



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE, DE LA RURALITÉ ET DE
L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Direction générale de l'alimentation Service de la prévention des risques sanitaires de la production primaire Sous-direction de la qualité et de la protection des végétaux Département de la santé des forêts Adresse : 251 rue de Vaugirard - 75 732 PARIS CEDEX 15 Suivi par : Morgane GOUDET - Tél : 01 49 55 57 89 Courriel institutionnel : dsf.sdqpv.dgal@agriculture.gouv.fr Réf. Interne : SDQPV/DSF/2011-06-01 MOD10.21 E 01/01/11	NOTE DE SERVICE DGAL/SDQPV/N2011-8145 Date: 27 juin 2011
--	---

Date de mise en application : Immédiate
 Date limite de réponse/réalisation :
 ☞ Nombre d'annexes : 5
 Degré et période de confidentialité : Tout public

Objet : Manuel de notation des dommages forestiers

Références :

- Arrêté du 23 juillet 2009 relatif à la désignation des directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt chargées d'une mission interrégionale de surveillance phytosanitaire des forêts,
- Note de service DGAL/SDQPV/N2010-8115 du 20 avril 2010 "Modalités de mise en œuvre de la mission interrégionale de surveillance phytosanitaire des forêts confiée à certaines DRAAF"

Résumé : Publication du manuel de notation des dommages forestiers

Mots-clés : manuel, notations, réseau systématique

Destinataires	
Pour exécution : DRAAF : Aquitaine, Auvergne, Centre, Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Lorraine	Pour information : DRAAF des autres régions Directeur général de l'Office National des Forêts Directeur du Centre National de la Propriété Forestière

La présente note a pour objet la publication du manuel de notation des dommages forestiers.

Ce manuel annule et remplace le manuel d'avril 2005.

Ce manuel décrit les observations à effectuer dans le cadre des notations des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers et du réseau RENECOFOR.

Ce protocole de notation est aussi utilisé dans le cadre de différents suivis spécifiques.

I - Le réseau systématique de suivi des dommages forestiers

Le réseau systématique de suivi des dommages forestiers a été mis en place en 1988. Il regroupe, en 2011, 589 placettes implantées sur le territoire selon une maille de 16 km sur 16 km. Ce réseau est un outil de suivi de la santé des forêts qui fournit des données nationales annuelles. Les modalités de réalisation des observations à effectuer sur chaque placette sont définies dans le manuel de notation des dommages forestiers qui décrit la sélection des arbres à observer et les observations à réaliser sur ces arbres.

II - Le réseau RENECOFOR

Le réseau national de suivi des écosystèmes forestiers (RENECOFOR) est géré par l'Office National des Forêts.

Il est constitué de 102 placettes réparties sur l'ensemble du territoire national.

Les observations sanitaires effectuées sur ces placettes sont réalisées selon le protocole décrit dans le manuel de notation des dommages forestiers.

III - Autres suivis spécifiques

Pour répondre à des questions spécifiques ou locales, des réseaux complémentaires de placettes de suivi peuvent être installés par le Département de la santé des forêts ou par d'autres organismes.

Pour permettre les comparaisons entre ces différents dispositifs, il est recommandé d'utiliser le protocole défini dans le présent manuel pour noter l'état des houppiers, et les symptômes et causes de dommages observés.

La directrice générale de l'alimentation
Pascale Briand



Direction générale de l'alimentation

Service de la prévention des risques sanitaires de la production primaire

Sous-direction de la qualité et de la protection des végétaux

Département de la santé des forêts

Réseau systématique de suivi des dommages forestiers (RSSDF)

MANUEL

de

Notation des dommages forestiers

(symptômes, causes, état des cimes)

Rédaction : Louis-Michel Nageleisen (expert référent national "entomologie forestière et dépérissement" du Département de la santé des forêts) et Morgane Goudet (chargée de mission au Département de la santé des forêts),
en collaboration étroite avec :

- les experts formateurs des notateurs : Albert Depierre, Jean-Michel Letz, Alain Malot, Vincent Pontois, Jean-Luc Parrel,
- les pôles interrégionaux de la santé des forêts et plus particulièrement au sein de ces pôles les formateurs animateurs de réseaux : Thierry Aumonier (Sud-Ouest), Gilbert Douzon (Nord-Ouest), Jean Poirot (Nord-Est), Olivier Baubet (Massif Central), Bernard Boutte (Sud-Est),
- la cellule d'animation de RENECOFOR (Office National des Forêts) : Manuel Nicolas et Luc Croisé.

