

# Gestion forestière

... et préservation des chauves-souris



ESPÈCES



HABITAT



SITES



GESTION



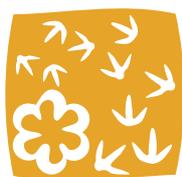
Les études sur les chauves-souris en forêts françaises se multiplient depuis quelques années et ont montré que nos massifs hébergent quantité de chiroptères. Ce rôle a par ailleurs été prouvé pour d'autres groupes : organismes saproxyliques\* mais aussi espèces de milieux ouverts ou humides.

Un accord européen engage chaque pays à mettre en œuvre des efforts de conservation importants pour assurer l'avenir des chauves-souris. Les propriétaires et gestionnaires forestiers doivent donc aujourd'hui assumer une forte responsabilité pour la conservation de la biodiversité en France. Ces actions relèvent-elles cependant de l'effort si l'on tient compte des bénéfices qu'apportent ces espèces ?

En effet, tout forestier considérant son lieu de travail comme un écosystème complexe connaît le rôle et l'importance des chiroptères forestiers. Ces dernières années, de nombreux travaux ayant fait l'objet de publications améliorent notre connaissance sur ces mammifères nocturnes indispensables à l'équilibre et au bon fonctionnement de ces milieux.

La prise en compte de cette biodiversité par le forestier est un gage de gestion durable. Le lecteur trouvera dans les pages qui suivent les bonnes pratiques sylvicoles respectueuses de nos amies les chauves-souris.

NB : les termes suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire page 31.



## LA BARBASTELLE D'EUROPE, LE MURIN DE BECHSTEIN, ET LES AUTRES...

Le murin de Bechstein et la barbastelle d'Europe sont protégés en France et inscrits à l'annexe II de la directive européenne "Habitats, faune, flore" traduisant ainsi leur nécessité de protection à l'échelle européenne. Ces espèces sont également inscrites sur les listes rouges européenne et régionale en raison de leur important statut de menace.

### LA BARBASTELLE D'EUROPE

#### Description et populations en Rhône-Alpes

La barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) est une espèce de taille moyenne dont l'envergure est inférieure à 30 centimètres. Elle se caractérise par un pelage très sombre et une tête plate avec de larges oreilles. La barbastelle est présente dans toute la région Rhône-Alpes en densités variables. Ainsi, l'espèce est très bien représentée dans le Bugey et l'Avant-pays savoyard, alors que le sud de la Drôme et de l'Ardèche hébergent des populations en densité bien plus faible.



Barbastelle en train de boire.



Colonie de barbastelles derrière un bardage.

#### Un régime alimentaire très spécialisé et des terrains de chasse spécifiques

Les barbastelles se nourrissent de microlépidoptères qu'elles capturent dans des milieux d'interface comme les lisières forestières, les haies ou les ripisylves. Cette espèce est capable d'effectuer de grands déplacements (jusqu'à plus de vingt kilomètres !) pour se nourrir mais chasse régulièrement à quelques kilomètres de son gîte.

#### Ses gîtes arboricoles et en bâti

Les barbastelles gîtent dans des cavités de faible volume. En milieu naturel, les gîtes recherchés sont des écorces décollées ou des fissures dans les troncs.

En Rhône-Alpes, ce type de gîtes est utilisé par les deux sexes uniquement hors période de mises bas. Lors des périodes de reproduction dans notre région, les femelles fréquentent essentiellement des gîtes en milieu bâti (double poutre, volet, bardage, etc.) par groupes de 5 à 80 individus. Elles trouvent vraisemblablement



blement, dans ces gîtes de substitution, des conditions favorables voire optimales pour l'élevage de leur jeune. Cette espèce peu frileuse est capable de supporter des températures très basses en hiver et donc de rester dans des gîtes arboricoles. Ainsi, nous disposons de peu d'informations sur les gîtes hivernaux fréquentés dans la région mais quelques gîtes souterrains sont connus et rassemblent des effectifs importants lors des périodes les plus froides (grottes, mines, anciens tunnels ferroviaires, etc.).

## LE MURIN DE BECHSTEIN

### Description et populations en Rhône-Alpes



© S. Vincent

Colonie de murin de Bechstein en bâti.

Le murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) est reconnaissable parmi les murins grâce à ses longues oreilles et son pelage très contrasté : brun sur le dos et blanc sur le ventre. De taille moyenne, son envergure est comprise entre 25 et 30 centimètres. Cette espèce est présente sur l'ensemble des départements rhônalpins en densités relativement faibles avec une préférence marquée pour les zones forestières situées en plaine ou à l'étage colli-



© Y. Peyraud

Murin de Bechstein en vol.

néen. Les forêts feuillues du nord de la région semblent abriter les populations les plus importantes (Monts du Lyonnais, Bresse...).

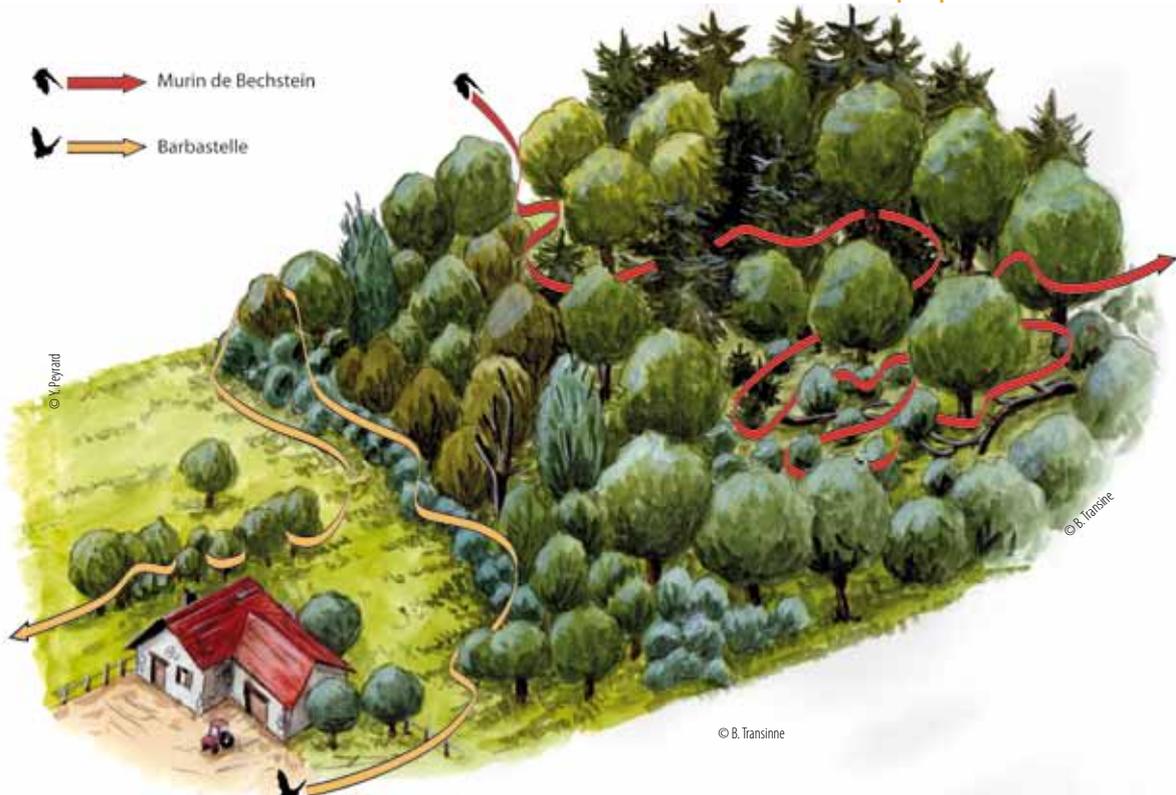
Qualifiée de "chauve-souris des forêts vierges" par certains auteurs, cette espèce présente en effet des affinités forestières très marquées, tant pour les gîtes occupés que pour les zones de nourrissage exploitées.

### Un large spectre alimentaire et un comportement de chasse spécifique

Le murin de Bechstein consomme une grande diversité de proies (carabidés, dermoptères, arachnides, diptères, orthoptères, lépidoptères...) qu'il capture par glanage sur le feuillage ou au sol.

Les suivis télémétriques réalisés ont mis en évidence une activité de chasse au sein des peuplements forestiers dans le sous-étage, voire en canopée ; généralement à moins de 2,5 kilomètres du gîte. Il semblerait que chaque individu présente une fidélité forte à ses zones de chasse.

### Terrains de chasse de la barbastelle en lisière et du murin de Bechstein au sein des peuplements forestiers



© Y. Peyraud

© B. Tansinne

© B. Tansinne



## Des gîtes essentiellement arboricoles

Les individus isolés peuvent utiliser des espaces de faibles volumes (fissure, écorce décollée) alors que les colonies s'installent dans de vastes cavités comme les trous de pics. De rares cas de gîtes en bâtiments sont connus.

Les colonies de reproduction rassemblent en moyenne 20 à 40 femelles et occupent un nombre important de gîtes. Les liens sociaux et de parenté sont très forts au sein de ces groupes.

En période hivernale, les murins de Bechstein sont très discrets et les rares individus observés utilisent les milieux souterrains.

### Protection réglementaire des chauves-souris

Toutes les espèces de chiroptères (34) sont protégées en France. L'arrêté ministériel du 23 avril 2007 précise notamment que "la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux" sont interdites.

Cette protection officielle doit aujourd'hui être consolidée par des actions concrètes réglementaires ou conventionnelles telles que la mise en tranquillité physique de leurs gîtes souterrains ou l'établissement de contrats Natura 2000 visant au maintien de leurs habitats forestiers. Les acteurs du milieu forestier ont à ce titre une forte responsabilité vis-à-vis de la mise en œuvre de modalités de gestion compatibles avec les exigences écologiques de ces espèces.

## LES AUTRES CHAUVES-SOURIS FORESTIÈRES



© Y. Peyrard

L'oreillard roux.

La forêt, milieu à biodiversité élevée, est fréquentée par de très nombreuses autres espèces de chauves-souris mais également par des oiseaux ou des insectes.

Parmi les chauves-souris, nous pouvons notamment citer l'oreillard roux et le murin d'Alcathoe. **L'oreillard roux**, de taille moyenne, est caractérisé par de très grandes oreilles. Il chasse et gîte essentiellement en forêt. Son comportement se rapproche de celui du murin de Bechstein : il apprécie les forêts fortement stratifiées, chasse en "glanant" ses proies et s'éloigne peu de son gîte.

**Le murin d'Alcathoe**, décrit pour la science en 2001, est la plus petite chauve-souris d'Europe avec une envergure proche de 20 centimètres. Il recherche les peuplements forestiers âgés et frais (ripisylves, forêts rivulaires anciennes...). Nous disposons actuellement de très peu de données sur sa biologie mais il semblerait qu'il apprécie les sous-bois denses.



© Y. Peyrard

Le murin d'Alcathoe.

## LES PICS

Parmi les oiseaux forestiers, les pics ont un rôle important dans la conservation des chiroptères. Il en existe plusieurs espèces de différentes tailles. Pour mener à bien leur reproduction, ils creusent une ou plusieurs cavités arboricoles qui peuvent par la suite être exploitées par les chauves-souris ou d'autres oiseaux forestiers. Certaines espèces de pics sont très dépendantes du milieu forestier, comme le **pic mar** qui affectionne particulièrement les vieilles chênaies.



© D. Cauchois

Le pic mar.

## LES INSECTES DU BOIS MORT

Parmi les autres espèces forestières, enrichissant la biodiversité et liées aux écosystèmes favorables aux chauves-souris, nous pouvons citer l'ensemble des insectes inféodés au bois déperissant ou mort.

Les coléoptères liés au bois mort comptent environ 2500 espèces en France soit près du quart de la diversité du groupe. Tous les stades de décomposition du bois mort sont favorables aux différentes espèces composant la chaîne alimentaire :

- le bois mort sain accueille des **xylophages** (capricornes dont la rosalie des Alpes et le grand capricorne du chêne par exemple) ;
- le bois en stade avancé de décomposition compte une grande diversité spécifique de **saproxylrophages** (certains ténébrions, cétoines, lucanes...).



© S. Vincent

La rosalie des Alpes.



L'oxymire coureur, un xylophage.

© B. Duedlin

Les fructifications des champignons lignicoles ainsi que leurs mycéliums hébergent des **mycophages** également très diversifiés. Les cavités d'arbres et leur terreau sont colonisés par diverses cétoines dont l'osmoderme et des capricornes.



# MIEUX CONNAÎTRE LES HABITATS DES CHAUVES-SOURIS FORESTIÈRES

## ÉTUDE ET SUIVI DES POPULATIONS

La connaissance des populations de chiroptères repose sur différentes techniques d'étude. Elles nécessitent, pour la plupart, l'appui de spécialistes et dans certains cas des autorisations spéciales.



© V. Peyrand

Contrôle d'un gîte artificiel.

### Prospection de gîtes

La plus simple à mettre en œuvre consiste à prospecter les gîtes favorables aux chauves-souris à savoir les grottes, divers bâtiments, églises, ponts... Cette technique présente l'avantage de permettre la localisation des colonies mais aussi de pouvoir compter les individus. Elle est cependant peu adaptée à l'écologie des chiroptères forestiers, en raison des difficultés de prospection.

