.

Quel surcoût immobilier acceptable pour des bénéfices environnementaux ?

La mise en œuvre de la méthode des prix hédonistes nécessite d'étudier le marché de l'immobilier pour révéler, par un traitement mathématique

Repères

Depuis 1947, les économistes ont mis au point des méthodes d'évaluation des fonctions non marchandes de l'environnement. Les études effectuées à ce jour utilisent essentiellement trois de ces méthodes :

- **la méthode des coûts de transports (MCT)** consiste à calculer la valeur accordée à un site par ses visiteurs en considérant les dépenses de transport qu'ils engagent pour cette visite.
- **la méthode des prix hédonistes (MPH)** consiste à observer les surcoûts consentis par les individus sur le marché de l'immobilier pour acquérir ou louer une habitation offrant des bénéfices environnementaux que l'on cherche à évaluer.
- **la méthode d'évaluation contingente (MEC)** consiste à réaliser une enquête en exposant un scénario aux individus, qui doivent alors chiffrer leur consentement à payer (CAP) face aux bénéfices décrits dans le scénario.
- **consentement à payer (CAP)** : le CAP représente le prix qu'un individu est prêt à payer de manière directe (taxe, péage...) ou indirecte (coût de transport, augmentation du prix d'un bien immobilier...) pour jouir d'un bien ou pour permettre l'amélioration de la qualité de ce bien.

D'autres méthodes sont plus rarement utilisées :

- la méthode des dépenses de protection consiste à déterminer les dépenses engagées par les individus pour se protéger des conséquences négatives de leur environnement ;
- des méthodes visent à attribuer des coefficients ou des notes par l'intermédiaire d'experts ou de groupes de travail ;
- les méthodes de transfert consistent à transférer vers le site secondaire étudié, les données d'un ou plusieurs sites primaires ayant déjà fait l'objet d'une étude de valorisation.

approprié, la valeur d'une fonction environnementale. La MPH est essentiellement utilisée pour déterminer (Scherrer, 2001) :

- le bénéfice induit par l'amélioration de la qualité de l'environnement,
- la qualité du paysage,
- la valeur attribuée à une réduction du risque dans les domaines de la pollution atmosphérique, du bruit ou de la qualité de l'eau,
- et la valeur récréative d'un site.

Évaluer grâce à un scénario

La mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente (MEC) se fait au travers d'enquêtes auprès du public par téléphone, par courrier ou bien de vive voix. Créée initialement pour étudier les bénéfices de la protection des sols contre l'érosion, la MEC a vu son usage élargi à des thèmes divers dans les années 1980 : loisirs, zones humides, forêts, qualité de l'air, qualité de l'eau, faune sauvage... Du fait de son principe fondé sur l'interrogation du public, et des modalités complexes de sa mise en œuvre (définition du scénario, des ques-

tions posées, de la manière de poser les questions...), la MEC comporte de nombreux risques d'erreurs appelés « biais » qui sont plus ou moins difficiles à limiter. Par exemple, l'ordre ou la manière de poser les questions peut influencer les réponses des personnes interrogées. L'utilisation de la MEC nécessite donc une bonne connaissance de ces biais et un important travail de préparation de l'enquête pour limiter les erreurs et définir les conditions permettant d'évaluer les biais inévitables. Dans les 10 dernières années, l'utilisation de la MEC a connu un développement très important qui en fait la méthode la plus utilisée. Ce phénomène s'explique par la simplicité du principe de la méthode et par le fait qu'elle vise à recueillir directement l'avis du public.

D'autres outils

D'autres méthodes cherchent à attribuer des coefficients ou des notes à des fonctions environnementales non marchandes. Ces notes peuvent ensuite être traduites en valeur monétaire si l'on connaît le nombre de bénéficiaires du service évalué. Les notes ou coeffi-

cients sont déterminés par des experts ou des groupes de travail. Ces méthodes demandent donc beaucoup de temps ainsi que des locaux et du personnel compétent pour accueillir et encadrer les groupes de travail. Ces méthodes sont notamment utilisées pour évaluer la biodiversité.

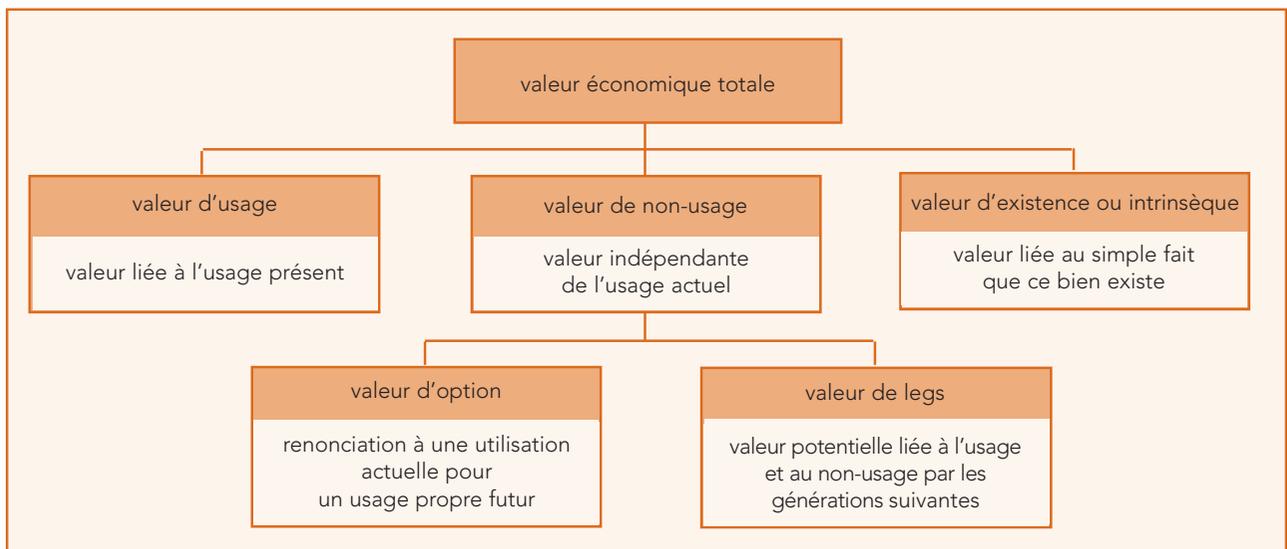
On peut également utiliser la méthode des dépenses de protection qui consiste à observer les dépenses réelles ou potentielles consenties par les individus pour se protéger d'une conséquence négative liée à l'environnement telle que le bruit ou l'insécurité par exemple.

Les méthodes les plus récentes sont les méthodes de transfert qui consistent à considérer les valeurs déterminées sur des sites dits primaires, et à les transférer sur un site secondaire sans étude spécifique sur ce site. Ce transfert peut se faire de manière plus ou moins complexe en considérant soit une unique valeur (un CAP par exemple), soit plusieurs valeurs réunies dans une fonction appelée "fonction de demande", ou encore en effectuant une analyse sur un très grand nom-

bres d'études primaires (méta-analyse). Les méthodes de transfert sont employées depuis quelques années seulement. Leur utilisation reste délicate et elles peuvent conduire à un taux d'erreur élevé. Il faut rechercher des études primaires effectuées sur des sites présentant des caractéristiques suffisamment proches de celles du site que l'on cherche à étudier. Le transfert deviendra donc d'autant plus fiable qu'un grand nombre d'études primaires sera disponible. Aussi, pour que ces nouvelles méthodes se développent rapidement, une base de données nommée EVRI (Environmental Valuation Reference Inventory) regroupant des études du monde entier a été mise au point. EVRI a été développée au Canada et est consultable gratuitement sur Internet par les abonnés.

Quelle méthode pour quelles fonctions ?

Les fonctions non marchandes de la forêt ont des valeurs liées à leur usage, leur existence ou une valeur de legs liée à la préservation de l'usage pour les générations futures. De plus, une



même fonction peut posséder plusieurs de ces valeurs, comme la biodiversité qui est un mélange des 3 valeurs (voir figure ci-dessus).

Pour déterminer quel type de méthode peut être appliqué aux cas des fonctions non marchandes de la forêt,

il convient d'utiliser une classification stricte de ces fonctions afin qu'une même valeur ne soit pas comptabilisée plusieurs fois, ce qui conduirait à une surestimation des valeurs (cas du randonneur qui ramasse des champignons en compagnie de son chien par exemple).

En considérant le type de valeur attaché (usage, existence ou legs) ainsi que les avantages et inconvénients propres à chaque méthode, on peut, pour chacune des catégories de fonctions non marchandes, recommander l'utilisation d'une méthode de valorisation (voir tableau ci-après).

	Principe	Avantages	Inconvénients	Méthode bien adaptée pour estimer les valeurs de :
MCT	estimer le CAP pour visiter un site en considérant les dépenses de déplacement (essence, péage)	- méthode simple dans son principe - repose sur l'observation du comportement réel des individus	- études de fréquentation difficiles et coûteuses à mettre en place - utilisable uniquement pour des valeurs d'usage	toutes les valeurs d'usage ; - ramassage de menus produits (champignons, baies...) - activités sportives (jogging, VTT, randonnée...) - activités culturelles (peinture, photographie...) - activités de détente ou ludiques (jeu, promenade...) - valeur éducative (cadre scolaire ou initiation individuelle à l'environnement)
MPH	observer l'influence d'une caractéristique environnementale sur les prix de l'immobilier	- observation d'un marché réel	- nécessite la connaissance d'informations précises sur le marché de l'immobilier - utilisable uniquement en site proche d'une zone urbaine	- valeur esthétique : le paysage
MEC	interroger directement les individus sur leur CAP face à un scénario fictif	- utilisable dans des domaines très variés - un organisme américain a rédigé un guide de bonne mise en œuvre de la MEC	- nombreux biais - enquêtes difficiles et coûteuses à mettre en place - préparation du scénario et traitement des données longs et complexes - les individus sont incapables, pour certains, d'évaluer leur propre CAP	- puits de carbone - valeur de protection des intérêts humains (avalanches, érosion, qualité de l'air...) - valeur de mémoire (culture, histoire...)

Pour la valeur scientifique ou écologique (valeur médicinale, biodiversité et qualité de l'eau), c'est la méthode d'attribution de notes par des experts qui semble la plus adaptée. Pour la limitation de l'expansion urbaine, on peut utiliser le différentiel entre valeur des terrains constructibles et valeur des terrains forestiers. Les méthodes de transfert peuvent être utilisées pour l'évaluation de toutes les valeurs dans la mesure où des études primaires similaires de bonne qualité ont déjà été réalisées.

Une voie à explorer

L'évaluation économique des valeurs non marchandes des actifs environnementaux représente une aide à la décision pour les politiques leur permettant d'arbitrer entre différents investissements ou d'attribuer des financements à la gestion de certains espaces au titre du développement des fonctions non marchandes.

La détermination d'une valeur peut également permettre de chiffrer les dommages potentiels ou réels à l'environnement en vue d'indemnisations (marées noires) ou bien d'élaborer des échelles comparatives de qualité ou de performance quant aux services non marchands rendus.

Les méthodes passées en revue permettant de mener ces évaluations sont certainement très perfectibles ; cependant, une telle amélioration ne pourra leur être apportée qu'à la suite de l'expérience gagnée à les mettre en œuvre et à analyser leurs résultats de manière approfondie.

Magali DOMERGUE
Ingénieur de la ville de Paris
magali.domergue@tiscali.fr

Bibliographie

DOMERGUE M., 2003. Evaluation et

indicateurs des valeurs non marchandes de la forêt. Mémoire de thèse professionnelle, Mastère de management public et maîtrise technique de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, service d'accueil : ONF - Direction technique, Pôle "forêt-société-paysages". 131 p.

FAUCHEUX S. et NOËL J.F., 1995. Economie des ressources naturelles et de l'environnement. Paris : Armand Colin. 375 p.

NORMANDIN D., 1998. Une évaluation de la demande sociale de services environnementaux de la forêt. INRA Sciences sociales, vol.11, n°2, 4 p.

SCHERRER S., 2001. Méthodologie de valorisation des biens environnementaux. Document de travail MATE/D4E n°01-M01. Paris : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 32 p.



Stockage du bois de hêtre

Si toutes les essences peuvent être stockées à la suite de chablis, les modes de conservation et leur durée de validité sont très variables d'une catégorie de produit à l'autre. Alors que le chêne se conserve très bien in situ du fait de sa durabilité naturelle, que les résineux peuvent rester 5 ans et plus saturés d'eau et être transformés ensuite comme du bois frais, il en est tout autrement pour le hêtre : essence réputée très sensible, son bois se dégrade très rapidement dès son exploitation.

Au lendemain de la tempête de 1999, face à l'abondance de l'offre, certains propriétaires ont tenté de recourir au stockage. Conservation de tiges en forêt, conservation sous eau, ou encore conservation sous bâche, à l'époque pratiquement inconnue en France, ont été expertisées tout spécialement pour le hêtre. C'est le résultat des différents travaux qui ont été consacrés à ces méthodes qui sont présentés ici, sous l'angle technique et économique.

- P. 22 Différer l'exploitation des chablis ? Le bilan encourageant de la conservation des chablis de hêtre non exploités
 - P. 27 Stockage du hêtre par aspersion. Deux années d'expérience en Meuse
- P. 32 Le stockage par ensilage étanche tient ses promesses
 - P. 37 Le stockage sous bâche plastique a-t-il un avenir commercial ?
- P. 41 Stratégies de stockage du hêtre et commercialisation : bilan de l'ONF

Différer l'exploitation des chablis ? Le bilan encourageant de la conservation des chablis de hêtre non exploités

Observer l'évolution des chablis de hêtre laissés en l'état pendant une ou deux saisons en forêt, et dresser un bilan objectif du préjudice économique constaté au moment du sciage : tel était l'objectif de cette étude, fruit d'une collaboration entre l'ONF (STIR Nord-Est et service recherche développement de Haute-Marne), le CTBA, l'INRA, l'AFOCEL et le DSF.

Après un an passé en forêt, la qualité de conservation est jugée très satisfaisante pour une essence réputée sensible comme le hêtre, et ce dans une large gamme de conditions stationnelles. Une dégradation sensible des grumes est observée la seconde année.

Une tempête du 26 décembre 1999 a provoqué des dégâts considérables dans les hêtraies, particulièrement dans le nord-est de la France. La très grande rapidité de dégradation du bois de hêtre dès qu'il est exploité, l'impossibilité de recourir à des stockages provisoires bord de route, ont renforcé le sentiment d'urgence et l'objectif de commercialiser les bois au plus vite, si possible pour le printemps, au plus tard dans l'été 2000.

Devant l'impossibilité d'exploiter et de commercialiser rapidement l'intégralité des volumes sinistrés, et face au coût et aux difficultés logistiques rencontrées lors d'un stockage hors forêt, il est vite apparu essentiel de ne pas se priver des possibilités de stockage "naturel" des arbres en forêt : certaines observations, issues notamment des chablis de 1990 en Allemagne, attestaient d'une "certaine" capacité des chablis encore enracinés à se maintenir, à la faveur d'un abri (chablis disséminés), lorsqu'une partie suffisante du système racinaire

Les conditions de survie des arbres chablis : bilan de l'expérience allemande

Le maintien sur coupe sans exploitation des bois de hêtre est possible lorsqu'une partie suffisante du système racinaire reste fonctionnelle : le houppier continue ainsi à être alimenté en eau, et le bois conserve une humidité suffisante pour empêcher l'activité des champignons et des insectes. L'expérience allemande (Oliver-Villanueva et Sachsse, 1992 ; Eisenbarth, 1995), montre que cette technique serait envisageable pour le hêtre, sous réserve que :

- les arbres renversés conservent des liaisons racinaires fonctionnelles encore assez importantes (au moins 25 % de la circonférence de la galette en contact avec le sol)
- les arbres n'aient pas été déplacés lors de leur chute
- les houppiers et grumes soient peu endommagés
- les grumes ne reposent pas directement sur le sol (risques de coloration).

De plus, l'alimentation en eau de la station, et surtout l'éclaircissement des chablis conditionneraient fortement les chances de survie : des chablis disséminés (abrités par le peuplement résiduel) pourraient tenir 1 à 2 saisons de végétation. Des arbres couchés en plein découvert s'altèreraient beaucoup plus rapidement (dépréciation importante dès la première année).

est en contact avec le sol (voir encadré). Néanmoins, le rythme de dégradation des chablis, et les critères à utiliser pour définir au mieux les priorités de récolte étaient mal connus. C'est

dans ce contexte qu'une étude a été lancée pour suivre l'évolution de chablis de hêtre dans différentes conditions de sol et d'ombrage pendant une à deux années (voir protocole).

p r o t o c o l e

Les dispositifs de l'étude

Les deux dispositifs de l'étude sont installés dans des peuplements de hêtre adultes (diamètre moyen proche de 50 cm), plus ou moins lourdement touchés par la tempête, en situation de plateau (pentes exclues).

En Meurthe-et-Moselle, 136 arbres chablis localisés en FD de Haye (sol superficiel calcaire) et en FD de Natrou (sol profond sur limon) ont été suivis pendant un an (exploitation novembre 2000). Le principal facteur étudié était l'éclaircissement des chablis : dans chaque forêt, l'échantillon comportait pour moitié des arbres issus d'une parcelle rasée (plein éclaircissement) et pour moitié des chablis disséminés en trouée, bénéficiant d'un abri modéré (ombrage faible, éclaircissement proche de 40 % du plein découvert). Ces 136 arbres chablis étaient comparés à une vingtaine d'arbres témoins sur pied, représentant une référence d'arbres de vitalité normale, pas (ou très peu) endommagés par la tempête.

En Haute-Marne, 568 arbres chablis ont été suivis, la moitié d'entre eux pendant un an (exploitation fin octobre 2000), l'autre moitié pendant deux ans (exploitation automne 2001). Ces chablis étaient tous ombragés, soit très dispersés (ombrage fort, éclaircissement inférieur à 20 % du plein découvert), soit renversés par petites trouées (ombrage plus faible, éclaircissement supérieur à 20 % du plein découvert). Ils étaient situés en FD d'Auberive (sol brun calcique sur calcaire fissuré), en FD de Bussières (sol brun acide sur grès) et en FD de Morimond (sol lessivé à pseudogley sur limon). Une trentaine d'arbres sur pied (encroués pour partie) a permis d'avoir une référence d'arbres témoins. Sur la moitié environ de l'échantillon d'arbres chablis, une découpe des houppiers a été réalisée en mars 2000, dans l'espoir de limiter l'évaporation du houppier et d'augmenter ainsi les chances de survie des arbres.

Suivi des arbres chablis

Les arbres chablis des 2 sites ont fait l'objet d'une description initiale détaillée, complétée par un suivi de l'aspect extérieur des arbres et de certaines propriétés du bois sur un sous-échantillon d'arbres chablis.

Enfin, après exploitation, une description de l'état des découpes a été réalisée, suivie de la notation du degré d'altération des billons.

Deux ans après la tempête, l'état des houppiers des chablis situés sous un ombrage faible s'est nettement dégradé tandis que les chablis bénéficiant d'un ombrage plus fort présentaient encore une très bonne vitalité (moins de 10 % des houppiers secs ou flétris), et un niveau de dégradation de l'écorce relativement faible.

Ces observations visuelles ont été confirmées par le suivi au cours de l'année 2000 de l'humidité du bois (Nepveu, 2001). Les chablis disséminés ont conservé tout au long de l'année une humidité comparable à celle des arbres sur pied, et cela malgré un mois de juin particulièrement chaud et sec. En revanche, les chablis des parcelles rasées ont montré une humidité nettement inférieure dès le début du mois de juillet 2000.

Ainsi, le système racinaire des arbres chablis, même endommagés par la chute de l'arbre, joue encore un rôle très actif de pompage de l'eau dans le sol. L'évapotranspiration beaucoup plus élevée des houppiers exposés en plein soleil ne permet cependant pas une alimentation hydrique suffisante, ce qui explique la plus faible humidité de ces bois observée dès le début de la saison.

Une dégradation bien plus rapide des chablis exposés au soleil...