Date : juin 2011

SOMMAIRE

Préambule.....	5
Introduction.....	6
1. GENERALITES ET DEFINITIONS.....	7
1.1. Définitions	7
1.2. Les arbres échantillons	8
1.2.1. Définition	8
1.2.1.1. Le statut de l'arbre.....	8
1.2.1.2. L'arbre échantillon en peuplements mixtes, irréguliers ou jardinés	8
1.2.1.3. Les arbres échantillons en peuplements de classe de diamètre inférieure à 10 cm	9
1.2.2. Désignation des arbres échantillons	9
1.2.3. Identification de l'arbre échantillon	9
1.3. Dynamique de la placette.....	10
1.3.1. Nombre d'arbres échantillons	10
1.3.2. Gestion sylvicole des arbres échantillons.....	10
1.3.3. Notation estivale annuelle des arbres échantillons.....	10
1.3.4. Gestion des arbres morts	10
1.3.5. Gestion des arbres échantillons disparus ou ne répondant plus aux caractéristiques des arbres échantillons.....	11
1.3.6. Les arbres de remplacement	11
2. LES OBSERVATIONS.....	12
2.1. Observations à effectuer sur les arbres échantillons vivants	12
2.2. Conditions d'observation.....	12
2.2.1. En condition difficile d'observation.....	13
2.2.2. Conditions de lumière favorables.....	13
2.3. Période de notation.....	13
2.3.1. Notation d'été.....	13
2.3.2. Notation de printemps	13
2.3.3. Autres périodes de notation.....	14
3. GESTION DES NOTATIONS.....	15
4. ASSURANCE QUALITE : FORMATION, CONTROLE	16
4.1. Équipe de notateurs	16
4.2. Formation et intercalibration.....	16
4.3. Contrôle de la notation des placettes	16

5. REALISATION DES NOTATIONS.....	17
5.1. Définition de l'arbre de référence et choix éventuel d'un arbre étalon.....	17
5.1.1. Prendre en compte les années d'aiguilles.....	18
5.1.2. Prendre en compte le polycyclisme.....	18
5.1.3. Prendre en compte les feuilles persistantes des chênes méditerranéens	19
5.2. Détermination du houppier notable	19
5.2.1. Définition	19
5.2.2. Cas des arbres isolés.....	20
5.2.3. Évolution du houppier notable au cours du temps : cas des descentes de cime... ..	20
5.3. Notation des symptômes et causes de dommages	21
5.3.1. Organe affecté	21
5.3.2. Localisation	22
5.3.3. Symptôme.....	22
5.3.4. Cause	24
5.3.5. Note d'intensité.....	24
5.3.6. Indices de présence: pontes de bombyx disparate, nids de processionnaire du pin et du chêne.....	25
5.3.7. Notation des dommages pérennes	26
5.4. Note globale de coloration anormale	26
5.5. Note globale de mortalité de branches	27
5.6. Note globale du déficit foliaire	27
5.6.1. Définition	27
5.6.2. Diminution des ramifications secondaires et réduction de croissance en longueur.....	28
5.6.3. Microphyllie	28
5.6.4. Technique d'évaluation du déficit foliaire.....	28
6. LISTE DES ANNEXES.....	29
7. ANNEXE 1: SELECTION DES ARBRES ECHANTILLONS DANS LES JEUNES PEUPLEMENTS	30
8. ANNEXE 2 : SPECIFICITES D'ECHANTILLONNAGE ET DE NOTATION SUR LE RESEAU RENECOFOR	31
9. ANNEXE 3: RECOMMANDATIONS POUR LA PHOTOGRAPHIE D'ARBRES ECHANTILLONS	33
10. ANNEXE 4 : FICHES D'AIDE A LA DESCRIPTION DE L'ARBRE DE REFERENCE	36
11. ANNEXE 5 : FICHE DE NOTATION DES PLACETTES DU RESEAU SYSTEMATIQUE DE SUIVI DES DOMMAGES FORESTIERS	48

Préambule

Le présent manuel est destiné aux notateurs des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers (RSSDF). Il définit les opérations à mener sur la placette : sélection et notation des arbres échantillons.

La gestion du réseau (décision d'installation, de suspension ou d'abandon de placettes) est effectuée par le pôle interrégional de la santé des forêts concerné et n'est pas traitée dans ce document. Pour ces différents aspects, le lecteur pourra se reporter à la précédente édition du manuel, datée de 2005.

Le présent manuel reprend et adapte à la situation nationale les spécifications du manuel Forest Focus (règlement de l'Union européenne opérationnel de 2003 à 2006) et du manuel ICP Forests (*International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests*, chapitre 2), issus d'une concertation internationale sous l'égide des Nations Unies au sein de plusieurs groupes de travail thématiques (*Expert Panel*). Ces documents restent la référence essentielle du présent manuel.

En cas de difficultés de mise en œuvre du protocole, il convient que les notateurs reportent précisément ces difficultés sur les fiches de notation et prennent l'attache du pôle interrégional de la santé des forêts concerné.

Les arbitrages éventuellement nécessaires seront pris en charge par le comité d'experts constitué par les formateurs des notateurs et les responsables animateurs des réseaux du DSF, lors de leur réunion annuelle.

Le protocole d'observation présenté dans ce manuel s'applique également pour la notation des arbres du réseau national de suivi des écosystèmes forestiers RENECOFOR géré par l'Office National des Forêts (les spécificités d'échantillonnage et de notation sur le réseau RENECOFOR sont précisées en annexe 2).

