

ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE À L'ÉCHELLE DU SITE

Guide d'application de la méthode d'évaluation des habitats forestiers



Nathalie CARNINO

SPN / ONF - 2009



Référence bibliographique de l'ouvrage :

Carnino N., 2009. État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site - Guide d'application de la méthode d'évaluation des habitats forestiers. Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts, 23p. + annexes.

Téléchargement : http://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/Carnino_2009_hab_foret.zip

Les mises à jour de ce document seront mises à disposition sur le site de l'INPN : <http://inpn.mnhn.fr>

Crédits photographiques pour la page de couverture :

- Châtaigneraie provençale © Denis Gynouves (ONF)
- Suberaie mésophile © Nathalie Carnino
- Hêtraie de l'*Asperulo Fagetum* © Nathalie Carnino
- Arbre sénescant © Nathalie Carnino
- Érablaie à Scolopendre © Vincent Augé

Table des matières

Introduction.....	4
1 Objet de ce document et champs d'application de la méthode.....	4
2 Définitions préalables et principe de la méthode.....	5
2.1 Quelques définitions.....	5
2.2 Principe d'évaluation.....	6
3 Protocole pour appliquer la méthode	7
3.1 Type d'échantillonnage.....	7
3.2 Effort d'échantillonnage.....	7
3.3 Coût et limites du protocole.....	9
3.4 Autres sources de données	10
4 Précisions sur les critères et indicateurs.....	11
4.1 Critères et indicateurs obligatoires.....	12
4.1.1 Critères dont l'indicateur est à relever dans chaque station.....	12
4.1.1.1 Intégrité de la composition dendrologique.....	12
4.1.1.2 État de la flore typique du type d'habitat forestier	13
4.1.1.3 Très gros arbres vivants.....	13
4.1.1.4 Dynamique de renouvellement.....	14
4.1.1.5 Bois mort.....	15
4.1.1.6 Atteintes « lourdes »	15
4.1.2 Critères dont l'indicateur est à relever à l'échelle du site : les atteintes « diffuses dans le site »	17
4.2 Critère additionnel : l'étude directe d'autres taxons typiques de l'habitat ou du milieu forestier.....	18
5 Analyse des données : l'évaluation de l'état de conservation	19
5.1 Obtention d'une note et d'un état de conservation	19
5.2 Exploitation et analyse de la note obtenue.....	21
Bibliographie.....	23
Annexes.....	24

Introduction

L'évaluation de l'état de conservation des habitats au niveau d'un site Natura 2000 revêt deux intérêts principaux :

- Le premier concerne la gestion d'un site. Il s'agit de disposer d'un cadre factuel pour diagnostiquer l'état des composantes d'un site Natura 2000, connaître son évolution et évaluer l'effet des mesures de gestion mises en œuvre. C'est à ce titre que l'évaluation de l'état de conservation fait partie du document d'objectif (DOCOB) (Code de l'environnement, article R 414-11).
- Le second concerne la mise à disposition de données locales relativement homogènes afin de contribuer à l'évaluation périodique nationale des habitats par zone biogéographique, prévue par l'article 17 de la directive «habitats» (cette évaluation comprend d'autres paramètres à apprécier à une échelle plus vaste).

Une méthode a été développée pour les habitats forestiers en 2008 et 2009 dans le cadre d'un travail conjoint mené entre le Muséum National d'Histoire Naturelle (SPN) et l'Office National des Forêts (DEDD). Un rapport complet décrivant la méthode dans le détail est disponible (Carnino, 2009 - « État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site – Méthode d'évaluation des habitats forestiers »). Il figure également dans le fichier zip téléchargeable à l'adresse indiquée en deuxième de couverture et le résumé est repris en annexe 9.

1 Objet de ce document et champs d'application de la méthode

Ce document **fournit les informations indispensables pour appliquer cette méthode** d'évaluation de l'état de conservation d'un habitat forestier à l'échelle d'un site (site Natura 2000 mais aussi, potentiellement, tout massif forestier hors site Natura 2000). C'est un **guide pratique**, volontairement concis, pour permettre une **prise en main rapide** de la méthode.

Pour plus de détails sur cette méthode : contexte, démarche adoptée pour l'élaboration et justification des choix des critères et des valeurs seuils, il faudra se référer au rapport complet (Carnino, 2009, *op. cit.*).

La **méthode** fournit un **cadre global et homogène pour les 29 types d'habitats forestiers** de l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » présents sur le territoire français. Elle peut également servir pour évaluer d'autres types d'habitats forestiers. **Des adaptations seront parfois nécessaires** dans un contexte particulier (un type d'habitat forestier original, certaines conditions stationnelles). Certains exemples seront présentés dans ce document. Si d'autres adaptations s'avèrent nécessaires ou si des difficultés sont rencontrées, il sera important de **faire remonter les informations** afin de pouvoir compléter le guide ou, le cas échéant, faire évoluer la méthode. Ces remarques peuvent être adressées au Service du Patrimoine Naturel (SPN) : evalec@mnhn.fr.

L'état de conservation évalué par cette méthode figurera dans le DOCOB, dans la partie état des lieux, et dans les mises à jour du DOCOB. Les résultats de cette mesure locale doivent être analysés **par le comité de pilotage de chaque site** Natura 2000 afin de cibler les points pouvant être améliorés et suivre l'efficacité des actions menées.

2 Définitions préalables et principe de la méthode

2.1 Quelques définitions

Pour plus de détails et pour obtenir les sources de ces définitions, se référer au rapport détaillé de la méthode (Carnino, 2009, *op. cit.*).

Notion d'habitat forestier :

Un habitat, au sens de la directive « Habitat-Faune-Flore » est un ensemble indissociable constitué des caractéristiques stationnelles (conditions climatiques ; sol et matériau parental et leurs propriétés physico-chimiques), d'une flore caractéristique et d'une faune associée (espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales dans l'espace considéré).

Type d'habitat :

Les habitats sont classés dans des typologies emboîtées et hiérarchisées. Des habitats présentant des caractéristiques très proches (végétation, compartiment stationnel) sont réunis dans un même type d'habitat que l'on peut définir selon deux niveaux de précision :

* **Habitat « générique »** : Les habitats sont dits « génériques », lorsqu'ils correspondent à la nomenclature du manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne (la première version étant EUR 15, 1999). Pour faciliter les repères, le code EUR 27 officiel est précisé par le code CORINE qui correspond à une classification plus exhaustive, non limitée aux habitats d'intérêt communautaire. Cet habitat générique reste la définition « officielle » qui engage les pays de l'Union européenne.

* **Habitat « décliné »** (ou élémentaire) : Les habitats déclinés représentent des sous-unités de l'intitulé du code EUR 27 qui définit le type d'habitat dans l'annexe I de la directive. Ces habitats élémentaires ne sont que l'expression d'une variabilité écologique (chorologique, climatique, édaphique...) et de l'influence anthropique (mode de gestion) de l'habitat dit « générique » ; en forêt, il correspondent très souvent aux associations végétales.

Par exemple, les hêtraies-chênaies à Pâturin de Chaix sont un type d'habitat décliné des hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*, ces habitats élémentaires étant propres aux placages de limons recouvrant les plateaux calcaires ou les marnes et argiles du nord-est de la France (fiche 9130-6 des Cahiers d'habitats forestier tome 1, vol.1 p.85).

Bon état de conservation d'un habitat forestier à l'échelle d'un site :

Un habitat forestier peut être considéré en bon état de conservation, à l'échelle d'un site Natura 2000, lorsque :

- ses structures caractéristiques sont présentes et les fonctions spécifiques et nécessaires à son maintien sont assurées ;
- il ne subit aucune atteinte susceptible de nuire à sa pérennité ;
- les espèces (végétales, animales et fongiques) qui lui sont typiques peuvent s'exprimer et assurer leur cycle biologique.

2.2 Principe d'évaluation

Il convient de bien distinguer cette méthode qui permet d'évaluer l'état de conservation d'un type d'habitat forestier de la phase de cartographie des habitats, qui relève d'une autre démarche, en général située en amont bien que les deux puissent être combinés.

Pour chaque type d'habitat à évaluer, divers caractéristiques (critères) sont étudiées par le biais d'indicateurs (variables qualitatives ou quantitatives à mesurer) permettant de rendre compte de son état de conservation de façon pertinente, simple et pragmatique.

Cet état est obtenu en comparant les valeurs des indicateurs obtenues pour chaque type d'habitat évalué à des « valeurs seuils ». Selon les écarts à ces valeurs seuils, une note est attribuée à l'habitat (cf. partie 5 pour plus de détails) et l'état de conservation correspondant est obtenu en reportant cette note sur l'axe présenté ci-dessous (figure 1).

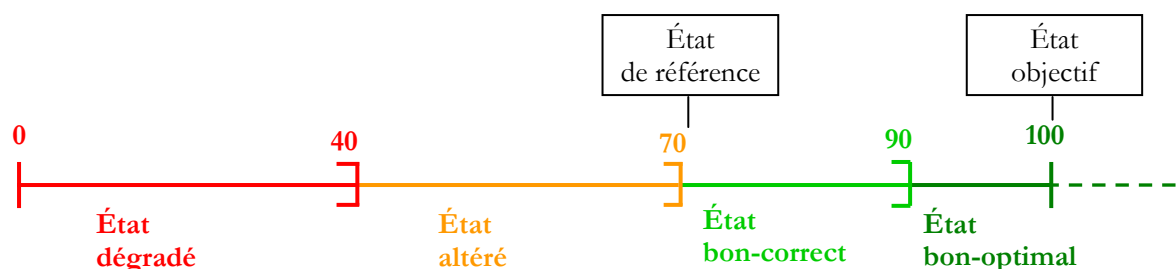


Figure 1 : Axe de correspondance note / état de conservation

L'état de référence correspond ici au « point de basculement » vers le bon état de conservation au sens des obligations de résultats fixés par la directive « Habitats-Faune-Flore ».

L'état objectif est un état correspondant à un écosystème jugé en très bon état de conservation, sans qu'il s'agisse nécessairement d'un habitat en libre évolution.

3 Protocole pour appliquer la méthode

Pour chaque type d'habitat forestier à évaluer, les indicateurs retenus pour évaluer l'état de conservation à l'échelle d'un site (cf. partie suivante) seront à renseigner. Pour cela les données seront à relever de façon exhaustive ou selon une **approche statistique** (échantillonnage par placette) lorsque la taille des habitats et des sites l'imposent.

Le **niveau de précision minimum de l'habitat à évaluer** est celui de l'habitat générique (obligation de résultats au sens de la directive), mais les indicateurs peuvent être renseignés et analysés par type d'habitat élémentaire si les moyens le permettent.

Les **plantations** d'essences non typiques (y compris les essences allochtones) devront être incluses dans l'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers **dès qu'il est possible de les rattacher à un type d'habitat** (sur la base des caractéristiques stationnelles et de la flore éventuellement présente). Lorsque les plantations d'essences non typiques ont été exclues de la cartographie des habitats, il faudra les inclure dans les surfaces devant bénéficier de points d'échantillonnage, et identifier l'habitat sur ces points pour les intégrer dans le traitement des données.

Pour la majorité des indicateurs, les données sont à relever par placette mais certains indicateurs sont à renseigner seulement à l'échelle de l'ensemble du site (cf. partie 4). Un exemple de fiche standard de saisie récapitulant les éléments à relever par placette est disponible en annexe 1.