Dès la première saison après tempête, l'éclaircissement reçu par les chablis est apparu comme le facteur le plus déterminant vis-à-vis de l'évolution de la grume et du houppier : comparés aux chablis situés en pleine lumière, les chablis disséminés (fig. 1) ont présenté un débourrement plus important, une teneur en eau des feuilles plus élevée, et une dégradation de l'écorce beaucoup moins marquée. À la fin de l'été 2000, moins de 15 % des chablis disséminés présentaient un houppier sec ou flétri contre déjà plus de 40 % des chablis en parcelles rasées.

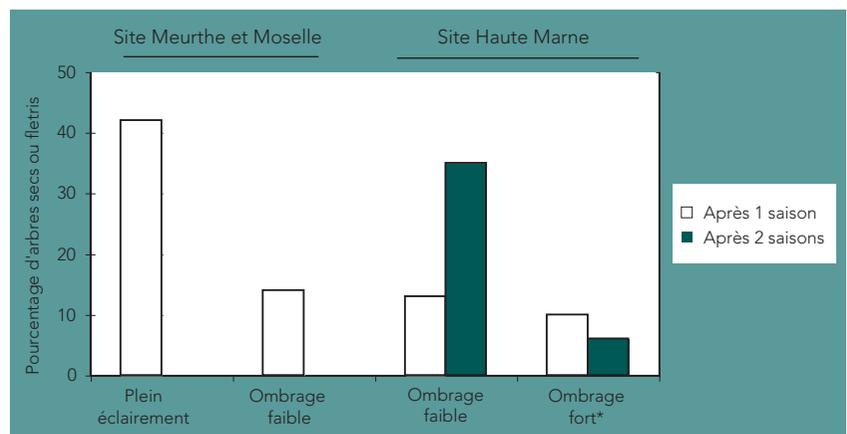


Fig. 1 État des houppiers des arbres chablis après une ou deux saisons de végétation

(*) Le % plus faible la 2^e année s'explique par le fait que les % ont été établis sur des échantillons partiellement différents (la moitié des arbres ayant été exploitées après une saison).

Le bilan à la découpe : essentiellement de l'échauffure

Les chablis n'ont fait l'objet d'aucune attaque d'insecte significative, hormis quelques piqûres observées en 2001 sur un nombre très réduit de chablis. Au cours du bûcheronnage et du sciage, les altérations observées ont été majoritairement classées comme "échauffure". Elles étaient presque systématiquement positionnées en périphérie des découpes, avec souvent une pénétration radiale très nette (voir photo).



I. Vinkler, ONF

Arbre chablis très altéré en parcelle rasée

Les échauffures en position supérieure (côté soleil) étaient bien plus nombreuses pour les arbres peu ombragés. Des colorations suspectes ont par ailleurs été observées, et les cas de pourriture sont restés quant à eux exceptionnels. Des traces de bleuissement très marquées ont également été notées sur un nombre réduit de billons, sur sol acide uniquement (5 % des billons en FD de Bussières, 2,5 % en FD de Morimond). Le développement de cette altération serait à relier au contexte stationnel, avec un risque accru en présence d'hydromorphie.

Un bilan final satisfaisant après une saison de végétation

Dans les parcelles rasées, seulement un tiers des billons se sont révélés

exempts de toute altération (fig. 2). Néanmoins, l'altération, bien souvent localisée en périphérie (pénétration inférieure à 2,5 cm) et donc limitée aux dosses, n'induisait pas toujours de préjudice économique. Au final, le bilan est moins défavorable qu'attendu : seulement 30 % des billons présentaient une altération significative (avec perte de valeur des bois). Compte tenu de la progression de l'altération dès la première année, ces bois ne pouvaient toutefois pas être conservés en l'état une seconde année.

La conservation des chablis disséminés est quant à elle bien meilleure. Les dégradations ont été 2 à 4 fois moins importantes qu'en parcelle rasée :

- pour les chablis bénéficiant d'un ombrage modéré, seulement 16 % des billons présentent une altération importante (FD de Haye et de Natrou, 54),
- pour les chablis bénéficiant d'un ombrage fort, seulement 8 % (variant de 5 à 14 %) des billons présentent des altérations significatives (FD d'Auberive, de Bussières et de Morimond, 52).

Ces résultats très satisfaisants confortent ceux établis en 1990

8 mois après la tempête, où avaient été observés 16 % de billons altérés dans les chablis disséminés et 38 % dans ceux en pleine lumière (Eisenbarth, 1995).

Concernant les propriétés papetières du bois, le bilan effectué par cuisson Kraft d'échantillons prélevés en novembre 2000 a montré que les chablis ne présentaient qu'une faible diminution du rendement en pâte en comparaison du bois frais : la valorisation papetière reste possible sans perte notable, y compris pour les bois altérés des parcelles rasées (Da Silva Perez et al., 2001).



F. Longuetaud, INRA

Découpe sans altération d'un arbre chablis situé à l'ombre

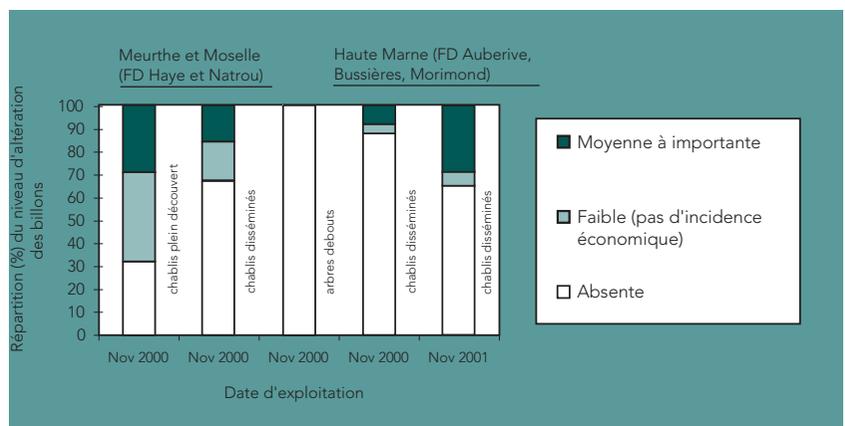


Fig. 2 Niveau d'altération des billons apprécié à la découpe

Altération absente : aucune altération visible

Altération faible : altération limitée aux dosses (moins de 2,5 cm de pénétration radiale) n'entraînant aucun préjudice économique

Altération importante : altération présente, ne se limitant pas à la périphérie (pénétration supérieure à 2,5 cm), entraînant un préjudice économique certain

Evaluation faite sur l'ensemble des billons issus de la grume découpe marchande (25 cm environ)

Des résultats encore satisfaisants à l'ombre la seconde année

Au cours de l'année 2001, les chablis disséminés ont commencé à se dégrader plus sensiblement (diminution progressive de l'humidité du bois et dégradation de ses propriétés papetières). En septembre 2001, une partie des chablis présentait un bois partiellement impropre pour l'industrie papetière.

Le bilan établi à la découpe en novembre 2001 confirme cette tendance en montrant une nette dégradation par rapport à l'état des bois en novembre 2000. Néanmoins, le pourcentage de billons significativement altérés (avec perte de valeur des bois) reste "acceptable" : 28 % en FD de Bussières et de Morimond, et 35 % en FD d'Auberive. Des différences assez sensibles sont observées en fonction du niveau d'ombrage dont bénéficient les chablis : les 3/4 des chablis les plus abrités (chablis diffus très dispersés, éclairément relatif au sol inférieur à 10 %) ne présentent aucune altération tandis que la moitié seulement des chablis agrégés en trouée (éclairément relatif compris entre 20 et 30 %) restent sains.

Un délai entre exploitation et sciage faible !

Ces résultats encourageants ne doivent pas faire oublier la plus grande sensibilité à l'altération des bois chablis fragilisés par une saison passée en forêt. Le sciage des grumes doit être assuré au plus vite après exploitation, sous peine d'une forte dépréciation de leur valeur : 2 à 3 semaines entre bûcheronnage et sciage ont suffi pour qu'une dégradation très sensible des grumes intervienne en FD de Natrou. En FD d'Auberive, l'état des grumes sciées en février 2001, 3 mois après exploitation, s'est révélé comparable à celui observé 9 mois plus tard sur les chablis conservés 2 années successives en forêt (31 % de

billons nettement altérés, contre seulement 14 % pour les grumes sciées en novembre 2000).

Le démantèlement partiel des houppiers peu convaincant

Au printemps 2000, un démantèlement partiel d'une partie des chablis disséminés de Haute-Marne avait été réalisé, pour tenter d'augmenter les chances de survie des arbres chablis en limitant l'évapotranspiration du houppier. Cette pratique n'a eu d'effet bénéfique que sur sol superficiel calcaire (FD d'Auberive), et n'a permis qu'une réduction légère du pourcentage de billons altérés.

Quels sont les facteurs susceptibles d'améliorer ou de réduire la qualité de la conservation ?

Outre le rôle primordial de l'ombrage dont bénéficient les chablis, l'étude réalisée a permis de préciser l'influence de trois facteurs principaux dont la prise en compte peut être utile pour hiérarchiser les priorités d'exploitation :

■ **l'état du système racinaire et du houppier** : les arbres dont le houppier a été fortement endommagé lors de la chute de l'arbre présentent un niveau d'altération du bois plus avancé. Un fort déplacement des arbres lors de leur chute s'accompagne également d'un risque accru d'altération ;

■ **l'environnement immédiat des grumes** : la présence d'un tapis de branches sur la grume joue un rôle très favorable en limitant leur exposition au soleil. En revanche, la présence de ronces sur la grume semble s'accompagner d'un risque accru de dégradation du bois dont la cause n'est pas évidente (incidence de variations microstationnelles, ou maintien d'une plus forte humidité

locale autour de la grume) ;

■ **le diamètre des grumes** : l'état du bois s'est révélé indépendant du diamètre des arbres lors de la première saison de végétation. En revanche, à l'issue de la deuxième saison passée en forêt (chablis disséminés), on a pu observer une nette élévation du niveau d'altération avec le diamètre des arbres. La présence de cœur rouge ne constitue pas en revanche un facteur aggravant.

Deux autres facteurs jouent un rôle plus négligeable :

■ **le contact des grumes avec le sol** : après un an de stockage en forêt, on n'observe aucun effet du contact avec le sol sur l'état du bois, quel que soit le contexte stationnel. En revanche, après 2 ans de stockage, on observe une tendance assez légère mais significative à une dégradation des billons plus avancée lorsque la grume repose sur le sol. Le contact des grumes avec le sol constituerait donc bien un facteur aggravant, sans pour autant être d'importance majeure.

■ **les conditions stationnelles** : les résultats obtenus semblent équivalents sur une large gamme de conditions stationnelles, des sols superficiels sur plateaux calcaires aux stations fraîches sur limons et argile.

Pour conclure

Différer l'exploitation de chablis disséminés : une prise de risque faible

Dans les conditions climatiques plutôt favorables des saisons 2000 et 2001 (précipitations supérieures de 25 % à la moyenne, malgré un mois de juin 2000 exceptionnellement chaud et sec en Meurthe-et-Moselle), les chablis de hêtre ont conservé une bonne qualité durant la première année (voir tableau ci-après) : le suivi réalisé démontre le faible à très faible niveau d'altération des chablis disséminés de hêtre la

	Parcelles rasées	Chablis disséminés	
		Ombre modéré (chablis en trouée)	Ombre fort (chablis diffus)
Après 1 an	20 à 40 %	10 à 20 %	< 10 %
Après 2 ans	> 50 % (perte inacceptable)	30 à 40 %	25 à 30 %

Pourcentage de billons significativement altérés (avec perte partielle ou complète de valeur) en fonction du type de chablis

première année, et ce dans une large gamme stationnelle (1). La conservation de ces chablis peut même être parfois envisagée sur 2 ans, surtout en cas de chablis diffus (petites trouées). Mais elle se justifie généralement beaucoup moins sur le plan logistique et commercial.

Chablis en pleine lumière : des risques notables

Le cas des parcelles rasées est beaucoup moins favorable, un éclairage fort réduisant fortement les chances de survie des arbres. Néanmoins, la perte de valeur des bois ne devrait pas excéder 30 à 40 % en une saison, ce qui reste raisonnable et peut tout à fait, dans certains cas (exclure les bois de haute valeur !), justifier la décision de retarder l'exploitation. Une conservation sur 2 années n'est en revanche pas envisageable sans perte de valeur drastique des bois.

Des résultats très encourageants pour un bois réputé très sensible

Cette technique naturelle de stockage, de par sa gratuité et sa facilité de mise en œuvre, donne au gestionnaire une marge de manœuvre très appréciable dans le contexte de crise qui suit les chablis. En aidant à hiérarchiser l'urgence, elle peut contribuer à éviter une exploitation systématique et précipitée, limitant ainsi indirectement les risques de dégâts d'exploitation (tassement des sols).

Elle mérite donc d'être considérée comme une méthode de stockage à part entière, qui, associée à d'autres critères (valeur des bois, état du marché, risques de dégâts au sol) et en complément d'autres techniques de stockage, doit permettre d'élaborer une stratégie reposant sur une analyse rationnelle des priorités d'exploitation.

Isabelle VINKLER

ONF, service patrimonial
DT Lorraine
isabelle.vinkler@onf.fr

Michel ALZINGRE

ONF, service étude et développement
Agence de Haute-Marne
michel.alzingre@onf.fr

Bibliographie

DA SILVA PEREZ D., CHANTRE G., MEDINA S., 2002. Conservation des bois chablis de hêtre non exploités laissés en l'état en forêt. Compte-rendu Contrat BP009. Document AFOCEL, Laboratoire Bois-Process.

EISENBARTH E., 1995. Schnittholzigenschaften bei lebendlagerung von Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) aus Wintersturmwurf 1990 in Abhängigkeit von Lagerart und Lagerdauer. Mitteilungen aus der Forstliche Versuchsanstalt Rheinland Pfalz, No. 33-95, 211 p.

NEPVEU G., 2001. Effet de la conservation sans exploitation sur l'altération de chablis de hêtre (*Fagus sylvatica* L.). INRA - Rapport interne de la convention ONF/INRA/AFOCEL n°BP009.

OLIVER-VILLANUEVA J.V., SACHSSE H., 1992. Lebendkonservierung von sturmgeworfenen Buchen. Forst und Holz, vol. 47, n° 9, pp. 227 - 232

PARROT J., SNIEG O., 2001. Suivi du sciage de hêtres chablis. Observations effectuées par Jacques Parrot et Olek Snieg. Compte-rendu d'observation. Document Centre Technique du Bois et de l'Ameublement, 17 p. + annexes.

VINKLER I., 2002. Suivi et amélioration de deux techniques de conservation du bois de hêtre en Meurthe et Moselle et en Haute Marne. Rapport interne. Convention de recherche DERF/ONF/CTBA n°61.45.33/00. 66 p.

Remerciements

Ce projet a été réalisé en partenariat avec l'INRA (Qualité des bois, G. Nepveu et F. Longuetaud), le CTBA (P. Vautherin, J. Parrot, O. Snieg), l'AFOCEL (G. Chantre, D. Da Silva Perez), le DSF (J.L. Flot).

Il a été rendu possible grâce à la collaboration des Ets Dupuis (55), Carnio (52) et Patusset (52), que nous souhaitons remercier pour leur aimable collaboration. Nos remerciements vont également aux personnels des équipes de la STIR Nord Est et du service recherche et développement de Haute-Marne, ainsi qu'aux gestionnaires des forêts étudiées grâce auxquels ce projet a pu être mené à bien.

(1) Ces résultats ne sont pas forcément transposables à des chablis qui surviendraient en période de végétation.

Stockage du hêtre par aspersion Deux années d'expérience en Meuse...

26 décembre 1999 : l'ouragan Lothar traversait le département de la Meuse, parcourant près de 100 000 hectares et laissant derrière lui 3,3 M m³ de chablis dans les forêts publiques. Face à une demande de moins en moins pressante des acheteurs, et aux risques grandissants d'altération du bois, principalement par l'échauffure, le service départemental de la Meuse décide le stockage sous aspersion de 36 000 m³ de hêtre en provenance de forêts domaniales pour éviter toute dépréciation irréversible des bois. Un défi humain, technique et économique ...

Pour éviter l'altération des bois et étaler sa mise en marché, c'est le principe de la conservation sous eau par aspersion qui a été retenu. Plus complexe à mettre en œuvre que l'immersion, cette technique permet cependant de mieux maîtriser le stock.

Réagir, s'organiser

Le service commercialisation du SD de la Meuse, piloté par Alain Marin, a rapidement mis en place une cellule « stockage » composée de 4 personnes : Gersende Gérard pour les aspects réglementaires et les contacts avec les services de l'État, Eric Dumont pour la conception et la réalisation du site, Eric François pour l'approvisionnement en bois, Marylène Galodé pour la maintenance du site. Parallèlement, ont été constituées une cellule « exploitation » dirigée par Jean-Luc Mathieu et une cellule « transport » dirigée par Olivier Vicherat et Stéphane Latourte.

S'appuyer sur la réglementation pour le choix des sites...

L'activité de stockage de bois par voie humide est soumise à autorisation au

titre de la rubrique 1531 de la nomenclature relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Cependant, dans le cadre de la tempête et à titre exceptionnel, cette procédure a été allégée en une simple déclaration, réduisant ainsi les délais de traitement du dossier.

Le choix du site a principalement été déterminé selon les prescriptions relatives au stockage, mais il a également pris en compte :

- les autres exigences des installations classées en terme d'exclusion (zones inondables, périmètres de protection rapprochée des captages d'eau), de respect de distance minimale (100 m des habitations et zones accueillant du public) ;
- un apport en eau suffisant ;
- une infrastructure de qualité : réseau routier d'accès au site et voirie intérieure ;
- un approvisionnement électrique proche afin de limiter les frais de raccordement ;
- la gestion des effluents des eaux de ruissellement provenant des grumes stockées, nécessitant un avis des services déconcentrés de l'État (DDASS, DDAF, DRIRE, DIREN). Lorsque le volume stocké dépasse 10 000 m³, un bas-

sin tampon doit être créé pour collecter les effluents d'arrosage. Il doit être dimensionné pour contenir les effluents d'une journée et permettre ainsi d'apporter d'éventuelles mesures correctives, notamment du pH, avant rejet dans le milieu naturel.

C'est ainsi qu'a été choisie une ancienne gare désaffectée appartenant en partie aux Voies Navigables de France (VNF) et à la commune de Mauvages, le tout sur 5 ha. Après consultation des services de l'État et des propriétaires du terrain, les modalités de l'installation du site ont pu être fixées. Une tournée avec les élus de la commune de Mauvages a permis de les rassurer sur la sécurité de l'installation, en particulier vis à vis des risques de pollution. La forte implication des partenaires, en particulier M. Hatier, chef de subdivision de VNF à Void, et Mme Wojtowicz, maire de la commune, a été déterminante dans l'avancement rapide du projet.

...et sur le savoir-faire des collègues, des partenaires et des voisins

La conception du site résulte des différentes recommandations qui ont pu être faites par M. Vautherin du CTBA et

M. Rouchon, responsable du parc à grumes ONF de St Michel de Maurienne, ainsi que de l'expérience de nos amis forestiers allemands (enquête réalisée par Ingrid Seynave, STIR Nord-Est).

Deux mois pour être opérationnels

Le terrain était entièrement stabilisé et son accès était assuré par une route départementale sans contrainte d'ouvrage d'art et de tonnage, mais le site a dû être spécialement aménagé. En accord avec la réglementation, le stockage a été prévu en circuit ouvert (les effluents transitent par le bassin tampon pour analyse et mesures correctives éventuelles avant rejet dans le milieu naturel) avec possibilité de récupération des effluents. Des réductions de prélèvement d'eau ont cependant dû être envisagées en cas d'étiage, par recyclage des eaux décantées du bassin.

Une organisation rigoureuse du stock

Des piles allongées...