### Capture au filet et écoute d'ultrasons

La capture au filet d'individus en activité ou l'écoute des ultrasons émis par les chiroptères sont des techniques complémentaires. Ces techniques complexes sont plus appropriées à l'étude des chiroptères forestiers. Les informations collectées lors des manipulations renseignent sur le sexe, l'âge ou l'activité sexuelle des individus capturés alors que les prospections acoustiques permettent de mesurer l'activité des chauves-souris sur un lieu précis de manière quantitative ou qualitative.



© J. Grand-Claudin

Capture au filet en milieu forestier.

### Une technique plus poussée : le radiopistage

L'estimation de la position relative d'une chauve-souris à un moment donné de son activité est rendue possible par une technique récente : le radiopistage. L'animal est préalablement équipé d'un microémetteur, dont le signal est ensuite capté par des équipes d'opérateurs disposant de matériel de réception spécifique. La précision des localisations relevées est estimée à environ 25 mètres.



© F. Monait

Radiopistage au-dessus de la plaine du Rhône.

© R. Letscher

Barbastelle équipée d'un micro-émetteur.

Cette méthode permet ainsi de connaître :

- les voies de déplacement des individus ;
- les distances parcourues ;
- les secteurs fréquentés pour l'alimentation (territoires de chasse) ;
- la localisation des réseaux de gîtes utilisés en journée ;
- l'étendue des domaines vitaux d'une colonie.

La mise en œuvre d'une opération de radiopistage de chauves-souris demande un fort investissement humain et financier. Les résultats collectés permettent cependant d'approfondir considérablement les connaissances sur la biologie de ces espèces.



## ARBORICOLE OU ANTHROPOPHILE ? DES GÎTES OU UN RÉSEAU DE GÎTES ?

### De nombreux paramètres à prendre en compte

Les chauves-souris sont connues pour utiliser tout type de gîtes. Elles occupent des volumes de taille variable leur permettant de s'installer en colonies de plusieurs individus facilitant notamment l'élevage des jeunes et la thermorégulation de l'ensemble du groupe.

Les gîtes doivent assurer des conditions thermiques favorables aux jeunes et par ailleurs soustraire la colonie à la compétition, tant vis-à-vis des autres chiroptères, que d'autres animaux. Les gîtes choisis par les chauves-souris répondent à des exigences limitant l'accès aux prédateurs potentiels (martre, fouine, chouette, chat...).

### Les gîtes rocheux ou en bâti

Les chiroptères utilisent les cavités souterraines, naturelles ou d'origine anthropique, sous réserve que les conditions thermiques internes leur soient favorables. Leur entrée est prioritairement orientée vers le sud pour proposer les meilleures températures, comme cela a été démontré pour les rhinolophes. Les nuits fraîches des régions de montagne limitent donc leur occupation.

Le bâti humain joue par ailleurs un rôle très important pour compenser les besoins thermiques. En général, l'ensoleillement du toit permet un réchauffement suffisant assurant des conditions favorables aux colonies. La plupart des espèces en profitent, notamment en montagne.



© Y. Peyrard  
Molosse de Cestoni occupant une fissure en falaise.

### Les gîtes arboricoles

En ce qui concerne les gîtes sylvestres, les interactions entre les animaux et les arbres sont complexes, d'autant plus quand l'arbre est vivant.

#### L'atout des arbres vivants

Contrairement aux idées reçues, les colonies de reproduction préfèrent les arbres vivants aux arbres morts, surtout en période de mise bas et d'élevage des jeunes. En effet, le bois vivant estompe les variations importantes de température de l'air ambiant. Ainsi, au sein d'un arbre vivant, la chaleur est préservée dans la cavité la nuit, quand les femelles quittent leurs jeunes pour aller chasser, ce qui n'est pas le cas du bois mort.



© Y. Peyrard



© J. Grand-Claudon

Arbre-gîte de murin de Bechstein.

### Les caractéristiques générales des arbres-gîtes\*

Quasiment toutes les espèces peuvent utiliser des arbres pour se reposer, isolément ou en colonies. Tous les types de cavités (écorces décollées, fissures, caries, etc.) peuvent être utilisés même si chaque espèce de chiroptère en préfère généralement un.

Idéalement, les chauves-souris recherchent des arbres :

- feuillus (les chênes en particulier),
- de gros diamètre,
- favorables à l'apparition de cavités,
- vivants,
- à houppier très étalé et présentant de grosses charpentières (branches principales).



Les cavités utilisées sont :

- des trous de pics ou des fissures étroites,
- hautes dans l'arbre,
- à entrée étroite,
- d'une orientation quelconque puisque ce facteur ne semble pas jouer un rôle primordial.

Chaque espèce possède ses exigences en termes de conditions thermiques.

Il semble donc que les colonies recherchent des arbres-gîtes\* et des gîtes se rapprochant le plus possible de ce "modèle", tout en s'adaptant à l'offre du milieu (spécificités des peuplements de plaine, de montagne, méditerranéen, etc.). Des gîtes ont par exemple été observés dans des arbres de petits diamètres et d'essences feuillues variées (noyer, merisier, peupliers, tremble, ...).



© Y. Peyrard

Arbre gîte de barbastele.

## La nécessité d'un nombre de gîtes important

Le problème du parasitisme, associé à la présence de chauves-souris dans une cavité, expliquerait en partie les changements de gîtes fréquents. Le murin de Bechstein, espèce la plus étudiée à ce sujet, semble nécessiter, pour une même colonie, une grande quantité de gîtes différents : au moins 50, voire plus de 105. Pour le murin de Natterer, ce nombre serait même encore plus important.

Compte tenu de ces besoins importants, les cavités naturelles en forêt pourraient constituer un facteur limitant au développement ou à la pérennité d'une colonie, si le gestionnaire ne permet pas une présence suffisante d'arbres à cavités. Les phénomènes parasitaires, de prédation et de compétition contribuent alors à stresser les colonies, réduisant leur taux de reproduction, voire anéantissant leur capacité à subsister.



© L. Vuinète

## Une ambiance forestière primordiale autour du gîte

Qu'il s'agisse de gîtes arboricoles, souterrains ou anthropiques, l'environnement proche du gîte jouerait un rôle non négligeable au moment de leur sélection par les colonies.

Un environnement boisé semble particulièrement favorable, constat démontré pour plusieurs espèces, notamment pour les rhinolophes en cavités souterraines ou pour l'oreillard roux ou la pipistrelle commune en bâtiment.

En forêt, l'environnement immédiat des arbres utilisés (sur 30 mètres) joue aussi un rôle dans leur sélection. La présence de chauves-souris dans un arbre est corrélée positivement à :

- la densité de cavités favorables disponibles,
- la quantité de gros bois vivants et d'arbres morts,
- la présence de certaines essences, comme le chêne en plaine.

Il semblerait que les animaux aient besoin du couvert forestier pour se protéger d'un risque de prédation juste en sortie du gîte, quel que soit le prédateur. Plus la végétation est proche d'une cavité ou d'un gîte potentiel, plus ce site a donc de chances d'être sélectionné par les chiroptères.

## LES TERRAINS DE CHASSE

### Régime alimentaire et exploitation d'un territoire en activité de chasse

Le régime alimentaire de chaque espèce de chauves-souris conditionne son comportement vis-à-vis de ses terrains de chasse.

Certaines espèces ont en effet un régime très spécialisé, comme la barbastelle ou les oreillards, grands consommateurs de papillons. Ces espèces doivent se déplacer souvent pour profiter d'opportunités alimentaires liées à la présence de proies émergeantes ou en grand nombre.

D'autres espèces comme le murin de Bechstein sont plus territoriales et plus opportunistes. Elles profitent de la disponibilité en proies diversifiées sur des espaces plus restreints qu'elles visitent quotidiennement.



Murin de Bechstein chassant en forêt.

© Y. Peyrard

### Des forêts refuges

Plus une forêt est diversifiée, notamment en essences, plus elle est riche en insectes. Les chênes engendrent par exemple une richesse très élevée en insectes, suivis par le bouleau, le hêtre et les résineux qui sont moins prolifiques. Cette richesse spécifique en essences contribue aussi à la diversité du cortège de chiroptères.

De même, les cortèges d'insectes-proies potentiels sont d'autant plus riches que les microhabitats ou le bois mort sont nombreux. La présence de ces microhabitats dépend en grande partie de la maturité du peuplement ; leur nombre augmentant avec l'âge et les dimensions des arbres.

L'habitat de chasse du murin de Bechstein, considéré comme très forestier, est donc conditionné par la présence de forêts les plus variées possibles et riches en bois mort. La disponibilité en microhabitats favorables au développement continu d'insectes-proies au cours d'une saison d'activité permet la présence d'une offre alimentaire abondante et diversifiée.

Souche en décomposition en forêt naturelle slovaque.



© L. Vuinète

## Peuplements stratifiés et lisières

La structure hétérogène d'une forêt favorise les chiroptères, d'autant plus qu'elle est liée à la présence de bois morts sur pied ou au sol. La création de trouées (chablis, arbre mort sur pied...) engendre des conditions thermiques intéressantes pour le développement

d'insectes ainsi que des effets de lisière interne recherchés par certaines espèces évitant de chasser en milieux fermés, telles que les pipistrelles, les sérotines, les noctules et le minioptère de Schreibers.

Notons au passage que les lisières forestières internes et externes jouent un rôle dans la dispersion de certaines espèces, voire dans leur comportement de chasse. La barbastelle d'Europe utilise en effet ces lisières pour capturer les papillons souvent regroupés sur les allées et dans les trouées forestières.

Une végétation stratifiée est elle aussi très intéressante. L'abondance de strates offre en effet une plus grande surface de feuillage dont dépendent de nombreux insectes, tels que les papillons ou les diptères, fortement sélectionnés par certaines espèces glaneuses notamment (comme les murins ou les oreillards).

Ainsi, une forêt structurée verticalement et horizontalement favorise la présence de nombreuses espèces dont les niches écologiques ne se recouvrent pas forcément.



© L. Vanée



© T. Deana

Des terrains de chasse favorables en forêt de feuillus.

offrent une autre diversité d'insectes recherchée par certaines espèces forestières. La sérotine commune vient par exemple y chercher des tipules au printemps et le grand murin, qui chasse activement les carabes forestiers, peut se reporter sur les insectes des prairies.



© Y. Peyrand

La sérotine commune.

## À l'échelle du paysage : qualité des milieux et importance des corridors écologiques

Le domaine vital d'une colonie de chauve-souris comprend différents habitats et éléments linéaires qui ont tous leur importance en tant qu'habitats de chasse ou repères lors des déplacements. Le maintien de vastes peuplements non fragmentés et la connexion entre les massifs, sur une surface bien supérieure à 5 fois celle du domaine vital soit plus de 1 000 hectares, assurent la pérennité d'une colonie et les échanges entre les populations.

Ainsi, la connectivité au sein d'un massif forestier, entre différents éléments de biodiversité particulière est à assurer : connexion entre les îlots ou réserves, entre les secteurs de gîtes et de chasse d'un même massif par exemple.

De même, le maintien ou la création de corridors biologiques aujourd'hui liés à la politique de la trame verte et bleue, est à intégrer dans une logique de préservation des chiroptères. Ainsi, la plantation de haies peut être réalisée si la densité de maillage et la perméabilité des habitats s'avèrent trop faibles. Le maintien de ripisylves, prairies et pelouses sèches de qualité ainsi qu'une agriculture respectueuse de l'environnement constituent autant de mesures favorables à réfléchir à l'échelle du territoire.

## Milieus ouverts et humides au sein des forêts

Enfin, une forêt propice à l'accueil des chauves-souris en chasse propose aussi d'autres habitats indispensables à certains moments de leur vie.

La présence de points d'eau et autres milieux humides peut s'avérer nécessaire car les individus viennent y boire, notamment en période de mise bas, d'élevage des jeunes et lors des fortes chaleurs. L'absence de ces milieux peut expliquer l'absence de colonies de reproduction, surtout pour les espèces qui se dispersent peu. Les espaces ouverts sont aussi très importants, car ils



© J.C. Louis



© S. Vincent

## Importance du bois mort en forêt

Les stades de décomposition du bois offrent des ressources variables : bois sain, champignons lignicoles et bois décomposé. À ces ressources, s'ajoutent les animaux vivants (proies), les cadavres, déjections et autres déchets animaux. Ainsi, dans un faible volume de bois se trouve une imbrication en trois dimensions d'habitats et de communautés. En se modifiant dans le temps, principalement sous l'action des organismes qui le colonisent, les cortèges faunistiques du bois mort se modifient également.



Le polypore souffré décomposant partiellement un mélèze laissera une carie rouge.

Le bois mort sain accueille des insectes xylophages. Les mousses et lichens corticoles (qui poussent sur l'écorce) s'y installent jusqu'à la chute de l'écorce.

Seuls quelques lichens spécialisés et coléoptères tels que les vrillettes restent sur le bois sec. On observe dans le bois pourri une grande diversité de coléoptères mais aussi des nids de fourmis ou encore des amphibiens qui viennent y passer l'hiver. Les champignons du bois mort représentent environ 6 000 espèces. Les cavités d'arbres abritent souvent des cétoines, des tipules ou même des vertébrés les utilisant comme abris ou sites de reproduction.



Un cétoine rare, *Gnorimus variabilis*, dont la larve vit dans les cavités de châtaignier ou de chêne.

## La naturalité

Les forêts européennes originelles ou naturelles étaient constituées d'une mosaïque de stades de développement (du stade pionnier au stade d'effondrement). De fait, elles rassemblaient l'ensemble des composantes influant sur la présence de chiroptères, notamment en activité de chasse (mélange d'essences, stratification des peuplements, présence de stade de maturité élevée et de bois mort, ...). À travers les siècles, l'exploitation et la gestion des peuplements a largement contribué à banaliser leur structuration tant à petite qu'à grande échelle.