D'autres données fournissant des éléments complémentaires pour l'appréciation de l'état de conservation sont à renseigner en parallèle. Ces données sont présentées dans la partie 5.2 et récapitulées en annexe 2.

3.1 Type d'échantillonnage

S'il n'est pas possible de relever les données de manière exhaustive sur la surface totale d'un habitat, il faudra appliquer un protocole d'échantillonnage.

Il s'agira d'un **échantillonnage aléatoire stratifié** par type d'habitat. Dans le cas des grands sites, on peut envisager un échantillonnage stratifié également par zone homogène d'un point de vue de la gestion sylvicole, des conditions bioclimatiques, de la géologie, de la topographie...

Nous conseillons d'utiliser des **placettes circulaires de surface fixe de 1250m² (qui correspond à une placette circulaire de 20 m de rayon)**, bon compromis entre une surface d'échantillon pertinente compte tenu des variables considérées et une bonne visibilité. A noter qu'une adaptation de la forme de la placette peut s'envisager si la configuration de terrain l'impose (*e.g.* placette rectangulaire lorsque le polygone est en longueur), si la surface de 1250 m² est respectée.

3.2 Effort d'échantillonnage

Pour obtenir une évaluation fiable, c'est à dire avoir confiance dans la note et surtout dans l'état de conservation obtenus, un nombre suffisant de placettes doit être inventorié.

Il est difficile de fournir un cadre standardisé de nombre minimum de placettes à inventorier pour assurer un effort d'échantillonnage suffisant, car ce nombre dépend de l'hétérogénéité des situations au sein de l'habitat et de la surface de cet habitat dans le site. Ceci aurait nécessité une étude particulière menée dans différents cas de figure, avec un grand nombre de placettes, afin de calibrer des valeurs de référence. En ce sens une mutualisation régionale des résultats en terme de nombre de placettes nécessaires sera d'une grande utilité.

Nous pouvons toutefois proposer un ordre de grandeur, à titre indicatif, de la quantité de placettes à inventorier pour un habitat recouvrant : 20 placettes par type d'habitat (générique voire élémentaire si les moyens le permettent) sur l'ensemble du site semblent être un minimum statistiquement satisfaisant.

Afin d'estimer la fiabilité des résultats obtenus, il est conseillé de calculer les intervalles de confiance des moyennes des critères qui reposent sur une variable numérique, en particulier la quantité de bois mort et de très gros bois qui sont très variables. Cet intervalle correspond à la gamme de valeurs qui contient, avec un certain degré de confiance (probabilité), la valeur à estimer. Dans notre cas, et comme dans beaucoup d'études, on fixera cette probabilité à 0,95 (95% de chance d'être juste ou 5% de risque de se tromper en estimant que la valeur est contenue dans l'intervalle). Plus l'intervalle de confiance est petit et plus l'incertitude sur la valeur estimée est faible.

Intervalle de confiance d'une moyenne, à 95 % :

$$\left] \bar{x} - 1,96 \frac{\sigma(X)}{\sqrt{n}} ; \bar{x} + 1,96 \frac{\sigma(X)}{\sqrt{n}} \right[$$

Où :

\bar{x} est la moyenne ;

$\sigma(X)$ est l'écart type de la moyenne obtenue ;

et n est la taille de l'échantillon (le nombre de placettes.)

Note : Excel peut fournir directement l'intervalle de confiance d'un échantillon à l'aide de la fonction éponyme « INTERVALLE.CONFIANCE ».

Si pour certains critères l'intervalle de confiance dépasse les intervalles entre deux seuils (cf. tableau 2 p. 20 pour la présentation des seuils et du nombre de points à attribuer en conséquence), il est conseillé d'inventorier d'autres placettes supplémentaires. A défaut il faudra préciser que la qualité des données est « modérée »

Exemple, si le calcul du nombre de bois mort pour un habitat donne un résultat moyen de 2,1 +/- 1,2 arbres morts à l'hectare (figure 2), la valeur du critère au regard de la moyenne est de « -10 » (cf. tableau 2) mais elle pourrait également être de « -2 » compte tenu de l'intervalle de confiance. Si tous les autres critères obtiennent la valeur maximale, la note finale serait 90/100, ce qui classe l'habitat en état « bon-correct » mais pourrait potentiellement être de 98/100, qui correspond à un état « bon-optimal ». Il faudrait donc accentuer l'échantillonnage ou à défaut indiquer que l'habitat est en état « bon-correct » mais que la qualité des données est « modérée » compte tenu de l'intervalle de confiance, qui fait varier la note entre 90 et 98.

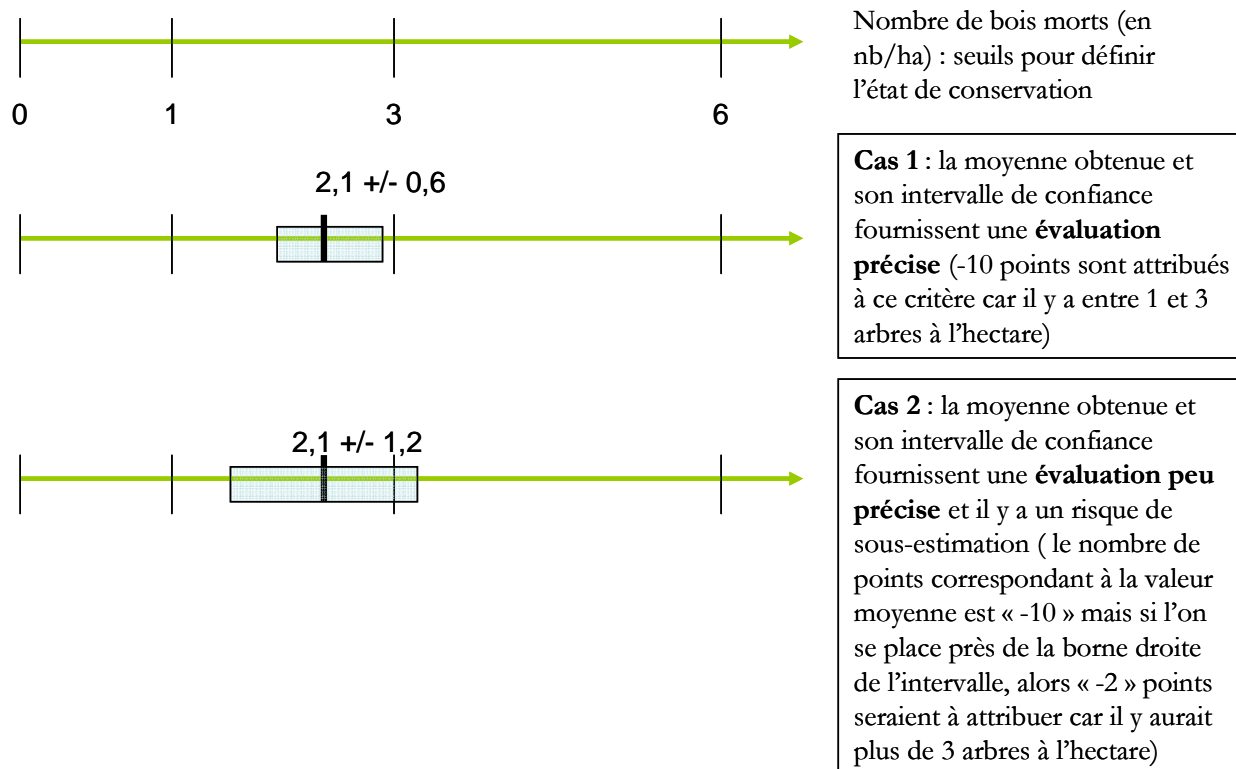


Figure 2 : Illustration de l'effet de l'intervalle de confiance sur la précision de l'évaluation
 Les quantités « 1/ha », « 3/ha » et « 6/ha » correspondent aux bornes des seuils présentés dans le tableau 2

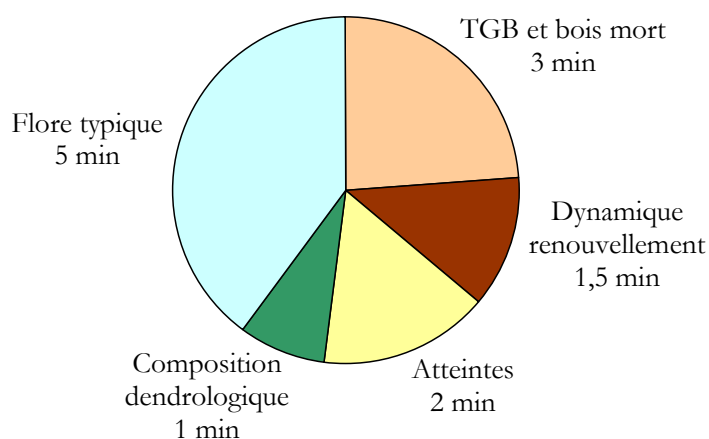
Dans le cas d'un échantillonnage insuffisant, pour connaître le nombre minimum de placettes qu'il aurait fallu inventorier, il sera possible d'appliquer notamment une formule statistique sur son jeu de données. Cette formule est présentée en annexe 9.

3.3 Coût et limites du protocole

Coût estimé :

L'application de la méthode sur le site du Massif des Maures (Var) a montré que le temps par placette nécessaire au recueil des données est relativement faible : estimé à 12 minutes en moyenne. Le déplacement entre les placettes est ce qui prend en général le plus de temps.

Pour information, voici la répartition par critère de ce temps estimé :



Limites et flexibilité du protocole :

Le protocole s'applique à tout type d'habitat forestier, tant que sa surface dans le site et la taille des polygones permettent d'effectuer un nombre minimum de placettes pour obtenir une évaluation pertinente.

Une certaine souplesse est laissée à ce protocole pour l'adapter au mieux aux divers contextes et mettre à profit les données disponibles localement :

- Possibilité de prendre en compte des atteintes non citées grâce aux catégories « autres atteintes » prévues pour les atteintes lourdes et pour celles ayant un impact plus diffus dans le site (cf. partie 4).
- Des résultats d'études pourront venir compléter ou remplacer les données à recueillir par l'opérateur (perturbations hydrologiques, abrouissement, bois mort...) lorsqu'elles seront disponibles.
- Possibilité d'intégrer des données d'études directes de la faune ou de la fonge lorsqu'elles sont disponibles, ces données étant à utiliser en complément des critères déjà retenus et viendront donc préciser leur analyse (cf. partie 4.2).

3.4 Autres sources de données

L'opérateur aura tout intérêt à consulter en amont de la phase de terrain les documents de planification de la gestion forestière (les aménagements forestiers pour les forêts publiques ou les plans simples de gestion en forêt privée) lorsqu'ils existent et sont suffisamment récents. Ces documents ayant un volet descriptif de la forêt, ils fourniront des informations intéressantes qui pourront contribuer à alimenter les indicateurs d'état de conservation (*e.g.* composition dendrologique, très gros arbres, jeunes peuplements ou régénération, certaines atteintes...) ou à orienter le protocole d'échantillonnage. L'échelle de description adoptée dans ces documents est celle d'une forêt, mais il sera possible en croisant ces données avec la cartographie des habitats de les relier au type d'habitat visé.

Si des études parallèles sont menées (ou ont été menées récemment) sur des thématiques pouvant alimenter certains critères pour évaluer l'état de conservation (*e.g.* inventaires floristiques, mesures dendrométriques, étude de l'abrouissement...), l'opérateur pourra utiliser ces résultats d'études tant qu'il lui sera possible de les relier au(x) type d'habitat(s) évalué(s).