Le stock de bois a été organisé en piles allongées disposées tête-bêche. Les bois d'une longueur moyenne de 8 m s'enchevêtrent sur au maximum 4 m, afin de maintenir une inclinaison régulière et une bonne stabilité des grumes, notamment lors du déstockage. Les piles ont une largeur de 16 m et une hauteur maximale de 5 m, ce qui permet de maintenir au sol le dispositif d'arrosage et de pouvoir le gérer à volonté.

...installées sur des plates-formes...

Chaque pile est installée sur une plate-forme de profil en travers en forme de V (3 % de pente) ; elle est rendue étanche dans sa partie centrale sur une largeur de 6 m, par création d'un bicouche sur grave laitier spécialement dosé. Une pente en long de 1 % a été donnée pour acheminer les effluents vers le bassin.

Les piles sont séparées par une voie de circulation de 5 m de large, permettant le passage aisé des grumiers sans arrêt de l'arrosage.

...réparties en cellules selon la qualité et la provenance des bois

Une cellule correspond à une qualité et des provenances similaires et constitue un article de vente (environ 500 m³ pour la qualité B, jusqu'à 2000 m³ pour les qualités inférieures). Chaque cellule est séparée par des poteaux IPE 200 ; en bout de travée le dispositif est doublé afin d'assurer la stabilité des piles. Ces séparations ont permis d'individualiser les cellules et de déstocker facilement les bois, quel que soit leur emplacement dans les piles.



E. François, ONF

Cellule en cours de constitution (voir les séparations en IPE)

Un dispositif d'arrosage modulable selon l'évolution du stockage

L'arrosage est certainement le poste le plus délicat à traiter : il s'agit de faire pénétrer l'eau dans les grumes au

35 900 m³ de hêtre ont été stockés

- 4600 m³ de qualité B, répartis en 9 cellules de stockage
- 21000 m³ qualité de C, répartis en 16 cellules
- 10300 m³ qualité C avec cœur rouge non flammé de diamètre n'excédant pas 40 % de celui de la grume, répartis en 6 cellules.

niveau des culées. La station de pompage est dimensionnée afin d'assurer un débit de 4 à 5 m³ d'eau pour 1 000 m³ de bois stockés. L'eau est prélevée directement dans le canal. Le système offrant les meilleures garanties d'efficacité (adaptation au volume, automatisation, sécurité, maintenance) a été privilégié : un groupe de pompage composé de 3 pompes de surface à commande automatique et déclenchement par variation de pression, pouvant débiter chacune 90 m³/h. Les pompes ont dû fonctionner simultanément durant toute la durée du stockage. Une quatrième pompe a été installée au niveau du bassin, pour le vidanger ou utiliser l'eau qui s'y trouvait pour l'arrosage en cas de besoin. Sur chacune des quatre pompes a été installé un système d'aspiration muni d'une crépine autonettoyante.

Le circuit d'alimentation en eau est constitué :

- d'un réseau primaire (tronçon allant de la station de pompage au site proprement dit) composé de tuyaux en

Le dispositif d'arroseurs

Parmi les trois types d'arroseurs proposés (arroseurs à batteur, arroseurs circulaires, ou brumisateurs), les arroseurs circulaires de la Sté Pompes et automatisme ont été choisis (500 unités, type Nelson) :

- monté sur canne de 2 m et muni d'un déflecteur, un seul arroseur est capable de couvrir toute la hauteur de la pile (5 m)
- la mécanique est très simple et fiable (tout en matière plastique)
- la pression d'utilisation est faible (< 3 bars)
- les buses sont interchangeables et leurs différents calibres permettent des débits variés
- la consommation en eau est réduite (0,25 à 0,5 m³/h).

Les arroseurs des culées des grumes sont munis de déflecteurs et montés sur des cannes de 2 m de hauteur tous les 6 m. Sur le haut de la pile, où l'arrosage limite l'évaporation et maintient un brouillard humide ambiant, le dispositif est composé d'arroseurs sans déflecteur disposés tous les 12 m. L'arrosage a finalement débuté le 2 juin 2000, soit 2,5 mois après le début des travaux.

PEHD (polyéthylène haute densité) de diamètre 200 mm (60 m), puis 110 mm (150 m), enterré ou scellé au béton dans sa partie aérienne ;

■ d'un réseau secondaire (tronçons alimentant les travées formées par les piles de bois) de diamètre 63 mm (4000 m) constitué de tuyaux en barres de 6 m raccordés par emboîtement au niveau des pieds d'arroseurs ou des manchons, l'étanchéité étant assurée sous pression par des joints à lèvres. Chaque réseau secondaire est amovible (adaptation permanente au volume réellement stocké) et commandé par vanne électronique assurant l'isolement des travées en cours de stockage ou de déstockage. De plus ce dispositif a permis d'éviter les arrêts trop brutaux (« coups de bélier ») qui auraient pu provoquer des dégâts graves sur le réseau et les pompes.



E. François, ONF

Effet brumisateur des déflecteurs montés sur les arroseurs circulaires

Une capacité de transport local insuffisante

1500 rotations en provenance de 16 forêts domaniales ont été nécessaires pour approvisionner le site. Face à un réel déficit de transporteurs régionaux, nous avons dû faire appel à des transporteurs étrangers (belges, luxembourgeois, suédois, tchèques), qui malheureusement n'avaient pas toujours le matériel adéquat. À chaque rotation, le bon de transport (utilisé ensuite pour le suivi du stock) était contrôlé lors du déchargement par des équipes d'ouvriers forestiers. En cas de rotations trop espacées, les équipes clôturaient le site, autre exigence des installations classées. Lors de

la mise en place du stock, l'arrosage n'a jamais été interrompu.

Une maintenance réduite grâce à la qualité du matériel

La maintenance s'est bornée à conserver les crépines propres pour obtenir le meilleur rendement possible (7,5 bars à la sortie des pompes). L'eau prélevée dans le canal était propre, sans sable, légèrement chargée de limon à l'occasion du passage de péniches, ce qui a fortement limité les bouchages d'arroseurs. La conception des arroseurs a permis des interventions sans outil (un trombone faisait l'affaire pour déboucher la buse !). Des bouchons, disposés en bout de ligne d'arrosage, étaient ouverts régulièrement afin de rincer les tuyaux. Ce sont les résidus de plastique, résultant d'un mauvais ébarbage des tuyaux, qui ont souvent été à l'origine des dysfonctionnements. Un soin particulier avait été apporté au transport des tuyaux pour ne pas les polluer avec des graviers ou autres débris. Deux fois par an, les arroseurs sont démontés et trempés 24 h dans un bain détartrant (pH de l'eau du canal dépassant 8 unités), puis débarrassés du tartre et des mousses grâce à une simple brosse en nylon.

Une équipe d'intervention de trois ouvriers forestiers a été formée à l'entretien du dispositif sur le haut des piles. Délicat, les grumes étant glissantes, il a nécessité l'utilisation de griffes d'alpiniste et une attention toute particulière lors des déplacements.



E. François, ONF

Paysage glacière par très grand froid

L'arrosage a été interrompu deux fois pour cause de gel (1 semaine en janvier 2001, et 5 semaines en décembre et janvier 2002). La mise hors gel était rapide car la vidange du réseau secondaire était automatique dès l'arrêt des pompes. Le circuit primaire était muni de purges automatiques et d'une vanne principale placée en aval du dispositif. Les pompes étaient vidangées classiquement et les tuyaux d'aspersion vidangés au niveau des clapets anti-retour. Les crépines étaient maintenues immergées dans le canal.

Une surveillance permanente

Un bungalow de chantier et une ligne téléphonique ont été installés sur le site. Dans la semaine, une visite quotidienne a été réalisée selon un protocole de visite et d'intervention spécifique. Le week-end, une permanence a été mise en place (3 h les samedi et dimanche matin) durant la première année de stockage. Le reste du temps une télé-surveillance par le réseau Telecom nous alertait en cas d'arrêt de pompage ou d'effraction sur le site. Les orages ont souvent été à l'origine des arrêts. En cas de coupures courtes, les pompes se réinitialisaient automatiquement, sinon une procédure de remise en marche était nécessaire.

Le suivi des bois stockés

Un suivi technique du site a été assuré par M. Vautherin dans le cadre d'une convention ONF-CTBA.

Par échantillonnage, des mesures d'hygrométrie des bois ont été effectuées ainsi que des examens biologiques sur certaines grumes échantillons. Le résultat des trois visites (juin, septembre, et novembre) montre que les bois ont très vite été saturés en eau (le taux d'humidité est passé de 55 % en juin à 85 % en septembre) remplissant ainsi les conditions nécessaires à une bonne conservation. Les attaques antérieures au stockage, décelées lors de la première visite, ne se sont pas développées. Le site n'a jamais été mis en danger par un défaut d'arrosage. La fiabilité du système a permis de conserver les bois deux années

malgré des conditions de mise sous eau défavorables (exploitation, débardage et transport tardifs avaient favorisé l'apparition d'échauffure avant le stockage). D'autre part, une qualification de sciage sur un échantillon de 200 m³ de grumes a été faite par le CTBA. Les résultats destinés aux acheteurs potentiels étaient peu encourageants mais ont très vite été relativisés :

- ils concernaient des bois de haut de pile, stockés en dernier et plus exposés que les autres,
- ils ne reflétaient pas les observations faites lors des essais ultérieurs menés dans le cadre de négociations commerciales.

Neuf mois au maximum avant apparition d'une coloration rosée de cœur

Le déroulage après étuvage de bois de qualité B réalisé par la société Muller en Allemagne a montré qu'au bout de 9 mois d'arrosage les bois n'avaient pas subi de changement notable de coloration. Cependant, on a pu constater çà et là des décolorations blanchâtres, probablement liées à des cellules de bois n'ayant pas été saturées en eau. De même, a pu être notée en périphérie de la grume la naissance d'une auréole grisâtre qui semblait plus fréquente au niveau des zones écorcées. L'importance des

purges (rondelles coupées à l'extrémité de la grume présentant des altérations) est toujours variable mais n'a jamais dépassé à ce stade 40 cm.



M. Virion

Grumes de hêtre après 18 mois de stockage par aspersion

Des purges plus importantes au bout de 18 mois

En février 2002, soit au bout de 18 mois d'arrosage, en plus de la coloration au niveau du cœur, des traînées grisâtres, en direction du cœur, sont apparues sur une forte proportion de grumes. Toutefois elles étaient très atténuées sur des bois sortant du séchoir. Des purges plus importantes se sont avérées nécessaires, mais toujours très variables en fonction de l'état sanitaire des grumes au moment du stockage. À défaut de recherche de champignons dans ces parties colorées, il est difficile de tirer des conclusions sur leur possible altération.

Commercialisation : des ventes à l'amiable

Une vente par appel d'offres s'est déroulée le 8 janvier 2001 mais aucun lot n'a trouvé preneur. Elle a été suivie de « ventes-échantillons » permettant aux acheteurs d'apprécier la qualité des bois avant de se prononcer sur l'achat du lot. Nous nous sommes déplacés chaque fois que l'acheteur le souhaitait pour négocier le prix de vente de la cellule, au moment de la transformation de l'échantillon. C'est ainsi que la totalité du stock a été vendue à l'amiable. Quatorze acheteurs français et étrangers se sont partagés le stock. Les prix moyens constatés ont été (années 2001 et 2002) :

qualité B :	114 €/m ³
qualité C :	64 €/m ³
qualité C avec cœur rouge :	57 €/m ³

Globalement les acheteurs étaient satisfaits de la conservation des bois. Ils ont cependant déploré à juste titre ne pas avoir retrouvé la « surmesure » qui aurait dû être appliquée pour ce type de stockage, ayant pour objet la compensation matière des purges à effectuer.

Aspersion et environnement

La qualité de l'eau issue du stockage a été particulièrement surveillée conformément à la réglementation, notamment en circuit ouvert afin de mesurer et évaluer différents paramètres physico-chimiques (matières en suspension, oxygène dissout, demande en oxygène (DBO5, DCO, et pH)). Aucune anomalie n'a été relevée.

SURVEILLANCE DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EFFLUENTS

Paramètres	Seuils	Unités	19/07/00	28/07/00	04/08/00	28/08/00	11/09/00	10/11/00
pH	<5,5	U	>8	>8	>8	>8	>8	>8
DBO5	<10 mg/l	mg O ₂ /l	2	2	2	3	3	<2
DCO	<40 mg/l	mg O ₂ /l	24	16	39	14	26	11
Indice phénols	<1µg/l	mg/l	-	-	-	-	<0,01	<0,01

Un recyclage complet des rejets ayant très rapidement été mis en place afin de garantir un arrosage optimal des grumes, les analyses ont été réduites dès fin 2000.

Pour la remise en état du site à la fin de l'exploitation, des analyses de boues ont été effectuées dans le bassin. Elles ont porté sur la recherche d'éléments tels que les hydrocarbures, les phénols, les acides humiques, les matières organiques, le nitrate et l'atrazine. L'analyse des sédiments n'a fait apparaître aucune pollution, les éléments recherchés y étant retrouvés en trace infime.

Ainsi la remise en état du site s'est limitée au démontage de la station de pompage et des réseaux d'eau secondaires. Le propriétaire n'ayant pas souhaité son remblaiement, le bassin est resté en l'état.

Un bilan financier positif

L'activité stockage a bénéficié d'aides de l'état (60 % du montant de l'investissement et 2,74 €/m³ de grume transportée). Dès le début de la création du site, les dépenses d'investissement et de fonctionnement de l'aire ont été précisément suivies en intégrant le coût des personnels fonctionnaires.

BILAN FINANCIER

Dépenses (€)		Recettes (€)		Bilan net (€)
Investissement *	412 105	Aides au stockage	256 023	156 081
Fonctionnement **	1 008 255	Aides au transport	98 564	909 691
		Ventes de bois	2 391 213	2 391 213
Total dépenses	1 420 360	Total recettes	2 745 802	1 325 441
Soit en €/m³	40	Soit en €/m³	77	37

* création de l'aire de stockage (plate-forme, voirie, implantation électrique, assainissement) et du dispositif d'arrosage (achat et mise en place)

** transport des grumes, consommation électrique, location bungalow de chantier, télé surveillance, maintenance globale du site.

Le bilan de l'activité de stockage (hors dépenses et recettes liées au transport des bois) s'établit ainsi : investissement 4,30 €/m³ - fonctionnement 5,50 €/m³ /an remise en état 0,20 €/m³.

Une expérience riche en enseignements

Sur le plan technique

■ L'expérience peut être considérée comme une réussite technique et montre qu'un arrosage continu et soigné permet de maintenir des grumes de hêtre dans un état de conservation satisfaisant durant une période relativement longue (2 ans) pour des bois de qualité moyenne. Par contre, pour les bois de qualité supérieure, se pose rapidement le problème de la coloration qui affecte directement le classement.

■ Le procédé de vente par échantillon a été fondamental pour la commercialisation du stock compte tenu de l'importance des lots, en volume et en valeur marchande, et des incertitudes sur la qualité de conservation des bois.

Sur le plan professionnel

Bien des domaines ont dû être abordés, approfondis, maîtrisés.

■ La réglementation, complexe, a été respectée à la lettre (dossier ICPE, marchés et subventions) malgré le contexte exceptionnel de crise lié à la tempête. Nous devons être exemplaires dans ce domaine.

■ L'équipe, malgré des connaissances incomplètes au départ, s'est parfaitement approprié la technique de stockage par aspersion.

■ Les effets sur l'environnement ont été évalués et maîtrisés ; aucune incidence sur le milieu n'a pu être constatée.

■ La commercialisation selon deux volets, le premier concernant le choix stratégique de stocker du bois de hêtre dans un marché montrant des signes d'essoufflement, le second concernant la vente de bois stockés sous eau à des acheteurs particuliers et par conséquent limités. Hormis l'effet d'annonce qui a semblé redynamiser localement les ventes, l'impact sur le marché est sans doute resté limité compte tenu de la faible proportion de bois concernés.

Et enfin sur le plan humain !

Chacun a bénéficié de toute l'autonomie nécessaire pour faire aboutir la tâche qui lui était confiée : si nous avons atteint notre objectif c'est grâce à la mobilisation de tous, et surtout à un état d'esprit et à un travail d'équipe exceptionnels.

Eric DUMONT

ONF, responsable qualité
Agences de Verdun et Bar-le-Duc
eric.dumont@onf.fr

interview

Albin de Pinho
PDG de la société DULAMELLA
producteur de spatules, fourchettes,
et autre ustensile en bois,
acheteur de grumes stockées sur le
site de Mauvages

Pouvez-vous citer en quelques mots les exigences principales liées à votre production ?

Nous avons un cahier des charges bien spécifique, bois blanc, sans nœuds, bien cylindrique et tendre.

Les bois stockés sous aspersion répondaient-ils à ces exigences ?

Oui, lorsque toutes les conditions étaient réunies.

Quelles sont pour vous les principales contraintes et inconvénients liés à l'arrosage ?

Aucune, si l'arrosage ne dépasse pas 10 mois.

Quelle longueur de purge avez-vous dû pratiquer en moyenne sur les grumes ?

Quelques centimètres seulement.

Avez-vous rencontré des traces d'échauffure ? Si oui, dans quelles proportions ?

Le mot échauffure n'est pas exact, le bois était plutôt taché, car beaucoup de grumes n'avaient plus d'écorce et étaient arrosées depuis longtemps.

Avez-vous constaté un comportement différent des bois après transformation (aspect, résistance) ?

La résistance n'a pas posé de problème et notre produit était légèrement coloré.

Vous avez acheté 2400 m³ de bois sur le site, quelle conclusion pouvez-vous tirer de la conservation sous eau des bois de hêtre ?

Nous serions prêts à acheter du bois sous arrosage pour la période allant de juin à octobre.

Le stockage par ensilage étanche tient ses promesses

Après le traumatisme des tempêtes de décembre 1999, une méthode originale de stockage des bois a été testée et suivie expérimentalement. Elle consiste à disposer les grumes dans des silos constitués de bâches plastiques, afin de priver les agents de dégradation des bois de l'oxygène indispensable à leur développement. Des variantes de cette méthode ont été mises en œuvre dans différents sites. Le stockage sous atmosphère d'azote s'avère coûteux et de faible intérêt. La conservation en silo ouvert ne constitue qu'un « dépannage » de courte durée. En revanche, la conservation en silo étanche offre de réelles perspectives d'avenir, pour une conservation durable des bois de qualité.

La tempête de décembre 1999, qui a provoqué des dégâts considérables dans la forêt française, a saturé la filière bois. A une offre très abondante, devait s'ajouter le risque d'une pénurie au cours des années suivantes. Dans ce contexte, un certain nombre de propriétaires forestiers se sont intéressés à d'autres modes de stockage que ceux habituellement pratiqués, comme l'aspersion, et qui pour certains peuvent présenter des inconvénients.

Une étude sur la conservation de grumes de hêtre par ensilage a donc été lancée en 2000 en partenariat avec le CTBA. L'objectif général était d'une part de pouvoir disposer de références pour des techniques non expérimentées en France (silo étanche ou ouvert), ou jamais expérimentées auparavant (stockage sous atmosphère confinée d'azote), et d'autre part, de mettre au point des procédés industriels simples, économiques et durables pour le stockage du bois sous bâche. L'essence choisie pour l'étude fut le hêtre, car son bois est réputé particulièrement sensible aux altérations.

Trois méthodes de stockage sous bâches testées

Quelques essais précurseurs ont été menés à l'étranger, notamment en Suisse et en Allemagne (voir encadré).

Trois techniques différentes de stockage sous bâche ont ainsi été mises en œuvre : stockage en silo sous atmos-

phère d'azote, stockage en silo ouvert et stockage en silo étanche.

Une étude multi-sites...

Et trois sites d'étude ont été retenus dans les régions dont les peuplements de hêtre ont été particulièrement touchés : Chizé en Poitou-Charentes, Langres en Champagne-Ardenne et Nancy (Velaine-en-Haye) en Lorraine.

