

KARINA KITNÆS
ANNE-SOFIE FORFANG

Deux méthodes de cartographie d'habitats forestiers et leurs applications



61

Dans le but de protéger la biodiversité de milieux forestiers gérés, l'une des premières mesures consiste à obtenir une information sur les espèces rares ou menacées ainsi que sur les habitats importants qui s'y trouvent. Cependant, les méthodes de collectes de données sur les espèces et leur application dans la gestion diffèrent beaucoup de celles qui sont utilisées pour les habitats.

En général, il est assez compliqué d'obtenir une information sur le statut d'une espèce, et la collecte de données suffisantes pour en tirer des conclusions sur la gestion peut prendre des années ; on fait souvent appel à des experts pour identifier et effectuer le suivi des espèces en question. Les gestionnaires de la forêt devront souvent utiliser toute information accessible provenant des autorités, des experts et des amateurs, car un programme de suivi d'espèces revient souvent cher à mettre en place et à mener.

Au contraire, la cartographie et le suivi d'habitats peuvent être réalisés en utilisant des méthodes relativement simples, et souvent les résultats peuvent

être directement transformés en recommandations de gestion. La cartographie et le suivi d'habitat peuvent être entrepris par le personnel forestier et avec un investissement relativement faible en termes de coût et d'heures de travail. Il est très probable qu'une protection efficace des habitats à haute valeur biologique profite à une grande proportion d'espèces sensibles trouvées dans ce milieu, bien que la conservation de certaines espèces réclame des mesures différentes.

Pour ces raisons, et sans pour autant négliger l'importance de la conservation des espèces, la sujet de cet article se limite à la cartographie de l'habitat. Il présente deux méthodes différentes de cartographie d'habitats de valeur dans des milieux forestiers :

1. Inventaire des Habitats Forestiers Patrimoniaux
2. Estimation des Valeurs Naturelles de la Forêt

Chacune des deux méthodes a été développée et adaptée aux conditions danoises sur la base de méthodes similaires d'abord développées en Suède (Karlsson et al, 1995 ; Lindhe et Drakenberg, 1996). Ces méthodes ont été adaptées depuis à plusieurs autres pays dont le Danemark (par exemple, Andersson et al, 1999, Ek et al 2000, Hübertz et Pedersen, 2000). Les directives et les procédures auxquelles il est fait référence dans cet article sont

**INVENTAIRE
D'HABITATS
FORESTIERS
PATRIMONIAUX
ET ESTIMATION
DE LEUR
VALEUR
NATURELLE**



Les ruisseaux des forêts naturelles sont parmi les eaux courantes les moins polluées du Danemark et contiennent par conséquent les espèces d'eau douce les plus sensibles. Les ruisseaux forestiers sont automatiquement considérés comme des habitats patrimoniaux dans le système d'inventaire danois. (Photo: Nepenthes).

les versions danoises des méthodes (Agence pour la Nature et la Forêt 2000, NEPCon 2000). Chacune de ces deux méthodes est simplifiée par rapport aux modèles suédois. Les deux méthodes ne couvrent pas le même spectre d'habitats et donc se complètent pour l'établissement d'une vue d'ensemble.

INVENTAIRE DES HABITATS FORESTIERS PATRIMONIAUX

Les Habitats Forestiers Patrimoniaux sont les "hot-spots" biologiques des espaces boisés. Un inventaire d'Habitat Forestier Patrimonial a pour but ainsi d'identifier les habitats qui sont à même de satisfaire les besoins d'espèces spécialisées ou très sensibles. Ces habitats sont composés d'éléments, de structures ou de milieux, comme des forêts anciennes, des cours d'eau, des tourbières et des prés, là où il est possible de trouver des espèces rares ou menacées. La méthode couvre toutes les superficies d'un boisement dont les espaces ouverts.

L'Agence danoise pour la Nature et la Forêt définit les Habitats Forestiers Patrimoniaux comme "des habitats qui sont importants pour la conservation de la diversité biologique parce qu'ils contiennent ou sont supposés contenir des habitats types, des structures ou des espèces qui ont aujourd'hui des difficultés pour survivre à une sylviculture traditionnelle et qui nécessitent une conservation particulière en termes d'opérations de gestion ou de soins" (Agence danoise pour la Nature et la Forêt, 2000).

La méthode danoise est appliquée à 23 types d'habitats patrimoniaux distincts (annexe 1). De plus, une liste de 50 éléments spécifiques appartenant à huit catégories différentes (annexe 2) aide à décrire et à identifier les habitats patrimoniaux dans les zones couvertes d'arbres. Certains habitats, comme les tourbières et les cours d'eau naturels, sont des habitats patrimoniaux presque par définition et ne réclament aucune autre justification. Pour les habitats couverts d'arbres, la méthode danoise suggère que, selon une règle empirique, un site devrait comporter des éléments d'au moins trois catégories différentes pour être classé comme habitat patrimonial.