4 Précisions sur les critères et indicateurs

Récapitulatif des critères et indicateurs retenus pour évaluer l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle d'un site ainsi que leur modalités d'application :

Paramètre	Critère	Indicateur	Condition	Donnée à renseigner	Echelle de collecte
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Intégrité de la composition dendrologique	Proportion d'essences non typiques de l'habitat ⁽¹⁾		% de recouvrement et nom de ces espèces	Placette
	État de la flore typique de l'habitat ⁽²⁾	Proportion de la flore typique de l'habitat présente		Présence ou absence des espèces de la liste dressée par type d'habitat	
	Très gros arbres vivants (éléments structurants à haute valeur biologique)	Quantité de très gros bois (TGB)	Essences typiques de l'habitat	Nombre de TGB rapporté à la surface	
	Dynamique de renouvellement	Surface en jeune peuplement (JP)	Forêt en futaie régulière et taillis	Surface occupée par les JP	
		Problème de régénération	Forêt à allure irrégulière	Problème de régénération observé	
	Bois mort	Quantité d'arbres morts sur pied et au sol d'un diamètre d'au moins 35 cm à hauteur de poitrine	Essences typiques de l'habitat	Nombre d'arbres morts rapportés à la surface	
Études directes d'autres taxons typiques (tels que les insectes saproxyliques) ⁽³⁾		En fonction des données disponibles	Résultats d'inventaires disponibles sur des espèces apportant une information sur l'état de conservation		
Atteintes « lourdes »	Espèces exotiques envahissantes	Recouvrement		% de recouvrement approximatif	
	Dégâts au sol	Recouvrement des espèces favorisées par le tassement (e.g. Jonc), ornierages, décapage...			
	Perturbation hydrologique (dont drainages)	Etat sanitaire des arbres (e.g. dépérissants)	Uniquement pour les habitats forestiers humides (e.g. forêts alluviales)		
	Autres atteintes (problème sanitaire dû à des ravageurs, remblaiement...)				
Atteintes « diffuses dans le site »	Impact des grands ongulés sur la végétation	Dégâts sur la végétation dus à l'abroustissement		3 catégories : - Impact important sur l'ensemble du site - Impact moyen - Impact négligeable ou pas d'atteinte	Site
	Impact de la surfréquentation humaine sur l'habitat	Domages observés sur l'habitat dus à la surfréquentation humaine			
	Impact des incendies	Pour l'instant à dire d'expert (état sanitaire des arbres, bois mort...)	Uniquement pour les habitats soumis aux incendies		
	Autres atteintes				

Tableau 1 : Synthèse des critères et indicateurs à renseigner et modalités d'application

⁽¹⁾ Essences ne figurant pas dans la liste d'espèces typiques de l'habitat (cf. Cahiers d'habitats) : allochtones, en dehors de leur aire naturelle de répartition (région, étage de végétation) ou simplement en dehors de leur habitat naturel.

⁽²⁾ Critère en rouge : liste d'espèces restant à définir

⁽³⁾ Critère en bleu : optionnel (dépend des données disponibles)

Dans cette partie seront mentionnées quelques définitions et informations complémentaires aux éléments figurant dans ce tableau et pouvant être utiles pour appliquer la méthode.

4.1 Critères et indicateurs obligatoires

4.1.1 Critères dont l'indicateur est à relever dans chaque station

4.1.1.1 Intégrité de la composition dendrologique

Que regarder ?

L'intégrité de la composition dendrologique est analysée au travers d'essences ne devant pas figurer dans le type d'habitat évalué (**essences « non typiques de l'habitat »**) et non à partir du pourcentage de présence et de recouvrement des essences typiques de l'habitat (beaucoup plus difficile à appréhender pour en déduire un état de conservation). Un habitat aura donc une composition dendrologique jugée intègre quand il n'abritera aucune essence non typique de l'habitat.

Une essence est considérée comme non typique d'un type d'habitat quand elle est :

- allochtone (*e.g.* le Chêne rouge d'Amérique) ;
- située en dehors de sa région naturelle (*e.g.* le Mélèze dans les Pyrénées) ou en dehors de son étage de végétation naturel (*e.g.* l'Épicéa en plaine) ;
- ou simplement plantée ou spontanée en dehors de leur habitat naturel (*e.g.* le Hêtre dans une chênaie sessiliflore continentale à Gaillet des bois ou dans une érablaie à Alisier blanc du montagnard supérieur).

Les documents de référence pouvant être utilisés sont les Cahiers d'habitat (Bensettiti *et al.*, 2001), qui listent dans chaque fiche les « espèces indicatrices des types d'habitats » et les essences que l'on peut trouver dans certaines conditions géographiques ou stationnelles (partie « variabilité ») ou suivant la « physionomie et la structure » de l'habitat.

N.B. : une souplesse peut-être envisagée dans les cas d'habitats en limite d'aire et de présence spontanée d'espèces ne figurant pas dans la liste d'espèces des Cahiers d'habitats. Le jugement peut être relativisé dans les cas de faible recouvrement. Il faudra en discuter en comité de pilotage, l'indiquer et le justifier dans le Docob. *E.g.* suberaies mésophiles dans le Massif des Maures où le Chêne pubescent est naturellement présent bien que non typique : ne le prendre en compte que dans le cas d'une présence notable.

Obtention de la donnée sur le terrain :

Dans chaque placette, l'opérateur devra indiquer le **pourcentage de recouvrement** (ou de surface terrière, selon les compétences de l'opérateur) **du couvert arboré** occupé par les essences non typiques. Un pourcentage par essence sera à renseigner, en indiquant le nom de l'essence. Pour analyser la donnée, une moyenne à l'échelle du site et son intervalle de confiance seront calculés par type d'habitat (cf. partie 5).

N.B. : dans le cas d'une mesure de surface terrière, la placette sera à angle fixe, sans tenir compte du rayon de 20 m.

4.1.1.2 État de la flore typique du type d'habitat forestier

Que regarder ?

Il faut observer, à une période propice, la présence ou l'absence d'espèces définies dans une liste par type d'habitat et par région. Les espèces végétales figurant dans ces listes répondent aux critères suivants :

- caractéristiques de l'habitat (pour les espèces végétales, ce sont les espèces caractéristiques ou différentielles au sens phytosociologique) ;
- typiques du milieu forestier (éviter les espèces de lisière...) *e.g.* témoignant de forêts anciennes (définies dans Dupouey *et al.* 2002, cf. annexe 4) ;
- dominantes et fréquentes ;
- ni trop communes, ni trop rares.

Dans la mesure du possible, le choix s'orientera sur des espèces observables le plus longtemps possible au cours de l'année et facilement identifiables.

Des listes par type d'habitat forestier élémentaire sont en cours d'élaboration et seront mises à disposition sur le site de l'INPN (<http://inpn.mnhn.fr>) dès qu'elles seront disponibles. En attendant, l'opérateur pourra s'appuyer sur les listes d'espèces figurant dans les fiches des Cahiers d'habitat, en ne retenant que les espèces qui répondent aux critères mentionnés ci-dessus. Il pourra aussi en considérer d'autres si cela s'avère nécessaire et pertinent. Il faudra expliquer clairement les raisons de ces choix dans le DOCOB ou tout document spécifique relatif à l'état de conservation.

Lorsqu'une proportion notable d'espèces végétales typiques du type d'habitat est absente, il sera important de relier ces absences au(x) facteur(s) en cause, afin de pouvoir expliquer l'état obtenu et de pouvoir proposer des mesures de gestion adéquates. Si les compétences manquent pour effectuer ce lien, il faudra se référer à des phytoécologues.

L'étude directe d'autres groupes taxonomiques typiques apportant une information sur l'état de conservation de l'habitat pourra être envisagée, mais sera prise en compte de façon additionnelle, selon les compétences de l'opérateur, les connaissances locales et les moyens disponibles. Ce point est précisé dans la partie 4.3.

Obtention de la donnée sur le terrain :

L'opérateur devra relever dans chaque placette inventoriée **la présence ou l'absence des espèces** figurant sur ces listes.

4.1.1.3 Très gros arbres vivants

Que regarder ?

Les vieux arbres vivants et de très gros diamètre sont des éléments qui structurent les stades terminaux des forêts et qui constituent des « micro-habitats » nécessaires à un vaste cortège d'espèces.

De manière pratique, les **très gros bois** (que l'on nommera « TGB » dans la suite du document) sont définis comme des **arbres vivants ayant dépassé le diamètre optimal d'exploitabilité**. Aussi pour identifier un TGB, l'opérateur mesurera le diamètre de l'arbre à hauteur de poitrine à l'aide d'un compas forestier (ou en mesurant le périmètre correspondant le cas échéant) et le comparera à une valeur seuil, pouvant varier selon l'essence, l'altitude et les conditions stationnelles (fertilité du sol dépendant des conditions hydriques et trophiques). Ces « diamètres seuils » correspondent aux diamètres optimaux d'exploitabilité donnés dans les « **tableaux maîtres des critères d'exploitabilité des essences objectives** » des Directives



Régionales d'Aménagement (voir exemple en annexe 5), qui présentent les diamètres d'exploitabilité des arbres, définis selon les types de stations forestières, auxquelles sont associés des potentiels de qualité (selon la fertilité du sol). A défaut de telles références, le diamètre de 70 cm utilisé par l'Inventaire Forestier National (IFN) sera retenu et cette valeur sera ramenée à 45 cm sur les stations peu fertiles (blocage stationnel) ou d'altitude, où, plus généralement, là où les essences n'atteignent naturellement pas des gros diamètres.

Les arbres seront **comptabilisés dès qu'ils** entrent dans la catégorie immédiatement supérieure au diamètre optimal d'exploitabilité (ou a défaut qu'il atteignent la catégorie 70 cm). Dans la pratique, une fois que l'opérateur sera habitué à identifier un TGB, ils seront repérables à distance.

Attention, pour le **cas particulier** du Chêne liège, le diamètre est à mesurer sur la partie du tronc non prélevée de son écorce, afin d'éviter de biaiser l'étalonnage, le liège pouvant mesurer 10 cm d'épaisseur.

L'évaluation de l'état de conservation portant sur un type d'habitat précis, seules les **essences typiques** de l'habitat (cf. description des Cahiers d'habitats) sont à prendre en compte.

Obtention de la donnée sur le terrain :

Pour renseigner cet indicateur, l'opérateur devra relever **le nombre** de TGB présents dans chaque placette d'échantillonnage. Pour analyser la donnée, on calculera ensuite une moyenne (avec son intervalle de confiance), exprimée en nombre d'arbre par hectare.

4.1.1.4 Dynamique de renouvellement

Que regarder ?

La proportion de jeunes peuplements d'essences typiques de l'habitat **pour les forêts en futaie régulières et en taillis** et les problèmes de régénération **pour les autres cas**.

Pour les forêts à allure régulière, les peuplements sont dits « jeunes » jusqu'à la première coupe d'éclaircie. Ainsi sont classés en jeunes peuplements les stades semis, fourrés, gaulis et perchis. Ceci correspond à des hauteurs d'arbre maximales d'environ 10 à 15 m pour les peuplements réguliers résineux et feuillus, et à un âge approximatif de 25 à 30 ans pour l'arbre, selon l'essence, l'altitude et la fertilité du sol.