Synthèse des premiers essais exploratoires

En Suisse

Les suisses ont eu l'idée de recouvrir de bâches plastiques en matière synthétique (polyéthylène) les piles de bois en forêt, afin de conserver une humidité optimale. Le procédé a ensuite été amélioré en enterrant les bords de la bâche. Cette technique, que l'on peut qualifier d'« ensilage ouvert » permet effectivement d'améliorer la conservation de petites piles de bois entreposées en forêt, mais son efficacité à long terme et à plus grande échelle reste à démontrer.

En Allemagne

Plus tard, suite aux chablis de 1990, les allemands ont testé une variante de l'ensilage anaérobie. Le procédé consiste à envelopper totalement des piles de bois par des bâches de polyéthylène soudées entre elles pour former des silos étanches. L'oxygène emprisonné est alors rapidement consommé par des processus de fermentation et d'oxydation. Cette technique a été testée dans le Bade-Wurtemberg sur du hêtre et de l'épicéa, avec des résultats très favorables à l'issue d'une conservation de 4 ans. Elle a été de nouveau utilisée suite aux chablis de 1999 sur hêtre et épicéa de qualité supérieure, en Forêt Noire.

p r o t o c o l e

Dispositifs expérimentaux et procédés

Le procédé « suisse », qu'on dénommera procédé de **conservation en silo ouvert**, a été testé sur le site de Langres. Cette technique consiste à recouvrir les grumes d'une bâche simple en polyéthylène noir, avec deux variantes étudiées : épaisseur de 350 µm et épaisseur de 450 µm. Les pans des enveloppes plastiques sont ensuite enterrés dans une tranchée de 40 cm de profondeur et 40 cm de largeur. Les bois sont empilés sur des rangs de bastaings posés à même le sol. Les silos ont un volume unitaire variant de 18 à 50 m³. Ils sont disposés dans une clairière de 1 ha entourée de futaies.

Une méthode nouvelle, qu'on dénommera **conservation en silo sous atmosphère d'azote**, a été testée sur le site de Nancy : elle consiste à injecter en continu de l'azote à l'intérieur d'une bâche de polyéthylène noir simple, d'épaisseur 115 µm et fermée par thermosoudure. On pensait que la légère surpression induite tout au long du stockage permettrait de compenser d'éventuelles petites fuites. Les bois sont également posés sur des bastaings. Le volume unitaire des silos est de l'ordre de 80 m³. Jamais testé pour la conservation de grumes, ce procédé est mis en œuvre par la société Air Liquide pour la conservation de produits agro-alimentaires.

Le procédé « SILVA », mis en œuvre par la société STEP, qu'on dénommera plus explicitement **conservation des bois en silo étanche** a été testé dans les deux sites précédents, ainsi que sur le site de Chizé. Dans ce procédé, l'étanchéité du silo est primordiale. Elle est obtenue au moyen d'une double enveloppe : pose d'un géotextile sur un sol soigneusement préparé (compacté et débarrassé de tout élément risquant de déchirer les bâches), suivie de la pose du liner PVC. Le joint d'étanchéité de l'enveloppe principale en PVC avec le liner de sol PVC est façonné minutieusement sur le site (voir photo). Le matériau PVC, d'épaisseur 1 mm, est plus résistant que le polyéthylène et donc plus coûteux (5,35 €/m² contre 0,21 €/m² pour la bâche en polyéthylène d'épaisseur 115 µm et 1,07 €/m² pour celle de 450 µm). Les grumes sont déposées sur une rangée de bastaings. Les silos ont un volume unitaire d'environ 200 m³.

Suivi des dispositifs

Les données et mesures récoltées visaient à suivre les conditions de stockage et les propriétés des grumes.

Dans chacun de ces sites, des méthodes différentes de stockage ont été mises en œuvre, et ont été suivies selon des protocoles harmonisés (voir protocole).

■ le taux d'oxygène dans le bois est suffisant : pas de référence en matière de seuil critique de développement des agents pathogènes.

L'une des principales stratégies de conservation consiste à contrôler le taux d'humidité, soit en le maintenant en deçà de 20 % par séchage, soit en

Le principe du stockage anaérobie : zéro oxygène, zéro pathogène

Toute méthode de stockage doit minimiser les risques d'altération des bois. Ceux dus aux champignons responsables du bleuissement, de l'échauffure, ou de pourritures se manifestent dès lors que :

■ le taux d'humidité est favorable : pourcentage en eau compris entre 20 % et 100 % du poids sec des grumes,

■ la température est suffisante : les champignons peuvent se développer au-delà de 4°C,



Un silo étanche est constitué de bâches en PVC soigneusement soudées entre elles

J. Mirjolet, ONF

le maintenant supérieur à 100 % par immersion ou aspersion.

L'autre stratégie permettant un ralentissement des facteurs d'altération consiste à contrôler le taux d'oxygène, qui est indispensable à la survie des principaux agents d'altération du bois. On recherche des conditions proches de l'anaérobiose, c'est-à-dire un taux d'oxygène aussi proche que possible de zéro. C'est cette stratégie qui est étudiée dans le présent article.

Première clef de réussite : la réduction rapide du taux d'oxygène

Durant la période de chute de l'oxygène, les conditions d'humidité et de température sous les bâches sont en effet particulièrement favorables à l'activité fongique. Il est donc primordial que cette période soit la plus brève possible.

L'ensilage sous atmosphère d'azote : une méthode inefficace

Dans le cas de l'ensilage avec injection continue d'azote, il a fallu une quinzaine de jours pour obtenir des conditions proches de l'anaérobiose. Par la suite, le taux d'oxygène a fluctué au cours du temps, avec des remontées jusqu'à un taux de 10 % alors qu'il était de 15 % sous la bâche témoin (sans injection d'azote). Parallèlement, les opérations

de sciage des bois de septembre 2000 et mars 2001 (soit respectivement après 3 et 9 mois de stockage) ont montré une forte progression entre ces deux dates de l'altération des bois, notamment de l'échauffure.

Le procédé de conservation en silo sous atmosphère d'azote se révèle donc inefficace. Les causes sont à imputer à une mise en œuvre défailante, avec l'utilisation de bâches en polyéthylène trop fragiles pour supporter l'injection d'azote. En outre, les coûts de fonctionnement liés à la production d'azote en continu (30 €/m³/an environ) sont dissuasifs.

La conservation en silo ouvert : une méthode de « dépannage » facile à mettre en œuvre

A Langres, les suivis des variations du taux d'oxygène ont montré que sa chute est très hétérogène selon les silos :

■ pour les tas où le rapport [volume stocké/surface au sol] est compris entre 0,85 et 1,04 m³/m², ce taux atteint moins de 1 % en 15 jours ;

■ en revanche, pour les autres tas, où le rapport [volume stocké/surface au sol] est plus faible (0,5 m³/m² environ), la chute de l'oxygène est beaucoup plus lente et irrégulière.

L'observation de la qualité des bois a montré une nette corrélation avec le taux d'oxygène : les produits où il est resté en deçà de 3 %, sont peu atteints

par l'échauffure et présentent une écorce adhérente. A l'inverse, dans les cas où l'oxygène est resté élevé (supérieur à 3 %), les dégradations sont importantes, l'écorce fortement craquelée et soulevée. L'échauffure a donc continué son développement durant le stockage.

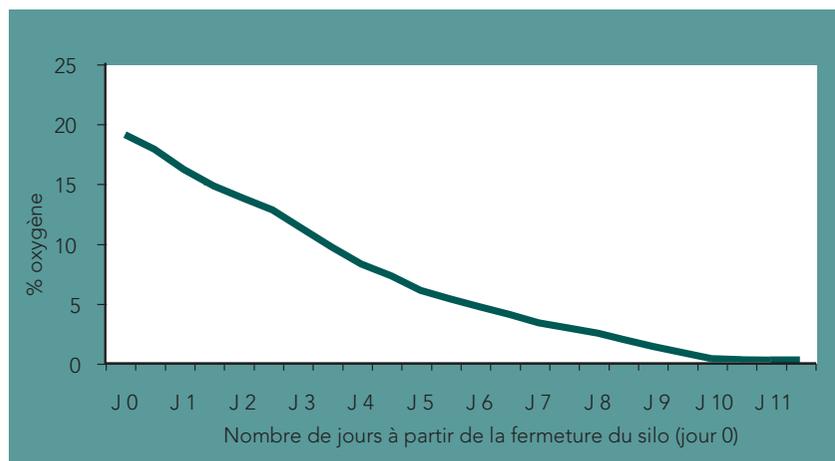
La conservation en silo étanche : une méthode sûre et efficace

Le taux d'oxygène a rapidement chuté en 10 jours maximum (voir graphique). Ce phénomène a permis de garantir une conservation des bois impeccable jusqu'à aujourd'hui, soit après 3 ans de stockage. Les différentes ouvertures de silos, suivies d'essais de sciage, ont confirmé que le bois ainsi stocké est identique à du bois frais, apte au sciage, au déroulage et au tranchage. Au débâchage, les grumes présentent un aspect humide, et leurs écorces sont adhérentes. Seules quelques moisissures jaunâtres sont présentes sur les sections. Au sciage, les seules traces d'échauffure décelables sont situées aux extrémités, et donc certainement déjà présentes avant le stockage. On observe aussi parfois la présence de quelques traces brunâtres superficielles sans incidence sur la qualité des sciages.

Deuxième clef de réussite : le maintien d'un taux d'oxygène proche de zéro et constant

Dans le cas du stockage en silo ouvert, l'augmentation du taux d'oxygène après le 10 octobre 2000 est générale et régulière, jusqu'à atteindre en février 2001 un taux variant de 2 à 9 % selon les tas. Ce mode de stockage ne garantit donc une bonne conservation des bois que pour une durée d'environ 6 mois maximum, si l'on respecte un empilage avec une surface au sol réduite (rapport [volume/surface au sol] avoisinant 1 m³/m²).

Pour la conservation des bois en silo totalement étanche, le taux d'oxygène, après une chute rapide, s'est maintenu à un niveau proche de zéro. Cette méthode garantit donc une bonne conservation sur des durées assez longues.



Variation du taux d'oxygène dans un silo étanche (FD Chizé)
Courbe établie à partir de 2 mesures quotidiennes (matin et soir)

Quels phénomènes se déroulent dans les silos étanches ?

La baisse de l'oxygène s'accompagne d'un gonflement spectaculaire des bâches en PVC et l'air de l'enceinte se sature en dioxyde de carbone. Ce double phénomène permet de penser que des processus d'oxydation et de fermentation ont eu lieu. L'oxygène est en effet rapidement consommé par les cellules du bois et le cortège de bactéries et de champignons présents dans les silos. Les substrats consommés se trouvent principalement dans les condensats (1), qui contiennent des composés organiques provenant des bois. Ces processus rejettent alors du dioxyde de carbone et différents métabolites, dont l'éthanol, qui est majoritairement présent dans les condensats. Un des silos a été balayé à l'azote, éliminant immédiatement toute trace d'oxygène, et limitant la formation d'éthanol. Mais le bénéfice de cette manipulation supplémentaire reste très limité. Les composés identifiés sont tous rapidement biodégradables et ne sont toxiques ni pour les utilisateurs, ni pour l'environnement. Le volume des condensats, mesuré sur l'un des silos, s'élève à environ 6000 l pour 180 m³ de bois. La surprise de l'analyse des condensats a été de constater la présence de populations importantes de bactéries aérobies. Leur développement est vraisemblablement limité par l'acidité du milieu et la disponibilité réduite en substrats.

(1) liquide de couleur jaunâtre, d'odeur nauséabonde, provenant des grumes et apparaissant au fond des silos.

À chaque objectif sa méthode de stockage

Le choix de la méthode de stockage doit être guidé par la durée de stockage souhaitée et la valeur des produits.

Pour des durées assez courtes, de l'or-



Ouverture d'une bâche (FD d'Auberive)

J. Mirjolet, ONF

dre de 6 mois maximum et pour des produits de qualité moyenne, la méthode de conservation en silo ouvert peut servir de dépannage en cas de pénurie de moyens de transport ou d'impossibilité d'une commercialisation rapide. Peu onéreuse (environ 14 €/m³), elle est facile à mettre en œuvre. Il faut cependant veiller à respecter les préconisations générales du procédé (voir encadré protocole) et particulières suivantes :

- empilage soigné des grumes selon des cotes précises,
- rapport volume stocké/surface au sol supérieur à 1 m³/m²,
- installation d'un grillage en partie supérieure des grumes afin de limiter les risques de déchirure de la bâche.

Le procédé peut être amélioré en plaçant une bâche entre le sol et les grumes.

Pour des durées plus longues, de l'ordre de 1 à 2 ans, la méthode de conservation du hêtre en silo ouvert est à proscrire. On pourra opter pour la conservation en silo étanche, si l'on recherche d'autres objectifs, notamment la conservation de bois de bonne qualité (voir plus loin). La méthode est plus onéreuse, mais son

coût peut être réduit par la substitution aux bâches en PVC d'une double enveloppe en polyéthylène (variante allemande du procédé en silo étanche). Ce matériau, plus sensible au déchirement, convient pour une durée d'un an environ. En cas de produits à stocker de valeur moyenne, on pourra aussi opter pour une conservation par voie humide. Cette méthode présente néanmoins le désavantage d'induire une coloration du pourtour des grumes. Elle nécessite également de disposer d'eau à proximité du site de stockage.

Pour un stockage à long terme (plus de 2 ans, jusqu'à 5 ans au moins, mais pas d'expérience au-delà de cette durée), et pour des bois de qualité supérieure, seule la méthode de conservation en silo étanche, selon le procédé SILVA, a fait ses preuves. Le matériau PVC assure en effet une étanchéité plus durable et plus sûre. Son coût plus élevé à la mise en place est amorti par la durée du stockage plus longue et l'absence de coût de fonctionnement. Il convient de respecter les recommandations pratiques suivantes :

- délais d'exploitation d'autant plus réduits que la saison est favorable au développement des agents pathogènes. Pas d'exploitation au-delà des mois de mai-juin ;

- purge des grumes dont les extrémités sont échauffées avant bâchage ;
- calibrage des piles pour éviter tout risque de déchirure des bâches, en purgeant éventuellement les extrémités présentant des chicots ou des aspérités ;
- façonnage soigné des joints d'étan-

chéité à la fermeture des bâches et vérification de l'étanchéité, par mise en dépression des silos ;

- surveillance régulière du taux d'oxygène ;
- stockage sur un site de préférence clos, et surveillé.



X. Mandret, ONF

Aspect des billons à l'ouverture en 2003

Site de Chizé : à la recherche des conditions d'usage optimales

L'étude sur le stockage en silo étanche menée sur le site de Chizé a été approfondie, afin d'optimiser les conditions de stockage et d'usage des bois. Des sciages différés de grumes après débâchage ont été réalisés à des époques différentes (automne 2001 et 2002, printemps 2002) et dans des délais variant de 12 à 21 jours. Dans des conditions climatiques favorables, c'est-à-dire avec des températures basses, le délai de transformation peut atteindre 2 semaines environ. Au-delà, et a fortiori dans des conditions météorologiques favorables à l'activité fongique, la proportion des altérations augmente par rapport à la campagne de sciage réalisée immédiatement après l'ouverture d'un silo.

Les conditions de séchage des débits obtenus après sciage ont également été étudiées. Les conditions de ressuyage sont primordiales : des sciages déposés dans des locaux mal ventilés se couvrent rapidement de moisissures, même si celles-ci n'affectent pas profondément le bois. En revanche, des sciages déposés dans des locaux ventilés sont visuellement corrects. On remarque même une homogénéisation et un éclaircissement de la couleur des sciages.

Et l'aventure continue...

Actuellement, l'étude se poursuit sur le site de Chizé. Une nouvelle ouverture de silo aura lieu au cours de l'année 2003, afin de vérifier le bon état de conservation des bois et de répondre à la question suivante : combien de temps encore ce procédé va-t-il garantir la bonne conserva-

tion des bois ? sachant qu'il est envisagé de pousser la durée de stockage sur 10 ans dans un des silos au moins.

Nous attendons aussi de la poursuite de l'expérimentation de pouvoir comprendre plus finement les phénomènes chimiques et biologiques qui se déroulent dans les silos. En effet, même si nous constatons que le procédé est valable, un certain mystère demeure, notamment sur la présence de populations de bactéries aérobies qui subsistent presque 3 ans après la fermeture des silos. Ce constat conduit à s'interroger sur la robustesse du procédé de conservation : alors que quelques déchirures des silos ont été observées, elles n'ont pas entraîné de remontée spectaculaire du taux d'oxygène. Ceci peut traduire une grande inertie des échanges extérieur/intérieur des silos, ou au contraire un équilibre précaire où tout apport d'oxygène est immédiatement « consommé ». Des investigations supplémentaires dans ce domaine restent donc nécessaires, y compris sur les condensats dont l'acidification artificielle ou le remplacement par une eau pure pourraient diminuer les risques de reprise d'une activité biologique aérobie.

Enfin, il serait intéressant de passer de l'expérimentation à la valorisation industrielle du procédé. Les industriels du bois pourraient également s'approprier la méthode et l'utiliser dans le cadre normal du marché, par exemple pour réguler leur approvisionnement.

Anne LAYBOURNE
Pascal JARRET

ONF, service technique et recherche
DT Centre-Ouest
anne.laybourne@onf.fr
pascal.jarret@onf.fr

Projet de recherche en partenariat avec le CTBA sur financement de la DERF.

Le stockage sous bâche plastique a-t-il un avenir commercial ?



T. Barateau, ONF

Mise en place des bâches sur le site de Nancy

Les principaux résultats économiques des méthodes de stockage sous bâche testées sur le site de Nancy depuis le printemps 2000 (stockage en silo étanche et stockage sous atmosphère d'azote), donnent un éclairage sur leur avenir commercial, comparativement au stockage par aspersion, plus couramment pratiqué.

De l'intérêt d'utiliser le stockage sous bâche

Des méthodes de stockage peu contraignantes par rapport à l'aspersion

Le stockage par aspersion présente de fortes contraintes : il faut de l'électricité pour les pompes et de l'eau, beaucoup d'eau, pour maintenir les bois à un taux d'humidité suffisant. De plus, les rejets d'eau doivent être régulièrement analysés pour ne pas nuire à l'environnement. Avec le stockage par ensilage, rien de tout cela : il faut du terrain (les piles sont deux fois moins hautes que pour un stock sous aspersion), une surveillance régulière du taux d'oxygène dans les bâches, et c'est tout dans la plupart des cas (mais pour des stocks importants, la récupération et le traitement des condensats devront être prévus). En

revanche, l'injection d'azote demande un matériel lourd qui ne pourrait s'amortir que pour des volumes stockés conséquents.

Un seul impératif : de la rigueur pour constituer les lots

La constitution des lots sous bâches doit répondre à quelques impératifs. En premier lieu, et c'est également valable pour les bois que l'on stocke sous aspersion, les bois exploités en sève doivent être conditionnés et stockés dans un délai de 72 heures, pour éviter tout risque d'échauffure préalable. Le stockage sous bâche nécessite d'être très vigilant sur la longueur des billons, qui doit être uniforme, afin de faciliter la mise en place de la bâche. Enfin, il faut veiller à stocker du bois de qualité (bille de pied, majoritairement de qualité B selon la norme AFNOR) pour espérer amortir le coût du stockage.

Un avantage indéniable : un suivi simple à mettre en œuvre

Le suivi des stocks de bois bûchés est plus facile que pour les bois arrosés, pour lesquels il faut une inspection quotidienne de l'installation pour vérifier le fonctionnement des pompes et surtout nettoyer filtres et asperseurs qui ont la mauvaise habitude de s'encrasser régulièrement. Le suivi (en dehors de l'aspect expérimental) se résume ici pour l'essentiel à la surveillance des taux d'oxygène dans les bâches, pour s'assurer de leur étanchéité. Chaque remontée même légère du taux d'oxygène nécessite une intervention rapide pour en trouver l'origine et y remédier. Dans cette perspective, il est intéressant de disposer de sites de stockage facilement et rapidement accessibles, ce qui permet également d'en assurer la surveillance.

Des techniques qui restent coûteuses

Un investissement de départ important...