FIG.1. CARTE DES HABITATS FORESTIERS PATRIMONIAUX



En dernier lieu, la méthodologie d'inventaire contient une liste d'espèces indicatrices. Ce sont des espèces de plantes supérieures, de mousses, de lichens ou de champignons qui suggèrent fortement une grande valeur naturelle du milieu. Certaines espèces indicatrices indiquent qu'un milieu forestier a été couvert de manière continue par des arbres pendant de nombreux siècles. L'utilisation des espèces indicatrices aide et ajoute à la qualité de l'inventaire, mais n'est pas une condition requise pour utiliser la méthodologie.

Cartographier pas à pas les Habitats Forestiers Patrimoniaux. Un inventaire d'Habitats Forestiers Patrimoniaux se déroule en trois étapes : **1.** Travail préparatoire, **2.** Travail de terrain, et **3.** Traitement des données.

Le travail préparatoire consiste à rassembler l'information existante sur la forêt avant d'aller sur le terrain. Dans cette phase, diverses sources d'information sont passées en revue pour apporter des indications sur la localisation présente ou passée des Habitats Forestiers Patrimoniaux. Les sources d'information peuvent être verbales (propriétaires, employés, voisins, experts locaux et ONG) comme écrites (cartes récentes et anciennes et plans de gestion, photographies aériennes, cartes topographiques, cartes des sols, études et revues sur la botanique, les oiseaux et les insectes, et précédents enregistrements sur la faune et la flore). Toute l'information obtenue est enregistrée et mentionnée sur des cartes de travail à utiliser sur le terrain.

La seconde phase est le travail de terrain. Avant ce travail de terrain, les personnes chargées des relevés de terrain, équipées de cartes de travail et de formulaires d'inventaires, décident d'un itinéraire à travers la forêt afin de pouvoir visiter tous les lieux marqués trouvés au cours de la première phase. En même temps, la plus grande partie possible de la zone forestière est visitée dans le temps imparti disponible. Un formulaire d'inventaire est complété pour tous les lieux indiqués comme pour chaque Habitat Forestier Patrimonial actuel ou potentiel trouvé sur l'itinéraire (voir annexe 3).

Enfin, on peut alors aborder la troisième étape : le traitement des données de terrain en cartes d'information digitalisées et en listes de données. Une partie importante de cette étape consiste à évaluer l'information obtenue et à intégrer les données dans les objectifs des plans de gestion.

Le résultat de cette recherche est une carte digitalisée avec des Habitats Forestiers Patrimoniaux actuels et potentiels marqués et une liste de données supplémentaire avec une information spécifique sur chaque habitat patrimonial (voir figure 1). Ainsi, les résultats de l'inventaire d'habitats patrimoniaux sont prêts à être utilisés dans les opérations de gestion quotidiennes, et lorsque les plans de gestion et les programmes de suivi sont préparés ou révisés.

Limites d'un inventaire d'Habitats Forestiers Patrimoniaux. Un Inventaire d'Habitats Patrimoniaux ne couvre généralement qu'une fraction de la totalité du terrain concerné. Un milieu forestier peut contenir toute une gamme de valeurs naturelles qui ne seront pas enregistrées par un Inventaire d'Habitats

Patrimoniaux, si elles ne sont pas qualifiées d'habitats patrimoniaux. Mais des valeurs de ce type continuent à être importantes pour protéger la biodiversité et à garantir de bonnes possibilités de dispersion en dehors des espaces souvent très limités des habitats patrimoniaux. Des corridors biologiques qui ne sont pas eux-mêmes des habitats patrimoniaux, peuvent en effet être cruciaux pour la survie à long terme des espèces répertoriées en liste rouge et que l'on trouve actuellement dans les habitats patrimoniaux eux-mêmes.

Une autre limitation est inhérente à la méthodologie : des habitats patrimoniaux possibles sont choisis sur des cartes sur la base d'informations disponibles consultées préalablement aux visites de terrain. La qualité des données a priori est ainsi très importante pour l'état complet de l'inventaire final.

ÉVALUATION DU PATRIMOINE NATUREL DE LA FORÊT

L'évaluation du patrimoine Naturel de la Forêt est une autre approche qui ne s'applique qu'aux sites couverts d'arbres, et exclut ainsi tous les milieux ouverts, comme les prés et les landes. Cette méthode a pour but de faire l'estimation de tout peuplement forestier selon son contenu naturel et de noter tous les éléments et les structures qui soutiennent la biodiversité même si le peuplement forestier n'est pas qualifié d'habitat patrimonial. Ainsi, une information détaillée sur tout peuplement forestier spécifique peut être obtenue en utilisant cette méthode, et des recommandations pour la conservation et l'amélioration de la biodiversité sont obtenues au niveau du peuplement forestier. L'Estimation des Valeurs Naturelles conduit ainsi à une information sur toutes les superficies boisées qui ne sont pas des habitats patrimoniaux, et de ce fait complète l'Inventaire d'Habitats Patrimoniaux avec une information de valeur supplémentaire.