Pour les forêts à allure irrégulière, l'attention est portée sur la régénération du couvert forestier typique de l'habitat. Il s'agira donc de vérifier que le couvert forestier pourra se renouveler après la sénescence des arbres constitutifs de l'habitat, ce qui consiste à regarder si la relève (semis, arbres de moins de 10 m – hauteur minimale pour définir un jeune arbre) est bien assurée et si elle a un avenir (bon état de la régénération permettant d'attester qu'elle pourra former le futur couvert arboré).

Obtention de la donnée sur le terrain :

Les données surfaciques en jeunes peuplements peuvent être prises directement sur le terrain. Mais elles peuvent aussi être estimées au moyen de l'analyse de photographies aériennes ou encore être extraites des aménagements forestiers s'ils sont suffisamment récents.

L'absence de régénération ou son avenir (qui consiste à savoir si elle pourra former le futur couvert arboré) seront à renseigner sur chaque placette. Ces données seront ensuite synthétisées à l'échelle du site pour être analysées et en déduire s'il y a un problème de régénération influant sur l'état de conservation de l'habitat dans le site. A titre d'exemple, il peut y avoir un problème de régénération lorsque l'essence qui régénère n'est pas typique de l'habitat, lorsqu'il n'y a que des phases âgées de la forêt sans trouées, ou lorsque la régénération est entièrement consommée par les herbivores.

4.1.1.5 Bois mort

Que regarder ?

Le **bois mort** d'un **diamètre** à hauteur de poitrine **supérieur ou égal à 35 cm** (catégorie de diamètre autour de 35 cm soit 32,5 cm à 37,5 cm comme utilisé par les forestiers lorsqu'ils mesurent le diamètre au compas). Comme pour les très gros arbres vivants, une fois l'opérateur habitué à identifier un bois mort de plus de 35 cm de diamètre, ils pourront être repérés à distance. Pour le **cas particulier** du Chêne liège, même consigne que pour l'étalonnage des TGB, le diamètre est à mesurer sur la partie non prélevée, c'est-à-dire sur l'écorce.

Seront pris en compte les **arbres morts debout et au sol** dans tous les types d'habitats forestiers, **sauf** pour les forêts alluviales ou les forêts de pente, où seul le bois mort debout est à prendre en compte, le bois mort au sol pouvant être emporté par les cours d'eau ou la pente.

Seules les **essences typiques** de l'habitat (cf. description des Cahiers d'habitats) sont à considérer, car nous évaluons l'état de conservation d'un type d'habitat précis.



Bois mort au sol



Bois mort debout

Obtention de la donnée sur le terrain :

Le **nombre** de gros arbres morts (diamètre supérieur ou égal à 35cm) présents dans chaque placette est à relever. Pour l'analyse des données, on calculera une moyenne par placette qui sera exprimé en nombre de tiges par hectare, comme pour les TGB.

Si des inventaires de bois morts en volume ont été menés ou sont prévus sur le site, l'opérateur pourra utiliser cette donnée, tant qu'il lui sera possible de la relier à un type d'habitat forestier. Il devra cependant s'assurer que ce volume comprend des gros arbres morts, composante visée dans cette méthode car profitant à un vaste cortège d'espèce et ayant le plus tendance à manquer. Des correspondances indicatives entre le volume à l'hectare et le nombre d'arbres de plus de 35 cm à l'hectare seront précisées dans la grille d'analyse (partie 5) et en annexe 6.

4.1.1.6 Atteintes « lourdes »

Que regarder ?

Les atteintes sont jugées « lourdes » dans cette étude lorsqu'elles ont un impact qui agit sur la nature même de l'habitat. Il s'agit d'estimer la surface relative concernée par ces atteintes.

Quelques exemples de ces atteintes (parmi les plus dommageables pour l'état de conservation, les plus fréquentes et les plus opérationnelles) sont listés dans le tableau synthétique des critères et indicateurs (page 11). Ainsi sont mentionnées les espèces exotiques envahissantes, les dégâts au sol, les perturbations

hydrologiques. Une catégorie « autres atteintes » est prévue pour renseigner d'autres facteurs qui s'avèreraient remettre en cause l'état de conservation de l'habitat évalué. Il faudra alors indiquer dans le DOCOB (ou sa mise à jour, ou document spécifique relatif à l'état de conservation) le type d'atteinte en question et justifier sa prise en compte. Parmi les autres atteintes possibles, nous pouvons citer les dégâts sanitaires occasionnés par d'autres facteurs que ceux déjà listés (*e.g.* attaque de ravageurs). L'observation de ces dégâts doit être faite par un opérateur expérimenté ou par des services spécialisés (*e.g.* le Département de la santé des forêts).

Quelques mots sur les atteintes listées :

- Les espèces exotiques envahissantes

Ce sont des espèces étrangères (non indigènes) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences négatives sur le plan écologique, économique et/ou sanitaire. Ces listes d'espèces peuvent être trouvées dans les études de référence sur la thématique (Muller, 2004 ; Gautier et Triolo, 2008) ou tirées d'études menées régionalement sur le sujet.

- Les dégâts au sol

Il est ici fait référence aux dégâts engendrés par le mode de gestion des forêts (mécanisation lors des récoltes de bois ou de l'entretien des peuplements) : tassement, orniérage, décapage... Les habitats sont plus ou moins sensibles selon la nature du sol (texture) : le tassement peut devenir irréversible sur des sols limoneux et entraîner une baisse de fertilité et un changement profond de la flore.

Les dégâts sont à prendre en compte à l'intérieur et à l'extérieur des cloisonnements prévus pour le passage des tracteurs, lorsqu'ils affectent le fonctionnement de l'habitat voire sa pérennité (augmentation du niveau d'hydromorphie entraînant des mortalités dans le peuplement ou un blocage de la régénération par envahissement des joncs, molinie et autres espèces « explosives »).

- Les perturbations hydrologiques

Cette catégorie regroupe les drainages, les endiguements des vallées alluviales, les pompages de nappes ou dans la rivière...

Ces perturbations ne sont à prendre en compte que pour les habitats forestiers humides (forêts alluviales - 91EO -, forêts mixtes riveraines des grands fleuves -91F0, tourbières boisées - 91 D0 et chênaies pédonculées - 9160 et 9190).

Elles sont difficiles à relever sur le terrain, car elles nécessitent d'avoir une vision plus globale des travaux ou pompages. Nous proposons donc de les étudier au moyen d'indicateurs indirects renseignés à dire d'expert (*e.g.* conséquence de ces atteintes sur l'état sanitaire des arbres inféodés aux conditions humides). Néanmoins les résultats d'études spécifiques, quand ils existent, peuvent être utilisés.

Obtention de la donnée sur le terrain :

L'opérateur notera le pourcentage approximatif de surface de la placette recouverte par l'atteinte. Pour l'analyse des données, on calculera le pourcentage moyen de l'habitat affecté avec l'intervalle de confiance.

4.1.2 Critères dont l'indicateur est à relever à l'échelle du site : les atteintes « diffuses dans le site »

Que regarder ?

Cette catégorie regroupe les atteintes qui ont un impact sur l'état de conservation d'un habitat forestier à l'échelle d'un site et dont l'information ne peut être renseignée qu'avec une vision globale de celui-ci. En l'absence d'indicateur opérationnel pour cette thématique précise d'état de conservation ou d'indicateur facilement applicable, ces atteintes sont à renseigner à dire d'expert (cf. observateur). Quelques unes de ces atteintes sont citées dans le tableau synthétique présenté plus haut : abrutissement, impact de la surfréquentation humaine, impact des incendies. A l'instar des « atteintes lourdes » une catégorie « autres atteintes » est également prévue.

Pour évaluer l'impact de l'abrutissement, l'opérateur regardera les dégâts causés sur la végétation (quantité de tiges fortement abruties). Seuls seront pris en compte les dégâts récents. Les dégâts d'écorcement anciens, présentant des bourrelets cicatriciels, ne doivent pas être considérés parce qu'ils ne reflètent *a priori* pas une pression actuelle du gibier. On pourra également utiliser les connaissances des gestionnaires sur les problèmes rencontrés : le recours à des protections contre le gibier dans les régénérations est par exemple un indice indirect d'un impact important de l'abrutissement. L'état de conservation sera considéré plus ou moins dégradé selon l'intensité des abrutissements et leur durée.

Pour l'impact de la surfréquentation humaine, l'attention sera portée sur les marques de fréquentation humaine intensive pouvant avoir des répercussions néfastes sur l'habitat : fort piétinement, nombreuses traces de motos ou de quads, nombreux déchets épars, très forte cueillette...

Enfin, pour les incendies, dans les secteurs soumis à ce risque, l'impact sera à renseigner à dire d'expert en attendant de disposer d'indicateur(s) opérationnel(s), cette notion étant délicate et complexe. Aussi, l'opérateur pourra tenir compte de divers facteurs tels que l'état sanitaire et la mortalité des arbres, la physionomie des habitats (composition végétale) dans les zones parcourues par le feu ainsi que la proportion de surface de l'habitat, à l'échelle du site, fortement endommagée au regard de ces facteurs.

Obtention de la donnée sur le terrain :

L'opérateur renseignera pour chacune de ces atteintes, une des trois catégories suivantes, après avoir parcouru la totalité du site ou à l'aide de sa connaissance du site :

- Impact important sur l'ensemble du site
- Impact moyen
- Impact négligeable ou nul.

À chaque fois, il sera important d'explicitier dans le DOCOB (ou sa mise à jour, ou tout document spécifique relatif à l'état de conservation) les raisons de ce choix.

4.2 Critère additionnel : l'étude directe d'autres taxons typiques de l'habitat ou du milieu forestier

Cette catégorie est prévue pour permettre à l'opérateur de renseigner les informations dont il disposerait par des études directes de la faune et la fonge et qui contribuent à connaître l'état de conservation du type d'habitat évalué. Ce **critère** est **optionnel**, car il dépend des données disponibles, et viendra **compléter l'étude des critères déjà retenus par ailleurs** (cf ci-dessous pour l'exemple des insectes saproxyliques et le bois mort). Des précisions sur la démarche à adopter pour intégrer ces données figurent dans la partie 5.

Lorsque de telles données sont utilisées, il faudra préciser dans le DOCOB ou la notice de cette évaluation d'état de conservation les espèces qui ont été utilisées, justifier ce choix, indiquer la démarche adoptée pour intégrer ces informations et préciser le degré de fiabilité de l'information, notamment selon les efforts d'observation (cf. tableau 3 partie 5.2).

Exemple des insectes saproxyliques venant compléter l'analyse du bois mort :

Une liste de coléoptères saproxyliques exigeants, témoignant de la valeur écologique et de l'état de conservation de la forêt, est disponible d'après la thèse de Brustel de 2004. Elle est figure dans le fichier zip indiqué en deuxième de couverture et les actualisations éventuelles seront mises à disposition sur le site de l'INPN (<http://inpn.mnhn.fr>). Un extrait de cette liste ainsi qu'une définition d'une espèce exigeante figurent en annexe 7.

Les résultats d'inventaires de ces espèces pourront être intégrés à l'analyse lorsqu'ils sont disponibles. Cette donnée viendra compléter l'analyse du bois mort (cf. tableau 2). Ces espèces étant révélatrices de l'état de la forêt, ce sera donc une donnée commune à tous les types d'habitats présents dans le site.

Les données seront à renseigner en présence/absence. Il faudra être vigilant dans l'interprétation des absences d'espèces (compte tenu de la détectabilité des espèces et des efforts d'échantillonnage nécessaires) : il faut que ces absences soient avérées (plusieurs années d'inventaires réalisées par des entomologistes expérimentés, par exemple 4 pièges d'interception utilisés pendant 3 années - protocole ONF) pour que cette absence rentre dans l'étude du critère bois mort. En cas de manque de prospection, une valeur neutre sera attribuée à ce critère.