Le choix a été fait dès le départ d'utiliser un matériau très résistant pour les bâches des silos étanches, en l'occurrence le PVC. Ce choix a cependant un coût : sa fourniture et sa mise en œuvre représentent la bagatelle de 27 €/m³ stocké, soit l'essentiel de l'investissement de départ avec l'aménagement du site.

En ce qui concerne l'injection d'azote, le gros de l'investissement réside dans l'acquisition d'un générateur d'azote, dont le coût avoisine les 70000 €. Dans le cadre de cette expérience, le matériel avait été mis à disposition gracieusement par la société Air Liquide. La société avait évoqué la possibilité de remplacer le générateur par des réservoirs d'azote liquide, sans toutefois fournir des éléments économiques.

Comparaison économique des différentes méthodes de stockage

Une rapide analyse montre que globalement, la méthode de l'aspersion reste la moins chère, mais avec une durée de conservation qui doit rester courte pour ne pas risquer une coloration des bois. La méthode des silos étanches est très coûteuse au niveau de l'investissement de départ, mais permet une conservation de plus longue durée. De plus, l'utilisation d'un matériau moins noble que le PVC, comme par exemple le polyéthylène, permettrait de ramener le coût d'investissement à environ 10 €/m³, ce qui le rendrait compétitif par rapport à l'aspersion. Enfin, l'injection d'azote atteint des coûts qu'il est impossible de rentabiliser pour le stockage de bois, même de qualité.

COÛTS DES MODALITÉS DE STOCKAGE (en €/m³)

	Modalités de stockage		
	bâche PVC	sous azote	par aspersion
Investissement	31,5	56	4 à 6
Fonctionnement/an	2	31,5	3 à 4
Remise en état	1,5	1,5	2

Stockage bâche PVC : sur la base d'un volume de 1400 m³ en lots de 200 m³
 Stockage sous azote : sur la base d'un volume de 300 m³ répartis en 3 lots
 Stockage sous aspersion : sur la base d'une aire de 40 000 m².

Investissement : aménagement du site, achat et mise en place du matériel, subventions déduites. Pour le stockage sous azote, il n'a pas été tenu compte du prix d'achat du générateur, mais uniquement de son coût de transport sur site.

Fonctionnement : y compris temps de personnel consacré à la surveillance.

...mais un coût de fonctionnement réduit pour les silos étanches

Dans le cas des silos étanches, les frais de fonctionnement se limitent au coût du personnel chargé de surveiller le taux d'oxygène dans la bâche et de réparer les éventuelles petites fuites, ce qui représente l'équivalent de 10 HJ cumulés sur l'année (sur la base d'un volume de 1400 m³ en lots de 200 m³).

En revanche, le générateur d'azote est un gros consommateur d'électricité, été comme hiver. Dans le cas présent, les dépenses d'électricité se sont élevées à 7400 € pour une année de fonctionnement, soit 31 €/m³/an. Ce dernier chiffre est à relativiser par le fait que le volume stocké était faible, et en tout cas inférieur aux capacités du générateur d'azote. Cela étant, il aurait été difficile de descendre en dessous de 20 €/m³/an, ce qui est prohibitif par rapport aux autres méthodes de conservation (voir encadré).

Une modalité de vente spécifique

Comment vendre du bois que l'on ne voit pas...

Si un lot sous silo étanche avait fait l'objet d'un contrat de prévente avec une entreprise spécialisée dans le déroulage, les autres ont été mis en vente le 4 décembre 2001, dans le cadre d'une vente de bois façonnés par appel à la concurrence. En règle générale et tout particulièrement pour les feuillus, les acheteurs visitent les lots avant la vente pour en estimer la qualité, et donc le prix. Dans le cas présent, il leur fallait acheter des bois sans les voir, et de plus stockés selon un procédé expérimental. Afin de les rassurer sur la qualité des bois et pour minimiser le risque commercial, nous leur avons proposé :

interview

Les acheteurs des bois stockés sous bâche en Lorraine représentant les principaux débouchés des hêtres de qualité, ont tenu à nous faire part de leur point de vue sur cette méthode de stockage :

Bin GUO, gérant de la société S2ISA à Issy-les-Moulineaux, spécialisée dans l'exportation de grumes vers la Chine, François DUVAL, commis pour les Etablissements BRUGERE à Châtillon sur Seine, spécialisée dans le déroulage du hêtre, Philippe PETITFOUR, responsable des achats bois pour la scierie THANRY, la plus importante scierie de hêtre de Lorraine.

Quelle est votre appréciation de la qualité des bois conservés sous bâche ?

BG : les bois sont presque comparables aux bois frais, ces derniers étant plus homogènes au niveau de la couleur. Les lots achetés à Nancy sont arrivés en Chine dans le même état de conservation que des bois frais, alors qu'il y avait plus de pertes avec les bois arrosés.

FD : les bois se sont très bien conservés, surtout au niveau de leur couleur. Je n'ai pu constater une légère coloration qu'au bout de 3 ans de stockage sous bâche, sur des bois achetés du côté de Langres. De plus, la protection des écorces restées adhérentes n'engendre pas de perte de rendement matière, contrairement au stockage par aspersion, qui colore le pourtour des grumes.

PP : la qualité de ces bois permet des utilisations nobles, comme le tranchage, le déroulage ou le sciage de plots, car les quelques colorations visibles disparaissent à l'étuvage. Le peu d'altérations que j'ai pu constater provenait en règle générale de la période d'avant stockage.

De votre point de vue, quels sont les avantages et les inconvénients de cette méthode par rapport au stockage sous aspersion ?

BG : Les bois stockés sous bâche restent blancs au delà d'un an de stockage, ce qui n'est pas le cas des bois stockés sous aspersion. Cependant, ces

■ d'ouvrir un lot témoin le matin de la vente (6 grumes pour 3,6 m³), afin qu'ils puissent juger de l'état de conservation des bois,

■ de vérifier contradictoirement l'état de conservation des lots qu'ils achetaient, ceci au moment de l'ouverture des bâches. Cette vérification devait porter sur un échantillon de 10 grumes choisies au hasard lors du chargement du premier camion. Si des altérations étaient mises en évidence, l'ONF appliquait une réduction sur le prix de vente du lot, proportionnelle au volume altéré.

Dans les faits, un lot a fait l'objet d'une promesse d'achat par une société de négoce le matin même de la vente, et a été débâché sur le champ en lieu et place du lot témoin. Malgré une qualité apparente irréprochable des bois, les autres lots n'ont pas suscité d'offres à la vente. Le peu d'intérêt de la part des acheteurs tenait à un marché du hêtre très déprimé à l'époque, mais également à leurs inquiétudes sur le comportement du bois après transformation. De plus, la nécessité de sécher très rapidement les sciages (fondée sur les avis de nos collègues allemands) limitait fortement le nombre d'acheteurs potentiels.

De Velaine en Haye à la Chine...

Le premier lot acheté par la société de négoce a été rapidement chargé dans des conteneurs pour prendre la direction de la...Chine. Cette destination n'a pas manqué d'étonner les professionnels qui recommandaient de transformer les bois rapidement après l'ouverture de la bâche, alors que le voyage jusqu'en Chine prend six semaines en bateau. La société de négoce s'est rapidement déclarée intéressée par les autres lots, mais ne souhaitait concrétiser une transaction qu'après l'arrivée du premier lot en Chine, pour lequel le négociant a finalement fait part de sa satisfaction ! Ce délai a permis de vendre quelques lots à une scierie locale, le reste étant expédié en Chine.

Les lots de bois sous bâche étanche ont été vendus en moyenne à 70 €/m³, la fourchette des prix allant de 53,3 €/m³ à 76,2 €/m³ selon le diamètre moyen des billons et la proportion de qualité B. À qualité et dimensions équivalentes, ces prix étaient comparables à ceux obtenus pour les hêtres stockés sous aspersion près de Nancy, qui avaient été mis en vente au printemps 2001. En revanche, les bois sous atmosphère d'azote se sont très mal conservés.



T. Barateau, ONF

Ouverture des bâches sur le site de Nancy



Aspect des bois après ouverture

T. Barateau, ONF

L'importance de l'échauffure était telle que nous n'avons eu d'autre choix que de les vendre à une usine de panneaux de particules pour un prix de 12,2 €/tonne.

En conclusion

La méthode du silo étanche avec bâche PVC est le meilleur moyen de conservation pour le hêtre lorsque la durée de stockage dépasse un an. Cette méthode est très chère à la mise en œuvre et ne peut s'envisager que pour des bois de qualité (billes de pied de qualité B). Cependant, le coût de l'investissement pourrait être revu à la baisse en utilisant d'autres matériaux que le PVC, et constituer ainsi une alternative à l'aspersion.

Il reste que les prix de vente des bois stockés sous silo étanche n'ont pas été à la hauteur de leur état de conservation, du fait d'un marché des grumes très déprimé après la tempête de 1999 et d'un très petit nombre d'acheteurs intéressés par ces bois. Ce constat est lié à l'importance du volume de chablis rencontré en Lorraine après la tempête de 1999 et ne peut en aucun cas consti-

tuer une conclusion définitive. Le stockage par silo étanche peut s'avérer économiquement intéressant sous réserve de sensibiliser la filière sur les performances de cette méthode de conservation et de s'orienter vers des préventes où l'acheteur peut s'assurer de la qualité des bois au moment du stockage.

Claudine RICHTER

ONF, service patrimonial
DT Lorraine
claudine.richter@onf.fr

André RICHTER

ONF, service commercial
DT Lorraine
andre.richter@onf.fr

derniers sont plus humides, donc plus faciles à scier.

FD : le stockage sous bâche demande une surveillance constante du taux d'oxygène pour ne pas risquer de mauvaise surprise. Les bois doivent être utilisés rapidement, et les produits séchés aussitôt, sous peine de les voir bleuir. C'est une technique qui nous convient parfaitement car nos bois sont d'abord étuvés, puis déroulés, et les feuilles de placage sont séchées rapidement. Elle est plus difficile à mettre en œuvre pour un scieur, qui n'a pas forcément les installations adéquates pour sécher des gros volumes.

PP : cette méthode ne permet pas de stocker des gros volumes, car il faut beaucoup plus de place que pour le stockage par aspersion. Les bois sont plus secs que les bois arrosés, ce qui permet de les utiliser en période de gel.

Pensez-vous que le stockage sous bâche a un avenir industriel, en dehors des chablis ?

BG : tout va dépendre de la demande sur le hêtre, notamment en Chine. Si le marché de cette essence redevient spéculatif, on pourrait expédier du hêtre en Chine pour le stocker sous bâche près des lieux de transformation.

FD : en ce qui nous concerne, les bâches vont remplacer l'arrosage pour la conservation du stock tampon que nous utilisons habituellement au courant de l'été. Nous avons fait appel à une société allemande qui utilise des bâches plus fines que celles utilisées à Nancy. Il s'agit d'une double enveloppe en polyéthylène, beaucoup moins cher que le PVC. Par contre, elles sont plus perméables à l'oxygène, ce qui limite le temps de stockage à 6 mois, car au-delà apparaissent des colorations.

PP : il peut avoir un avenir si les prix des grumes et des produits transformés repartent à la hausse. En effet, ce procédé de conservation est cher et par conséquent très difficile à amortir dans la situation des marchés actuels.

Stratégies de stockage du hêtre et commercialisation : bilan de l'ONF

Commercialiser les bois issus des forêts publiques, en recherchant la meilleure valorisation économique, et en garantissant à l'ensemble de la filière bois un approvisionnement régulier en matière première, c'est l'équilibre indispensable au bon fonctionnement d'un pan entier de notre économie nationale que des événements climatiques majeurs comme les tempêtes de décembre 1999 viennent en un instant bouleverser. D'ampleur nationale (et même européenne), elles ont conduit à prendre des décisions de portée nationale, qui devaient surtout permettre à l'ensemble des zones sinistrées de faire face équitablement.

Avant tout, une bonne estimation des dégâts, bien que difficile à obtenir, est indispensable à la mise en œuvre d'une stratégie de commercialisation. Au-delà d'un chiffre, aussi exact soit-il, c'est bien l'intensité des dégâts et leur répartition géographique que l'on cherche à déterminer. Le contexte fin 1999 : les volumes de chablis sont 3,5 fois supérieurs aux capacités normales d'absorption de la filière, et les zones non touchées relativement rares.

Préserver au maximum les bois précédemment vendus mais encore sur pied.

Un dispositif de « gel » et de redéfinition des coupes a permis d'écouler une partie des volumes de chablis (1). Ces opérations ont été réalisées sur la base de barèmes de prix négociés avec l'ensemble des acteurs de la filière, afin de limiter au maximum la chute des cours. Car, face à cette situation de surabondance soudaine de l'offre, la tentation a été grande de laisser les bois à n'importe quel prix. Les décotes négociées, jusqu'à 50 % du prix avant tempête, ont pris en compte les surcoûts techniques liés au chablis (purges, coûts d'exploitation...) et tamponné l'effet dépressif des marchés.

S'orienter, au moins dans un premier temps, vers une politique généralisée de ventes amiables (toujours sur la base des barèmes négociés), l'appel à la concurrence n'ayant plus aucun intérêt face à un tel déséquilibre de l'offre et de

la demande. Le retour à des ventes par appel à la concurrence n'a pu s'opérer qu'à partir du milieu de l'année 2000, et uniquement sur certaines essences dans un premier temps (chêne en particulier).

Étaler l'offre de bois

Il n'était pas concevable de commercialiser rapidement sur le marché la totalité des volumes disponibles. Des solutions alternatives ont été mises en œuvre :

- l'export, afin d'élargir géographiquement le marché. De nouveaux clients ont été prospectés principalement en Europe. Plusieurs années après, un certain nombre d'entre eux achètent toujours des bois à l'ONF. En outre, de véritables ponts ferroviaires et fluviaux mis en place avec les zones non sinistrées du sud de la France ont permis d'écouler quantités de chablis là où les ventes de bois faisaient défaut ;

- le stockage, afin d'étaler dans le temps l'écoulement des chablis. Cet étalement a pour double conséquence de soustraire en période d'abondance une partie de la ressource disponible, ce qui a tendance à rendre plus attractif ce qui reste, et de réinjecter sur le marché en période de disette une quantité de bois indispensable à l'approvisionnement devenu difficile des entreprises.

L'export comme le stockage nécessitent des investissements conséquents, que ce soit pour l'exploitation, le transport ou la conservation des produits, dont la rentabilité n'est pas toujours immédiate, ni garantie. Ces dispositifs ont pu être mis en œuvre au lendemain des tempêtes grâce au concours financier de l'État qui a ainsi contribué à redynamiser un marché fortement déprimé.

Bilan des opérations menées par l'ONF

Différentes modalités de stockage ont été utilisées pour le hêtre, avec des objectifs sensiblement différents. Dans le cas du stockage sous bâches, les projets de recherche ont plutôt cherché à parfaire les techniques et nos connaissances qu'à dégager un réel profit. Le stockage in situ a souvent constitué une solution de replis, faute d'avoir pu trouver à vendre ou transporter les bois, dans l'espoir qu'ils

pourraient encore être valorisés quelques temps après. Enfin, dans le cas de l'aspersion, les volumes stockés ont été plus significatifs (plusieurs 10^e de milliers de m³) et ont eu pour conséquence de relancer, au moins un temps et localement la commercialisation de ces produits. L'effet d'annonce associé aux perspectives de stockage et la stabilisation des cours qui en découle sont au moins aussi importants que la rentabilité directe de l'opération (2).

En conclusion

Les opérations de stockage du hêtre hors forêts doivent être mûrement réfléchies et n'intervenir qu'en dernier ressort, pour une durée forcément limitée : il s'agit d'une entreprise délicate, qui ne doit être envisagée qu'après une analyse fine. Le risque de ne pas valoriser au terme de l'échéance les frais engagés pour l'exploitation, le transport et la conservation est réel, ce qui en limite l'intérêt purement économique (hors effet d'annonce ponctuel).

Soit les chablis sont localisés, et le marché n'est que très peu perturbé, ou uniquement localement, et des solutions de commercialisation immédiate doivent être privilégiées (notamment hors zone sinistrée).

Soit les chablis sont généralisés, auquel cas le marché pourra être plus durablement perturbé, et le risque de ne pas observer de redressement significatif des cours avant plusieurs années doit inciter à la plus grande prudence quant à la décision de stockage hors forêt.

Si après analyse, cette option est retenue, il est alors indispensable de maîtriser parfaitement la logistique d'approvisionnement des aires. Les bois stockés doivent en effet respecter des critères de qualité élevés (bois sains et de bonne qualité), mais ces produits ne posent généralement pas de souci à la commercialisation, même aussitôt après tempête...

Eric MARQUETTE

ONF, responsable offre et commercialisation des bois
direction technique
eric.marquette@onf.fr

(1) Les bois sur pied sont échangés, à valeur équivalente, contre des chablis.

(2) La technique de l'immersion, qui n'apporte pas de réelle valeur ajoutée par rapport à l'aspersion mais dont la mise en œuvre et les contraintes (reprise, pollution des eaux...) nécessitent un surcoût, n'a pas été développée pour le hêtre.

L'héritage bioculturel forestier : intégrer l'activité humaine dans la connaissance et la gestion des forêts

Les forêts européennes ont été largement façonnées au cours des siècles par l'homme et ses activités traditionnelles, agricoles, pastorales ou industrielles. Les signes de ces activités perdurent en forêt à travers des vestiges naturels et archéologiques qu'il faut être en mesure d'interpréter. Le programme LIFE héritage bioculturel forestier a cherché sur des sites de démonstration en France et en Suède à identifier, préserver et valoriser ce patrimoine. L'un des sites français, Saint-Antoine en Haute-Saône, sera le fil conducteur permettant d'illustrer les apports de ce programme à la connaissance et à la gestion de la forêt.

Des espèces et des habitats forestiers, des arbres remarquables ou des paysages sont liés, dans un environnement donné, aux activités humaines du passé comme l'élevage, l'exploitation forestière traditionnelle ou même les industries. Ces vestiges "naturels" du passé constituent l'héritage bioculturel.

Un concept né en Suède

Ainsi, à Eklandskapet (le « paysage des chênes ») au sud de la Suède, les forêts claires constituées de vieux chênes à cavité sont tout à la fois un habitat exceptionnel pour la biodiversité et le résultat d'une histoire humaine et sociale datant de l'âge du fer. Des représentants de l'administration de la culture et les archéologues suédois travaillant en forêt ont fait le constat que ce patrimoine était menacé par le développement systématique d'une gestion forestière intensive de production mais aussi par la disparition des activités traditionnelles qui lui ont donné naissance. Cette prise de conscience a été à l'origine du projet LIFE – environnement héritage biocul-

turel forestier initié par l'administration forestière suédoise. Un rapprochement entre la Suède et la France, représentée par le Cemagref de Grenoble et l'ONF a conduit à la présentation d'un projet commun qui a été accepté par la Commission européenne en 1999.

Il s'agit d'un projet de démonstration s'appuyant sur les expériences concrètes menées sur des sites pilotes de six zones forestières, en Suède et en France (voir carte ci-dessous et encadré) :



Une approche pluridisciplinaire de la forêt

A l'interface des sciences de la nature et des sciences humaines et sociales, l'identification de l'héritage bioculturel repose avant tout sur la connaissance de l'histoire de la forêt. L'inventaire des vestiges historiques et culturels constitue une base pour comprendre la chronologie et l'organisation spatiale des activités humaines. Les archives, les cadastres anciens et les autres documents cartographiques facilitent le repérage des zones à explorer et aident à l'interprétation des données recueillies sur le terrain. Les sources orales, la toponymie, l'analyse des traditions complètent les sources précédentes en apportant une autre vision de l'histoire du site.

Les inventaires écologiques, outils plus familiers des forestiers, permettent de recueillir et cartographier les données sur les espèces et habitats actuels, et d'estimer leur valeur patrimoniale. En complément, des analyses paléobotaniques (palynologie, anthracologie) aident à retracer la succession des pratiques agricoles, pastorales ou forestières et l'évolution des paysages.