L'Évaluation des Valeurs Naturelles vise à cartographier les structures biologiques de grande importance pour la biodiversité en calculant un certain score pour chaque peuplement dans la forêt. La

feuille de données à remplir contient 63 questions divisées en huit catégories différentes : 1) caractères généraux, 2) structure du peuplement forestier, 3) arbres vivants, 4) épiphytes et végétation du sol, 5) arbres mourants et bois mort, 6) influences culturelles, 7) topographie, et 8) eau (voir annexe 4). Chaque question vaut un point si les structures / éléments demandés dans la feuille de données sont présents. Le score total pour un peuplement forestier peut ainsi varier de 0 à 63.

Estimation des Valeurs Naturelles de la Forêt, pas à pas. L'Estimation des Valeurs Naturelles est menée au niveau du peuplement forestier. Elle se déroule en trois étapes : 1) sélectionner les peuplements forestiers qui doivent faire l'objet d'une estimation, 2) estimer l'homogénéité du peuplement forestier, et 3) remplir la feuille de données et compter les points. La première étape consiste à sélectionner les peuplements forestiers dont on doit faire l'estimation. Le plus souvent, il est pratique d'utiliser la délimitation existante des peuplements forestiers en sous-compartiments représentés sur les cartes forestières, car la plupart des peuplements gérés auront un aspect relativement homogène. Cette procédure facilite aussi la production de cartes thématiques sur la base du travail de terrain. Cependant, il est possible de sélectionner d'autres unités et dans certains cas, il peut être approprié de mêler plusieurs sous-compartiments ou de diviser un sous-compartiment en plusieurs unités.

La seconde étape consiste à estimer l'homogénéité du peuplement forestier individuel en le traversant rapidement à pied. L'idée est d'avoir une vue d'ensemble des caractéristiques dans le peuplement forestier et non d'en examiner chaque partie. Si le peuplement choisi est très hétérogène, avec plusieurs zones de caractère nettement différent, ce peut être une bonne idée que d'évaluer chacune de ces zones séparément.

La troisième étape consiste à remplir la feuille de données. La traversée rapide du peuplement forestier est une condition requise pour une application correcte de la méthode. La feuille de données est remplie en

HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DE L'ESTIMATION DES VALEURS NATURELLES

1996. La première méthode pour les Estimations des Valeurs Naturelles a été développée par la compagnie Skogsbiologema en Suède (Lindhe et Drakenberg 1996).
1996. Un atelier organisé par le WWF suédois et intitulé *Estimation des Valeurs Naturelles au niveau du peuplement forestiers* est tenu à Stockholm, en Suède.

1996. En Estonie, les Estimations des Valeurs Naturelles inspirée de la méthode suédoise mais ajustée aux conditions danoises.
1999-2001. En Estonie, les Estimations des Valeurs Naturelles ont été appliquées après ajustement de la méthode aux conditions estoniennes. Le développement s'est déroulé sous le projet Réseau

pour la conservation des milieux et forêts estoniennes. (Projet estonien-danois, 1999-2001).
2000. NEPCon affine la méthode d'Estimation des valeurs naturelles.
2000. Skogsbiologema développe et affine davantage la méthode suédoise. La méthode affinée est applicable à la fois au niveau du peuplement forestier et au niveau du paysage.

FIG. 2. EXEMPLE DE CARTE D'ESTIMATION DES VALEURS NATURELLES



64 *Peuplement à faible valeur naturelle selon l'inventaire d'Estimation de la Valeur Naturelle. C'est une monoculture d'espèces exotiques de même âge, elle a une très faible variété de structure et de terrains et offre une opportunité d'alimentation et de construction de nid pour un nombre très limité d'espèces.*

(Photo : Nepenthes/Carsen Brandt)



attribuant un point à toutes les questions qui ont reçu un "oui" comme réponse. Puis les points sont comptés, et le nombre total de points est l'expression de la valeur naturelle relative du peuplement forestier.

Les résultats de l'Estimation des Valeurs Naturelles sont souvent mieux présentés par les cartes thématiques, dans lesquelles différentes couleurs représentent différents niveaux de scores (la **figure 2** en fournit un exemple). A bien des égards, une carte de

ce type peut être un outil de planification et de mise en priorité, si le propriétaire de la forêt veut laisser par exemple un certain pourcentage de la forêt se développer librement. Les données obtenues peuvent aider à garantir que les valeurs naturelles existantes sont conservées pendant les opérations de sylviculture. Une information appropriée sur les biotopes vulnérables et les soins nécessaires peut être reportée sur les tables de peuplements forestiers et mentionnées sur les cartes forestières.

Limites des Estimations des Valeurs Naturelles.