Les données peuvent être récupérées d'études récentes menées par ailleurs ou être issues de piégeages dédiés dans le cadre de la réalisation du DOCOB, en orientant les prospections sur les secteurs qui sont déjà favorables au regard de la structure (bois morts et micro-habitats).

Obtention de la donnée :

Il s'agit de compter le **nombre d'espèces exigeantes** et très exigeantes recensées dans chaque massif forestier du site, et de comparer ce nombre à des seuils.

5 Analyse des données : l'évaluation de l'état de conservation

5.1 Obtention d'une note et d'un état de conservation

Les données relevées dans chaque placette ou directement à l'échelle du site, selon l'indicateur considéré, seront ensuite analysées par type d'habitat (générique ou élémentaire) à l'échelle du site sous forme de pourcentages moyens ou de quantités moyennes à l'hectare, en précisant à chaque fois l'intervalle de confiance, et via un système de notation. A noter que dans le cas d'un échantillonnage stratifié par type d'habitat et par zone homogène (d'un point de vue de la gestion sylvicole, des conditions bioclimatiques, de la géologie et/ou de la topographie), il faudra d'abord calculer les quantités moyennes par zone pour obtenir des moyennes à l'échelle du site plus fiables.

Principe général : une note est attribuée à un type d'habitat à l'échelle du site selon les valeurs de chaque critère. Cette note est ensuite comparée à des « notes seuils » afin d'évaluer l'état de conservation. Cette méthode permet, grâce à la note, de situer précisément l'habitat évalué au sein d'une « catégorie » d'état de conservation. Ceci permet de mesurer précisément les efforts à fournir pour tendre vers le bon état et valorisera les efforts de gestion effectués entre les évaluations.

Détails de la méthode :

La note attribuée à chaque type d'habitat évalué à l'échelle du site est comprise entre 0 et 100.

Pour obtenir l'état de conservation, cette note est à situer sur un axe de correspondance (figure 1) :

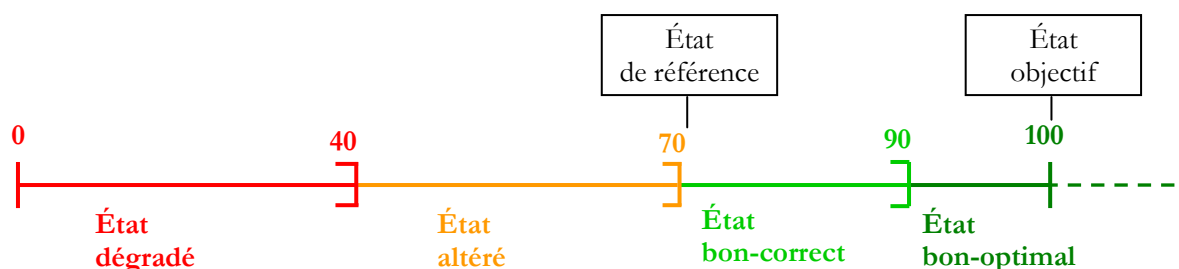


Figure 1 : Axe de correspondance note / état de conservation

Obtention de la note :

- À chaque type d'habitat est attribuée la note de départ « 100 ».
- Les données moyennes, à l'échelle du site, des critères sont comparées à des seuils (cf. colonne « modalité » du tableau 2, page suivante) et dès qu'un critère n'est pas à son optimum, la note diminue.
- Deux critères ont un poids plus important car ils agissent sur la nature même de l'habitat : la composition dendrologique et les atteintes « lourdes ».
- Si tous les critères sont « mauvais », la note est ramenée à « 0 » (pas de note négative).

On aura également intérêt à calculer cette note pour les bornes hautes et basses des intervalles de confiance des variables numériques afin de définir un intervalle autour de cette note et pouvoir juger de la confiance à accorder à l'état de conservation ainsi déterminé.

Le nombre de points à attribuer par critère est présenté dans le tableau 2, page suivante.

Critère	Indicateur		Modalité	Valeur	
Intégrité de la composition dendrologique	% de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat	Recueil localement (par placette) et analyse à l'échelle du site par calcul de la moyenne des % d'essences et de recouvrement de l'atteinte	Aucune essence non typique de l'habitat et aucune atteinte « lourde »	0	
			1 à 5 % d'essences non typiques <u>et</u> aucune atteinte	-5	
			5 à 15% d'essences non typiques <u>ou</u> moins de 15% d'atteinte(s)	-10	
Atteintes « lourdes » : espèces exotiques envahissantes, dégâts au sol, perturbations hydrologiques...	% de recouvrement de l'atteinte		15 à 30% d'essences non typiques <u>ou</u> 15 à 30% d'atteinte(s)	-30	
			Plus de 30% d'essences non typiques <u>ou</u> plus de 30% d'atteinte(s)	-60	
Très gros arbres vivants	Quantité à l'hectare de très gros bois (TGB)	Recueil localement et analyse à l'échelle du site (moyenne)	5 TGB / ha et plus	0	
			3 à 5 TGB / ha	-2	
			1 à 3 TGB / ha	-10	
			Moins de 1 TGB / ha	-20	
Dynamique de renouvellement	Surface en jeune peuplement (futaie régulière et taillis)	Analyse à l'échelle du site d'après des données de cartes générales (type plans de gestion forestiers) ou des données relevées localement	Forêts en futaie régulière ou taillis	Surface en JP comprise entre 5 et 30%	0
				Plus de 30% de JP ou moins de 5% de JP	-10
	ou problème de régénération (autres cas)		Autres cas	Pas de problème de régénération	0
				Problème de régénération	-10
Bois mort	Quantité à l'hectare de gros arbres morts (diamètre > 35 cm) sur pied ou au sol	Recueil localement et analyse à l'échelle du site (moyenne)	Plus de 6 arbres de 35 cm (ou autre échelle si très gros diamètres soit environ 21 à 200 m ³ /ha de bois mort en moyenne)	0	
			3 à 6 arbres de plus de 35 cm / ha (soit environ 10 à 20 m ³ /ha)	-2	
			1 à 3 arbres de plus de 35 cm/ha (soit 5 à 10 m ³ /ha)	-10	
			Moins d'1 arbre mort de plus de 35cm/ha (soit 0 à 5 m ³ /ha)	-20	
	Présence d'insectes saproxyliques exigeants (Brustel 2004)	Bonus / malus attribué au bois mort selon la présence d'espèces saproxyliques exigeantes. Optionnel selon les données et moyens disponibles. Analyse à l'échelle du site.	Plus de 5 espèces très exigeantes (indice fonctionnel + indice patrimonial >=5)	+2	
			Présence d'espèces exigeantes : 1 à 4 espèces à Ip+If>=5 et plus de 5 espèces à Ip+If >=4	0	
		Des prospections poussées n'ont pas permis de trouver d'espèces exigeantes : 0 espèces Ip+If>=5 et moins de 5 espèces Ip+If>=4	-2		
Flore typique de l'habitat	Proportion d'espèces typiques présentes en moyenne	Recueil par placette puis analyse à l'échelle du site. Listes restant à établir	Plus de 40% des espèces typiques présentes en moyenne	0	
			Entre 20 et 40 %	-5	
			Moins de 20 %	-10	
Atteintes « diffuses dans le site » : Impact des grands ongulés de la surfréquentation, des incendies...	Dégâts sur la végétation dus à l'abroustissement, dommages dus à une surfréquentation humaine, impact des incendies...	Recueil à l'échelle du site (avis de l'opérateur ayant parcouru le site, avis du gestionnaire, études locales, aménagement du gestionnaire)	Atteintes négligeables ou nulles	0	
			Atteintes moyennes (ponctuelles, maîtrisées)	-10	
			Atteinte(s) importante(s), dynamique de l'habitat remise en cause	-20	

Tableau 2 : Grille d'analyse des données

Légende : les seuils en rouge nécessitent d'être précisés par davantage d'expérimentations et d'analyses bibliographiques

N. CARNINO (MNHN/ONF) - Version 1.0, août 2009

Guide d'application de la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers

Démarche pour intégrer des données additionnelles issues d'études directes (inventaires) de la faune ou de la fonge lorsqu'elles sont disponibles :

Ces informations viennent compléter l'analyse de critère(s) déjà pris en compte dans le tableau 2 (en l'occurrence, *a priori*, le bois mort ou les très gros arbres vivants). Ils permettront de nuancer la quantité de points attribués au critère en question, ce dernier pourra alors varier de plus ou moins deux points selon la nature de la donnée additionnelle, à l'instar des coléoptères saproxyliques exigeants avec le bois mort (tableau 2). Quoiqu'il en soit, la fourchette globale de points à attribuer aux critères obligatoires (c'est-à-dire les valeurs extrêmes attribuables) est bornée aux nombres de points indiqués dans le tableau précédent (*i.e.* à « -20 » pour la valeur minimale et « 0 » pour la maximale, pour le bois mort et les très gros arbres vivants). La variation d'un critère est limitée à plus ou moins deux points, même si plusieurs données additionnelles peuvent être utilisées pour compléter l'analyse de ce critère. L'intégration de ces données devra être discutée en comité de pilotage et il faudra préciser dans le DOCOB les taxons considérés, les critères complétés, et les sources des données.

5.2 Exploitation et analyse de la note obtenue

L'état de conservation obtenu **devra être commenté** en **analysant les facteurs** qui expliquent la note. Ainsi, lorsque des plantations d'essences non typiques ont été repérées et intégrées au calcul de la note, il faudra le préciser.

De même, en cas de perturbations hydrologiques, il sera important d'indiquer, dans la mesure du possible,

- si ces atteintes sont réversibles (amélioration possible, *e.g.* drainage local) ou irréversible (voire quasiment irréversibles lorsqu'une amélioration est envisageable mais que cela nécessite des travaux longs et coûteux, *e.g.* endiguements, grands aménagements de canalisation) ;
- et si les atteintes sont repérées sur le site ou à l'extérieur.

Ces éléments viendront compléter l'analyse de l'état de conservation obtenu et seront **à indiquer dans un texte complémentaire** à l'état obtenu, afin d'en nuancer son appréciation.

D'autres informations complémentaires pourront venir moduler l'appréciation de l'état de conservation :

- La **surface** de l'habitat dans le site.
- Des remarques sur sa **répartition** (présence localisée ou dispersée dans le site, connectivité entre les patches de l'habitat...).
- Les **perspectives futures** de l'habitat, au regard de menaces éventuelles ou de mesure de gestion favorables qui sont prévues, telle qu'une préconisation visant au maintien des très gros arbres vivants en îlots ou isolés avec des signes de sénescence, au titre de documents cadres de la gestion ou de contrats Natura 2000, dans le cas d'un manque de très gros arbres ou de bois mort.
- La **qualité des données** et la méthode adoptée pour recueillir les données (tableau 3). Cette précision est très importante pour que les comparaisons et l'agrégation des données (pour contribuer à l'évaluation nationale) soient pertinentes.

Qualité de la donnée	Explication
Bonne	Inventaire complet ou statistiquement fiable
Modérée	Recueil partiel des données (extrapolation), ou inventaire avec une précision statistique médiocre (cf. partie 3, efforts d'échantillonnage)
À dire d'expert	Evaluation sans recueil de données sur le terrain (analyse bibliographique, interprétation de photographies aériennes, expertise bureau...)