La notion de naturalité des peuplements contemporains nous semble ainsi essentielle à intégrer afin de garantir aux chiroptères des biotopes fonctionnels. Une gestion s'inspirant des phénomènes et dynamiques naturels et permettant de se rapprocher de la structure des forêts naturelles sera donc favorable aux chauves-souris.

En conclusion, des peuplements à forte naturalité sont particulièrement favorables aux chiroptères et pourraient être la finalité d'une gestion forestière à empreinte écologique faible.



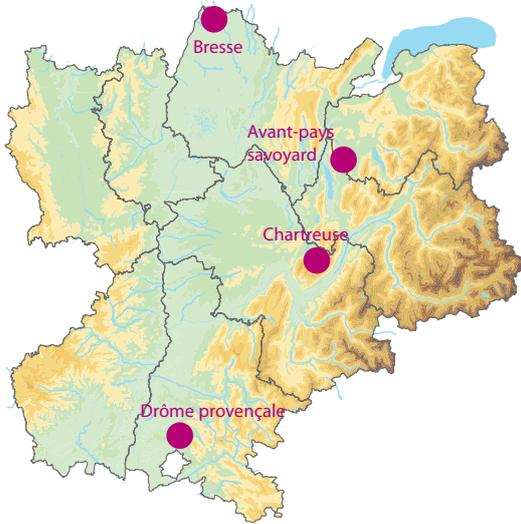
Forêt subnaturelle riche en bois mort en Slovaquie.

## UNE LOGIQUE GLOBALE DE CONSERVATION

La préservation des chiroptères en milieu forestier nécessite une réflexion à l'échelle des massifs et repose sur deux axes principaux. Le premier consiste à **assurer une offre en gîtes diversifiée et suffisante**. Le second axe repose sur **la richesse des structures et de l'offre alimentaire assurée par l'hétérogénéité des peuplements forestiers, la pérennité d'un couvert forestier continu ainsi que la qualité et la diversité de l'ensemble des milieux naturels et de leurs connexions**.



# LES TERRITOIRES D'ÉTUDES



## EN DRÔME PROVENÇALE

**Études : 3 semaines de radiopistage en 2008, 2009 et 2010.**

**Colonies connues : une colonie de murins de Bechstein et une colonie de barbastelles.**

### Une région méditerranéenne aux peuplements chétifs

Ce relief montagneux au climat méditerranéen culmine à 898 mètres.

La viticulture et la lavandiculture sont les principales activités agricoles en plaine, les reliefs étant occupés par des garrigues ou des taillis.

Les peuplements naturels, issus de la déprise agricole, sont relativement jeunes. Les taillis de chêne pubescent plus ou moins mélangés à de la futaie de pin sylvestre sont accompagnés d'une strate buissonnante riche (buis, genévriers, alisiers...). Hêtres et érables sont restreints aux bas de pente et fonds de ravins.

La densité de ces taillis est souvent très élevée (1000 tiges/ha en moyenne) et les arbres de gros diamètre rares, la quantité moyenne de bois mort total (au sol et sur pied à partir de 7,5 cm de diamètre) est considérée comme moyenne compte tenu de l'âge et de la dynamique de ces peuplements (12 m<sup>3</sup>/ha en moyenne).

Faible productivité et faible valeur économique engendrent des interventions sylvicoles peu

fréquentes. Cependant des plantations en cèdres, pins noir d'Autriche ou laricio sont présentes ainsi que la gestion des chênaies en taillis à rotation de 40 à 60 ans, modes de gestion peu favorables à la biodiversité.

### Des gîtes peu "forestiers"

Les gîtes des barbastelles étaient tous situés en milieu bâti, derrière des volets.

Une colonie d'une soixantaine de femelles de murin de Bechstein gîte depuis plusieurs années dans deux arbres d'une allée de platanes au sein d'une carie et d'une branche évidée. Un mâle de murin de Bechstein gîtait dans un chêne vert de 15-20 centimètres de diamètre.

L'occupation de ces gîtes à caractère forestier peu marqué peut s'expliquer par une offre en arbres-gîtes\* insuffisante liée à la jeunesse et la croissance lente des peuplements. Les colonies de barbastelles semblent s'être adaptées aux gîtes en bâti, permettant leur maintien et pérennité.

### Une vallée à la biodiversité particulièrement intéressante

La région de Dieulefit offre divers habitats de chasse de qualité : prairies, forêts jeunes laissées à leur libre évolution ou encore ripisylves. L'agriculture y est peu consommatrice de pesticides et l'élevage est extensif. La présence de nombreuses haies et autres corridors biologiques assure l'interconnexion de ces habitats. Autant d'éléments du paysage qui sont à préserver. L'exploitation des peuplements naturels les plus matures ou les transformations en plantations peuvent aujourd'hui menacer les populations de chiroptères.



© Y. Peyrard



© Y. Peyrard

Terrain de chasse et gîte de murin de Bechstein dans un petit bois de chêne.



© Y. Peyrard



## DANS L'AVANT-PAYS SAVOYARD

**Études : 3 semaines de radiopistage en 2007, 2008 et 2009.**

**Colonies connues : trois colonies de murins de Bechstein et une importante population de barbastelle répartie dans plusieurs gîtes.**

### Diversité des milieux

Étagée sur une large amplitude altitudinale (250 à 1 500 mètres), cette région de basse montagne au climat continental est couverte à 31 % de peuplements forestiers diversifiés.

Le paysage, de type bocager, est majoritairement composé de pâturages ponctués de quelques cultures (maïs, vignes).



© Y. Peyrard

### Un paysage bocager riche, en partie protégé

Les populations de chauves-souris observées dans ce secteur témoignent de la qualité des habitats en place, constat étayé par un classement en site Natura 2000. Les importantes surfaces de forêts, notamment dans des zones accidentées (vallon, ravin) et un maillage bocager dense contribuent très probablement à cet état de fait. Les pratiques agricoles omniprésentes et parfois intensives ont des conséquences pour l'instant inconnues sur les populations de chiroptères. Les menaces sur ces populations peuvent être le manque de peuplements matures et stratifiés ou encore la perte de corridors par la dégradation du paysage bocager.



© Y. Peyrard

Des plantations de peupliers aux peuplements montagnards, des taillis ou anciens taillis-sous-futaie aux futaies, la richesse en essences est élevée : chênes, charme, hêtre et feuillus précieux. Des épicéas et sapins forment des peuplements naturels en altitude.

La fertilité des stations ainsi que l'accessibilité des peuplements influent sur leur ancienneté et le choix des modes de gestion. Ces peuplements offrent une quantité de bois mort total (au sol et sur pied à partir de 7,5 cm de diamètre) moyenne (19 m<sup>3</sup>/ha en moyenne) ainsi que des gros bois.

### Les gîtes connus

Les colonies de reproduction de barbastelles sont essentiellement installées en milieu bâti. Les gîtes arboricoles, n'offrant probablement pas des conditions optimales en période de reproduction, ont cependant été utilisés par les mâles suivis (notamment sous les écorces décollées).



Les colonies de parturition de murin de Bechstein occupent d'anciennes cavités de pics et différentes essences (poirier, noyer, platane, merisier, tremble).

© S. Vincent

## EN MILIEU MONTAGNARD : LE MASSIF DE LA CHARTREUSE

**Études : une semaine de radiopistage en 2010.**

Le Parc naturel régional de Chartreuse a souhaité réaliser une étude visant à mieux appréhender le comportement des deux espèces en milieu montagnard.

### Un massif calcaire aux habitats diversifiés

Ce paysage de moyenne montagne, situé entre 200 et 2082 mètres d'altitude, est composé d'une riche mosaïque de milieux naturels. Les forêts, couvrant plus de la moitié du territoire, sont composées de chênaies



© J. Cornut



pubescentes sur le piémont, de hêtraies-sapinières entrecoupées d'érablaies de ravins au cœur du massif laissant place aux pessières en altitude. Gélinotte des bois, pic noir, tétras-lyre et chouettes forestières occupent les lieux. Enfin, les hautes crêtes ventées sont parsemées de pinèdes à crochet.

Pelouses sèches, pâturages, prairies de fauche et alpages concentrent aussi une biodiversité intéressante dont de nombreuses orchidées, ainsi que les milieux rocheux calcaires tels que les falaises, éboulis ou lapiaz.

### Des gîtes variés

Une seule femelle de barbastelle a été capturée. Elle gîtait dans la voûte d'une cave des ruines d'un château. Les mâles de barbastelle occupaient quant à eux des gîtes arboricoles, plus précisément en hêtraie-châtaigneraie sous une écorce décollée, ou rupestres c'est-à-dire en falaise.

### Premiers résultats en milieu montagnard

Les chauves-souris ont parcouru des distances très importantes (supérieures à 14 kilomètres), les voies de déplacement suivant le relief. Les mâles chassent en milieux forestiers notamment en hêtraie-sapinière avec une préférence pour les fonds de vallon et les zones de lisières. Le peu de capture de femelles peut s'expliquer par l'altitude. En effet, il est possible que celles-ci se cantonnent à la plaine où la ressource en nourriture est probablement plus importante.

Cette étude a mis en lumière les spécificités comportementales de la barbastelle en montagne. Il en ressort le besoin d'études complémentaires en milieux d'altitude afin de proposer par la suite des conseils de gestion en milieux forestiers et à l'échelle du paysage montagnard.



© J. Comut

## GÎTES EN FORETS DE PLAINE : LA BRESSE

Vaste plaine comprise entre 200 et 300 mètres d'altitude, le paysage bressan est caractérisé par une alternance de milieux agricoles, étangs et forêts. Les réseaux de haies y sont globalement bien présents et relient de nombreux massifs forestiers.

Les plantations de peupliers sont localement abondantes. Il existe cependant de nombreux peuplements forestiers intéressants et localisés dans cette partie de la région : les

chênaies-charmaies de type continental. Issus d'une gestion en taillis-sous-futaie, des chênes pédonculés, de diamètre important et présentant de nombreuses cavités de pics, sont dispersés dans ces peuplements.

En 2009, des inventaires sur les chiroptères ont été conduits dans des forêts de Bresse et ont témoigné d'une diversité d'espèces intéressante. Lors de ces études, des murins de Bechstein ont été équipés d'émetteurs. Ainsi, plusieurs gîtes ont été identifiés dans d'anciennes loges de pic dans des chênes. Suite à un accord avec le gestionnaire de la forêt privée concernée, les arbres ont été marqués afin qu'ils ne soient pas coupés.



© R. Letschter



© Y. Peyrand

© R. Letschter

Arbre-gîte trouvé en Chartreuse.



# UNE GESTION FORESTIÈRE RESPECTUEUSE DES CHAUVES-SOURIS

## Ma forêt héberge-t-elle des chiroptères ?

### 1. L'information existe

Sur tout le territoire français, les informations collectées dans le cadre des différentes politiques publiques de protection de la nature, notamment sur **les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) et les périmètres Natura 2000 sont accessibles sur internet** (<http://carmen.naturefrance.fr/>). Dans le cas des forêts publiques, **les bases de données naturalistes de l'Office national des forêts** constituent une ressource supplémentaire.

En complément, il est nécessaire de consulter les **associations naturalistes** locales qui peuvent également avoir des informations.

### 2. L'information n'existe pas

*Voir partie Habitat - Étude et suivi des populations*

### 3. Ma forêt héberge-t-elle potentiellement des chauves-souris ?

Plusieurs facteurs favorisent la présence de chiroptères. Ce tableau liste les éléments importants pour les chauves-souris en forêt. Il permet ainsi de réaliser une évaluation rapide de son peuplement et de préciser les objectifs vers lesquels tendre.

Domaine	Éléments favorables
Arbres-gîtes*, réseau de vieux bois et bois mort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbres à cavités, notamment de diamètre élevé (et réunis en îlots)</li> <li>• Arbres sénescents ou gros bois dont certains à cavités (entre les îlots de vieux bois*)</li> <li>• Bois mort sur pied et au sol en quantité</li> </ul>
Structure et composition des peuplements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peuplements diversifiés en essences et classes d'âge, structurés horizontalement et verticalement</li> <li>• Présence d'un sous-étage dense</li> <li>• Prédominance d'essences autochtones notamment feuillues</li> </ul>
Surface de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion par petites unités (de surface de 3 à 4 ha maximum)</li> </ul>
Diversité et continuité des milieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Point d'eau libre stagnante ou courante en forêt ou en bordure de forêt</li> <li>• Peu de fragmentation routière</li> <li>• Gîtes dédiés dans le bâti (ponts, bâtis forestiers...)</li> </ul>

**À retenir :** les chiroptères forestiers sont dépendants de faciès de forêts se rapprochant des forêts naturelles, riches en microhabitats. Une forêt gérée en irrégulier ou la présence d'une réserve biologique intégrale accompagnée d'un réseau d'îlots de sénescence\* et d'arbres à cavités est potentiellement riche en chiroptères.

Un outil intéressant a été développé par l'IDF (Institut pour le développement forestier) afin d'estimer aisément la biodiversité potentielle de son peuplement forestier : l'Indice de Biodiversité Potentielle. Voir le site : <http://www.foretriveefrancaise.com/>

Le gestionnaire forestier peut avoir une action favorable en optimisant la disponibilité en gîtes et la ressource alimentaire nécessaires aux populations de chiroptères. Pour cela, il doit veiller à assurer l'hétérogénéité et la continuité du peuplement ainsi que la présence de gros bois et de bois mort.