Même une Estimation des Valeurs Naturelles de la Forêt à grande échelle ne donne pas une vue d'ensemble des valeurs naturelles à l'intérieur d'une superficie boisée. En premier lieu, les espaces ouverts et les hydrosystèmes comme les cours d'eau et les étangs ne sont pas couverts par la méthode en tant qu'habitats à part entière. En second lieu, seul le niveau peuplement forestier est pris en compte. Par exemple, certaines variations structurelles d'importance de la biodiversité peuvent exister à un niveau supérieur, mais peuvent ne pas être évidentes au niveau du peuplement. Le niveau paysage n'est pas souvent abordé par le modèle danois, mais des modèles sont en cours d'élaboration en Suède qui permettront également l'analyse au niveau paysage (Drakenberg, 2001). Enfin, le manque d'attention vis à vis des espèces végétales rend impossible l'identification de valeurs spéciales rattachées aux espaces forestiers qui ont été boisés en continu pendant des siècles.

RELATIONS ENTRE LES DEUX MÉTHODES

Les méthodes ne se recouvrent pas lorsque les espaces ouverts et les hydrosystèmes sont concernés, puisque seul l'Inventaire des Habitats Patrimoniaux couvre ces habitats. Mais quand il s'agit d'habitats fermés, on remarque un certain recouvrement. Par exemple, les sites boisés qui ont un score très élevé dans l'Estimation des Valeurs Naturelles sont

HISTOIRE DU DÉVELOPPEMENT DE L'INVENTAIRE DES HABITATS FORESTIERS PATRIMONIAUX

1990-91 La première méthode pour inventorier les Habitats Forestiers Patrimoniaux a été développée par le Bureau National de Sylviculture en Suède.

1992 Depuis 1992, L'Administration de la Sylviculture suédoise a mené des études d'Habitats Forestiers Patrimoniaux en Suède.

1994 Le Bureau de consultants Nepenthes a développé la première méthode danoise pour les Habitats Forestiers Patrimoniaux basée sur la méthode suédoise mais ajustée aux conditions danoises.

1999 En Estonie, une méthodologie d'inventaire d'Habitats

Forestiers Patrimoniaux adaptée aux conditions estoniennes a été développée sur la base du modèle suédois (Andersson, Ek et Martverk, 1999)

1999 L'Agence pour la Forêt et la Nature danoise a développé une méthode d'inventaire officielle d'Habitats Forestiers Patrimoniaux pour être utilisée au Danemark. Le développement se déroule comme un processus consultatif, en partie sur la base du modèle développé précédemment.

1997-98 En Lettonie, une méthodologie d'inventaires d'Habitats Forestiers Patrimoniaux adaptée au condi-

tions lettoniennes a été développée sur la base du modèle suédois (Ek et Auzins, 1998 ; Ek, Susko et Auzins, 1998).

2000 Etablissement d'un schéma de financement danois, où les propriétaires privés danois de forêts peuvent faire des demandes de subventions pour cartographier leurs espaces forestiers en utilisant la méthode d'Inventaire officielle danoise d'Habitats Forestiers Patrimoniaux (>20 ha).

2000 En Lituanie, la méthode d'enregistrement des Habitats Forestiers Patrimoniaux est en cours d'ajustement aux conditions lituaniennes (en préparation).

presque invariablement aussi destinés à être des habitats patrimoniaux dans un Inventaire d'Habitats Patrimoniaux.

Cependant, il y a quelques différences importantes : l'Estimation des Valeurs Naturelles est incapable de discerner les grands espaces continus de forêts, alors qu'un Inventaire d'Habitats Patrimoniaux peut le faire en utilisant la liste d'espèces indicatrices. On sait que des zones de ce type sont prédisposées à posséder plus d'espèces rares vivant dans le sol, même si les arbres sont gérés de manière plutôt intensive et si la valeur naturelle du site n'est pas apparente dans la structure forestière. A l'inverse, de nombreux détails importants sur des structures et des éléments de valeur de tous les sites boisés sont obtenus par le biais de l'Estimation des Valeurs Naturelles, alors qu'un Inventaire d'Habitats Patrimoniaux ne fournit des détails de ce type que pour quelques sites sélectionnés.

Aucune des méthodes ne concerne la protection de la biodiversité au niveau paysage. Cependant, les cartes produites à partir des deux sortes d'inventaires conduisent à une bonne vue d'ensemble de la distribution des habitats au sein d'un espace boisé, qui peut à son tour former la base de considérations sur l'utilisation de la terre et par dessus tout sur la structure du paysage.

APPLICATIONS

Les méthodes que l'on vient d'évoquer peuvent être utilisées séparément ou conjointement l'une avec l'autre, et elles peuvent être menées comme des études complètes de l'état d'une forêt dans sa globalité ou simplement des parties d'une forêt. Des exemples d'applications possibles sont donnés ci-dessous.

Un Inventaire d'Habitat Patrimoniaux fournit une bonne base pour formuler un plan de Conservation de la Nature. Si l'on considère les habitats patrimoniaux comme étant la priorité de conservation de la nature, et si l'on répond prudemment à leurs besoins de conservation par des mesures de gestion appropriées, la protection efficace des biotopes d'espèces menacées les plus importants est garantie.