Tableau 3 : Qualité de la donnée

Un récapitulatif des informations à fournir concernant l'évaluation de l'état de conservation d'un habitat forestier à l'échelle d'un site est disponible en annexe 2.

L'analyse des résultats de l'évaluation permettra de proposer des actions adéquates pour tendre vers un état favorable, des exemples d'actions sont présentés en annexe 8.

Remarque : dans les cas exceptionnels où certains critères ne pourraient pas être renseignés (manque de moyen, période de terrain non adéquate...), il sera possible d'indiquer que l'état de conservation de l'habitat est « inconnu ». Il sera alors important de préciser, dans le document d'objectif ou tout rapport sur l'état de conservation, le(ou les) critère(s) n'ayant pu être renseigné(s) et le justifier.

Bibliographie

Bensettiti F., Rameau J.-C. et Chevallier H. (coord.), 2001. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.

Brustel H., 2004. Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises. Perspectives pour la conservation du patrimoine naturel. Thèse de l'Institut National Polytechniques, Toulouse. Les dossiers forestiers n°13 : 297 p.

Carnino N., 2009. État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site – Méthode d'évaluation des habitats forestiers. Muséum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts, 49 p. + annexes.

Dupouey J.-L., Sciama D., Koerner W., Dambrine E. et Rameau J.-C., 2002. La végétation des forêts anciennes. *Revue Forestière Française*, LIV : 521-531.

Gautier G. et Triolo J., 2008. Les plantes exotiques envahissantes en forêt : connaître et endiguer la menace. RDV techniques ONF, n°21, été 2008, 8 p.

Genot P., 2005. Quantification du bois mort dans les forêts gérées des Vosges du Nord. Mémoire FIF-ENGREF, Nancy, 110 p.

Muller S., 2004. Plantes invasives en France. Collection Patrimoines Naturels, Publications scientifiques du Muséum, Paris, n°62, 168 p.

Teissier du Cros R and Lopez S., 2009. Preliminary study on the assessment of deadwood volume by the French national forest inventory. *Ann. For. Sci.*, n°66, 10 p.

- Annexes -

Table des annexes

Annexe 1 : Exemple de fiche de terrain

Annexe 2 : Récapitulatif des informations à fournir lors de la restitution des résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats

Annexe 3 : Estimation *a posteriori* du nombre minimum souhaitable de placettes à inventorier pour avoir une évaluation statistiquement fiable

Annexe 4 : Liste synthétique d'espèces végétales préférentiellement présentes en forêt ancienne dans l'Europe de l'Ouest

Annexe 5 : Exemple de tableau de référence servant à définir les diamètres des très gros bois

Annexe 6 : Correspondance indicative entre le volume de bois mort à l'hectare et le nombre d'arbres morts à l'hectare

Annexe 7 : Extrait de la liste d'espèces de coléoptères saproxyliques exigeantes

Annexe 8 : Exemple d'actions envisageables pour tendre vers le bon état de conservation de l'habitat forestier évalué

Annexe 9 : Résumé du document qui décrit la méthode dans le détail

Annexe 1 : Exemple de fiche de terrain

Évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle du site					
Données à relever par placette					
Site d'étude :		Notateur :		Date :	
Numéro de la placette					
Localisation de la placette (GPS ou autre)					
Type d'habitat élémentaire					
Indicateurs d'état de conservation :					
% d'essences non typiques de l'habitat					
Nb de Très Gros Bois					
Nb de Bois mort (≥ 35 cm de diamètre)					
% de jeune peuplement (futaies régulières ou taillis) ou problème de régénération (autres contextes)					
% d'espèces exotiques envahissantes					
Dégâts au sol (tassements, omiérages...)					
Perturbation hydrologique (drainage, endiguement...)					
Autres atteintes					
Espèces typiques du bon état					
Observations, remarques diverses					
Jeunes peuplements Noter le % de recouvrement de la placette Ne prendre en compte que les essences typiques de l'habitat					
Problème de régénération Noter dans chaque placette si un problème de régénération est observé : - régénération d'essence non typique de l'habitat - absence de régénération - ou mauvais état de la régénération (exemple, fortement abrutie)					
Espèces exotiques envahissantes Noter le % approximatif de recouvrement de la placette Noter le nom des espèces					
Dégâts au sol et Perturbation hydrologiques Noter le % approximatif de recouvrement de la placette Indiquer le type d'atteinte					
Autres atteintes Noter la nature de l'atteinte et le recouvrement approximatif de la placette					
Type d'habitat Noter le code natura 2000 décliné (cf. Cahiers d'habitats)		Jeunes peuplements Noter le % de recouvrement de la placette Ne prendre en compte que les essences typiques de l'habitat		Espèces exotiques envahissantes Noter le % approximatif de recouvrement de la placette Noter le nom des espèces	
% d'essences non typiques de l'habitat (càd ne figurant pas dans les fiches des Cahiers d'habitat) Noter le % de recouvrement arboré ou la surface terrière Noter le nom des essences		Problème de régénération Noter dans chaque placette si un problème de régénération est observé : - régénération d'essence non typique de l'habitat - absence de régénération - ou mauvais état de la régénération (exemple, fortement abrutie)		Dégâts au sol et Perturbation hydrologiques Noter le % approximatif de recouvrement de la placette Indiquer le type d'atteinte	
Très Gros Bois et Bois mort Noter le nombre sur la placette Ne prendre en compte que les essences typiques de l'habitat		Espèces typiques du bon état : à renseigner à part, sur fiches annexes dressées par type d'habitat élémentaire. Reporter ici le nombre d'espèces observé par rapport au nombre d'espèces de la liste		Autres atteintes Noter la nature de l'atteinte et le recouvrement approximatif de la placette	

Annexe 2 : Récapitulatif des informations à fournir lors de la restitution des résultats de l'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers

En plus d'indiquer la note et l'état de conservation correspondant, il sera important de renseigner d'autres informations afin de moduler l'interprétation de l'état de conservation obtenu, tous ces éléments devant figurer dans les rapports sur l'état de conservation (*e.g.* DOCOB).

Voici l'ensemble des données à fournir :

Site d'étude :

Date de l'évaluation :

Type d'habitat évalué	
Note finale d'évaluation	
Etat de conservation correspondant	
Informations complémentaires	
Surface de l'habitat dans le site	
Répartition de l'habitat dans le site (présence localisée ou dispersée dans le site, connectivité entre les polygones de l'habitat...)	
Perspectives futures (au regard des menaces, mesures de gestion préconisées...)	
Qualité des données (bonne, modérée ou à dire d'expert)	
Surfaces en plantation d'essences non typiques prises en compte dans l'évaluation	
Conclusion sur l'évaluation de l'état de conservation de l'habitat	

Annexe 3 : Estimation *a posteriori* du nombre minimum souhaitable de placettes à inventorier pour avoir une évaluation statistiquement fiable

Après avoir collecté les données sur le terrain, si les intervalles de confiances des moyennes des variables numériques (TGB et le bois mort) sont trop étendus, il sera possible de calculer, *a posteriori* le nombre de placettes minimum qu'il aurait fallu inventorier pour avoir une évaluation qui soit statistiquement fiable. Pour cela une formule, reposant sur la variabilité de la variable numérique la plus importante, le niveau de confiance fixé et le niveau d'erreur relative acceptable, peut être appliquée sur son jeu de données. Cette formule, détaillée sur le site de la FAO (<http://www.fao.org/docrep/007/y3779f/y3779f03.htm>) est la suivante :

$$n = (cv^2 \cdot t^2) / e^2$$

Où :

n = taille de l'échantillon approximatif (nombre de placettes)

cv = coefficient de variation (écart type de l'échantillon par rapport à la moyenne de l'échantillon)

t = valeur critique de la distribution du t de Student, qui dépend du niveau de significativité choisi (p) et du nombre de degrés de liberté (nombre de placettes inventoriées – 1). Pour ce type d'étude, un niveau de significativité de 0,05 (soit 5% de risque de se tromper) est suffisant. Le tableau de valeurs de la distribution de Student est fourni à la page suivante.

e = erreur acceptable. Elle dépend de la variable considérée.

La variable la plus importante sur laquelle cette formule est appliquée est, dans notre cas, la quantité de très gros arbres vivants ou d'arbres morts, selon ce qui varie le plus. Nous tolérons un écart entre la moyenne obtenue par échantillonnage et la moyenne réelle (non connue) de 30% (moins d'un arbre / ha sur une gamme de 3 / ha, lié aux amplitudes des seuils fixés pour le calcul de la note - cf. tableau 2). **L'erreur acceptable correspond donc, dans ce cas, à 0,3.**

Pour appliquer cette formule, la démarche est la suivante :

- 1) Calculer le nombre **approximatif** de placettes qu'il aurait fallu inventorier (**n₀**) pour avoir une évaluation statistiquement fiable ;
- 2) Puis **préciser** ce nombre en :
 - a. Re-calculant **n** avec la nouvelle valeur du t correspondant au **n₀** que nous venons d'obtenir, au moyen du tableau de distribution de Student (cf. page suivante) : valeur figurant dans la cellule située au croisement du p (0,05) et du nouveau nombre de degré de liberté (**n-1**)
 - b. Cette opération est répétée jusqu'à ce que la valeur de n se stabilise.

Tableau de valeurs de la distribution de Student pour vérifier l'effort d'échantillonnage

La première ligne du tableau contient les probabilités (p) d'obtenir les valeurs supérieures à celle indiquée dans la cellule. La première colonne du tableau contient les degrés de liberté (df) qui correspond au nombre de placettes inventoriées moins une. Le « t de student » est la valeur figurant dans la cellule sélectionnée en croisant le « p » et le « df ».

df\p	0.40	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	0.324920	1.000000	3.077684	6.313752	12.70620	31.82052	63.65674	636.6192
2	0.288675	0.816497	1.885618	2.919986	4.30265	6.96456	9.92484	31.5991
3	0.276671	0.764892	1.637744	2.353363	3.18245	4.54070	5.84091	12.9240
4	0.270722	0.740697	1.533206	2.131847	2.77645	3.74695	4.60409	8.6103
5	0.267181	0.726687	1.475884	2.015048	2.57058	3.36493	4.03214	6.8688
6	0.264835	0.717558	1.439756	1.943180	2.44691	3.14267	3.70743	5.9588
7	0.263167	0.711142	1.414924	1.894579	2.36462	2.99795	3.49948	5.4079
8	0.261921	0.706387	1.396815	1.859548	2.30600	2.89646	3.35539	5.0413
9	0.260955	0.702722	1.383029	1.833113	2.26216	2.82144	3.24984	4.7809
10	0.260185	0.699812	1.372184	1.812461	2.22814	2.76377	3.16927	4.5869
11	0.259556	0.697445	1.363430	1.795885	2.20099	2.71808	3.10581	4.4370
12	0.259033	0.695483	1.356217	1.782288	2.17881	2.68100	3.05454	4.3178
13	0.258591	0.693829	1.350171	1.770933	2.16037	2.65031	3.01228	4.2208
14	0.258213	0.692417	1.345030	1.761310	2.14479	2.62449	2.97684	4.1405
15	0.257885	0.691197	1.340606	1.753050	2.13145	2.60248	2.94671	4.0728
16	0.257599	0.690132	1.336757	1.745884	2.11991	2.58349	2.92078	4.0150
17	0.257347	0.689195	1.333379	1.739607	2.10982	2.56693	2.89823	3.9651
18	0.257123	0.688364	1.330391	1.734064	2.10092	2.55238	2.87844	3.9216
19	0.256923	0.687621	1.327728	1.729133	2.09302	2.53948	2.86093	3.8834
20	0.256743	0.686954	1.325341	1.724718	2.08596	2.52798	2.84534	3.8495
21	0.256580	0.686352	1.323188	1.720743	2.07961	2.51765	2.83136	3.8193
22	0.256432	0.685805	1.321237	1.717144	2.07387	2.50832	2.81876	3.7921
23	0.256297	0.685306	1.319460	1.713872	2.06866	2.49987	2.80734	3.7676
24	0.256173	0.684850	1.317836	1.710882	2.06390	2.49216	2.79694	3.7454
25	0.256060	0.684430	1.316345	1.708141	2.05954	2.48511	2.78744	3.7251
26	0.255955	0.684043	1.314972	1.705618	2.05553	2.47863	2.77871	3.7066
27	0.255858	0.683685	1.313703	1.703288	2.05183	2.47266	2.77068	3.6896
28	0.255768	0.683353	1.312527	1.701131	2.04841	2.46714	2.76326	3.6739
29	0.255684	0.683044	1.311434	1.699127	2.04523	2.46202	2.75639	3.6594
30	0.255605	0.682756	1.310415	1.697261	2.04227	2.45726	2.75000	3.6460
inf	0.253347	0.674490	1.281552	1.644854	1.95996	2.32635	2.57583	3.2905