Les sites de démonstration du programme Life Heritage Bioculturel



A.M. Granet, ONF

KLÖVSJÖ :

Les riches terroirs agricoles de Klövsjö, habités depuis la préhistoire, ont été marqués par un élevage utilisant les ressources de façon optimale grâce au pâturage en forêt. Une transhumance s'effectuait à partir de bergeries utilisées successivement pendant la courte période estivale. Avec la forte régression de ces pratiques, les paysages se ferment et les espèces se modifient.

GRÄNGSHYTTAN :

Dans ce secteur très forestier, l'activité industrielle était encore bien développée au début du XX^e siècle : les mines et forges consommaient de grosses quantités de bois. Les fermiers pratiquaient également le pâturage en forêt. La forêt d'épicéa tend aujourd'hui à occuper tout l'espace et à faire disparaître les vestiges de ces activités et la diversité biologique qu'elles avaient générée.



A.M. Granet, ONF



A.M. Granet, ONF

EKLANDSKAPET :

Cette chênaie clairière abrite des espèces protégées dont le coléoptère "pique-prune" (*Osmoderma eremita*). La conservation de ces habitats exceptionnels du sud de la Suède, créés par le pâturage extensif, est un enjeu patrimonial important.

FRONT DE HAYE :

Au-delà du cataclysme humain, la première guerre mondiale a bouleversé l'occupation de l'espace et les dynamiques naturelles. Dans ce secteur de Lorraine, les forêts plantées dans l'après-guerre conservent la mémoire de la guerre, les vestiges des villages détruits et les traces discrètes de la vie rurale d'avant le conflit.



A.M. Granet, ONF



A.M. Granet, ONF

ST ANTOINE :

Aujourd'hui réputée pour sa richesse biologique, cette forêt des Vosges saônoises, a été fortement exploitée jusqu'au XIX^e siècle par les industries installées en plein cœur du massif, forges, scieries et verreries.

GAP-CHAUDUN :

Dans cette vallée des Alpes du Sud, les enjeux pastoraux et forestiers ont construit au fil du temps un patrimoine naturel de qualité marqué par l'histoire mouvementée du site. La vente du village de Chaudun à l'Etat en 1895 et les boisements réalisés pour la restauration des terrains en montagne ont profondément marqué les lieux. Forêts "sub-naturelles", boisements de protection, pastoralisme, écotourisme, chasse guidée et recherches écologiques de terrain sont les composantes de la gestion actuelle du site.



A.M. Granet, ONF

Le croisement de ces données historiques et écologiques permet d'identifier les éléments anthropiques de la biodiversité forestière constituant l'héritage bioculturel forestier.

L'histoire pour mieux comprendre la forêt

Les études réalisées sur les différents sites du programme LIFE confirment que les traces d'activité humaine sont très nombreuses y compris dans des zones aujourd'hui exclusivement forestières du centre de la Suède par exemple. L'effet des activités humaines sur les peuplements forestiers peut être également très durable comme le montrent par ailleurs les travaux de l'INRA (Dupouey et al., 2003) sur des implantations gallo-romaines en forêt.

Les éléments d'origine anthropique identifiés comme héritage bioculturel ont parfois une valeur patrimoniale forte comme les chênes d'Eklandskapet qui abritent de nombreux insectes protégés tels que le coléoptère *Osmoderma eremita* (pique prune).

C'est bien l'histoire socio-économique locale qui a été déterminante dans la création puis le maintien de ce paysage et de sa biodiversité exceptionnelle : en effet, les terres appartenant à de grands propriétaires fournissaient suffisamment de fourrage pour nourrir le bétail en hiver et les chênes ont été préservés. En revanche, sur le site de Bjällebo, dans des conditions naturelles à peu près similaires, les terres exploitées par de petits paysans ne leur permettaient pas de subvenir à leurs besoins. La forêt contribuait à leur subsistance. Aujourd'hui, le paysage forestier, caractérisé par de nombreux arbres têtards, est tout à fait différent de celui d'Eklandskapet.

Le plus souvent, ce sont des éléments de nature ordinaire qui constituent l'héritage bioculturel. C'est le cas à Saint-Antoine pour les stations de hêtre-sapinière neutrophile vosgienne à mercuriale pérenne. Elles n'ont pas au

Repères

LIFE, un outil pour la politique environnementale de l'union européenne

L'objectif général de L'Instrument Financier pour l'Environnement (LIFE) est de contribuer à la mise en œuvre et au développement de la politique et de la législation de l'union européenne en matière d'environnement. LIFE s'applique à trois domaines :

- LIFE-Nature pour les actions de conservation de la nature contribuant à la mise en œuvre des directives Oiseaux et Habitats, en particulier dans le cadre du réseau Natura 2000.

- LIFE-Environnement pour les projets de démonstration contribuant au développement de techniques et méthodes novatrices et intégrées en matière d'environnement. Ces projets concernent en majorité des actions de prévention des incidences environnementales des activités économiques ou la gestion des déchets.

- LIFE-Pays-tiers pour des projets d'assistance technique dans le domaine de l'environnement dans les pays tiers riverains de la mer Méditerranée et de la Baltique.

niveau du massif vosgien une valeur patrimoniale forte mais les travaux réalisés montrent qu'elles sont liées au passé anthropique de certains sites. L'histoire apparaît ainsi comme un facteur déterminant pour expliquer des caractéristiques forestières que l'on comprendrait mal par les seuls paramètres du milieu naturel. Les vestiges archéologiques constituent alors un élément de démonstration essentiel en permettant de localiser avec précision sur le terrain les activités humaines.

Pour une gestion adaptée aux enjeux

Les éléments biologiques remarquables, d'origine anthropique ou non, de même que les éléments culturels remarquables doivent être préservés dans le cadre de la gestion patrimoniale des espaces forestiers. La connaissance du contexte historique à l'origine de l'intérêt écologique de certains sites apporte des arguments pour le choix d'un statut de protection et la définition d'une gestion adaptée. L'identification de l'origine anthropique d'un milieu permet aussi de mieux interpréter ou d'anticiper une évolution

naturelle en l'absence d'intervention. Les pratiques traditionnelles qui ont façonné les peuplements forestiers actuels ont souvent disparu ou sont en forte régression. A Saint-Antoine, les activités industrielles, localisées surtout dans les vallées, ont disparu dans la première moitié du XIX^{ème} siècle. La verrerie de Miellin a cessé son activité en 1830. Des activités agricoles se sont poursuivies plus tardivement sur le massif : les chaumes d'altitude, occupées par des fermes, étaient encore exploitées au début du XX^{ème} siècle. Un descendant des fermiers du Plain des Bœufs témoigne d'une occupation permanente du site jusque dans les années 1920. Ces clairières ont également contribué à la diversité de la forêt. La richesse du massif est due avant tout à la diversité d'espèces, d'habitats et de peuplements forestiers, aux mélanges feuillus-résineux rares au niveau des Vosges et aux milieux ouverts et clairiés ayant favorisé le maintien du grand tétras. Elle est maintenant reconnue dans le cadre de la réserve naturelle des Ballons comtois créée en juillet 2002. Les vestiges historiques et culturels inventoriés sont modestes et ne font pas l'objet d'un

Un exemple en forêt de Saint-Antoine (Haute-Saône) : le site de la Verrerie de Miellin

La forêt domaniale de Saint-Antoine, sur les contreforts méridionaux des Vosges, est réputée pour la richesse de son milieu naturel et la présence d'une population stable de grand tétras (*Tetrao urogallus*). Cet enjeu a incité l'Office national des forêts, dès 1984, à créer une réserve biologique domaniale sur 652 ha. Pour sa gestion, un comité consultatif a été mis en place et dans ce cadre, un historien, Emmanuel GARNIER, a étudié l'histoire du massif depuis le Moyen-Âge (voir bibliographie).

Aux XVII^e et XVIII^e siècles, de nombreuses activités industrielles telles que les forges, les verreries ou les scieries, étaient implantées au cœur du massif dont elles exploitaient les ressources, bois, eau et silice.

« Dans le cadre du programme LIFE, nous nous sommes notamment intéressés à la verrerie de Miellin et aux versants qui l'entourent soit environ 300 ha de forêt. Installée au bord de la Doue de l'Eau, cette industrie a fonctionné une centaine d'années à partir de 1730. Nous avons pour objectif de comprendre dans quelle mesure cette activité industrielle ancienne a contribué à façonner le milieu naturel actuel.

Nous avons pour cela mené de front l'inventaire des habitats naturels et l'inventaire des traces d'activités humaines anciennes telles que murets, ruines, replats, places à

charbon, déchets de verre, ... En superposant ces deux cartographies, nous avons constaté que la hêtraie-sapinière neutrophile vosgienne à mercuriale pérenne correspondait à l'emplacement des traces d'activité humaine ancienne. Nous avons, par exemple, grâce à la localisation de cet habitat et d'un muret, mis en évidence la présence d'une parcelle de culture en terrasse. Des analyses complémentaires ont confirmé la nature des activités sur cette zone : il s'agissait probablement d'un lopin de terre cultivé par des ouvriers de la verrerie à proximité de leur habitation.

A.M. Granet, ONF



Vestiges de muret

Ainsi, l'homme, par son activité, a modifié les caractéristiques physico-chimiques du sol, créant des microhabitats forestiers caractérisés par une flore neutrophile à neutrocalcicole. Il est à noter que cet enrichissement anthropique du sol datant du XVIII^e siècle est encore visible de nos jours.»

Lydie LALLEMENT

ONF, chargée de mission milieux naturels sensibles
Agence Nord-Franche-Comté

statut de protection spécifique. Mais ils constituent le témoignage d'une histoire de la forêt dans laquelle l'homme a sa place autant que la nature.

Pour préserver cette mémoire, la solution est à rechercher dans des choix de gestion et une complémentarité de méthodes dépassant le seul cadre forestier. Ainsi, à Saint-Antoine, l'aménagement, en cours de révision, intégrera les acquis essentiels du program-

me. Les sylviculteurs prendront le relais des verriers et des scieurs : dosage des essences, maintien d'une mosaïque de peuplements et de milieux ouverts au niveau du massif sont autant de techniques que les forestiers peuvent et savent utiliser pour préserver la biodiversité ordinaire. Parallèlement, pour pallier la dynamique de fermeture des milieux consécutive à la disparition de l'activité des fermes, des clairières vont être reconstituées et leur entretien sera

réalisé par des agriculteurs locaux. La première convention de ce type a été signée en 2002 pour l'entretien de la prairie du Plain des Bœufs. La surface en prairie a été agrandie : 350 m² d'épicéa à proximité des ruines de la ferme ont été exploités. Les clauses particulières de vente prévoyaient la préservation des ruines et l'incinération des rémanents. La convention de mise en pâturage est accordée à titre gratuit pour trois ans moyennant des conditions d'exploitation permettant d'assurer la cohérence avec les objectifs payagers et d'accroissement de la biodiversité poursuivis.

La réflexion sur la préservation de l'héritage bioculturel doit aussi intégrer la notion d'échelle et la hiérarchisation des enjeux. Là où le maintien d'espaces ouverts intra forestiers paraît fondamental à Saint-Antoine dans un milieu dominé par la forêt, la réponse apportée sur le site de Gap-Chaudun dans les Hautes-Alpes est autre. La dynamique végétale est différente et la gestion multifonctionnelle du site avec un pastoralisme bien vivant et une gestion forestière privilégiant les enjeux de protection, garantit la diversité des milieux à l'échelle du paysage. Le maintien de milieux ouverts au sein du Bois du Chapitre, aujourd'hui forêt sub-naturelle, est considéré comme secondaire par rapport au suivi de la dynamique naturelle. Le choix du classement en réserve biologique intégrale conduira ponctuellement à la disparition de cet héritage bioculturel.

L'approche bioculturelle, outil de développement local et de communication

Le travail réalisé sur le terrain, dans le cadre de partenariats diversifiés, a suscité un intérêt marqué des forestiers qui se sont fortement investis dans le projet et cherchent à valoriser ses acquis, tant pour leur gestion que dans de nouveaux projets.

L'histoire de la forêt et les vestiges bioculturels découverts sur le terrain constituent un support pédagogique

intéressant. En effet, les visiteurs ont souvent la perception d'un univers forestier dont l'homme semble exclu. Les habitants actuels, qui sont parfois des descendants des communautés que le projet a fait revivre, découvrent aussi la forêt sous un angle nouveau. Cette découverte de l'action de l'homme sur ces espaces « naturels » a contribué à une meilleure appropriation des enjeux environnementaux et forestiers par les populations et les acteurs locaux. De ce fait, il a permis le développement de réflexions et de projets partagés pour l'avenir de ces territoires. La valorisation de l'approche bioculturelle par des réalisations pour le public tels que la création de circuits de découverte ou l'écotourisme - le site de Gap-Chaudun est l'une des étapes du circuit ONF Retrouvance Hautes-Alpes - sont porteurs d'avenir pour un développement local respectueux de l'environnement. Parallèlement, le développement d'outils pédagogiques destinés aux scolaires, ouvre la porte à d'autres partenariats avec les milieux associatifs et l'éducation nationale.

L'approche bioculturelle a apporté un éclairage nouveau sur la forêt en mettant l'accent sur la complémentarité entre la nature et la culture dans la genèse des forêts actuelles. L'histoire apparaît ainsi comme un déterminant essentiel de la biodiversité forestière et de sa dynamique.

Certes une expertise interdisciplinaire est incontournable pour une analyse fine du patrimoine bioculturel. Mais une sensibilisation des gestionnaires doit contribuer à une meilleure appréciation des enjeux correspondants. Dans le cas où des enjeux forts sont identifiés, à partir des sources disponibles, de l'écoute des acteurs locaux et de la connaissance du terrain, cette approche historique doit être prise en compte dans les aménagements et les choix de gestion. L'héritage bioculturel ne doit pas systématiquement être protégé, ce n'est d'ailleurs pas toujours possi-

point de vue

« Afin de valoriser notre travail et de faire vivre le site de la verrerie de Miellin, nous avons choisi de développer quelques outils pédagogiques. Un sentier qui passe au milieu d'anciennes traces d'activités humaines, a été créé en forêt, à proximité de la maison forestière réhabilitée en salle d'accueil du public avec présentation de panneaux explicatifs.

Autre résultat du programme LIFE, un guide pédagogique "La forêt à livre ouvert - l'exemple des ballons comtois" a été conçu à partir du travail de l'historien Emmanuel Garnier en association avec des représentants de l'Éducation nationale et un animateur de la Maison de la Nature des Vosges saônoises. Il comporte 9 activités faisant le lien entre l'homme et la forêt. Les activités proposées traitent par exemple des verreries, du bois combustible et des charbonnières, de l'évolution des paysages, et sensibilisent les enfants aux actions en cours pour la protection des milieux naturels. Ce document destiné aux scolaires, sera prochainement disponible pour les écoles et collèges de la région. »

Lydie LALLEMENT

ble, les pratiques ayant changé. Mais des choix sont à faire avec les communautés concernées pour la conservation de cette mémoire. C'est en sachant prendre en compte la diversité des enjeux patrimoniaux et situer la forêt dans son contexte que l'ONF apportera des réponses aux attentes de la société et se fera reconnaître comme un des acteurs privilégiés de l'aménagement du territoire.

Parallèlement, la prise de conscience d'enjeux partagés au niveau européen contribue à la mise en perspective des problématiques locales et permet d'envisager de nouvelles coopérations.

Anne-Marie GRANET

ONF, chargée de mission fonctions sociales de la forêt
coordinatrice ONF du projet LIFE
héritage bioculturel
direction technique
anne-marie.granet@onf.fr

Eva MYRDAL-RUNEBJER

archéologue à la direction régionale des forêts de Värmland - Örebro (Suède)
pilote du projet LIFE héritage bioculturel

Bibliographie

DUPOUEY J.L., DAMBRINE E., LAFFITE J.D., LAÛT L., BERTRAND E., 2003. Large impact of former Roman agriculture on vegetation diversity in present day forests. *In* "History and forest biodiversity, challenges for conservation", Colloque IUFRO Louvain (Belgique), 13-15 janvier 2003 (à paraître)

GARNIER E., 1998. Un massif forestier et son histoire : la forêt de Saint-Antoine. Les dossiers forestiers, n° 3, 137 p.

GRANET A.M., 2001. Programme LIFE "Héritage bioculturel" : un questionnement sur la naturalité des forêts. *Arborescences*, n° 92, pp. 34-35

GRANET A.M., 2002. Héritage bioculturel forestier : l'homme créateur de biodiversité. *Arborescences*, n° 98, pp. 33-34

LALLEMENT L., 2002. Inventaire et travaux autour de l'ancienne verrerie de Miellin. ONF Agence Nord-Franche-Comté, 8 p.

ONF Agence de Gap - CDRom Programme LIFE-Environnement Suède-France Héritage bioculturel forestier. Colloque de restitution de Gap, 11 au 13 septembre 2002

Les mesures prises en faveur des amphibiens dans la gestion forestière. Exemples et approches développés à l'ONF



F. Amaboldi, ONF

Triton alpestre, Triturus alpestris

Depuis une dizaine d'années l'ONF a développé divers programmes de suivi des amphibiens et de restauration de leurs biotopes. Gros plan sur les mesures prises en faveur de ces animaux protégés par la loi.

L'inscription de certaines espèces (discoglosses, sonneur à ventre jaune, triton crêté) dans les listes de la directive Habitats faune flore en 1992 a incité l'ONF à une meilleure prise en compte des amphibiens dans la gestion forestière. De nombreux travaux d'inventaires, dont certains se poursuivent encore, ont été entrepris. Ces premières phases de diagnostic se sont localement prolongées par des suivis scientifiques pluriannuels. Elles sont aussi à l'origine d'interventions visant à assurer la pérennité des biotopes.

Connaître les populations et gérer leurs milieux de vie

La stratégie de conservation mise en place à l'ONF repose sur deux axes :

- la protection directe des individus, l'étude de la dynamique des populations, ou encore l'établissement d'une gestion particulière en faveur d'espèces cibles,

- la préservation et la restauration des habitats afin de pérenniser les écosystèmes.

La protection directe intervient surtout en période migratoire, lors des transits pré et post-nuptiaux. Il s'agit souvent de limiter la mortalité des adultes, victimes du trafic routier. Pour cela des « crapauducs » sont installés. Certaines routes forestières peuvent être fermées provisoirement, parfois définitivement. Ainsi, aux portes de Paris, l'ONF en collaboration avec deux associations (Société herpétologique de France et Ursine-Nature) barre depuis 1993 un linéaire d'environ 400 mètres de route entre 19h00 et 7h00 en février et mars. Ce tronçon sépare la forêt d'un étang, qui sert de frayère. En 2001, le comptage des individus venus s'y reproduire a recensé 26 852 crapauds communs et 1 263 grenouilles rouges à l'aller (SHF, Biodiversita 2001).

Comprendre le fonctionnement des populations à grande échelle

Connaître la répartition des espèces, comprendre le fonctionnement des populations donnent lieu à de nombreuses recherches de la part de scientifiques. Des programmes sur ce thème réunissant universitaires et forestiers ont vu le jour entre 1994 et 1995. Ils portaient essentiellement sur le sonneur à ventre jaune et se sont traduits par le financement d'une thèse dans les Ardennes ou par la participation des personnels de l'ONF à des opérations assez lourdes de suivi des populations.

Dans les forêts domaniales de l'Allier, un suivi des populations de sonneurs a été lancé, dans le cadre d'une collaboration entre l'ONF, le Conservatoire



Sonneur à ventre jaune, *Bombina variegata*

des espaces et des paysages d'Auvergne, le Conservatoire des sites de l'Allier et l'Université de Chambéry. L'étude (Moreau et al., 1998) a montré l'intérêt porté par ces crapauds pour les parcelles en régénération, où ils viennent se reproduire dans les ornières bénéficiant d'un ensoleillement important. Elle a aussi mis en évidence les risques encourus par l'espèce. En effet, les interventions sylvicoles nécessaires pour accompagner le jeune peuplement forestier pouvaient occasionner une mortalité des adultes, à cause de la circulation d'engins. Des mesures de gestion particulières ont donc été appliquées pour permettre la conservation des populations et la poursuite des travaux sylvicoles (voir plus bas). D'une quinzaine de sonneurs répertoriés

repères

Gestion :

L'ONF gère un vaste domaine d'espaces naturels, allant des dunes du littoral aux tourbières d'altitude, en passant par les ripisylves, les mares intraforestières etc. Cette large gamme d'habitats abrite une grande diversité d'amphibiens. En effet, 22 espèces, soit 70 % de la batrachofaune de France métropolitaine, sont répertoriées dans le réseau de réserves biologiques gérées par l'ONF (ONF, 2000).