## PRÉSERVATION DES GÎTES

### Préservation des gîtes existants en forêt

Tout arbre-gîte\* connu mérite d'être préservé. Un marquage distinct et durable est nécessaire, de même que sa mention et cartographie dans les documents de gestion.



Marquage d'un arbre-gîte.

### Augmentation de l'offre en gîtes

5 à 10 arbres-gîtes\* potentiels par hectare dans un peuplement de 120 ans sont aujourd'hui recommandés par les chiroptérologues (Tillon, 2008).

Cette offre repose sur la constitution d'un réseau d'arbres-gîtes potentiels dont la continuité spatiale est assurée par la présence :

- d'îlots riches en arbres-gîtes potentiels et arbres morts, zones les plus matures d'un peuplement où cette valeur peut aisément être atteinte ;
- de corridors entre ces îlots formés d'arbres-gîtes potentiels (notamment à cavités) disposés de manière diffuse.

La continuité temporelle liée au renouvellement de l'offre en gîtes repose :

- sur le maintien des arbres-gîtes potentiels jusqu'à leur sénescence ;
- sur le maintien de jeunes arbres à valeur



écologique ou à faible valeur économique qui pourront constituer les futurs arbres-gîtes potentiels (présélection).

Le recul de l'âge d'exploitabilité\* permet également d'augmenter le nombre de gros et vieux bois disponibles sur plusieurs décennies.

En cas d'exploitation, il est conseillé de maintenir une ambiance forestière autour de tout arbre-gîte (dans un rayon de 30 mètres) afin de conserver leur attractivité.

### Sur le terrain et dans les esprits

La méconnaissance des caractéristiques des arbres-gîtes\* peut conduire à leur exploitation ! Ainsi, leur marquage distinctif est fortement recommandé lors des martelages par exemple, à réaliser de préférence en hiver en peuplement de feuillus pour une meilleure visibilité des cavités même dans les houppiers.



© L. Vignère

La formation des marteleurs et bûcherons aura pour objectif d'éviter l'exploitation systématique de tout arbre dépérissant ou mal conformé.

Si l'exploitation d'un arbre-gîte s'avère incontournable, il est recommandé d'intervenir entre les mois de septembre et novembre. Laissé au sol, l'arbre pourra être débité quelques jours plus tard.

Si une cavité est présente sur un arbre exploité et qu'elle est potentiellement occupée par des chauves-souris, il est conseillé de couper largement au-dessus et en-dessous de la cavité puis de laisser le billon sur place.

### Caractéristiques des arbres-gîtes\* potentiels

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des arbres et des gîtes à favoriser au sein d'un peuplement. Le choix des arbres-gîtes à préserver dépend des essences présentes, des stations, des conditions climatiques au sein d'un peuplement. Ce choix relève souvent du compromis et doit favoriser la diversité de gîtes potentiels. Notez que la présence de microhabitats (lierre, mousses, champignons...), d'un bon ensoleillement ou d'un sous-étage de 5 à 10 mètres de hauteur autour de l'arbre constituent d'autres paramètres intéressants à considérer.



### Les caractéristiques des arbres et des gîtes à favoriser au sein d'un peuplement

<b>L'arbre</b> 	<b>Essence et vitalité</b>	Feuillus vivants ou dépérissants  Grande diversité d'essences utilisée Chênes nettement préférables aux autres feuillus
		Résineux dépérissants ou morts sans écoulement de résine  Chandelle, écorces décollées Pins préférables aux autres résineux
	<b>Diamètre</b>	Petits bois*
		Bois moyens*
		Gros bois et très gros bois*
	<b>Statut</b>	Dominant
<b>Forme du houppier</b>	Etalé	
<b>Le gîte</b> 	<b>Cavité</b> (trous de pics préférés aux cavités issues de pourriture type caries)	Support : grosses branches creuses ou charpentières ou tronc  Cavité haute dans l'arbre préférable à une cavité basse
		Cavité spacieuse  Si cavité à volume important et entrée étroite (compromis avec la hauteur dans l'arbre)
	<b>Fente</b>	Fissure étroite (liée au vent par exemple) Ecorce décollée Gélivures* Blessures Arbre foudroyé  Si entrée étroite et gros volume interne



Très favorable



Favorable



Peu favorable



Grange aménagée pour les chauves-souris lors de sa rénovation.

### Préservation des gîtes en bâti

Le milieu bâti offre des gîtes qui conviennent à de nombreuses chauves-souris. La très grande majorité des espèces peut en effet exploiter le bâti au moins à une période de l'année. Ces espèces y recherchent des gîtes présentant des caractéristiques diverses allant de la "fissure" (volet ou disjointement par exemple) aux "grands volumes" (cave et grenier).

Il est indispensable, en milieu forestier comme ailleurs, de maintenir ces gîtes accessibles aux chauves-souris.

Dans le cas de rénovation de **bâtiments ou d'ouvrages d'art**, les fissures sont à conserver, les accès aux greniers ou caves à maintenir. En complément, des gîtes artificiels peuvent être posés sur toutes ces structures pour augmenter la disponibilité en cavités.

Les **maisons forestières** désaffectées peuvent même être aménagées spécialement pour les chauves-souris : cloisonnement des espaces, occultation de la lumière... tout en leur permettant un accès à l'intérieur du bâtiment.

### Choix des périodes d'intervention

Les impacts directs et indirects des interventions sylvicoles sur les populations de chiroptères sont encore mal connus. Certaines espèces semblent cependant particulièrement sensibles au dérangement qui peut pousser une colonie à changer de gîte en plein jour.

L'adaptation des périodes d'interventions au cycle biologique des chiroptères est donc souhaitable. Le risque

### L'installation de gîtes artificiels : une solution pour la préservation des chiroptères ?

Plusieurs espèces de chauves-souris montrent une propension à s'installer dans les gîtes artificiels. Les modèles cylindriques en béton de bois, proposés par plusieurs fabricants (Boulay, Schwelgler...) semblent en effet bien fonctionner.

L'expérimentation réalisée par l'ONF sur la forêt communale de Franclens (Haute-Savoie) a permis d'obtenir des résultats très intéressants. Entre 1998 et 2010, 44 gîtes ont été installés par grappe de 5 sur différents secteurs des 400 hectares. On observe l'installation de colonies de parturition de murin de Bechstein, de murin de Natterer et d'oreillard roux ainsi que la présence de noctules de Leisler.

La pose de gîtes artificiels en forêt peut ainsi constituer une méthode efficace pour révéler la présence de certaines espèces. Elle peut aussi pallier une disponibilité limitée en gîtes naturels sur le court terme. Le coût, l'entretien nécessaire et la durée de vie limitée de ces aménagements nous invitent à penser que ce type de substitution doit être réservé pour l'étude ou la valorisation pédagogique et ne doit surtout pas être envisagé au détriment d'une ressource en gîtes arboricoles.

le plus élevé de mortalité des colonies correspond aux périodes de reproduction ; le risque existant également lors de l'hivernage (peu de ressources alimentaires si dérangement et réveil lors de l'hibernation).

Les contraintes liées à la protection des sols ou encore les périodes d'enneigement s'ajoutant aux contraintes naturalistes, il appartient ici au gestionnaire de fixer des priorités en toute connaissance de cause (*voir le tableau phénologique ci-dessous*).



Tableau récapitulatif des périodes de sensibilité de la faune forestière.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Chiroptères	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Yellow
Avifaune forestière	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Rapaces diurnes ou nocturnes	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green

Période recommandée



- Arbres-gîtes
- Îlots de sénescence



Lisières stratifiées

 Coupe rase et isolement d'arbres-gîtes

TRAITEMENT RÉGULIER

 Présence de micro-zones humides

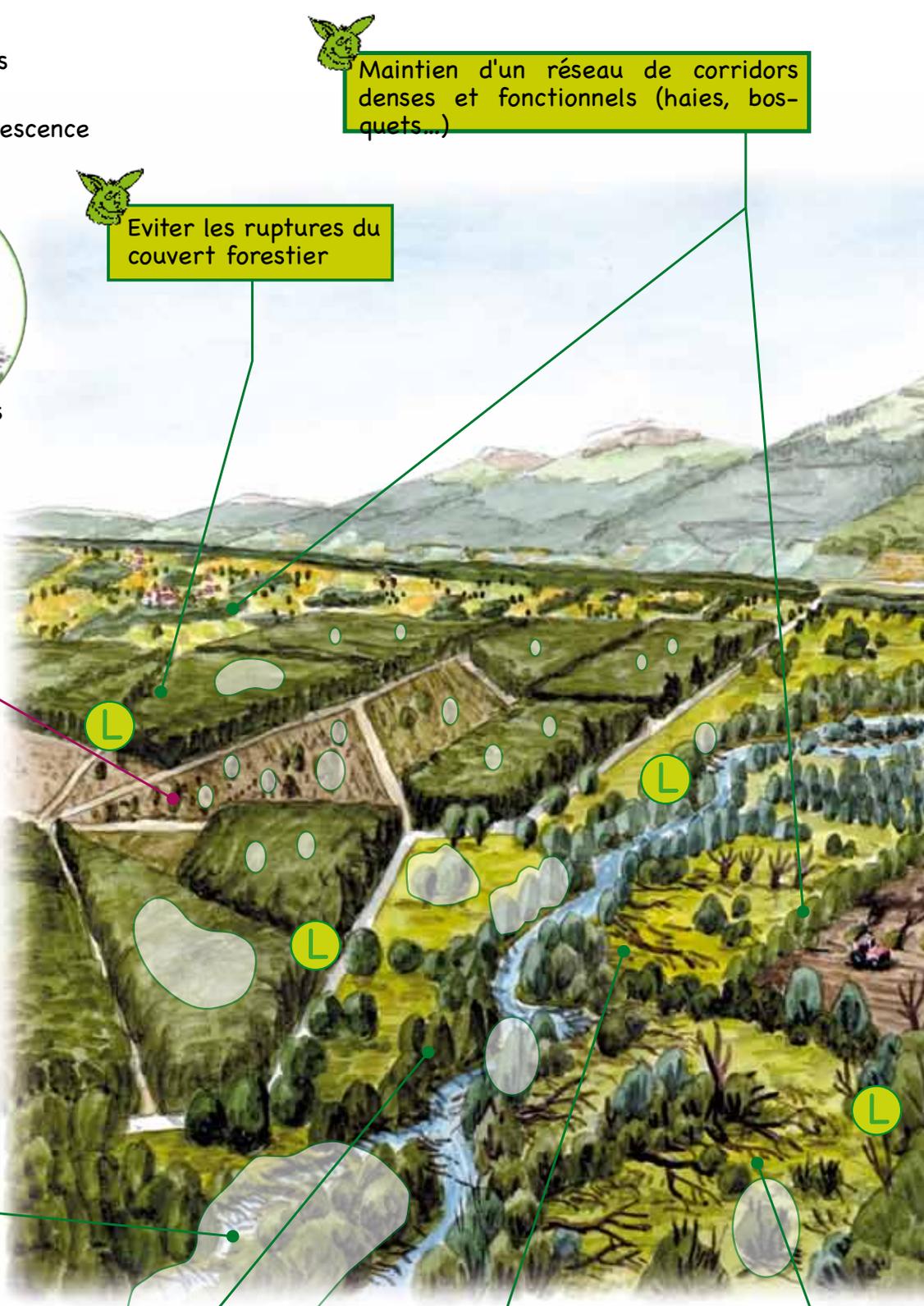
 Ripisylve continue et mûre corridor fonctionnel

 Favoriser la dynamique naturelle dans les zones de chablis, (maintien du bois mort et régénération naturelle)