Annexe 4 : Liste synthétique d'espèces végétales préférentiellement présentes en forêt ancienne dans l'Europe de l'Ouest

Voici une liste d'espèces végétales qui sont les plus fréquemment citées dans la littérature comme « caractéristiques des forêts anciennes » en Europe. Ces espèces ne sont pas totalement absentes de forêts récentes mais significativement moins fréquentes. Cette liste est issue de l'article de Dupouey *et al.* publié en 2002.

Rq : en raison des données disponibles dans la littérature au moment de l'établissement de cette liste, elle concerne principalement les chênaies-hêtraies mésophiles d'Europe de l'Ouest (peu de données ont pu être recensées dans l'étude de Dupouey *et al.* concernant les forêts méditerranéennes ou montagnardes et les forêts résineuses).

<i>Acer campestre</i>	<i>Elymus caninus</i>	<i>Melittis melissophyllum</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Epilobium montanum</i>	Gm <i>Mercurialis perennis</i>
G <i>Actaea spicata</i>	G <i>Epipactis purpurata</i>	<i>Milium effusum</i>
G <i>Adoxa moschatellina</i>	G <i>Equisetum sylvaticum</i>	G <i>Narcissus pseudonarcissus</i>
m <i>Ajuga reptans</i>	m <i>Euphorbia amygdaloides</i>	G <i>Neottia nidus-avis</i>
G <i>Allium ursinum</i>	m <i>Euphorbia dulcis</i>	G <i>Orchis mascula</i>
Gm <i>Anemone nemorosa</i>	<i>Festuca altissima</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
Gm <i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Festuca gigantea</i>	G <i>Paris quadrifolia</i>
G <i>Arum maculatum</i>	<i>Festuca heterophylla</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>
Gm <i>Asarum europaeum</i>	<i>Fragaria vesca</i>	G <i>Platanthera chlorantha</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	Gm <i>Gagea lutea</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Berberis vulgaris</i>	Gm <i>Gagea spathacea</i>	G <i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Bromus benekenii</i>	G <i>Galium odoratum</i>	<i>Polystichum aculeatum</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Geum rivale</i>	<i>Potentilla sterilis</i>
<i>Campanula latifolia</i>	G <i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Primula elatior</i>
<i>Campanula trachelium</i>	m <i>Hepatica nobilis</i>	m <i>Primula vulgaris</i>
m <i>Carex digitata</i>	<i>Hieracium sabaudum</i>	G <i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Hordelymus europaeus</i>	m <i>Pulmonaria obscura</i>
<i>Carex pendula</i>	G <i>Hyacinthoides non-scripta</i>	m <i>Pulmonaria officinalis</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Pyrus pyraeaster</i>
<i>Carex strigosa</i>	<i>Hypericum pulchrum</i>	m <i>Ranunculus auricomus</i>
m <i>Carex sylvatica</i>	m <i>Lamiaeum galeobdolon</i>	<i>Ranunculus lanuginosus</i>
<i>Chrysosplenium alterni-</i> <i>folium</i>	Gm <i>Lathraea squamaria</i>	<i>Rhamnus catharticus</i>
<i>Chrysosplenium oppositi-</i> <i>folium</i>	G <i>Lathyrus montanus</i>	<i>Sanicula europaea</i>
G <i>Circaea alpina</i>	G <i>Lathyrus vernus</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
G <i>Circaea lutetiana</i>	Gm <i>Lilium martagon</i>	<i>Solidago virgaurea</i>
G <i>Circaea intermedia</i>	G <i>Listera ovata</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
Gm <i>Conopodium majus</i>	m <i>Luzula luzuloides</i>	<i>Succisa pratensis</i>
G <i>Convallaria majalis</i>	m <i>Luzula pilosa</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Corylus avellana</i>	m <i>Luzula sylvatica</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Crataegus laevigata</i>	<i>Lysimachia nemorum</i>	m <i>Veronica montana</i>
G <i>Dactylorhiza fuchsii</i>	G <i>Maianthemum bifolium</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Daphne mezereum</i>	m <i>Melampyrum nemorosum</i>	m <i>Vinca minor</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	m <i>Melampyrum pratense</i>	m <i>Viola reichenbachiana</i>
	m <i>Melica nutans</i>	m <i>Viola riviniana</i>
	m <i>Melica uniflora</i>	

Légende :

G = géophyte (plantes à bulbes, rhizomes ou tubercules)

m = myrmécochore (graines dispersées par les fourmis)

Annexe 5 : Exemple de tableau de référence servant à définir les diamètres des très gros bois

Extrait d'un tableau maître des critères d'exploitabilité pour la Franche-Comté, issu du DRA de cette région.

Le tableau ci-dessous précise les diamètres d'exploitabilité minimaux, maximaux et optimaux déclinés par essence et par type de station forestière (défini notamment en fonction des conditions stationnelles). Pour définir un très gros bois, il faudra se référer aux diamètres optimaux d'exploitabilité de la colonne PQM (chiffres en rouge dans le tableau). Lorsqu'une fourchette est indiquée, prendre la valeur supérieure (cf. chiffres entourés sur les tableaux). Un arbre sera considéré comme « très gros bois » dès que son diamètre aura atteint la catégorie de diamètre qui suit celle des diamètres optimaux.

Unités stationnelles	Essences principales objectifs	Critères d'exploitabilité optimaux				Critères d'exploitabilité minimaux		Critères d'exploitabilité maximaux	
		Sylvicultures optimales				Ages indicatifs	Diamètre (cm)	Ages	Diamètre indicatif (cm)
		Ages indicatifs	Diamètre (cm)						
			PQE	PQM	PQF				
Pessière productive	Épicéa	Futaie jardinée	50 - 55				-		-
Hêtraie d'altitude Faciès jurassien									
Hêtraie-sapinière pessière d'altitude	Épicéa	Futaie jardinée	55				-		-
	Sapin pectiné		50				-		-
	Feuillus		40				-		-
Hêtraie-sapinière acide	Sapin pectiné	100 - 120	55		50	90	45	150	70
	Épicéa								
Hêtraie-sapinière sur sol calcaire superficiel (dont lapiaz)	Sapin pectiné	100 - 120		50 - 55		80 - 130	40	120-180	60
	Épicéa								
Hêtraie-sapinière sur sol > 20 cm (à sol profond)	Hêtre	Futaie jardinée	40			-	-	-	-
	Sapin pectiné	90 - 110 (hors futaie jardinée)	55			80	45	130	70
Hêtraie-sapinière sur versant chaud	Épicéa	100 - 110	60	50- 55		100	45	140	70
	Hêtre	110 - 120		45- 55		90	40	130	60
Érablaie et tillaie d'ubac	Sapin pectiné	80 - 100		40- 50		70	35	120	60
Hêtraie-chênaie- charmaie sur sols sains et profonds	Feuillus	80 - 100		40- 50		70	35	120	60
	Hêtre	80 - 100	65	60		90	50	140	80
	Chêne sessile	120 - 180	75	65	60	90-150	60	170-240	90

Légende :

PQE, M, F = potentiel de qualité des bois élevé, moyen, faible. Application : en futaie régulière et futaie par parquets s'applique en estimant la qualité dominante ou la qualité moyenne pondérée d'une quotité de tiges du peuplement principal considéré.

Diamètre = diamètre à 1,30 m de hauteur.

Annexe 6 : Correspondance indicative entre le volume de bois mort à l'hectare et le nombre d'arbres morts à l'hectare

Volume total de bois mort (m ³ / ha)	Hypothèses ¹ de répartition du volume total de bois mort, fondé sur des inventaires dendrologiques ²				Soit volume des arbres entiers ³ morts (à terre, debout et volis) > 35 cm ⁴ de diamètre (en m ³)	Soit convertis en nombre d'arbres ⁵ de 35 cm de diamètre
	Souches	Portions de bois morts au sol (branches, très petits arbres)	Arbres entiers, volis et chablis	dont diamètre 35 cm et plus		
100	0%	50%	50%	80%	40	50,5
90	0%	50%	50%	80%	36	45,4
80	0%	50%	50%	80%	32	40,4
70	0%	50%	50%	80%	28	35,3
60	0%	50%	50%	80%	24	30,3
50	0%	50%	50%	60%	15	18,9
40	10%	50%	40%	60%	9,6	12,1
30	15%	50%	35%	60%	6,3	8,0
20	15%	50%	35%	60%	4,2	5,3
10	15%	50%	35%	60%	2,1	2,7
5	15%	50%	35%	60%	1,05	1,3
0	15%	50%	35%	60%	0	0,0

Pour information, la borne de 40 m³ / ha de volume total de bois mort est souvent considérée comme seuil minimal en forêt naturelle et celle de 20 m³ souvent considérée pour les espèces exigeantes (Pic cendré par exemple).

¹ Hypothèses basses (volumes plutôt minorés par précaution : branches mortes du houppier non prises en compte).

² D'après Genot, 2005 et Teissier du Cros et Lopez, 2009.

³ Hauteur fixée à 12 m pour le calcul

⁴ Correspondant à la classe de 32,5 à 37,5 cm.

⁵ Nombre obtenu par le calcul du ratio entre le volume d'arbres entiers morts, de plus de 35 cm de diamètre, et le volume estimé, en appliquant la formule d'un cône, pour un arbre de 35 cm de diamètre de type volis ou chandelle de 12 m de haut (soit un volume d'environ 0,8 m³).

Annexe 7 : Extrait de la liste d'espèces de coléoptères saproxyliques exigeantes

Définition d'un coléoptères saproxylique exigeant : espèce dont la somme de son indice fonctionnel (exigences écologiques) et de son indice patrimonial (« rareté ») est supérieure ou égale à 4 (cf. Brustel, 2004). Quand cette somme (Ip + If) est supérieure ou égale à 5, l'espèce est jugée **très exigeante**.

Voici un extrait de la liste qui figure dans le fichier zip indiqué en deuxième de couverture, les actualisations éventuelles seront mises à disposition sur le site de l'INPN (<http://inpn.mnhn.fr>).