Batracien :

Du grec « batrakhos » désigne les grenouilles et par extension l'ensemble des anoures (grenouilles, crapauds) et des urodèles (salamandres, tritons).

Amphibien :

Du grec « amphi » et « bios » qui relate la vie aquatique et terrestre de cette faune.

Guilde paludicole :

Communauté d'espèces associée aux zones humides.

Migrations :

Les amphibiens effectuent des migrations pouvant s'étendre de quelques centaines de mètres à peine (jusqu'à 600 m chez le triton palmé) à quelques kilomètres (3 à 4 km pour le crapaud commun et le triton crêté). Ces déplacements ont lieu au moment où les adultes quittent leurs zones d'hivernage pour rejoindre leurs frayères (janvier à mars). La migration de retour a lieu dès la fin de la saison de reproduction (juin à novembre selon les espèces et les lieux).

en 1994, la population échantillonnée dépassait en 2001 la centaine d'individus. Tous ont été photographiés (faces ventrales), les adultes comme les juvéniles nés au cours du suivi. Celui-ci sera continué au cours des prochaines années.

En Isère un protocole identique a vu le jour en 2000, dans la forêt domaniale des Blâches. L'inventaire de la population de sonneurs est en cours, et tous les biotopes potentiels sont cartographiés. Le suivi repose sur la méthode de captures - re-captures. Les échantillonnages ont lieu en mai, juin et juillet,

avec trois séries de captures par mois. Chaque crapaud est individualisé par photographie et reconnaissance des tâches ventrales. En deux ans, près de 1500 photos ont été prises, totalisant environ 300 adultes. L'objectif de ce travail est essentiellement lié à l'étude des méta-populations, en comparant la composition des populations de différents archipels de mares, ornières et flaques d'eau. Les chercheurs (équipe de Pierre Joly, Université de Lyon I) et les naturalistes (Gère Vivante) qui participent à ce protocole, souhaitent mettre en évidence s'il existe des déplacements d'un archipel à l'autre, les straté-

gies de colonisation des adultes en période de reproduction et la dispersion des jeunes émergents. Des travaux similaires ont débuté en avril 2001 en Île-de-France. Ils s'intéressent aux populations de tritons marbrés et visent à mieux cerner les notions de réseaux de mares, à l'échelle des amphibiens.

Ces suivis représentent un travail de longue haleine qui demandera plusieurs années avant d'apporter des résultats pertinents. Dans ce contexte, la collaboration entre scientifiques et gestionnaires est indispensable. Les



A. Blumet, ONF

Prise de mesures biométriques sur un jeune sonneur

uns contribuent à la rédaction des protocoles, à l'élaboration des techniques d'échantillonnages ; les autres apportent leur connaissance des espèces, du terrain et participent activement à la récolte des données.

Des mesures spécifiques élaborées pour des espèces cibles

En marge de ces études sur la dynamique des populations, des mesures particulières concernant des espèces cibles sont entreprises dans différents endroits du territoire national.

L'euprocte des Pyrénées est tributaire de la bonne qualité de l'eau des sites qu'il fréquente. Pour cette raison, l'ONF met en place deux types de mesures afin de préserver ces populations. La première concerne la gestion des pédiluves, sortes de caissons où les bergers font passer leurs brebis afin de les soigner du piétin. Les pédiluves sont remplis d'un mélange d'eau et de

Dans le cadre de la formation continue, de nombreux forestiers ont pu être initiés ou améliorer leurs connaissances dans le domaine de la batrachologie. Ces stages nationaux ou régionaux portent essentiellement sur la reconnaissance des espèces et les modalités d'inventaires. En Corse, une clé d'identification, adaptée à l'île, a été mise au point. Sur le terrain, des agents de l'ONF ont été sensibilisés au repérage et à la cartographie de biotopes potentiellement favorables aux discoglosses corses et sardes, aux euproctes de Corse et autres salamandres, rainettes et crapauds verts.

produits pharmaceutiques qui malheureusement finissent souvent par se déverser dans les torrents. Aussi, l'ONF incite les bergers à remplacer leurs vieilles installations par des systèmes plus modernes et étanches, afin d'éviter les surverses occasionnées par les pluies d'orages. La seconde mesure est liée aux exploitations des parcelles hébergeant des euproctes. L'aménagement de passages busés, posés dans les ruisseaux, permet le franchissement des engins de débardage sans altérer le milieu. Ceci évite en effet la circulation des tracteurs dans le lit des torrents et réduit les problèmes de turbidité, de colmatage des pontes voire d'écrasement.

L'euprocte de Corse bénéficie, lui aussi, d'une prise en compte particulière qui relève dans l'immédiat de travaux de recherche. Ils pourraient bientôt être soutenus par un programme Life, en partenariat avec la DIREN locale. Les gestionnaires s'interrogent sur l'effet du pâturage sur la qualité des eaux (minéralisation due aux déjections...). Ils préparent aussi une étude sur les effets possibles de la prédation par les porcs qui vivent en liberté aux abords de zones de reproduction. Ces travaux concernent en outre les discoglosses.



A. Thomas, ADEV

Pelobate cultripède, Pelobates cultripedes

Dans les dunes domaniales de Vendée (réserve biologique domaniale [RBD] de la Pointe d'Arçay, dune de l'Aubraie...) quelques mares ont été spécialement creusées (ou recréées) pour les pélobates cultripèdes en 1992, puis en 1995. Un programme de suivi des populations a vu le jour, en partenariat avec la DIREN Pays de la Loire et l'Association de défense de l'environnement en Vendée. Il porte sur une dizaine de secteurs du littoral vendéen. Une plaquette dressant le bilan des premières années de suivi et des actions de gestion entreprises vient d'être éditée (Thomas et Gougnet, 2003).

A l'inverse de ces opérations spécifiques, les amphibiens peuvent aussi bénéficier d'interventions initiées au profit d'autres communautés. C'est par exemple le cas dans les pannes dunaires (RBD de la Côte d'Opale) où des travaux de débroussaillage sont localement entrepris pour conserver une plante remarquable : *Epipactis palustris*. Là, l'objectif est de conserver la plus grande variété d'écosystèmes caractéristiques du littoral. Le fauchage de micro-zones humides où se développe l'orchidée a permis l'installation spontanée de pélobates cultripèdes.

La gestion des milieux : une approche globale à encourager

Qu'il s'agisse de gestion spécifique au profit d'amphibiens ou de formations végétales, les interventions relatives à des espèces particulières caractérisent une gestion qui concerne plus le milieu de vie que l'espèce même. Et c'est là l'essentiel des actions favorables aux amphibiens : la gestion de leurs habitats et par extension ceux des guildes paludicoles.

En fait, il est très difficile d'agir directement au profit des populations de batraciens car de nombreux facteurs échappent à la maîtrise du gestionnaire : effectifs difficiles à évaluer, dynamiques des populations et pouvoir de dispersion des individus encore mal connus en contexte forestier. L'essentiel des efforts tend à maintenir voire (re)créer des habitats acceptables pour les amphibiens en intervenant sur la capacité d'accueil du milieu, tant aquatique que terrestre. Cette capacité dépend en grande partie du potentiel séminal de chaque plan d'eau qui favorisera - ou non - le développement d'herbiers aquatiques, fondamentaux pour la reproduction des tritons et de certaines grenouilles.

Le travail porte essentiellement sur la physionomie des biotopes, leur profondeur, l'hétérogénéité des berges, l'importance de l'ensoleillement ou de l'ombrage, leur connexion avec d'autres milieux (fossés, prairies humides...), ainsi que l'aménagement de microhabitats terrestres (empilement de branchages, conservation de bois mort gisant au sol et de vieilles souches...). La gestion des biotopes à amphibiens nécessite des moyens lourds (pelles, tracteurs...) lorsqu'il s'agit de les remettre en eau (curage). Quels que soient les types de gestions préconisés (travaux très localisés ou entrepris sur l'ensemble du milieu), ils font appel à des techniques et des matériels similaires. L'échelle, la durée et les dates d'intervention sont les principales différences.

Quatre grandes modalités de gestion

La gestion de restauration

Elle intervient à un stade où le milieu aquatique a totalement disparu. La végétation arborescente et arbustive domine. Au mieux subsistent quelques flaques relictuelles, s'asséchant rapidement au printemps ou en été. Dans ce genre de cas, les travaux portent sur la quasi-totalité du site, afin de le rajeunir et de le remettre en eau. Si des hélophytes sont encore en place, malgré la fermeture du milieu, ils sont conservés de façon à accélérer le développement de la végétation, qui est avec l'eau l'un

des principaux éléments constitutifs de l'habitat. La réactivation de l'écosystème peut être très rapide et permettre même sa colonisation par de nouvelles espèces (Arnaboldi et al., 1997).

La gestion conservatoire : l'entretien des milieux

Elle concerne une partie (au maximum les deux tiers) ou plusieurs micro-zones d'un habitat utilisé encore activement par les amphibiens, mais aussi par des invertébrés, des reptiles, ou par des plantes remarquables. C'est en fait une gestion d'entretien du milieu, qui vise à ralentir son comblement naturel (contrôle de la dynamique de végétation) et/ou à améliorer sa capacité d'accueil (mise en lumière partielle, reprofilage d'une portion de berge, creusement de surprofondeurs, étanchéité...). Si des curages partiels doivent être réalisés, ils ont lieu l'été (en zone méditerranéenne) ou l'automne (reste de la France), époques où un minimum de batraciens est à l'eau selon les localités.

La gestion conservatoire du milieu aquatique cherche à le préserver de sa disparition naturelle mais aussi d'éventuelles altérations venues de l'extérieur. En forêt domaniale de la Grande Chartreuse des mares, situées dans une prairie d'altitude, ont été entourées de fils barbelés, plantés à 1,5 mètres en retrait de la berge, afin d'empêcher le piétinement par des chevaux mis en alpage. Depuis se développe progressivement une ceinture d'hélophytes.

La gestion de substitution

Elle consiste en la création de biotopes artificiels et concerne, en général, des massifs pauvres en points d'eau. Des mares sont creusées à proximité de celles existantes de façon à offrir un nouvel habitat lorsque l'ancienne mare ne sera plus favorable. Cette méthode évite de perturber un écosystème encore fonctionnel, mais peu représenté, et pour lequel des travaux de lutte contre le comblement pourraient être néfastes à une ou plusieurs espèces de forte valeur patrimoniale. Un peu dans le même esprit, la créa-

tion d'une mare, pour le pélobate cultripède à Noirmoutier, s'est justifiée car le site occupé présentait des risques de dégradation : présence de chevaux ayant accès à la totalité de la mare. Cette dernière échappe à la gestion de l'ONF (propriété privée). Aussi, à une vingtaine de mètres, une nouvelle mare fut creusée à l'automne 1999 dans la partie domaniale et colonisée par des pélobates, la saison suivante.

De petites mares sont parfois créées pour diversifier les habitats formant une zone humide, tels des marais, tourbières, prairies inondables, roselières, queues d'étangs, ripisylves...

Préserver des populations de sonneur à ventre jaune dans l'Allier

L'ONF a fait creuser 71 petites mares de forme et de taille identiques, entre 1995 et 1997, au sein de neuf massifs forestiers. Elles furent créées selon les recommandations émises en 1994 par M. Guyetant (Université de Savoie) et leur taille optimisée en 1996 : carrés de 5x5 m, profonds d'environ 50 cm, deux berges en pentes raides et les deux autres en pentes abruptes de façon à limiter leur attractivité pour les sangliers. Des branches furent ajoutées pour permettre la fixation des pontes. Leur taux d'occupation (bilan 1998) fut très variable : de 6 à 60 %, selon les forêts. Le suivi révéla un transfert d'un bon nombre d'individus de leurs anciennes zones de reproduction (ornières, fossés) vers ces mares. La colonisation fut immédiate. Mais deux à trois ans après leur création, les mares devinrent moins utilisées. Cette baisse de fréquentation est imputée à la compétition interspécifique parmi les populations d'amphibiens en place. La maturation du milieu aquatique le rend attractif pour d'autres espèces. Ainsi, progressivement, viennent s'installer dans les mares grenouilles vertes (de façon localisée), puis grenouilles agiles, rainettes et enfin crapauds communs voire alytes (G. Dupuy, comm. pers.).

Vers 1986, en forêt domaniale de Dourdan (Essonne), des naturalistes de la Société batrachologique de France ont sollicité l'ONF pour créer une frayère de substitution et y transplanter une population de crapauds communs. Celle-ci venait se reproduire dans une mare implantée sur le tracé du TGV atlantique (Ducouso, 1993). Après les travaux (déboisement d'un demi-hectare de taillis sous futaie chêne-charme et creusement d'une mare d'environ 3 000 m²), les crapauds ont été transportés et lâchés dans la nouvelle mare, distante de quelques centaines de mètres du site initial de ponte. Afin d'éviter un retour des adultes vers la zone condamnée, des barrières de toiles ont été dressées autour de la nouvelle frayère, dans le but d'y fidéliser les crapauds. Cette opération est une réussite, sans oublier pour autant qu'elle est issue de la destruction d'une frayère « naturelle ».

La requalification de milieu

Elle sert à transformer un milieu peu attractif pour les amphibiens (entre autres groupes) en un habitat intéressant. Elle regroupe des contextes très différents, mais tous liés à des actions anthropiques (carrières d'extraction de granulats, gypses...).

Dans la réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale une quarantaine de trous de bombes (sur 241 répertoriés), issus de la seconde guerre mondiale, ont été réhabilités (Veillé, 2001). Ils représentent des plans d'eau permanents de 7 à 8 mètres de diamètre. Ils ont été curés, leurs berges reprofilées et leur périphérie débroussaillée. Ces milieux sont devenus propices au développement des tritons alpestres et crêtés, ainsi qu'à la rainette verte.

Les lignes EDF qui traversent nos forêts ouvrent de longues tranchées, larges de plusieurs dizaines de mètres. Ces emprises, non boisées pour des raisons évidentes de sécurité, offrent diverses successions de milieux (lisières arbustives, prairies, pelouses). À la faveur d'accidents topographiques, des

dépansions humides sont parfois aménagées en mares. Celles-ci revêtent un intérêt tout à fait particulier, car elles constituent des habitats très ouverts, situés dans un environnement essentiellement forestier.

Depuis une dizaine d'années, un effort important est entrepris afin de réhabiliter bon nombre de zones humides, de nature et de fonctionnement très divers. Les amphibiens sont souvent utilisés pour évaluer la qualité de la gestion et la pertinence des travaux engagés, car leur échantillonnage et leur identification sont relativement aisés. Pour autant, il est évident qu'à travers la prise en compte des batraciens, l'ONF cherche à favoriser une large diversité de guildes végétales et animales aquatiques ou amphibies. Il est donc fondamental, qu'à travers ses nouvelles stratégies de développement, l'établissement poursuive son action en faveur de ces milieux souvent exceptionnels.



F. Arnaboldi, ONF

Rainette verte, *Hyla arborea*

Frédéric ARNABOLDI

ONF, cellule d'appui écologique
Agence Yvelines - Hauts-de-Seine
frederic.arnaboldi@onf.fr

Bibliographie

ARNABOLDI F., TEMOIN J.L., BAR-DAT J., 1997. Premier bilan de la restauration d'une mare intraforestière en forêt domaniale de Rambouillet

(78). Bull. Soc. Amis Mus. Chartres Nat. Eure-et-Loir, n° 17, pp. 7-16.

BEAUDESSON P., 2000. Observatoire du patrimoine naturel des réserves biologiques : Analyse et bilan de l'enquête 1999 - 2000. Paris ONF. Département Aménagement, Sylvicultures et Espaces naturels, 259 p.

DUCOUSSO A., 1993. Les grenouillages du TGV Atlantique. Le Batrachologiste, vol. 2, n° 2, pp. 13-17.

THOMAS A., GOUGUET L., 2003. Le pélobate cultripède, crapaud des dunes vendéennes, plaquette d'information, ONF Nantes, ADEV, DIREN Pays de la Loire.

MOREAU D., DUPUY G., MARTIN R., CHABLE B., 1998. Mesures de protection du crapaud sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata* L.) dans les forêts domaniales de l'Allier. Bilan de quatre ans d'expérimentation et de suivi. Ed. : Conservatoire des espaces et paysages d'Auvergne, Conservatoire des sites de l'Allier, Office national des forêts de l'Allier, 17p.

SHF, BIODIVERSITA, 2001. Étude des populations d'amphibiens se reproduisant à l'étang d'Ursine, novembre 2001, rapport de fin de contrat pour l'ONF SID de Versailles.

VEILLE F., 2001. À la découverte d'une faune remarquable : les pieds dans l'eau, la tête au soleil. In : La réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale. Arborecences, n° 91, pp. 23-25.

Remerciements

Je tiens à remercier très chaleureusement mes collègues de l'ONF, Michel Bartoli, Michel Béal, Alain Blumet, Cédric Baudran, Gilles Dupuy, Jean Favennec, Loïc Gouguet, Bruno Guffond, Michaël Kaczmar, Yvan Orecchioni, Denis Soulé et Jean-Luc Témoïn, pour l'ensemble des informations et illustrations qu'ils m'ont communiquées.

Restauration de la mare aux canes. Bilan des travaux de gestion FD de Rambouillet (78)



Avril 1996

F. Arnaboldi, ONF

État initial :

En 1996, la mare aux canes a totalement disparu, colonisée par une importante saulaie et des trembles.

ESPÈCES RÉPERTORIÉES AVANT TRAVAUX	
1980	1996
Salamandre	Salamandre
Triton palmé	Grenouille agile
Triton alpestre	
Triton marbré	
Grenouille agile	

La restauration : des travaux réalisés en deux phases

Automne 1996, déboisement de la mare : 15 stères de bois et 100 m³ de branchages sont enlevés et disposés en périphérie du site. Fin décembre 1996, la mare est curée en pente douce avec une faible profondeur (0 à 60 cm). L'eau réapparaît à mesure du curage. Les quelques mètres carrés d'hélophytes encore en place sont conservés pour faciliter le développement d'une prairie aquatique. À l'endroit de l'ancienne digue, une fosse est creusée de façon à créer un refuge pour les larves en cas d'exondation.

Évolution

La végétation s'est développée très rapidement et a vu l'apparition de deux plantes protégées au niveau national : *Pilularia globulifera*, *Luronium natans*. Hélophytes et hydrophytes couvrent environ 80 % de la mare, créant des prairies aquatiques très attractives pour les amphibiens.



Avril 1997

F. Arnaboldi, ONF



Mai 1999

F. Arnaboldi, ONF



Mai 2003

F. Arnaboldi, ONF

Un bilan très positif pour les amphibiens

Cinq espèces d'amphibiens (salamandre tachetée, triton palmé, triton alpestre, triton marbré, grenouille agile) occupaient la mare lorsque celle-ci était encore en eau (années 80) et seulement 2 juste avant les travaux (salamandre tachetée, grenouille agile). Après la restauration, entre 1997 et 2002, 9 espèces ont été contactées, dont 4 jamais observées sur le site auparavant (triton ponctué, rainette, grenouilles vertes, crapaud commun).