Lorsqu'elles sont appliquées à grande échelle, les Estimations des Valeurs Naturelles de chaque peuplement forestier donnent une bonne vue d'ensemble de la distribution des valeurs naturelles dans toutes les zones couvertes d'arbres (voir figure 2). Cette vue d'ensemble est précieuse, par exemple lorsqu'il s'agit de planifier des corridors biologiques ou des zones mises en réserve. De plus, en incorporant les données et toutes recommandations de gestion dans des listes d'inventaire, une Estimation des Valeurs Naturelles devient un outil de conservation de la nature en gestion quotidienne. Les Estimations des Valeurs Naturelles peuvent être aussi utilisées sur un peuplement forestier sur la base du peuplement. Cela peut être par exemple une procédure de référence pour réaliser une estimation avant toute opération forestière dans un peuplement forestier. De cette manière, on peut éviter des dommages inutiles à ces habitats naturels.

Pour une vue d'ensemble complète des valeurs naturelles au niveau d'une forêt, il est vivement recom-

mandé d'entreprendre à la fois un inventaire des Habitats Forestiers Patrimoniaux et une Estimation des Valeurs Naturelles à grande échelle. Les deux méthodes sont facilement combinées sur le terrain et en appliquant les deux méthodes, tout le spectre des biotopes est couvert efficacement. Les inventaires répétés, par exemple sur un cycle de 5 ans, peuvent former une partie du programme de suivi biologique intégré au plan de gestion de la forêt.

Si l'on n'applique qu'une seule méthode, il est important d'être conscient des limites de chacune d'elles. Aussi, si les méthodes ne sont appliquées que sur des parties du terrain en question, il est nécessaire de garder à l'esprit que l'on ne connaît qu'une partie de la vue d'ensemble et qu'en conséquence les décisions de gestion seront basés sur des résultats moins fiables.

Quand les résultats et les besoins de protection ont été intégrés dans les listes d'inventaires et figurés sur les cartes, les résultats des inventaires peuvent être utilisés en pratique par les forestiers et les personnes qui travaillent pour la forêt. De plus, les données peuvent être utilisées pour produire des cartes thématiques indiquant des valeurs naturelles de peuplements élevées et basses ainsi que des habitats de très grande valeur, par exemple en termes de données GIS. Ceci donnera la vue d'ensemble biologique nécessaire pour être utilisée avec les données GIS contenant d'autres types d'informations lorsqu'on vérifie le plan de gestion de la forêt dans son ensemble. Cette façon de voir globale fournit un bon contexte pour prendre des décisions sages sur l'intégration de la protection de la nature à d'autres aspects d'une bonne gestion de la forêt, comme la production de bois d'œuvre, les loisirs, les valeurs culturelles et esthétiques et la gestion du gibier •



Les vieux arbres issus de recépage sont des éléments importants dans le système d'inventaires des habitats patrimoniaux danois. Ces arbres sont également notés dans le Système d'Estimation de la Valeur Naturelle. (Photo: Nepenthes/Allan Breum Larsen)

BIBLIOGRAPHIE

Andersson, L., Ek, T. & Martverk, R. (1999): Inventory of Woodland Key Habitats - Final Report. The National Forestry Board, Estonia, and the County Forestry Board, Östra Götaland, Sweden.

Danish Forest and Nature Agency (2000): Tillæg om registrering af nøglebiotoper (addendum on the registration of woodland key habitats). In subsidies for diversified forestry. Downloadable on www.sns.dk. The Danish Forest and Nature Agency, Ministry of Environment and Energy, Denmark.

Drakenberg, Börje (2001): Personal communication.

Ek, T., Susko, U. & Auzi, R. (1998): Inventory of Woodland Key Habitats. Methodology. The State Forest Service, Latvia and the County Forestry Board, Östra Götaland, Sweden.

Ek, T. & Auzins, R. (1998): Inventory of Woodland Key Habitats. Final report. State Forest Service, Riga, Latvia.

Hübertz, H. & Pedersen, L.R. (2000): Nøglebiotoper I Skov (Woodland Key Habitats). Skov-info 24, 24 pp. The Danish Forest and Nature Agency, Ministry of Environment and Energy, Denmark.

Hübertz, H., Pedersen, L.R. & Rune, F. (2000): Nøglebiotoper i Skov - billedkatalog (Woodland Key Habitats - catalogue of pictures). Catalogue, 24 pp. The

Danish Forest and Nature Agency, Ministry of Environment and Energy, Denmark.

Hultengren, S. (1999): Key habitats and other valuable habitats. 52 pp. Skogsstyrelsen, Sweden.

Karlsson, J., Norén, M. & Wester, J. (1995): Key Habitats in Woodland. 24 pp. National Board of Forestry, Sweden.

Lindhe, A. & B. Drakenberg (1996, revised version in 2000): Nature Value Assessment form and guidelines developed and adapted for use in Sweden.

Read, H.J. & Frater, M. (1999): Woodland Habitats. London and New York.