Des restrictions géographiques, notamment entre le Nord et le Sud, peuvent être mentionnées dans la liste, comme pour l'*Eurythyrea micans* mentionné dans le tableau ci-dessous.

Famille	Espèce	Valeur bioindicatrice saproxylique (If + Ip sur maximum de 7)	Restriction géographique de la valeur patrimoniale
Anthribidae	<i>Enedreytes sepicola</i> (Fabricius, 1792)	4	
Anthribidae	<i>Gonotropis dorsalis</i> (Thunberg, 1796)	5	
Anthribidae	<i>Platyrhinus resinosus</i> (Scopoli, 1763)	4	
Anthribidae	<i>Platystomos albinus</i> (Linné, 1758)	4	
Anthribidae	<i>Tropideres albirostris</i> (Schaller, 1783)	4	
Biphyllidae	<i>Biphyllus lunatus</i> (Fabricius, 1787)	5	
Bostrichidae	<i>Lichenophanes varius</i> (Illiger, 1801)	4	
Bostrichidae	<i>Stephanopachys linearis</i> (Kugelann, 1792)	5	
Bostrichidae	<i>Stephanopachys substriatus</i> (Paykull, 1800)	5	
Bothrideridae	<i>Bothrideres bipunctatus</i> (Gmelin, 1790)	6	
Bothrideridae	<i>Ogmoderes angusticollis</i> (Brisout de Barneville, 1861)	6	
Bothrideridae	<i>Oxylaemus cylindricus</i> (Panzer, 1796)	5	
Bothrideridae	<i>Oxylaemus variolosus</i> (Dufour, 1843)	6	
Bothrideridae	<i>Teredus cylindricus</i> (Olivier, 1790)	6	
Buprestidae	<i>Agrilus massanensis</i> Schaefer, 1955	5	
Buprestidae	<i>Anthaxia midas</i> Kiesenwetter, 1857	5	
Buprestidae	<i>Dicerca berolinensis</i> (Herbst, 1779)	5	
Buprestidae	<i>Eurythyrea austriaca</i> (Linné, 1767)	4	
Buprestidae	<i>Eurythyrea micans</i> (Fabricius, 1794)	4	"Non patrimonial" dans le Sud de la France
Buprestidae	<i>Eurythyrea quercus</i> (Herbst, 1784)	5	
Buprestidae	<i>Kisanthobia ariasi</i> (Robert, 1859)	4	
Buprestidae	<i>Ovalisia (Scintillatrix) dives</i> (Guillebeau, 1889)	4	
Buprestidae	<i>Phaenops formaneki</i> Jakobson, 1913	4	
Buprestidae	<i>Phaenops knoteki</i> Reitter, 1898	5	
Buprestidae	<i>Phaenops sumptuosa</i> Abeille de Perrin, 1904	5	
Carabidae	<i>Rhysodes sulcatus</i> (Fabricius, 1787)	7	

Annexe 8 : Exemple d'actions envisageables pour tendre vers le bon état de conservation de l'habitat forestier évalué

Voici quelques exemples de mesures de gestion associées à certains des critères d'état de conservation des habitats forestiers.

Méthode d'évaluation de l'état de conservation : exemple de critères retenus		Actions et outils envisageables pour améliorer le critère si besoin
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Etat de la composition dendrologique (proportion d'essences allochtones et non typiques de l'habitat)	Actions relevant principalement des « bonnes pratiques » de gestion (cahier des charges PEFC, documents cadres pour la gestion) avec la logique « essence adaptée à la station ». Intégration possible dans les chartes Natura 2000.
	Stades matures (quantité de gros arbres, éléments structurants).	Mesure F 227-12 des contrats Natura 2000 ¹ : très gros bois en îlot ou isolé avec des signes de sénescence.
	Dynamique de renouvellement du peuplement (surface en jeune peuplement)	En cas de manque de régénération : mesure F 227-3 des contrats Natura 2000 - Mise en œuvre de régénération dirigée pour contrer les difficultés de régénération naturelle. Normalement pris en compte dans la gestion : « équilibre des classes d'âge ».
	Bois mort (quantité d'arbres morts)	Mesure F 227-12 des contrats Natura 2000 : bois sénescents (= bois mort potentiel).
Atteintes	Espèces exotiques envahissantes	Mesure F227-11 des contrats Natura 2000 : chantiers d'élimination ou de limitation d'une espèce indésirable.
	Dégâts au sol : tassement de sol, orniérage...	Hors contrats. Relève des bonnes pratiques dans l'intérêt du gestionnaire : décision d'aménagement et consignes de gestion. Intégration possible dans les chartes Natura 2000.
	Perturbation hydrologique, pour les habitats forestiers humides	Mesure F227-6 des contrats Natura 2000 : restauration d'une dynamique hydraulique.
	Impacts des grands ongulés	Mesure F227-10 des contrats Natura 2000 : mise en défens de types d'habitats d'intérêt communautaire (utilisable uniquement sur des habitats sensibles). Relève des bonnes pratiques dans l'intérêt du gestionnaire : décision d'aménagement et consignes de gestion.
	Impacts de la surfréquentation humaine	En partie pris en compte dans les contrats Natura 2000, mesures : - F227-10 - Mise en défens de types d'habitats d'intérêt communautaire (sensibles à ce type d'atteinte). - F227-14 : investissements visant à informer les usagers de la forêt.
	Impact des incendies	Gestion spécifique indépendante de Natura 2000 : PPRIF et prise en compte dans les documents de gestions forestière.

¹ Circulaire DNP/SDEN N°2007-3 du 21 novembre 2007 relatif à la gestion contractuelle des sites Natura 2000 en application des articles R414-8 à 18 du code de l'environnement.

Annexe 9 : Résumé du document qui décrit la méthode dans le détail

Résumé en français

Le bon état de conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire est la finalité de la directive « Habitats-Faune-Flore » et un objectif majeur pour la préservation de la biodiversité. L'état de conservation d'un habitat naturel est défini, dans la directive, comme l'effet de l'ensemble des influences agissant sur son bon fonctionnement, sa biocénose et sa pérennité. Au-delà de l'évaluation communautaire, la France doit également évaluer l'état de conservation dans chaque site du réseau Natura 2000, conformément au Code de l'environnement.

Devant la complexité de cet enjeu et la nécessité de disposer d'une méthode précise, normalisée et cohérente permettant d'évaluer l'état de conservation des habitats à l'échelle du site, il est apparu nécessaire d'engager une réflexion visant à répondre à ce besoin. Face à l'ampleur de la problématique, cette étude, co-dirigée par le Muséum National d'Histoire Naturelle et l'Office National des Forêts, a été orientée plus particulièrement sur les habitats forestiers. La méthode présentée vise à fournir un cadre homogène pour tous les habitats forestiers présents sur le territoire. L'utilisation d'une méthode commune facilitera en outre les comparaisons et l'agrégation des données, et contribuera ainsi à l'évaluation à l'échelle biogéographique.

Cette méthode, facile à mettre en œuvre, pragmatique et reproductible, repose sur des indicateurs qualitatifs ou quantitatifs, en nombre restreint, simples et accessibles à tous les opérateurs. Plusieurs critères ont ainsi été sélectionnés et leur modalité d'application a été précisée afin d'étudier l'état des structures et des fonctionnalités de l'habitat et les atteintes pouvant avoir un impact important. A chaque critère correspond un indicateur à renseigner localement (dans chaque relevé) ou à l'échelle du site. Les critères utilisés pour étudier la structure et la fonctionnalité de l'habitat concernent la typicité de la composition dendrologique, la présence d'espèces végétales typiques de l'habitat, le nombre de très gros bois, le nombre de gros bois morts et la dynamique de renouvellement. Parmi la catégorie « atteintes », deux types ont été distingués : des atteintes lourdes, telles que les espèces exotiques envahissantes, les dégâts au sol ou les perturbations hydrologiques et des atteintes plus diffuses, telles que l'impact des ongulés, de la surfréquentation humaine ou des incendies. Des tests sur des habitats forestiers des domaines continental et méditerranéen ont permis d'attester la faisabilité de la méthode.

L'analyse s'effectue pour chaque type d'habitat au niveau du site, selon un système de notation élaboré afin de préciser l'état de conservation. Cette approche par notation fournit une évaluation précise et progressive qui permet de mesurer finement les efforts à effectuer pour améliorer, si besoin, l'état de conservation de l'habitat et valoriser les mesures de gestion entreprises entre les évaluations.

Appliquée dans les sites du réseau Natura 2000, cette méthode constituera un bon outil d'aide à la gestion pour agir en faveur du bon état. Simple et pragmatique, elle pourra également être appliquée en dehors de ce réseau, ce qui permettra notamment d'analyser, par comparaison, la contribution de ce réseau à la préservation de la biodiversité. Enfin, cette méthode conçue initialement pour évaluer les habitats forestiers d'intérêt communautaire pourrait également s'appliquer aux autres types d'habitats forestiers et de fait alimenter les connaissances globales sur l'état de ces habitats sur l'ensemble du territoire.

Mots clés : état de conservation, habitats forestiers, évaluation, méthode, critères, indicateurs, directive « Habitats-Faune-Flore », site Natura 2000, Docob.

Résumé en anglais

The favourable conservation status of the natural habitats and species of Community interest is the aim of the " Habitats" directive and a major target for the preservation of biodiversity. The conservation status of a natural habitat is defined, in the directive, as the combination of influences which act on its functioning, organisms and long term viability. Aside the European evaluation, in France according to the 'Code de l'environnement' (*i.e.* French law) this conservation status must also be evaluated for each site of the Natura 2000 network.

Given the complexity of this issue and the need for a method which is precise and standardized to evaluate the conservation status of the habitats at the site level, further study was needed and given the wide scope of the problem, this study, led by the "Muséum National d'Histoire Naturelle" (National Museum of Natural History) and the "Office National des Forêts" (National forest service) focused on the forest habitats. The method introduced here aims at giving a homogeneous framework for all the forest habitats present in France. Moreover, the use of a common method will make comparisons and aggregation of the data easier, and thus will contribute to the biogeographic evaluation.

This method, which aims at being easy to apply, pragmatic and reproducible, is based on a small number of qualitative and quantitative indicators which are simple and accessible for any operator. Several criteria were selected and their application was specified to study the status of the structures and functions of the habitat and its damages. For each criterion a corresponding indicator was developed to be measured in each relevé or at the site level. The criteria selected to analyse the structure and function of the habitat are based on typical tree composition, presence of some typical plants, number of big trees, number of large dead wood and the regeneration dynamic. For damages, two levels are distinguished: heavy damages like invasive alien species, soil or hydraulic disturbance, and more diffuse damages like over public frequenting, forest fires and deer browsing. The method was tested on forest habitats in the continental and mediterranean biogeographical regions of France.

The analysis of data is done for each habitat type at the site level, and with a system of scoring in order to indicate conservation status. The use of scores allows a measure of the effort that is required to improve, if necessary, the conservation status and it will also assess management actions undertaken between evaluations.

Applied to the sites of the Natura 2000 network, this method will be a good tool to guide management towards good conservation status. Simple and pragmatic, it can also be applied outside the network and will thus enable to analyse, by comparison, the contribution of this network to the preservation of biodiversity. Finally, this method could also be applied to forest habitats which are not listed in the directive in order to increase our knowledge on the status of all forest habitats.

Key words: conservation status, forest habitats, evaluation, method, criteria, indicators, « Habitats » directive, Natura 2000 site, France, management plan.