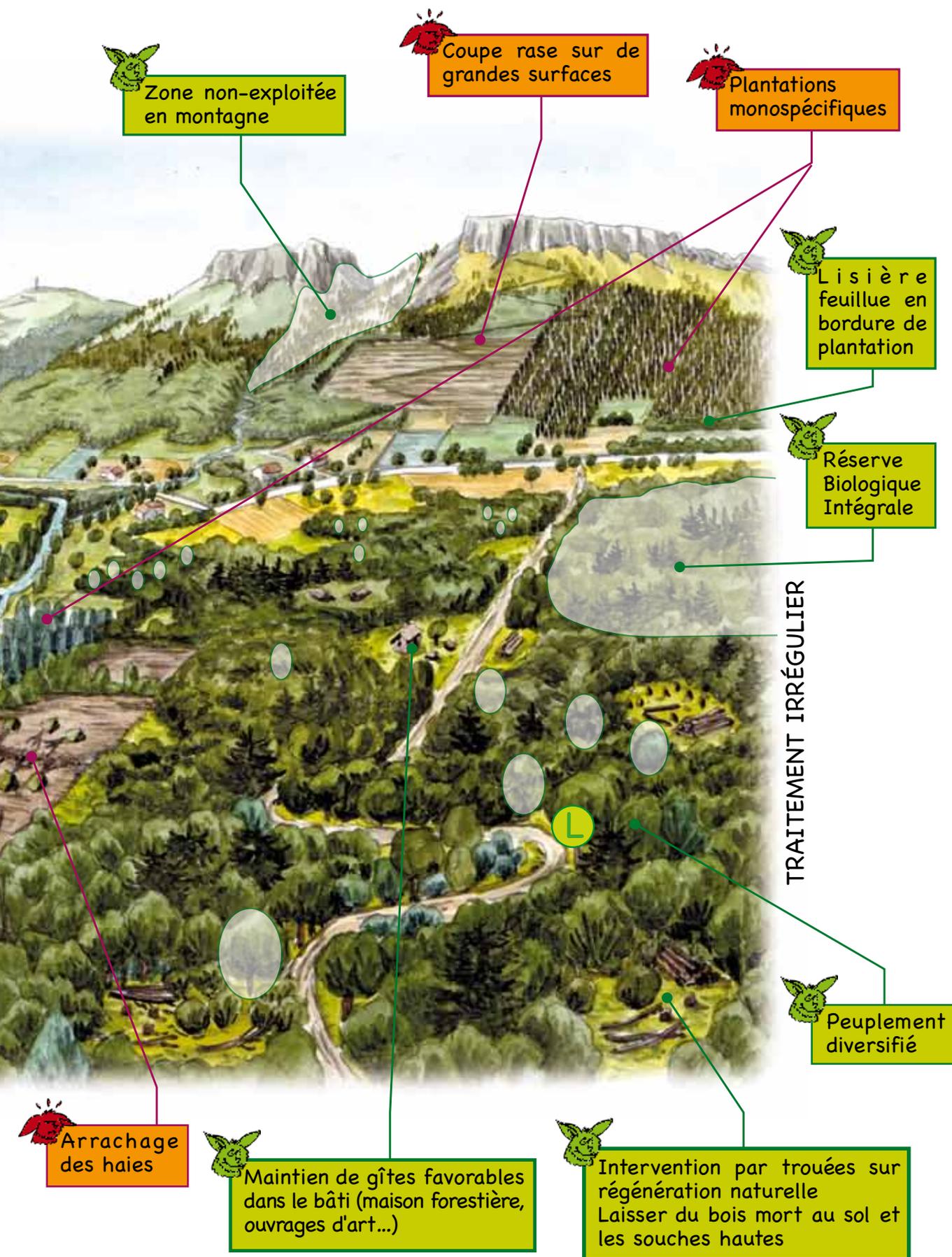
 Maintien des zones ouvertes

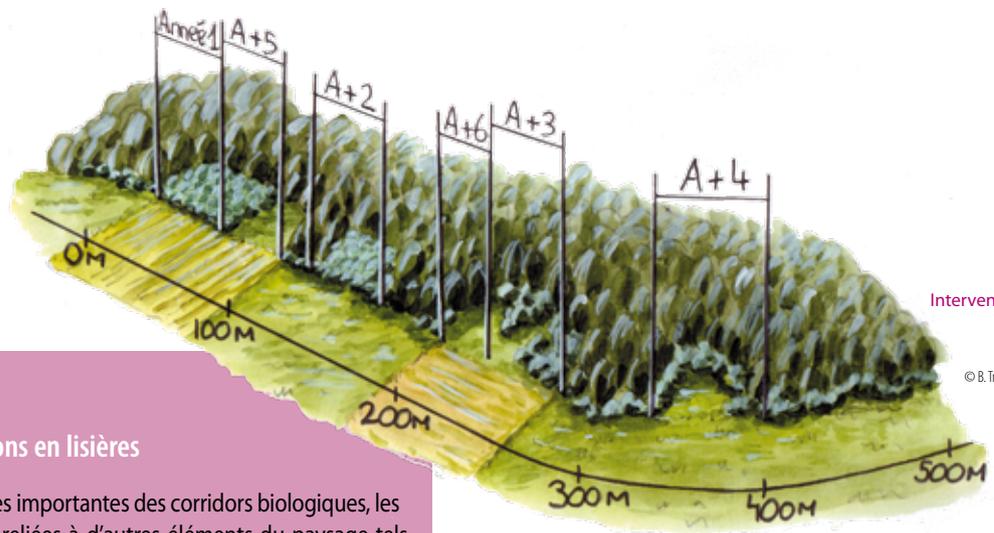
 Maintien d'un réseau de corridors denses et fonctionnels (haies, bosquets...)

 Eviter les ruptures du couvert forestier



## FAVORABLES ET DÉFAVORABLES AUX CHAUVES-SOURIS





Interventions par trouées en lisière

© B. Transinne

## Interventions en lisières

Composantes importantes des corridors biologiques, les lisières sont reliées à d'autres éléments du paysage tels que les haies.

Lors d'une intervention sur une parcelle concernée par une lisière, la stratification et la sinuosité de la lisière peuvent être favorisées.

Des interventions progressives, par poches, permettent la stratification verticale et horizontale d'une lisière. Des arbres isolés ou en groupe sont prélevés le long de la lisière sur 2 à 10 mètres de long et 15 à 30 mètres de profondeur dans le peuplement. Des structures hétérogènes sont ainsi créées tout en assurant le renouvellement progressif de la lisière.

Il est donc conseillé de :

- prélever les arbres dominants d'ombre ;
- favoriser les essences de lumière (chênes, érables ou pins), rares et fruitiers (merisiers ou poiriers sauvage) ;
- favoriser la strate arbustive notamment les épineux ;
- préserver les arbres-gîtes\* ;
- maintenir des arbres dépérissants ou morts sur pied si les conditions de sécurité le permettent ;
- laisser du bois mort au sol.

À plus petite échelle, lors des interventions dans les peuplements, l'effet lisière est augmenté en opérant par petites trouées.

## ANALYSE ÉCONOMIQUE

### Une perte toute relative

Les arbres à forte valeur biologique\* ont en général une faible valeur économique. Leur préservation ne constitue donc pas un manque à gagner important. Les arbres à intérêts multiples\* sont quant à eux rares et représentent en ordre de grandeur, environ 10 % du nombre total d'arbres.

### Quels coûts pour quels bénéfices ?

Le manque à gagner se décompose en trois parties : valeur du bois qui n'est pas exploité, perte de valeur liée à la baisse d'accroissement des arbres voisins et valeur du fonds\* immobilisé par les arbres préservés.

Des méthodes de calcul économique permettent d'estimer le coût des pratiques en faveur de la biodiversité, estimation restant approximative d'autant plus que les bénéfices liés à ces pratiques sont souvent non marchands.

### Évaluation du manque à gagner et des bénéfices en fonction des pratiques

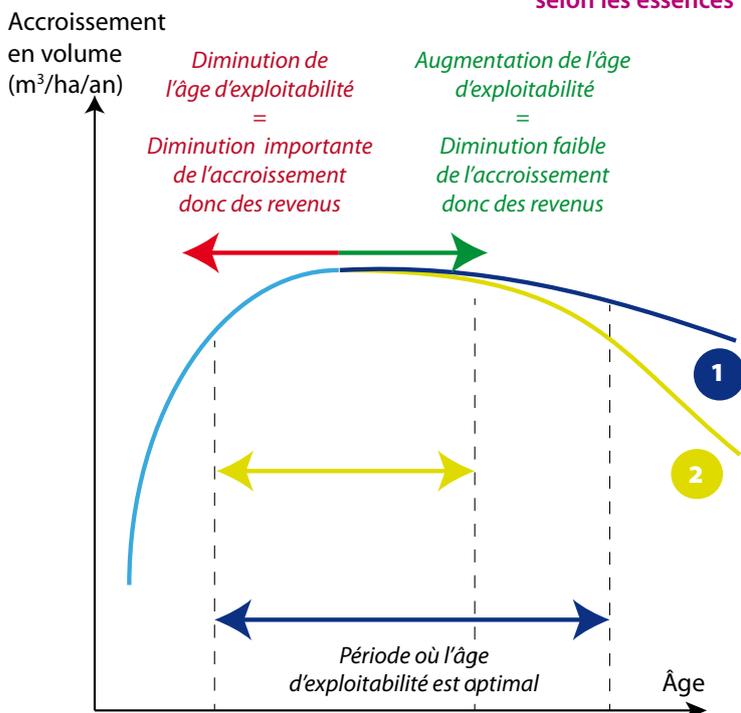
Choix de gestion/Pratique	Bénéfices potentiels	Manques à gagner potentiels
Îlots de vieillissement* ou augmentation de l'âge d'exploitabilité* de 25 à 50 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la valeur des bois avec le diamètre</li> <li>• Diminution des coûts liés aux travaux de régénération</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépréciation du bois (jusqu'à 5 % de l'exploitabilité absolue ou économique)</li> <li>• Risque lié au temps supplémentaire de maintien du peuplement sur pied</li> </ul>
Laisser les rémanents au sol	Maintien de la fertilité des sols	Selon le prix d'achat
Ilots de sénescence* ou réserves biologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversité faunistique et floristique</li> <li>• Fonctionnement des écosystèmes</li> <li>• Régulation naturelle des ravageurs</li> <li>• Fertilité des sols</li> <li>• Stockage de carbone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valeur des bois présents dans l'îlot</li> <li>• Surface qui n'est désormais plus destinée à la production de bois (exemple : le classement en îlots de sénescence* de 3 % de la surface d'un peuplement apportant 30 €/ha/an engendre une perte de 0,90 €/ha/an)</li> </ul>
Atteindre au moins 20 m <sup>3</sup> de bois mort/ha	• Protection des eaux et des sols	• Faible car bois à faible valeur économique le plus souvent



## Impact économique de l'augmentation de l'âge d'exploitabilité

L'âge d'exploitabilité\* ne correspond pas à une valeur fixe mais à une période où l'exploitation des bois maximise la production en volume. Cette période est plus ou moins longue selon les essences. Par exemple, certaines essences se déprécient avec l'âge contrairement à d'autres dont la valeur augmente avec l'âge. Pour ces dernières, une augmentation de l'âge d'exploitabilité n'entraîne pas une perte de revenus importante. Ainsi, il appartient au gestionnaire ou au propriétaire de choisir son diamètre ou âge d'exploitabilité\* en prenant en compte les intérêts écologique et financier.

### Évolution de l'accroissement en volume avec l'âge selon les essences



*Courbe modifiée et issue d'une étude de Max Bruciamacchie*

#### Exploitabilité absolue : maximisant la production en volume (choix de gestion à l'ONF)

- 1 Essences ayant un intérêt économique à être exploitées plus âgées (chênes, douglas, mélèze) : une augmentation de l'âge d'exploitabilité de 25 à 50 % engendre une perte de revenus inférieure ou égale à 5 %.
- 2 Essences dont la valeur des bois chute avec l'augmentation de l'âge ou du diamètre (sapin, épicéa, hêtre) : une augmentation de l'âge d'exploitabilité engendre une perte de revenus plus importante.



© J.C. Louis

### Des outils financiers existent

Prendre en compte les chauves-souris dans sa gestion forestière n'a pas systématiquement un coût et repose souvent sur une meilleure connaissance des enjeux ; cependant voici des pistes afin d'obtenir des aides financières.

Pour un peuplement situé au sein d'un site **Natura 2000**, la contractualisation (suivant un cahier des charges précis) donne accès à des subventions et exonérations fiscales. Les mesures éligibles (travaux forestiers, développement de bois sénescents, etc.) sont listées dans le programme de développement rural hexagonal (PDRH). En complément, la signature de la charte Natura 2000, moins contraignante, engage le propriétaire à maintenir ou améliorer des activités menées sur ses parcelles et donne lieu à des exonérations fiscales.

Les **mesures compensatoires** proposées lors de la réalisation d'études d'impact peuvent être sources de financement pour l'installation d'îlots de sénescence\* ou le maintien d'arbres-gîtes\* au sein d'un massif (s'adresser alors à la Direction départementale des territoires).

Enfin, des structures telles que les **parcs naturels régionaux** s'engagent parfois sur des interventions ponctuelles.

## QUELQUES EXEMPLES DE GESTION

### INSTALLATION D'ÎLOTS DE SÉNESCENCE EN FORÊT DE MONTAGNE

Site : forêt communale de la Motte-Servolex.

Situation : département de la Savoie, Avant-pays savoyard.

Gestionnaire : Office national des forêts.

Traitement : taillis de chênes, hêtres, châtaigniers et autres feuillus et futaie irrégulière en hêtraie-sapinière et sapinière-pessière.

Surface : 508 hectares.

### Un peuplement fréquenté, notamment, par les chauves-souris

Situées entre 600 et 1460 m, les chênaies sessiles et pubescentes de l'étage collinéen laissent place aux hêtraies-sapinières en altitude. Les taillis de feuillus, hêtre en majorité, atteignent 80 m<sup>3</sup>/ha. Sapin pectiné et épicéa sont gérés principalement en futaie irrégulière pour un volume de 150 m<sup>3</sup>/ha environ.

L'enjeu de production de bois d'œuvre, lié à une fertilité moyenne à faible, s'avère modéré. Cependant, l'exploitation de bois-énergie (bois bûches et plaquettes forestières) et la fréquentation du public y sont très présents ainsi qu'une problématique de danger naturel liée aux détachements de blocs.



Un inventaire des chiroptères au détecteur d'ultrasons a démontré la présence d'une grande diversité d'espèces dont la barbastelle, le murin de Bechstein et la noctule de Leisler.

### Installation d'îlots de sénescence\* : critères et bilan

Le technicien forestier local et la commune ont été le moteur de la réflexion pour l'installation d'îlots de vieux bois\*. Cette réflexion a été intégrée à celle relative à la trame verte et bleue.

Le croisement de différents facteurs a permis l'identification de onze îlots de sénescence\*. Leur surface moyenne est de 2,3 hectares, ils occupent au total 25 hectares soit 5 % de la surface de la forêt communale.

Le coût de la délimitation des îlots

Disposition des îlots de sénescence de la forêt communale de la Motte-Servolex en lien avec les projets de réserves naturelles régionales des lacs d'Aiguebelette et du Bourget. Source : ONF.