Sørensen, P., Feilberg, P. & Forfang, A. (1996): Projekt Bæredygtig Skov (Project Sustainable Forest). Project report, 170 pp. Prepared by Nepenthes Consult for the Danish Forest and Nature Agency.

KARINA SEEBERG KITNÆS

M.Sc. Biologist, NEPCon - Nature, Ecology and People Consult, Odensegade 4B, PO Box 5102, DK-8100 Aarhus C, Denmark

E-mail kk@nepcon.dk

ANNE-SOFIE FORFANG

M.Sc. Biologist, NEPCon - Nature, Ecology and People Consult, Odensegade 4B, PO Box 5102, DK-8100 Aarhus C, Denmark

E-mail asf@nepcon.dk



ANNEXE I.

LISTE DES HABITATS FORESTIERS PATRIMONIAUX DANS LE SYSTÈME D'INVENTAIRE SUÉDOIS

- Peuplements fermés** Forêt de hêtres à plusieurs strates et bois mort
Vieille forêts de feuillus, clairement en stade de dépérissement (proches de l'écroulement)
Forêts continues (avec une riche végétation de sol comprenant des espèces indicatrices)
Forêts de feuillus mixtes à plusieurs étages et bois mort
Forêts de tilleuls (forêts denses avec tilleuls sur sol ancien d'une forêt de feuillus)
Vieilles forêt de conifères (conifères de plus de 100 ans avec végétation de sol et régénération naturelle)
Forêts pâturées
Forêts de taillis
Lisières de forêts (lisières externes et internes avec plusieurs étages et arbustes)
Ilots (îlots de feuillus plus vieux au sein d'une forêt de conifères)
- Fourrés** Fourrés de chênes et fourrés d'autres espèces (comme le bouleau, le noisetier, le saule ou en mélanges)
Forêts marécageuses
Aulne, frêne, bouleau et autres boisements marécageux (comme le saule, en mélanges, etc.)
- Zones humides** Lacs et étangs
Tourbières
Sources
Cours d'eau (naturels ou semi-naturels)
Fossés couverts de végétation (vieux fossés avec un aspect naturel)
- Environnements ouverts** Pentes
Peuplements de bruyère
Lisières
Prés (prés de forêt ancienne avec espèces des prés et +/- pâture /tonte mécanique)
- Autres** Vieilles clôtures, murs de pierres, talus et autres témoins culturels
Habitats d'espèces protégées et sur la liste rouge

ANNEXE 2.

**CATÉGORIES D'ÉLÉMENTS PATRIMONIAUX
ET CARACTÉRISTIQUES PATRIMONIALES UTILISÉES DANS
LA MÉTHODE DANOISE D'INVENTAIRE D'HABITAT PATRIMONIAL.**

DHP + diamètre à hauteur de poitrine (1,3 m)

CATEGORIE	TYPE
Grands arbres	Vieil orme <i>Ulmus</i> sp. (DHP > 70 cm)
	Vieux frêne <i>Fraxinus excelsior</i> (DHP > 70 cm)
	Vieux tremble européen <i>Populus tremula</i> (DHP > 70 cm)
	Vieux hêtre <i>Fagus sylvatica</i> (DHP > 80 cm)
	Vieux sapin/épicéa <i>Picea/Abies</i> sp. (DHP > 70 cm)
	Vieux noisetier <i>Corylus avellana</i> (DHP > 20 cm)
	Vieux tilleul <i>Tilia</i> sp. (DHP > 40 cm)
	Vieil érable <i>Acer</i> sp. (D > 60 cm)
	Vieux chêne <i>Quercus</i> sp. (DHP > 80 cm)
	Vieux pin (> 50 cm)
	Vieilles espèces de feuillus
	Vieilles espèces de conifères
	Arbres spéciaux
Arbre avec trous de pivot	
Arbre mort debout	
Arbre en taillis ou taillé	
Vieil épicéa solitaire dans une forêt de feuillus	
Vieux feuillu solitaire dans une forêt de conifères	
Vieux chêne solitaire avec de nombreuses ramifications à partir du tronc	
Peuplements forestiers etc.	Peuplement avec aspect de bois sauvage
	Peuplement à plusieurs strates
	Lisière de forêt dominée par des feuillus
	Haie avec des arbustes et des arbres à baies
	Parcelle d'arbres (100-1000 m ²) en espèces du reste du peuplement
Bois mort	Aulne <i>Alnus glutinosa</i> avec chicots, diamètre des chicots > 1 m
	Hêtre abattu par le vent <i>Fagus sylvatica</i>
	Chêne abattu par le vent <i>Quercus</i> sp.
	Feuillu abattu par le vent
Grandes branches tombées de feuillus (DHP > 20 cm)	Conifère abattu par le vent
	Grandes branches tombées de conifères (DHP > 20 cm)
	Grande souche (H > 150 cm, DHP > 20 cm)
	Souche géante (DHP > 80 cm)
	Racines d'arbres abattus par le vent qui ont été déracinées
Lieux de reproduction etc...	Vipère : flanc de coteau exposé au soleil ou barrière avec vipères
	Terrier du blaireau
	Tanière du renard
	Mare bourbeuse du cerf
	Très grande fourmilière (1 m ou plus grande)
Pierres et terrains	Grands blocs de pierres peu recouverts de mousse (DHP > 1 m)
	Monceaux de pierres, au moins 1m ³
	Lévé de terre, aussi avec tourbe, mauvaises herbes, graviers, galets
Plantes	Végétation dense de mousse sur sol forestier
	Troncs densément recouverts de lichens ramifiés
Eau	Tourbière bombée
	Petit étang, max. 100 m ² ou non-permanent