APPARITION DES ESPÈCES APRÈS TRAVAUX			
1997	1998	2001	2002
Salamandre	Triton marbré	Triton alpestre	Triton ponctué
Triton palmé	Grenouilles vertes		
Grenouille agile	Crapaud commun		
Rainette verte			

Frédéric ARNABOLDI
ONF, cellule d'appui écologique
Agence Yvelines - Hauts-de-Seine
frederic.arnaboldi@onf.fr

Collision avec le grand gibier et responsabilités

Soucieux de son indemnisation, le premier réflexe qui vient à l'automobiliste victime d'une collision avec un gibier est de rechercher la responsabilité du propriétaire du terrain d'où provenait l'animal. Il songera aussi, parfois, à rechercher celle du titulaire du droit de chasse. Mais sur quel fondement pourra-t-il le faire ? La recherche d'une responsabilité de plein droit, c'est-à-dire sans faute, se trouve être insoutenable ; le seul recours sérieusement envisageable se cantonnera à la recherche d'une responsabilité pour faute, exercice plus délicat imposant à la victime d'apporter la preuve de la réalité de cette faute. Un recours contre l'autorité administrative peut parfois offrir à la victime le plus de chances d'obtenir une indemnisation de son préjudice... mais encore faut-il que les circonstances s'y prêtent.

Pas de responsabilité sans faute pour des animaux sans maître...

La tentation est forte, pour la victime d'une collision avec un gibier, d'invoquer l'article 1385 du code civil qui institue une présomption de responsabilité sans faute à propos des dommages causés par des animaux. Mais cette disposition ne peut viser que des animaux domestiques puisqu'il y est question de la responsabilité du propriétaire ou de l'utilisateur de l'animal ; or, par nature, le gibier est un animal sauvage, libre d'aller et venir, qui n'a ni propriétaire, ni utilisateur.

Cette libre errance de l'animal sauvage en fait un « *res nullius* », chose sans maître ni gardien. La présomption de responsabilité sans faute instituée par l'article 1385 du code civil est donc inapplicable au propriétaire du terrain d'où provient le gibier (Cour d'appel

de Paris 1er juillet 1963 D 1964 p 370 ; Cassation 2^e chambre civile 29 avril 1964 D 1964 p 642 et 25 juin 1964 D 1965 sommaire p 5).

Elle n'est pas plus applicable, pour les mêmes motifs, au détenteur du droit de chasse (Cassation 2^e chambre civile 9 janvier 1991 Bull civ II n^o 3). En effet, le droit de chasse est attaché à la propriété foncière et non aux animaux. C'est d'ailleurs pourquoi le propriétaire bailleur ne garantit pas à son locataire du droit de chasse le rendement de la chasse. Le gibier, libre d'aller et venir, ne saurait constituer un élément connu et certain du patrimoine.

Cet article 1385 ne peut être appliqué que si l'animal sauvage est devenu « propriété » de quelqu'un, c'est-à-dire est passé du rang de « *res nullius* » à celui de « *res propria* ». Mais comment envisager une telle mutation du statut juridique de l'animal ?

Il n'existe que deux hypothèses possibles :

■ ou bien l'animal est retenu dans un enclos. Ne pouvant librement vagabonder, le gibier est ainsi devenu propriété du détenteur de l'enclos. Toute collision provoquée par un animal évadé d'un enclos permet l'application de l'article 1385 du code civil ;

■ ou bien l'animal était chassé au moment de l'accident. Mais attention ! Encore faut-il démontrer que l'action de chasse avait abouti à une véritable appropriation du gibier, car « La poursuite à elle seule ne suffit pas à réaliser l'occupation » (Répertoire DALLOZ – Droit Civil – Volume III – rubrique Chasse § n^o 230). On touche ici à l'élément clef du droit de chasse : la théorie de « l'occupation ». C'est-à-dire l'opération matérielle et juridique qui permet à quiconque de s'approprier un bien qui, jusqu'alors était sans maître, soit parce qu'il s'agissait d'une chose effectivement abandonnée, soit – et

c'est le cas de notre gibier – parce qu'il s'agissait d'un *res nullius*. En droit de la chasse, on considère que la bête a perdu sa liberté et est appropriée par le chasseur lorsqu'elle est «forcée ou mortellement blessée de telle sorte que sa capture soit imminente et certaine » (Cassation – Chambre des Requêtes 29 avril 1862 DP 1862.1.p 449).

Ainsi, hormis l'hypothèse de l'enclos à gibiers, la présomption de responsabilité sans faute de l'article 1385 du code civil ne peut s'appliquer qu'à l'encontre du titulaire du droit de chasse si la preuve est apportée qu'au moment de la collision l'animal était sur le point d'être capturé, donc déjà gravement blessé par un tir, ou parce que les chiens étaient sur l'animal ou à une infime distance de celui-ci.

Une telle démonstration étant loin d'être facile à apporter, la victime n'aura d'autres possibilités d'indemnisation que d'établir la réalité d'une faute dont découlerait directement son préjudice. Ici encore la démarche est loin d'être aisée.



D. Grandjean, ONF

De la faute du gestionnaire cynégétique à la faute de l'organisateur de l'action de chasse

La faute est un fait objectif, vérifiable. Le comportement fautif dénote de manière certaine une imprudence, une négligence dans la façon d'être ou d'agir. Ce peut être un fait positif ou une abstention, une carence.

S'agissant du risque de collision avec du gibier, le propriétaire du fonds ne répond des dégâts causés par le gibier que si celui-ci est, par sa faute, présent en quantité excessive. Ainsi, le propriétaire n'est aucunement tenu de clore son fonds, sauf s'il maintient volontairement un nombre excessif d'animaux sur un territoire trop exigu (Cassation 2° chambre civile 1er juin 1972 D 1972 p 554).

La victime de la collision devra donc prouver qu'il y avait surabondance d'animaux par suite d'une absence de chasse ou d'actions de chasse insuffisantes (voir encadré).

Lorsque le droit de chasse est exercé par une tierce personne, le propriétaire mis en cause pour insuffisance ou absence d'actions de chasse pourra se retourner contre le détenteur du droit de chasse pour sa propre garantie.

La responsabilité fondée sur la faute peut être recherchée dans une organisation anormale de l'action de chasse. Dans sa décision précitée du 1er juin 1972, la Cour de cassation soulignait que l'accident de la circulation était survenu alors que le sanglier à l'origine de la collision n'avait pas été poursuivi par des chiens, ni effrayé par quoi que ce fut ayant une action de chasse pour origine. Cette formulation de l'arrêt aurait pu donner à penser que, a contrario, s'il y avait eu action de chasse, le dérangement du gibier par la présence des chasseurs suffisait à établir une faute.

Un tel raisonnement ne saurait pourtant être soutenu, sauf à aboutir à des résultats surprenants. Tout d'abord on créerait une situation assez paradoxale où seraient pareillement fautives l'absence ou la réalisation d'actions de chasse (l'une favorisant une surpopulation d'animaux, l'autre étant susceptible d'effrayer le gibier). Ensuite, sur un plan plus général, le passage d'un joggeur ou d'un VTT peut pareillement apeurer un animal. Autrement dit, si le seul fait d'effrayer le gibier apparaît comme fautif, on condamnerait à terme toute fréquentation de la forêt par le public.

Surabondance d'animaux, absence ou insuffisance d'actions de chasse

Cette question prendra vraisemblablement dans les années qui viennent une acuité particulière avec l'instauration récente de ce qu'on a populairement dénommé le « droit de non chasse ». Le 5° alinéa de l'article L 422.10 du code de l'environnement issu de la loi n° 2000.698 du 26 juillet 2000 relative à la chasse permet aux propriétaires de s'opposer - au nom de convictions personnelles - à la pratique de la chasse et donc d'interdire, y compris pour eux mêmes, l'exercice de la chasse sur leurs biens. La loi prévoit expressément que dans une telle hypothèse l'opposition à l'exercice de la chasse s'exprime « sans préjudice des conséquences liées à la responsabilité du propriétaire, notamment pour les dégâts qui pourraient être causés par le gibier provenant de ses fonds ».

En conséquence, le fait qu'un animal surgisse sur une voie publique alors qu'une traque se déroule dans une parcelle voisine ne suffit pas à établir l'existence d'une faute. Le tribunal doit examiner les circonstances matérielles exactes de l'accident. Ainsi, il n'y a pas de faute démontrée lorsque, au moment de l'accident, la ligne des traqueurs remontait la parcelle à l'opposé de la voie publique, qu'elle se trouvait alors fort éloignée de ladite voie, que l'animal est sorti de la parcelle dans le dos des chasseurs, à plusieurs centaines de mètres de ceux-ci, et que la bête n'était alors ni poursuivie par des chiens, ni tirée, ni visée, ni traquée. L'action en responsabilité doit dès lors être rejetée, « une poussée silencieuse ne constituant pas une faute en soi » (Tribunal d'Instance de Bar le Duc 27 juillet 2001 JOUAUD et MAAF assurances c/ ONF – inédit).

Finalement, la victime n'a plus guère d'autres possibilités que d'envisager un éventuel recours contre les pouvoirs publics.

Une possible responsabilité de l'autorité administrative

Les recours contre la puissance publique ne peuvent être ouverts que dans deux hypothèses.

En pratique le constat des faits

L'automobiliste qui a heurté un grand gibier cherche fréquemment à obtenir des forestiers une attestation établissant les circonstances de l'accident ; a fortiori s'il trouve les forestiers sur place, participant à proximité à une battue de chasse organisée par l'ONF.

■ Cette demande est légitime surtout si la victime est assurée multirisques ou tous risques, car elle doit présenter à sa compagnie d'assurance un minimum d'explications sur les circonstances du sinistre.

■ Mais attester de la réalité d'un accident ne signifie pas se prononcer sur la responsabilité des uns ou des autres.

En d'autres termes, l'agent sollicité doit établir une attestation qui se limite à un pur constat des faits : la collision a eu lieu tel jour à telle heure sur telle route. Elle met en cause tel véhicule (immatriculation, marque...). Le point délicat réside dans l'hypothèse où il existait au moment de l'accident une action de chasse. Il n'est question ni de mentir ni de tronquer ou d'occulter les circonstances exactes. Mais il ne faut alors mentionner ici que des faits « bruts » : il y avait action de chasse. Elle se déroulait : à proximité immédiate ? à plusieurs centaines de mètres ? Venait elle de commencer ? Cette chasse était elle signalisée sur la route où a eu lieu l'accident ? Quelle signalisation était en place ? ... L'animal heurté était il objet de l'action de chasse ? Si non l'indiquer clairement (chasseurs à plusieurs centaines de mètres se dirigeant à l'opposé de la route, animal ni traqué ni poursuivi par des chiens ni tiré ni blessé). Si oui indiquer précisément la réalité de la situation : animal tiré mais manqué... chiens derrière l'animal à plus ou moins X mètres. Et c'est tout. En aucun cas l'attestation ne doit aller au delà. Toute observation imputant la responsabilité à l'ONF, à une équipe de chasse etc. est à proscrire. Il faut de même s'interdire d'admettre qu'il y a un lien entre l'accident et l'action de chasse. De telles mentions sont extrêmement préjudiciables aux intérêts de l'Établissement, difficiles ultérieurement à être remises en cause, et elles peuvent générer des tensions avec notre compagnie d'assurance lorsqu'il s'avère qu'en réalité notre responsabilité aurait aisément pu être écartée si il n'y avait eu les termes maladroitement rédigés de notre attestation.

La victime peut essayer de reprocher une insuffisance des plans de chasse. Si le gestionnaire cynégétique du territoire en cause est tenu d'exécuter son plan de chasse, il n'est en revanche pas responsable du nombre d'animaux à prélever fixés dans ledit plan de chasse. La détermination des plans de chasse est une décision administrative prise – dans un but d'intérêt général – par le Préfet de département au titre de la police administrative de la chasse.

Dès lors, si l'automobiliste victime d'une collision entend reprocher l'insuffisance du plan de chasse, cette critique – fondée sur l'erreur manifeste d'appréciation qui aurait été commise – ne peut concerner que l'autorité administrative (État représenté par le Préfet) dont la responsabilité doit être recherchée devant le juge administratif.

La victime peut aussi tenter d'invoquer l'absence de clôtures empêchant le gibier de traverser la voie publique. Cette absence ne peut pas être considérée comme une faute du propriétaire, sauf si le terrain fait l'objet d'une surpopulation de gibier voulue par le propriétaire. En réalité, les particuliers n'ont pas à assurer la mise en sécurité des usagers des voies publiques. Cette préoccupation de sécurité publique et d'intérêt général, doit naturellement être poursuivie par les pouvoirs publics et ne saurait être transférée sur l'initiative privée.

En conséquence, c'est à tort que l'Office national des forêts, pris en sa qualité de gestionnaire du domaine privé forestier de l'État, se verrait reprocher un défaut de grillage et l'absence de signalisation informant les conducteurs du risque de traversée de

gibier aux abords d'une voie publique. Un tel recours ne peut qu'être rejeté (voir à propos d'une voie expresse : Tribunal d'instance de Quimper 3 juin 1993 MORE c/ ONF inédit).

C'est de même à tort que la responsabilité de l'ONF, toujours pris en qualité de gestionnaire du domaine privé forestier, a été recherchée devant les tribunaux administratifs suite à une collision survenue sur une autoroute entre plusieurs véhicules et un groupe de sangliers. Dans un tel sinistre, l'absence de grillage assurant la protection des automobilistes constitue un défaut d'entretien normal de l'ouvrage public autoroutier dont seuls les pouvoirs publics intéressés et la Société concessionnaire de l'autoroute peuvent rendre compte (Tribunal Administratif, Strasbourg 16 octobre 1990 MANNARA et autres c/ ONF et Préfet du Haut Rhin - inédit).

Ainsi, la victime d'une collision avec un grand gibier traversant une voie publique ne peut guère espérer son indemnisation sur la base d'une responsabilité sans faute. Sa demande de réparation de préjudice n'a de véritables chances de succès – si elle est dirigée contre le propriétaire du fonds riverain ou le détenteur du droit de chasse – qu'en cas de faute avérée dans la gestion cynégétique du territoire ou dans l'organisation de l'éventuelle action de chasse se déroulant au moment de la collision.

Hormis ces deux hypothèses peu aisées à démontrer, la victime peut encore envisager un recours dit « de plein contentieux » contre l'autorité administrative si elle estime ou bien que celle-ci a commis une faute dans l'estimation des plans de chasse accordés sur les territoires riverains des voies publiques ou bien qu'il y a défaut d'entretien normal des voies publiques du fait d'une absence de signalisation ou d'engrillagement destinés à la mise en sécurité des usagers de ces ouvrages publics.

Jacques LIAGRE

ONF, chef du département juridique
jacques.liagre@onf.fr

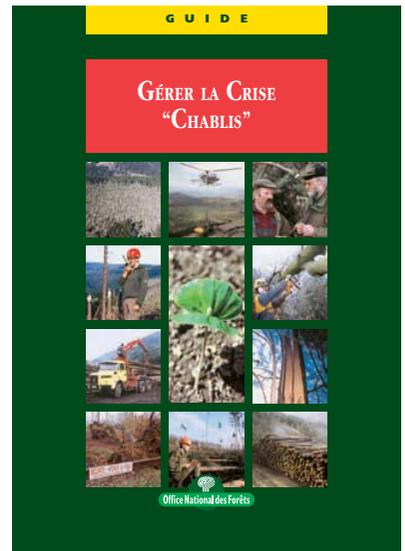
Gérer la crise « chablis » : le guide

Le retour d'expérience des chablis de 1999 a pris corps dans un guide sous forme de classeur à diffusion interne. Près de 700 personnes se sont exprimées, des experts ont été consultés, des partenaires ont été interviewés et des analyses bibliographiques ont été faites.

Outre la mise en place d'un dispositif de gestion de crise et de recommandations pour gérer les premières heures et les premiers jours, le classeur comprend 30 dossiers thématiques, qui constituent une boîte à outils à consulter à la carte. Ces dossiers, dont le contenu sera évolutif, donnent pour chaque sujet un état des connaissances, des savoir-faire ou des exemples concrets. Parmi les 30 dossiers, 20 ont des implications techniques fortes et qui, pour certains, peuvent présenter un intérêt même hors période de chablis : sécurité et accueil du public, sécurité des ouvriers, marquage des bois, estimation des volumes, cartographie des dégâts, commercialisation des bois, cloisonnement d'exploitation, exploitation-débardage, transport, stockages, santé des forêts, vestiges archéologiques, faune-chasse, protection de la nature, aménagement forestier après chablis importants et reconstitution des forêts.

Référence : Guide « Gérer la crise chablis » + Instruction ONF sur la gestion de crise (03-T-45 du 5 février 2003)

Contacts : Jean-Hugues BARTET, Inspection générale ONF – Frédéric MORTIER, Direction technique ONF



Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg

Ouvrage collectif sous l'égide de l'ACEMAV

Rédigé par un collectif des meilleurs batrachologues français, belges et luxembourgeois, cet ouvrage fait la synthèse des connaissances les plus récentes sur les amphibiens. Toutes les espèces et sous-espèces de la région sont présentées de façon très complète. Les points forts à retenir :

- large place accordée aux développements récents de disciplines telles que l'écologie du paysage, la biologie des populations, la biogéographie, le génie écologique, la gestion des espaces naturels et le droit de l'environnement ;
- mise en place de la notion de cortèges d'amphibiens, et définition de 37 cortèges pour la région étudiée ;
- cartographie faisant apparaître des indices d'abondance (par département ou province) permettant de se faire une idée plus précise du statut local de chaque espèce ;
- remplacement des classiques clés dichotomiques par un cahier d'identification (des adultes, des larves et des pontes) de 55 pages, illustré de photographies des animaux en taille réelle, permettant au débutant comme au spécialiste de savoir en un coup d'œil quelle espèce il observe ;
- vente conjointe d'un guide sonore présentant pour la première fois toutes les espèces d'anoures.

480 pages, dont 448 en couleur

Prix du livre TTC : 43 euros

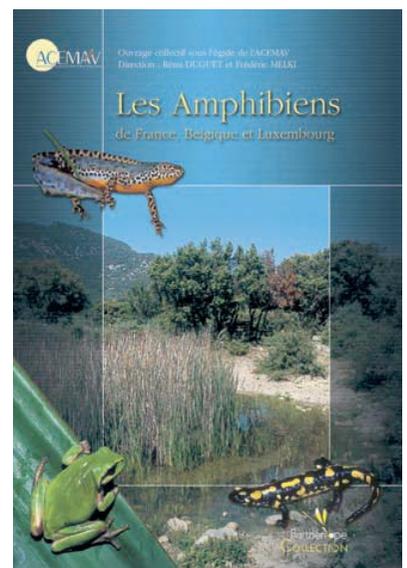
Prix du livre + guide sonore TTC : 50 euros

Vous pouvez vous procurer cet ouvrage à l'adresse suivante :

BIOTOPE - 22, boulevard Maréchal Foch, BP 58, 34140 Mèze

Contact : Olivier Larrey, responsable des ventes (e.mail : parthenope@biotope.fr)

Tél. : (33) 04 67 18 46 26 - Fax : (33) 04 67 18 46 29 - Sur internet : www.biotope.fr



à suivre

n° 2 - automne 2003

Prochain dossier : gestion des forêts de montagne parution : octobre 2003

S'il est un enjeu capital, c'est bien celui des forêts de montagne : face à une demande sociale très forte (protection , écologie, paysage, pratiques sportives de montagne, eau), comment intégrer en permanence toute les dimensions de la multifonctionnalité de ces territoires forestiers, à l'heure où l'équilibre entre revenus et coût des interventions est particulièrement précaire ? Des exemples et des pistes de réflexion, en prolongement de l'année 2002 consacrée année de la montagne.

Retrouvez *RenDez-Vous techniques* sur intranet

Tous les textes de ce numéro sont accessibles au format PDF dans la rubrique qui lui est désormais consacrée dans le portail de la direction technique (Recherche et développement/Documentation technique). Accès direct à partir du sommaire.

Pour rechercher un article particulier, utilisez le moteur de recherche de la base documentaire →



Pour se procurer *RenDez-Vous techniques* :

ONF
Documentation technique
Boulevard de Constance
77300 Fontainebleau
Tél. 01 60 74 92 24
Fax 01 64 22 49 73