© P. Rouveyrol

sur le terrain (temps et matériel nécessaires pour un marquage réalisé en 2009, hors manque à gagner) a été de l'ordre de 0,5 à 1,2 € HT /ml pour 3900 mètres à marquer sur les 6100 mètres concernés (une partie étant déjà délimitée par le parcellaire).

Le manque à gagner est estimé à 7 % de la valeur économique totale de la forêt pour 5 % de sa surface. Cette différence notable s'explique par la présence d'îlots au sein de zones à forte valeur économique (pessière-sapinière en zone productive). Cette perte a été estimée comme raisonnable pour cette commune urbaine. Sur le long terme, un bilan complet devrait prendre en compte les bénéfices liés au maintien d'un certain niveau de biodiversité. Cet avantage n'est pour l'instant pas estimé.

Contact : Sébastien Laguet - Agent patrimonial et Réseau mammifères ONF

-  Îlots de sénescence
-  Parcellaire forestier

### Critères considérés pour l'installation des îlots de sénescence\* dans la forêt communale de la Motte-Servolex

Facteur	Détail	Localisation et caractéristiques des îlots
Écologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturalité (définie par l'origine et la structure du peuplement et l'ancienneté des dernières interventions)</li> <li>• Maturité</li> <li>• Volume de bois mort</li> <li>• Présence d'arbres-gîtes*</li> <li>• Connectivité</li> <li>• Diversité</li> </ul>	<p>Ancienneté des interventions c'est-à-dire zones n'ayant pas fait l'objet de coupes depuis longtemps.</p> <p>Zones les moins accessibles.</p> <p>En zone de feuillus, afin de compenser le fort prélèvement dû à la pratique de l'affouage et pour leur forte valeur écologique en comparaison des essences résineuses.</p> <p>Distance entre deux îlots inférieure à 1 kilomètre.</p> <p>Représentativité de la diversité des stations et conditions bioclimatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 types stationnels concernés,</li> <li>- divers microclimats,</li> <li>- large panel altitudinal.</li> </ul>
	Économique	Manque à gagner
Social et sécurité	Accueil du public	Dispositif d'information à destination des promeneurs afin de valoriser les démarches et prévenir des dangers.
	Risques naturels	Loin des premières habitations. Sur les replats et plutôt alignés perpendiculairement à la ligne de pente.
	Risques sanitaires	Pessières pures non classées (risque de propagation de scolytes).



## Les différentes échelles de gestion des vieux arbres et du bois mort

Une gestion assurant une continuité spatio-temporelle des vieux bois, des bois sénescents et du bois mort se joue à trois échelles.

### ● À l'échelle de la parcelle

La préservation d'un nombre suffisant d'arbres vivants sur pied à forte valeur biologique\* et la conservation de bois mort sur pied et au sol de toutes dimensions et de toutes essences.

### ● À l'échelle d'une propriété conséquente (forêt communale par exemple) ou d'un massif : la constitution d'un réseau d'îlots de vieux bois\*

Il est conseillé lors de l'installation d'îlots de vieux bois de prendre en considération :

- des facteurs écologiques, comme la maturité, notamment la présence de gros bois\* et très gros bois\* surtout d'essences feuillues, l'absence d'interventions sylvicoles (au-delà de 50 ans si possible), ainsi que la diversité des stations et la connectivité entre les îlots ;
- des facteurs économiques et pratiques (conditions et modalités d'exploitation, risques sanitaires) ;
- des facteurs sociaux comme la sécurité des usagers (placer l'îlot à une distance supérieure à une hauteur d'arbre des routes, pistes et sentiers).

Les **îlots de vieillissement\***, plus aisés à mettre en place, présentent un intérêt fort dans l'offre en gîtes pour les chauves-souris. Cependant, la gestion sur le moyen et long terme doit nécessairement assurer leur renouvellement au sein du peuplement afin de ne pas engendrer une rupture dans la disponibilité en vieux bois lors de l'exploitation des îlots.

Les **îlots de sénescence\***, plus contraignants pour le gestionnaire, contribuent fortement à l'offre en gîtes et à l'offre alimentaire pour les chauves-souris et sont d'un intérêt majeur pour la biodiversité (écosystèmes riches en saproxyliques\*).

### ● À l'échelle d'un grand massif, à l'échelle régionale ou nationale : conservation de la dynamique naturelle sylvicole et création d'un réseau de réserves (naturelles, biologiques, forestières...)

La Région Rhône-Alpes, les acteurs forestiers publics et privés et les associations naturalistes se sont engagés à constituer un réseau pérenne de forêts subnaturelles laissées en libre évolution. L'objectif est de classer 10 % de la surface forestière rhônalpine d'ici 2020 (voir le site : <http://draaf.rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/>).



Élagueur.

## CONVERSION D'UN TAILLIS-SOUS-FUTAIE EN IRRÉGULIER EN FORÊT DE PLAINE

Site : Forêt de Montalibord.

Situation : département de l'Ain, Bresse, commune de Vescours.

Propriétaire : privé.

Gestionnaire : Jean-Loup Bugnot – expert forestier Pro Silva et placette du réseau AFI.

Traitement : conversion d'un taillis-sous-futaie d'une chênaie-charmaie en futaie irrégulière.

Surface : 15 hectares.

Ce peuplement laissé sans intervention depuis 30 ans connaît aujourd'hui une reprise de la gestion qui paraît compatible avec l'enjeu chauve-souris puisqu'elle assure notamment la continuité du couvert et la présence de bois mort et d'arbres-gîtes\*.

### État des lieux

Exempt d'exploitation depuis plus de trente ans, ce peuplement est désormais géré en irrégulier depuis deux ans. Les chênes sessiles et pédonculés sont accompagnés de merisiers, robiniers ou bouleaux et d'un sous-étage composé de charmes, tilleuls ou aulnes.

L'absence de gestion a conduit à une importante proportion de gros bois et un fort potentiel économique. Cependant, un taillis de charme dense a empêché l'installation de la régénération.

Quelques roulures, cavités ou écorces décollées sont présentes sur les très gros bois.

La surface terrière\* atteint 19,4 m<sup>2</sup>/ha en individus précomptables et 149 m<sup>3</sup>/ha de bois d'œuvre.

Les arbres à intérêts multiples\* constituent seulement 15 % des individus et le bois mort s'élève à 24 m<sup>3</sup>/ha dont 25 % sur pied.



©L. Vuinée

### Choix de gestion et premières interventions

Une gestion par arbre sur des rotations\* de 5 ans permet d'ouvrir le milieu ; des interventions sont pratiquées en faveur de la régénération, des arbres de qualité et des essences intéressantes.

Une coupe d'éclaircie du taillis de charme a été réalisée en hiver en faveur de l'installation de la régénération naturelle.



© L. Vignat

Purge laissée sur place après l'exploitation.

Un an plus tard, une coupe sanitaire a permis d'exploiter les gros chênes dépérissants, les plus gros arbres en bon état sanitaire ont été maintenus. En outre, les merisiers présentant de bonnes chances de reprise ont été légèrement détournés.

Tous les arbres morts sur pied, présentant des cavités et écorces décollées, ont été conservés et marqués distinctement, soit dix arbres morts laissés sur place (environ 1/ha).

Contact : Jean-Loup Bugnot - Prosilva, [www.prosilva.fr](http://www.prosilva.fr)

Les avantages	Les améliorations possibles
Mélange d'essences autochtones	Laisser davantage de bois mort au sol et sur pied de tous les diamètres et toutes les essences
Intervention par trouées	
Travail en faveur de la stratification du peuplement	Augmenter le nombre d'arbres-gîtes* potentiels préservés
Maintien d'arbres-gîtes*	Études de la faune présente au sein du peuplement
Présence de fentes, écorces décollées et cavités	
Présence de gros bois* et très gros bois*	Adapter les périodes d'interventions à la faune présente
Présence de lierre et de mousses	



© F. Ducler

### Les atouts de la futaie irrégulière

Le traitement en futaie irrégulière repose sur l'utilisation optimale de la dynamique naturelle d'un peuplement et sur la concentration de l'accroissement sur les arbres de meilleure qualité. Ces deux principes, outre leurs avantages économiques indéniables, conduisent à des peuplements continus, structurés verticalement, avec une part importante de gros bois ainsi qu'une hétérogénéité dans les dimensions et les essences.

Ce traitement, basé sur l'analyse de la fonctionnalité de chaque arbre, permet de préserver aisément des individus sénescents ou morts sur pied et au sol. Il nous semble le plus approprié au maintien d'habitats favorables aux chiroptères, notamment lors d'une gestion par bouquets.

Site : Forêt du Colombier.

Situation : département de la Drôme, commune de Rochefort-en-Valdaine.

Gestionnaire : Ecole forestière - Centre d'études forestières et agricoles de Montélimar (CEFA).

Traitement : taillis de chênes et futaies de pins.

Surface : 78 hectares.

Inventaire et statuts de protection : ZNIEFF de type I liée à la mosaïque de milieux (humides, bois, landes), à la nidification du busard cendré et aux peuplements importants de cytise à longues grappes, espèce rare et protégée.

En zone méditerranéenne, les pratiques telles que les coupes rases ou plantations d'essences introduites sont souvent observées. Le CEFA de Montélimar, à travers une démarche pédagogique, expérimente une gestion alternative et une autre valorisation de ces peuplements.



© F. Bouffard

Ouverture d'un cloisonnement en chânaie.

### Diversité des peuplements, milieux et espèces

Situés entre 230 et 400 mètres d'altitude, les taillis de chênes pubescents et les hêtraies dans les zones confinées constituent les peuplements naturels, auxquels s'ajoutent d'anciennes plantations de pin maritime et pin noir. Truffières et landes complètent cette mosaïque d'habitats.

À proximité de ce peuplement, une étude a déterminé la présence de 14 espèces de chauves-souris dont 6 d'intérêt communautaire, notamment le murin de Bechstein. Les objectifs de l'aménagement sont la production de bois d'œuvre résineux et feuillus de qualité, la diversification en essences et la conservation de la biodiversité.

### Le taillis de chêne pubescent autrement

La valorisation du taillis de chênes par le maintien d'essences recherchées a pour objectif de produire du bois de chauffe et des petits sciages en chênes, érables ou alisiers de 35 centimètres de diamètre.



L'ouverture de cloisonnements permet de réaliser des éclaircies du taillis sur des surfaces de 2 ou 2,5 hectares avec une rotation\* de 8 à 10 ans. Les tiges les mieux conformées ou d'essences intéressantes sont détournées et les tiges déperissantes prélevées.

### L'héritage des plantations et leur gestion actuelle

Ces plantations d'une cinquantaine d'années sont composées de différents stades de développement plus ou moins matures présentant une régénération naturelle bien en place. Une gestion en irrégulier vise à produire du bois d'œuvre avec un diamètre d'exploitation de 50 centimètres. Les interventions diffuses reposent aujourd'hui sur des coupes sanitaires (présence de dégâts de bris de neige) ainsi que des essais d'élagage. La régénération naturelle de feuillus est préservée et maintenue.



© L. Vuinée

### Mosaïque de milieux à préserver

Les landes et truffières, menacées par le front de recolonisation du pin maritime ou par l'envahissement du genêt, sont maintenues ouvertes.

### Et le choix de la non-intervention

Deux zones peu accessibles, une vieille hêtraie en fond de vallon et une jeune chênaie, ont été inscrites au réseau rhonalpin des forêts laissées en libre évolution.

**Contact : Frédéric Bouffard - CEFA , 04.75.01.34.94**

Les avantages	Les améliorations possibles
Interventions sur de petites surfaces	Maintien de bois mort au sol et sur pied de gros diamètres (> 30 cm)
Travail en faveur de la diversité en essences améliorant la ressource alimentaire	Maintien de bois sénescents au sein des pinèdes
Augmentation du diamètre d'exploitabilité par rapport à une gestion en taillis	Études de la faune présente au sein du peuplement
Maintien des milieux ouverts améliorant la ressource alimentaire	
Choix de la non-intervention et libre évolution pour certaines zones	Adapter les périodes d'interventions à la faune présente
Réalisation d'études botaniques et faunistiques, notamment chiroptères	

## CONVERSION EN IRRÉGULIER ET INSTALLATION D'UN RÉSEAU D'ARBRES- GÎTES

Site : Forêt départementale de Lespinasse.

Situation : département de la Loire, commune de Roanne.

Propriétaire : Conseil général de la Loire principalement.

Gestionnaire : Office national des forêts.

Traitement : conversion de futaie régulière en futaie irrégulière d'une chênaie acidiphile.

Surface : 541 hectares.

Inventaire et statuts de protection : ZNIEFF de type I et II en partie et site Natura 2000.

Cette chênaie acidiphile, précédemment traitée en régulier, est accompagnée du charme, de divers feuillus minoritaires et d'une strate arbustive riche. Ce massif, à la diversité de milieux importante, offre une richesse floristique et faunistique élevée (pic mar, aigle botté) et de forts enjeux sur les chauves-souris forestières (murins de Bechstein et d'Alcathoe notamment). Ce massif forestier constitue la seule vaste chênaie de plaine de la région.

Le Conseil général de la Loire, propriétaire depuis 1968, a la volonté d'ouvrir le site au public d'où une sensibilité paysagère forte. Les objectifs de l'aménagement sont l'accueil du public, la protection des paysages, la production de bois de chêne de qualité et la conservation des milieux et des espèces.