**ANNEXE 3. FORMULAIRE DE TERRAIN
POUR L'INVENTAIRE D'HABITATS FORESTIERS PATRIMONIAUX (DANEMARK)**

Situation et type

Type d'habitat :	Protection légale :	Nombre de série d'habitat :
Domaine forestier :		
Nom de la forêt :	Compartiment :	Sous-compartiment :

Description du lieu

Espèces d'arbres (% , âge) :	Ebauche de carte avec des notes :
Terrain :	
Sol (argile/sable/graviers/niveau nutritif) :	
Conditions d'humidité :	
Description :	

Éléments patrimoniaux

Espèces signalées / Espèces de la liste rouge

Menaces / soin nécessaire / Attention particulière

Classification	Responsable	Date

ANNEXE 4. ESTIMATION DE VALEUR NATURELLE (EST DU DANEMARK). SUGGESTIONS SUR LA GESTION/COMMENTAIRES

Responsable de l'enregistrement : _____ Date : _____ Forêt : _____ Compartiment : _____

1. STRUCTURE DE PEUPEMENT FORESTIER ET COMPOSITION

- Présence d'espèces natives d'arbres DHP >25 cm
- Espèces natives d'arbres dominantes
- Présence de deux espèces natives d'arbres ou plus DBH >25 cm
- Deux espèces ou plus d'arbres de peuplement forestier
- Peuplement forestier caractérisé par des diamètres <20 cm, entre 20 et 30 cm et >30 cm
- Peuplement forestier caractérisé par des diamètres <20 cm, entre 20 and 80 cm et >80 cm
- Certains arbres (au moins 5% de la canopée) beaucoup plus grands que les autres
- Plusieurs étagements d'arbres (>50% de la superficie)
- Strate arbustive bien développée (>50% de la superficie)
- Ouverte ou avec de grands trous dans la canopée

2. CARACTERISTIQUES DE BORDURES

- Bordures extérieures essentiellement avec des arbres natifs et des arbustes
- Bordures le long de prés/landes/tourbières/tourbières plates/communaux/lacs/cours d'eau

3. ARBRES VIVANTS

- Peu d'arbres à bois dur DHP >80 cm
- Quelques arbres à bois dur DHP >80 cm
- Nombreux arbres à bois dur DHP >80 cm
- Peu de conifères DHP >70cm
- Quelques conifères DHP >70cm
- Nombreux conifères DHP >70cm
- Peu de natifs : *Betula/Alnus/Ulmus/Tilia/Pinus syl/Prunus avi/Acer pse/Populus tre* DHP > 50 cm DBH
- Qques natifs : *Betula/Alnus/Ulmus/Tilia/Pinus syl/Prunus avi/Acer pse/Populus tre* DHP > 50 cm
- Nbx natifs : *Betula/Alnus/Ulmus/Tilia/Pinus syl/Prunus avi/Acer pse/Populus tre* DHP > 50 cm
- Peu de natifs : *Tilia/Salix/Ulmus/Crataegus/Malus syl/Carpinus bet/Acer cam /Acer pla/Prunus pad*
- Nbx natifs : *Tilia/Salix/Ulmus/Crataegus/Malus syl/Carpinus bet/Acer cam /Acer pla/Prunus pad*
- Peu : *Juniperus com/Ribes rub/Ribes nig/Hedera hel/Humulus lup/Illex aq/Taxus bac/Viburnum op*
- Nbx : *Juniperus com/Ribes rub/Ribes nig/Hedera hel/Humulus lup/Illex aq/Taxus bac/Viburnum op*
- Arbre avec des trous de nids/cavités plus grandes /grands nids d'oiseaux
- Présence d'arbres à croissance ouverte avec couronnes larges DHP > 40 cm

4. EPIPHYTES ET VEGETATION DE SOL

- Une couverture (>10%) de lichens ramifiés ou de mousses sur le tronc et les pierres
- Couverture importante (>40%) de lichens ramifiés ou de mousses sur le tronc et les pierres
- Végétation de sol dominée par herbes à larges feuilles/fougères couvrant >50% de la superficie
- Végétation de sol caractéristique, riche en espèces ou couverture dense de mousses >50% superficie
- Superficie à ouverture partielle > 100 m² dominée par végétation de graminées/bruyères /herbes

5. ARBRES MOURANTS ET BOIS MORT

- Quelques uns debouts, arbres morts/grandes souches
- Peu d'arbres debouts, mourants ou arbres morts/grandes souches DHP >40 cm
- Quelques uns debouts, mourants ou arbres morts/grandes souches DHP >40 cm
- Peu d'arbres debouts, mourants ou arbres morts/grandes souches DHP >80 cm
- Quelques arbres solitaires, arbres mourants/arbres morts/grandes souches exposés au soleil
- Quelques troncs/branches morts couchés au sol DHP >10 cm
- Peu de troncs morts couchés DHP >40 cm
- Peu de troncs morts couchés DHP >80 cm
- Peu de troncs morts couchés exposés au soleil DHP > 40 cm
- Troncs morts : différents stades décomposition+plus gdes quantités de branches tombées/brindilles
- Troncs morts couverts de mousse DHP >40 cm
- Quelques arbres déracinés abattus par le vent

6. INFLUENCES

- Nombreux arbres en taillis
- flerstammede/stævnedet træer
- Signes clairs de pâture antérieure par des animaux domestiques
- Pâture extensive courante par des animaux domestiques
- Grandes pierres/murs de pierres/talus/tumulus
- Aucun signe de préparation du sol ou d'ornières laissées par un véhicule
- Aucun signe de chute

7. TOPOGRAPHIE ET SOL

- Topographies très variées
- Pentes raides avec érosion du sol marquée
- Superficies partielles humides/trempées mal drainées >100 m²
- Peuplements dominés par un sol humide/trempé
- Surfaces sable/sol exposées au soleil > 100m² avec couverture végétale absente ou éparse

8. EAU

- Superficies avec bois immergé ou inondé périodiquement >100 m²
- Sources
- Ruisselets/ruisseaux/cours d'eau/rivière
- Cours d'eau naturellement sinueux
- Mares/étangs/lacs
- Mares/étangs/lacs /cours d'eau/sources dans environnements ouverts
- Mares/étangs/lacs /cours d'eau/sources environnés surtout de feuillus

SCORE BIOLOGIQUE :

Directives pour le formulaire de terrain

Toutes les réponses "oui" aux questions marquent 1 point. Par la suite, les scores sont cumulés. Le résultat est une expression de la valeur relative naturelle du peuplement forestier.

Espèces natives

Le statut de l'épicéa norvégien, *Picea abies*, du pin sylvestre, *Pinus sylvestris* et de l'érable sycamore *Acer pseudoplatanus* au Danemark est discutable. Si on utilise le formulaire d'estimation de valeurs naturelles, il est recommandé de ne considérer que le pin sylvestre et l'érable comme espèces natives.

Espèces d'arbres des peuplements forestiers

Une espèce représentant au moins 10 % de la canopée dans le peuplement forestier

Arbres et troncs

Un peu : 1-5 arbres/troncs par hectare
Quelques : 5-10 arbres/troncs par hectare
Beaucoup : >10 arbres/troncs par hectare
Notez, s.v.p., qu'un peuplement forestier avec un nombre élevé des éléments en question marque aussi des points dans les catégories les plus basses.

Diamètre (DHP)

Diamètre mesuré à hauteur de poitrine (1,3m) ou (dans le cas de souches hautes ou de troncs couchés) au point correspondant le plus rapproché de celui-ci. Quand les arbres ont des troncs multiples, les diamètres de chaque troncs individuel sont ajoutés ensemble. Pour être compté, tout arbre doit avoir un DHP de 10 cm au moins.

Couverture de mousses et de lichens

Pour l'estimation de la couverture de mousses et de lichens sur les troncs, on ne devrait pas tenir compte des 100 cm du tronc les plus bas (le plus près de la base du tronc).

Végétation de sol

Notez que les questions en rapport avec la végétation de sol sont dépendantes de l'époque de l'année. Ceci devrait être gardé en mémoire lorsque l'on compare les scores de valeurs naturelles de différents peuplements forestiers.

Pâture

Certains signes typiques sont : peuplement ouvert, arbres largement espacés avec de grandes couronnes, arbustes épineux.

Eau

Un élément dans la catégorie 8 "eau" ne marque des points que s'il est entouré par le peuplement forestier sur plus d'un côté.

Espèces ligneuses

<i>Acer cam</i>	<i>Acer campestre</i>
<i>Malus syl</i>	<i>Malus sylvestris</i>
<i>Acer pse</i>	<i>Acer pseudoplatanoides</i>
<i>Pinus syl</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Acer pla</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Populus tre</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Carpinus bet</i>	<i>Carpinus betulus</i>
<i>Prunus avi</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Corylus ave</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Prunus pad</i>	<i>Prunus padus</i>
<i>Hedera hel</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Ribes nig</i>	<i>Ribes nigrum</i>
<i>Humulus lup</i>	<i>Humulus lupulus</i>
<i>Ribes rub</i>	<i>Ribes rubrum</i>
<i>Illex aq</i>	<i>Illex aquifolium</i>
<i>Taxus bac</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Juniperus com</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>Viburnum op</i>	<i>Viburnum opulus</i>