### Le choix de l'irrégulier

Le traitement en futaie irrégulière par parquets de 1 ha ou par bouquets de 0,2 ha, sur des rotations\* de 7 à 15 ans, permet la production de chênes de 70 centimètres en 200 ans. La diversité des feuillus précieux à forte valeur économique est favorisée face aux résineux. Des peuplements résineux sur station pauvre issus de plantations et d'anciens taillis-sous-futaie sont maintenus pour leur valeur patrimoniale et la diversité paysagère.



© E. Veritel



## Intégration de pratiques en faveur de la biodiversité

La préservation systématique des gros et vieux bois à forte valeur écologique ainsi que le maintien de bois mort au sol figurent dans les consignes de gestion. Le maintien des espèces arbustives rares telles que le néflier est aussi prévu ainsi qu'une adaptation des périodes d'intervention.



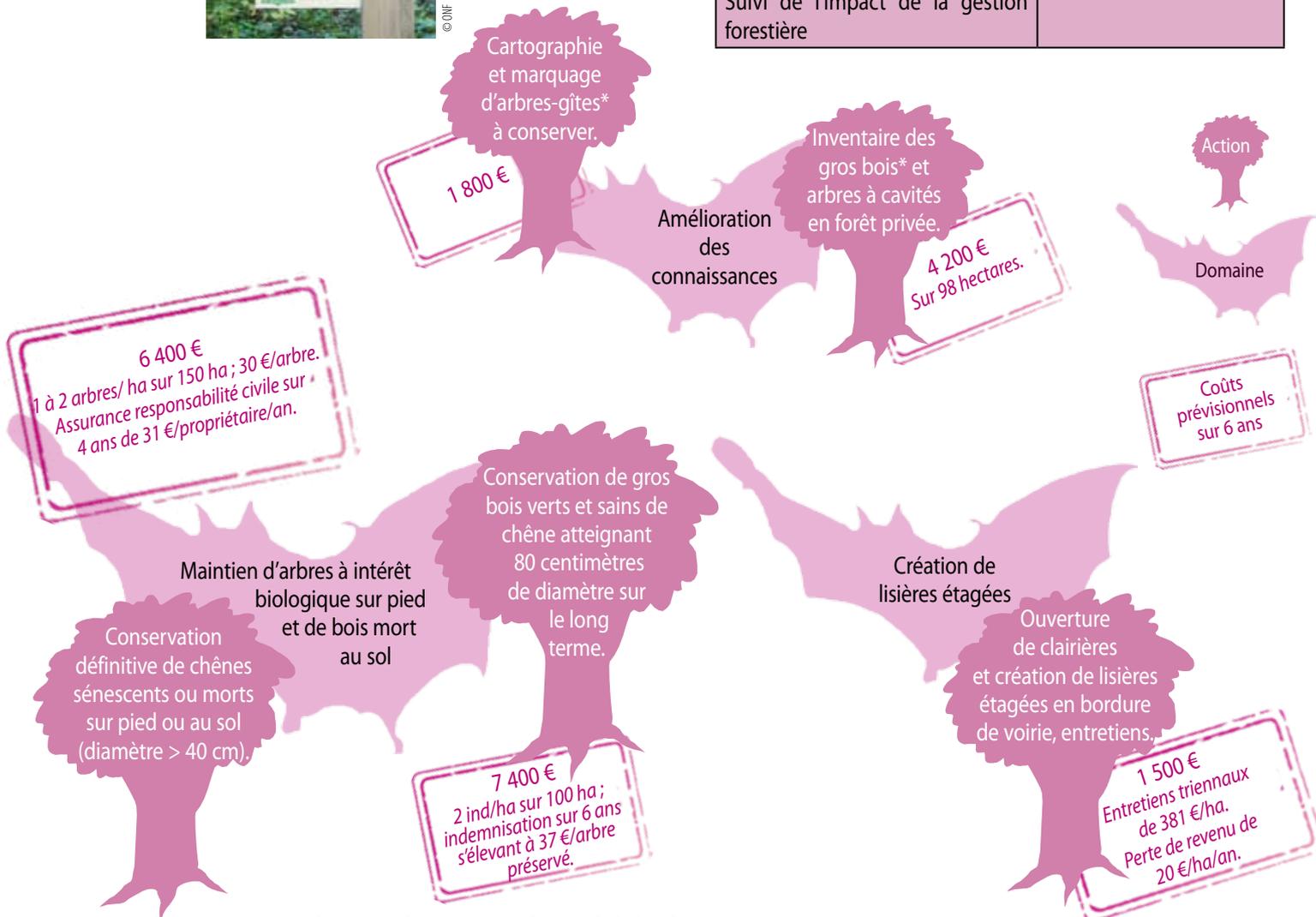
Une réserve biologique intégrale de 45 hectares a été mise en place. La dynamique naturelle des stades de sénescence et les intérêts naturalistes y seront étudiés. Le choix d'une gestion douce, assurant la sécurité des usagers, permet son acceptation par le public sensibilisé *via* des visites commentées et la pose de panneaux d'informations.

**Contact : Laurent Russias -  
Conseil général de la Loire,  
04.77.48.42.42**

Les avantages	Les améliorations possibles
Interventions par bouquets ou parquets	Installation d'un réseau d'îlots de sénescence*
Retour aux essences autochtones	
Installation d'un réseau d'arbres-gîtes*	
Maintien d'arbres morts au sol	Intégration des exigences des chauves-souris aux critères de choix des arbres-gîtes*
Adaptation des périodes d'intervention aux périodes de nidification et sensibilité des sols	
Stratification des lisières par mesures expérimentales d'ouvertures localisées	
Gestion des milieux humides en faveur des trembles, saules et des différentes strates	Préciser les volumes de bois à laisser au sol
Installation d'une réserve biologique intégrale	
Sensibilisation du public	Augmentation de l'âge d'exploitabilité*
Inventaires et cartographie de la faune et de la flore, des arbres-gîtes*, de la naturalité	
Suivi de l'impact de la gestion forestière	

© L. Verrier

© ONF



Estimation des coûts des actions en faveur de la biodiversité.

Source : document d'objectifs site Natura 2000 "Bois de Lespinasse, de la Bénisson-Dieu et de la Pacaudière".



## DES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

En conclusion, le forestier désireux d'adapter sa gestion à la préservation des chauves-souris devra se poser les questions suivantes.



### 1 Quels sont les enjeux pour les chiroptères au sein de mon peuplement ?

- **Ma forêt héberge-t-elle des chauves-souris ?**

*Voir partie Gestion – Ma forêt héberge-t-elle des chiroptères ? (p. 13)*

- **Quelles sont les menaces possibles sur la pérennité d'une population ?**

Les menaces proviennent d'une gestion allant à l'encontre des trois principes de la préservation des chauves-souris : une **offre en gîtes** suffisante, une **ressource alimentaire** riche et diversifiée et la **continuité des peuplements forestiers** (au sein des massifs et corridors entre les massifs).



### 2 Quels sont les améliorations et choix possibles pour une gestion favorable aux chauves-souris ?

Pour une gestion forestière respectueuse de la prise en compte des chauves-souris et de la biodiversité, différentes implications et choix de gestion sont possibles.

Le tableau pages 26 et 27 présente les enjeux et les menaces liés à la conservation des chauves-souris et fournit des recommandations de gestion. Deux "niveaux" de gestion favorable aux chauves-souris sont parfois proposés ainsi que des précisions pour certains traitements.



### 3 Que faire dans le cas de forts enjeux ?

La présence de colonies d'espèces à forte valeur patrimoniale ou d'un peuplement à naturalité marquée peut mener au **choix de la non-intervention**. Le choix du classement doit alors être le plus approprié à la situation : **réserve biologique intégrale ou dirigée, réserve naturelle régionale, réseau rhônalpin des forêts laissées en libre évolution...**

En zone de montagne, la surface de zones peu exploitées (car peu accessibles) peut être relativement importante. Les surfaces classées en réserve en zones de plaine ou de moyenne montagne s'avèrent aujourd'hui insuffisantes pour garantir une bonne préservation de la biodiversité. **Les enjeux écologiques et économiques dans ces milieux de basse altitude sont donc de taille**. La création de davantage de réserves (ou d'îlots de sénescence\* à plus petite échelle) dans ces peuplements productifs s'avère aujourd'hui indispensable et demande un effort de conciliation important.

Les tableaux présentés dans les pages suivantes vous aideront dans vos choix en synthétisant :

- les enjeux, menaces et choix de gestion pour une gestion forestière respectueuse des chauves-souris ;
- la préservation des chauves-souris aux différentes étapes de la gestion forestière (mémento et indications).



Enjeux		Menaces et interventions très défavorables	Recommandations de gestion
<p><b>Assurer une offre en gîtes</b></p>	Connaissance de gîtes	Destruction des gîtes connus	<p><b>Maintien des arbres-gîtes*</b> : marqués sur le terrain, mentionnés et cartographiés dans les documents d'aménagement</p>
	Présence de gîtes potentiels, de gros bois* et très gros bois*, de phases de sénescence	Prélèvement systématique des gros bois, bois sénescents ou morts sur pied ou âge d'exploitabilité* faible	<p><b>Augmentation de l'âge d'exploitabilité*</b> pour des essences sans dépréciation majeure du bois, dont le prix augmente avec le diamètre</p> <p> + 25 % âge d'exploitabilité ou + 10 % diamètre d'exploitabilité</p> <p> + 50 % âge d'exploitabilité ou + 20 % diamètre d'exploitabilité.</p>
			<p><b>Installation d'îlots de vieux bois*</b></p> <p> Ilots de 0,5 à 5 ha sur 3 % mini. de la surface forestière dont 1 % mini. en sénescence distants de 2 km maxi.</p> <p> Ilots de sénescence de 1 à 20 ha sur 5 à 10 % de la surface forestière distants de 1 km maxi.</p>
	Arbres-gîtes attractifs*	Isolement des arbres-gîtes*	<p><b>Constitution d'une trame de gros et vieux bois vivants ou morts sur pied</b> diffus dans le peuplement, formant des corridors entre les îlots de vieux bois*</p> <p> Au moins 3 arbres-gîtes potentiels/ha</p> <p> Au moins 5 arbres-gîtes potentiels/ha</p>
<p><b>Maintien d'une ambiance forestière</b> autour des gîtes connus ou gîtes potentiels dans un rayon de 30 m</p>			
<p><b>A l'échelle du paysage</b></p>	Présence de corridors entre les gîtes et terrains de chasse	Emploi intensif d'insecticides, coupe de haies ou de vieux vergers, fragmentation du paysage par des infrastructures, pollutions...	<p><b>Maintien des corridors entre les massifs</b> : lisières et haies stratifiées, entretien des milieux ouverts et humides, ripisylves</p> <p> Plantation de haies notamment le long des voies de circulation</p>

Gestion respectueuse

Gestion optimale

Ce tableau présente des principes applicables à partir de l'échelle d'un petit massif. Les valeurs-seuils proposées sont indicatives et correspondent à des moyennes sur un massif. Elle peuvent donc être adaptées selon le type de peuplement, son âge, son histoire...

Enjeux		Menaces et interventions très défavorables	Recommandations de gestion
<b>Habitats forestiers et offre alimentaire</b> 	Hétérogénéité et continuité du peuplement	Coupes rases > 4 ha ou unités de gestion de superficie élevée	<p><b>Diminution de la surface</b> de l'unité de gestion</p> <p>Interventions par parquets de 4 ha maxi. <b>1</b></p> <p>Interventions par bouquets ou trouées</p> <p><b>Organisation spatiale des coupes</b> : continuité spatiale et temporelle de l'offre en habitats et en gîtes <b>1</b></p>
	Stratification horizontale et verticale du peuplement	Peuplement d'une classe d'âge et unistratifié	<p><b>Mélange de classes d'âge et de diamètres</b></p> <p><b>Maintien d'un sous-étage diversifié</b> sur 30 % de la surface <b>1</b></p>
	Proportion d'essences autochtones et de feuillus	Plantations mono-spécifiques (essences introduites, résineux)	<p>Renouvellement du peuplement à partir de la <b>régénération naturelle</b></p> <p><b>Mélange d'essences autochtones</b> (feuillus) <b>2</b></p> <p> Préserver les feuillus et arbustes dans les trouées naturelles</p> <p>  Intervenir par trouées pour favoriser les essences autochtones (feuillus)</p>
	Quantité et nature du bois au sol et sur pied	Prélèvement de tout le bois mort ou sénescent	<p><b>Maintien du bois mort</b> de toutes essences et de toutes dimensions</p> <p> Bois mort &gt; 5 % vol. bois vivant 10 m<sup>3</sup>/ha de bois mort au sol + 5 m<sup>3</sup> de bois mort sur pied de diamètre &gt; 30 cm (soit 2 à 3 GB<sup>2</sup>/ha) 1 chablis et 1 chandelle / ha mini.</p> <p>  Bois mort &gt; 10 % vol. bois vivant 10 m<sup>3</sup>/ha de bois mort au sol + 10 m<sup>3</sup> de bois mort sur pied de diamètre &gt; 30 cm (soit 4 à 7 GB<sup>2</sup>/ha) Laisser tous les chablis et chandelles (sauf problème sanitaire, dégâts de tempête)</p> <p><b>Si exploitation : maintien au sol des billons de mauvaise qualité, des purges, des rémanents, etc.</b></p> <p> Si exportation des rémanents : les sortir sans les feuilles et au plus 2 fois dans la vie du peuplement selon la fertilité du sol</p> <p>  Laisser les rémanents, une partie des houp-piers, des branches de tout diamètre au sol, laisser les souches hautes</p> <p><b>Installation d'îlots de vieux bois*</b></p>
	Phases pionnières	Exploitation et reboisement des trouées dues aux événements climatiques	Utiliser au maxi. la <b>dynamique naturelle</b> des peuplements. En cas d'intervention, préférer les <b>plantations par points d'appui</b>
	Lisières stratifiées		<b>Interventions par poches</b> le long des pistes et bordures, présence de <b>lisières feuillues le long des plantations résineuses...</b>
	Milieux humides ou ouverts	Reboisement, drainage	<b>Entretien et maintien de ces milieux</b> : ripisylves, étendues d'eau, prairies, landes

**Précisions par type de traitement**

- Traitement en taillis** : exploitation du taillis réduite et maintien d'îlots de vieux bois ; disposition des coupes de taillis en mosaïque.  
**Traitement en futaie régulière** : 10 à 20 sur-réserves/ha mini. en bouquets lors de la coupe de régénération ; allongement des périodes de régénération. (augmentation des volumes de bois récoltés, attention aux essences sensibles à la mise en lumière brutale)
- Plantations** : 30 % maxi. de la surface boisée ; transformation en irrégulier (ex : avec prélèvement progressif de la plantation sans sacrifice d'exploitabilité, à partir de la régénération naturelle par trouées).



**Inventaire**

**Rédaction du document de gestion**

Critères écologiques à intégrer aux mesures courantes :
- Arbres-gîtes* potentiels (voir p.14)
- Densité et volume de bois mort sur pied et au sol
- Inventaire des chiroptères (voir p.13), de la faune et de la flore

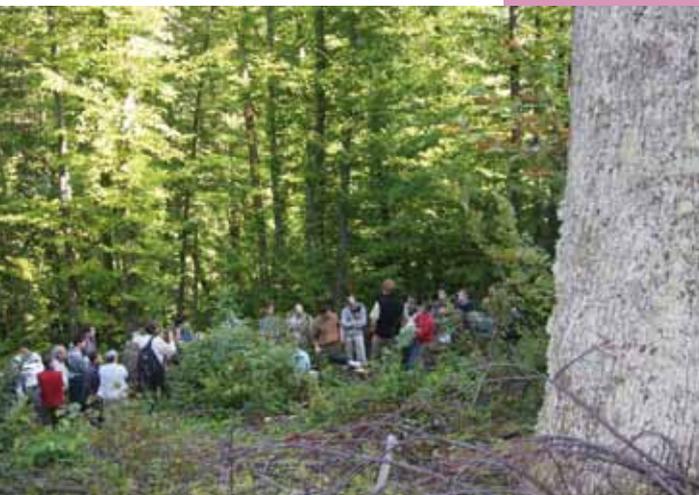
Analyse spatiale et temporelle à l'échelle du massif :	Réflexions et prises
- de la composition et structure des peuplements et des différents stades de développement présents notamment matures et zones à forte naturalité	- La trame de vieux bois
- du réseau d'arbres-gîtes* et de bois mort sur pied et au sol	- La gestion conservatoire des terrains de chasse

**La formation des acteurs de terrain : une étape essentielle**

- Réalisation d'un cahier des charges précis en termes de modalités d'exploitation, de mesures pour la biodiversité, de la préservation de bois mort, de la qualité environnementale globale.

- Informations à diffuser aux marteleurs, bûcherons et exploitants :

- enjeu chiroptères : types de gîtes et habitats de chasse utilisés, sensibilité au dérangement, etc. ;
- rappel des consignes et modalités pour les interventions en lisières, en milieux humides ou ouverts, le maintien des arbres-gîtes et la gestion du peuplement environnant.



© N. Perrain

- Les périodes d'intervention
- Les autres milieux

Lors des interventions : martelage, travaux et coupes

de décisions concernant :	Travaux	Coupes
- Combien d'arbres-gîtes* et quel volume de bois mort à préserver et comment ?	Marquer distinctement les arbres-gîtes* à préserver et îlots de vieux bois* lors du martelage et y être attentif lors des interventions	
- Où sont les zones déficitaires en bois mort, les discontinuités ?	Maintien des vieux arbres, sur-réserves et de quelques loups* lors des dépressages et éclaircies	Laisser du bois mort au sol de toutes dimensions et essences (houppiers non démembrés, rémanents, souches hautes, purges, surbilles...)
- Installation d'îlots de vieux bois* : Combien ? Où ? Selon quels critères ? Sur quelles surfaces ? (voir p.20)	Conserver les petits bois secs de taillis, gaulis*, perchis*...	Si coupe d'un arbre avec des cavités ou nécessité de couper un arbre-gîte* : éviter l'ébranchage de l'arbre-gîte pour amortir le choc de la chute et tronçonner largement en-dessous et au-dessus de la cavité puis laisser le billon dans le peuplement
- Quel type de traitement et quelle surface des unités de gestion ?		
- Quelles essences-objectifs et comment favoriser le mélange d'essences et de catégorie de diamètre ?	Maintien des essences minoritaires ou pionnières lors des dégagements et dépressages	Maintenir des essences pionnières jusqu'au dépérissement et assurer leur régénération
- Quel diamètre d'exploitabilité permettant d'avoir suffisamment de gros bois* et très gros bois* ?	S'appuyer sur la régénération naturelle	
- Comment organiser spatialement et temporellement les coupes afin d'assurer la continuité écologique des stades de développement et éléments biologiques ?		
- Quelles sont les contraintes d'exploitation ? À quelles périodes intervenir ? (voir p.15)	Martelage en hiver pour le choix des arbres-gîtes* potentiels et interventions lors du transit automnal de préférence	
- Quelles interventions éventuelles ? Comment protéger les milieux ouverts ou humides (cours d'eau...) ?	Maintenir des milieux ouverts ou humides et favoriser les essences spécifiques à ces milieux Modalités réglementaires en termes de franchissement des cours d'eau Recommandations habituelles concernant le tassement des sols, les sources de pollutions potentielles ; utilisation d'herbicides ou pesticides à éviter....	



## CONCLUSION

La préservation des chauves-souris en milieux forestiers nécessite d'être intégrée aux différentes échelles de la gestion forestière afin d'assurer une offre en habitats de qualité tant au niveau spatial que temporel. Cette approche relève d'une vision d'ensemble de l'écosystème forestier en parfaite cohérence entre une gestion forestière et une prise en compte globale de la biodiversité.

La dynamique pour l'étude des chauves-souris aujourd'hui présente en France et en Europe permettra de préciser l'impact des différentes pratiques de la gestion forestière sur les populations de chiroptères. Il est cependant évident qu'un manque de recul et de retours d'expériences limite l'appréciation des modes de gestion engagés en faveur de ces mammifères.

La concrétisation des propositions de ce guide se fera de la meilleure manière en associant les naturalistes et les gestionnaires lors des différentes étapes de la gestion forestière (aménagement, martelage).

Ce cahier technique permet de faire le point sur les connaissances actuelles concernant les exigences écologiques des chauves-souris forestières. Il constitue néanmoins un outil de travail à compléter et préciser au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances. Cet ouvrage s'efforce d'apporter les clés d'une gestion conciliant les aspects économiques et biologiques de l'écosystème forestier.



## GLOSSAIRE

**Âge d'exploitabilité** : âge d'exploitation des vieux sujets fixé pour optimiser les objectifs de gestion. Très lié notamment aux conditions stationnelles.

**Arbre à intérêts multiples** : arbre à valeurs écologique et économique élevées.

**Arbre-gîte, arbre à forte valeur biologique** : arbre de gros diamètre, sénescant, creux, mort ou présentant des fentes ou cavités qui est particulièrement favorable à la faune des milieux forestiers (oiseaux nicheurs, pics, chiroptères, petits mammifères, insectes...).

**Arbre loup** : gros arbre de mauvaise forme qui occupe plus d'espace que sa valeur commerciale ne le justifie.

**Fonds** : en économie forestière, cela correspond à ce qui reste après une coupe rase, c'est-à-dire le sol, les souches, l'humus. Il inclut aussi les chemins forestiers et le cas échéant une maison forestière.

**Gaulis** : stade d'évolution d'une futaie régulière dont la hauteur moyenne des tiges est comprise entre 3 et 8 m.

**Gélivure** : fente longitudinale dans un arbre, généralement due au gel.

**Îlot de vieux bois** : îlot de sénescence ou îlot de vieillissement.

**Îlots de sénescence** : surfaces forestières "*laissées en évolution libre sans intervention culturale et conservées jusqu'à leur terme physique*", ce sont des réserves biologiques intégrales de très faible dimension.

**Îlots de vieillissement** : augmentation de l'âge d'exploitabilité des arbres afin d'augmenter le nombre de très gros bois ou encore de bois mort sur pied et au sol.

**Perchis** : stade d'évolution d'une futaie régulière dont les tiges sont des perches.

**Rotation** : délai séparant deux passages successifs d'une coupe de même nature (régénération, éclaircie, jardinage...) sur la même parcelle.

### Catégories de diamètre :

Diamètre à 1 m 30

7,5 cm	17,5 cm	27,5 cm	47,5 cm	67,5 cm	....
Perches	Petits bois	Bois moyens	Gros bois	Très gros bois	

**Saprophylique** : espèces qui dépendent du bois mort pour leur cycle de développement.

**Surface terrière** : cette mesure correspond à la somme des sections des arbres mesurés à 1,3 mètre de hauteur.

## RÉFÉRENCES UTILES

### CHIROPTÈRES

**ARTHUR L. et LEMAIRE M., 2009**

Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Publications scientifiques du Muséum, Biotope Editions, Mèze (collection Parthénope), MNHN - Paris, 544 p.

**ISSARTEL G. et VINCENT S., 2007**

Les gîtes cavernicoles à chauves-souris – Cahiers techniques de Rhône-Alpes, CREN – 16 p.  
Téléchargeable sur [www.cren-rhonealpes.fr](http://www.cren-rhonealpes.fr)

### BOIS SÉNESCANT ET MORT, ARBRES-GÎTES EN FORÊT

**DODELIN B., 2010**

Bois et forêts à arbres vieux ou morts – Cahiers techniques de Rhône-Alpes, CREN – 20 p.  
Téléchargeable sur [www.cren-rhonealpes.fr](http://www.cren-rhonealpes.fr)

**FRAPNA, LECA et WWF, 2005**

Bois mort et à cavités : une clé pour des forêts vivantes – Vallauri D., André J., Dodelin B., Eynard-Machet R. et Rambaud D. (coord.) – Editions Lavoisier Tec&Doc - 396 p.

**MOUREY J.-M. et TOUROULT J., 2010**

Les arbres à conserver pour la biodiversité : comment les identifier et les désigner ? Fiche Technique ONF – Biodiversité – ONF DEDD/DTCB/DGCOM

### DIVERS

#### LES OUTILS JURIDIQUES

disponibles sur le site de l'Atelier technique des espaces naturels :  
<http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/?arbo=Sommaire>.

## "LES CAHIERS TECHNIQUES"

est une collection du réseau des acteurs d'espaces naturels de Rhône-Alpes.  
Chaque numéro est le fruit d'une collaboration entre plusieurs spécialistes du sujet.  
Animation et coordination : Pascal Faverot et Edwige Prompt.

## "GESTION FORESTIÈRE et préservation des chauves-souris"

est réalisé par le Groupe Chiroptère Rhône-Alpes, Laure Vuinée (CORA Faune Sauvage)  
avec l'appui de Julien Girard-Claudon (CORA Faune Sauvage) et Stéphane Vincent (LPO Drôme)  
dans le cadre du Plan d'actions en faveur des chiroptères en Rhône-Alpes mis en œuvre par le CORA Faune Sauvage.



Groupe Chiroptères Rhône-Alpes  
CORA Faune Sauvage  
Maison Rhodanienne de l'Environnement  
32 rue Sainte Hélène  
69002 Lyon  
Tél : 04.72.77.19.84  
www.corafaunesauvage.fr

Dans le cadre d'un comité de rédaction et de relecture associant :

P. Athanaze (Forêts Sauvages), F. Bouffard (CEFA Montélimar), M. Bruciamacchie (AgroParisTech-ENGREF), J.-L. Bugnot (expert forestier),  
C. Chauvin (CEMAGREF), P. Clauss (ONF Drôme-Ardèche), E. Cosson (GCP), B. Dodelin (REFORA), G. Farny (Parc national des Ecrins),  
A. Givors (expert forestier Pro Silva), S. Laguet (ONF), J.-C. Louis (ONF), N. Parrain (CEFA Montélimar), B. Rolland (CRPF Rhône-Alpes),  
M. Rousset (Région Rhône-Alpes), L. Tillon (ONF), D. Vallauri (WWF France) et O. Vinet (ONF).

Les résultats présentés sont issus de travaux menés dans le cadre du volet forestier du Plan d'actions ainsi que d'études complémentaires,  
soutenus par la Région Rhône-Alpes, la DREAL Rhône-Alpes, les Départements de l'Ain, de la Drôme et de la Haute-Savoie,  
l'Office national des forêts, le programme européen LEADER (fonds FEADER) et le Parc naturel régional de Chartreuse.

Dessins : Boris Transinne



Maison forte 2, rue des Vallières - 69390 Vourles  
Tél. : 04.72.31.84.50. - Fax : 04.72.31.84.59  
www.cren-rhonealpes.fr

ISSN 1276-681X. ISBN 2-908010-80-1

Dépôt légal : Décembre 2011



Rhône-Alpes Région