Introduction

Le réseau systématique de suivi des dommages forestiers a été mis en place en 1988 et 1989 sur la totalité du territoire national métropolitain en application du règlement CEE N°3528/86.

Les placettes sont implantées de façon systématique aux nœuds d'une maille carrée de 16 km sur 16 km, chaque fois que le nœud est situé dans un peuplement forestier. Il comprend en 2011, 589 placettes dont 535 placettes ont été observées en 2010, les autres placettes sont suspendues temporairement.

Initialement installé pour suivre les effets de la pollution atmosphérique sur les écosystèmes forestiers, le réseau systématique de suivi des dommages forestiers est maintenant un outil de suivi global de la santé des forêts qui complète la veille sanitaire et les stratégies spécifiques de surveillance et de suivi mises en œuvre par le Département de la santé des forêts.

Par son implantation selon une maille systématique et l'observation des placettes chaque année à période fixe, le réseau systématique de suivi des dommages forestiers constitue un dispositif statistique alors que les autres dispositifs mis en œuvre par le Département de la santé des forêts relèvent plutôt de suivis de type épidémiologique.

De plus, le caractère systématique des placettes et des notations permet de recueillir des informations indépendantes de la santé des peuplements, notamment quand ils sont sains, contrairement à la veille sanitaire qui donne des informations uniquement sur des situations où sont observés des dommages sylvosanitaires.

À ce titre, le réseau systématique de suivi des dommages forestiers permet de fournir certaines des données nationales demandées en réponse à différents accords internationaux (UE, ICP, TBFRA,...).

Une limite de ce réseau est sa maille d'implantation large (16 km x 16 km) qui ne permet pas à ce dispositif de fournir des informations régionales ou infra-régionales. Le réseau peut être densifié localement pour répondre à des questions spécifiques mais il est souhaitable que l'observation des arbres échantillons de ces dispositifs locaux ou régionaux se fasse en appliquant la méthode standardisée présentée dans ce manuel de façon à pouvoir comparer et interpréter les résultats des différents dispositifs.

1. Généralités et définitions

1.1. Définitions

Arbre échantillon : arbre sur lequel sont réalisées les observations. Voir 2.1.

Symptôme : modification d'une partie de l'arbre consécutive à un aléa (coup de vent,...), une agression (consommation de feuilles par un insecte,...), un changement des conditions du milieu (carence,...) ou une maladie (chancre, rouge cryptogamique...), se traduisant par un écart visible ou mesurable par rapport à un état considéré comme normal. Lors de l'observation des arbres échantillons, le symptôme ne prend pas en compte le manque de feuilles, le manque de rameaux ou le manque de branches et les branches mortes sans cause apparente déterminée qui sont pris en compte dans les notations de déficit foliaire et de mortalités de branches.

Domage ou dégât : altération ou trouble fonctionnel d'une partie de l'arbre qui a des conséquences néfastes sur les capacités de cette partie à remplir ses fonctions. Cela sous-entend que l'intégrité de l'arbre est affectée, et que cette affection peut avoir des conséquences sur la survie, l'état physiologique, la conformation de croissance ou la qualité de la tige.

Exemples : dessèchement de bourgeons, de pousses, perte de feuillage, blessure ou nécrose corticale,...

Essence principale de la placette : essence, quelle qu'elle soit, la plus représentée en nombre dans l'étage dominant et co-dominant localement dans le peuplement.

Indice de présence : signe apparent permettant d'identifier l'existence d'un insecte parasite ou d'un champignon pathogène.

Exemples : nid de processionnaires, ponte de bombyx disparate, praline de dendroctone, ...

Houppier notable : partie supérieure du houppier sur laquelle portent la plupart des observations. La détermination du houppier notable est une phase essentielle de la notation. Les modalités sont précisées en 5.2.

Mortalité de branches : dessèchement de branches, rameaux, pousses dans le houppier notable. Lors de l'observation des arbres échantillons, les mortalités de branches liées à des effets de concurrence avec des arbres voisins (présents ou récemment enlevés) ne sont pas prises en compte.

Coloration anormale : coloration du feuillage jugée anormale par rapport à la coloration normale et habituelle du feuillage vivant de l'essence observée en période de végétation.

Déficit foliaire : manque de masse foliaire d'un arbre correspondant à une perte de feuilles ou d'aiguilles (tout ou partie) et/ou à une dimension anormale de la taille des feuilles ou des aiguilles. Il est évalué par rapport au houppier d'un arbre de référence.

Arbre de référence : l'arbre de référence est un arbre réel ou hypothétique, de même essence, au même stade de développement et placé dans les mêmes conditions de milieu et de concurrence que l'arbre qui doit être observé et qui n'enregistre aucun dégât ou dommage (déficit foliaire nul).

Arbre étalon : Arbre présent sur la placette au moment de la notation qui est précisément observé et décrit par rapport à l'arbre de référence. Il servira de base à la notation (5.1).

1.2. Les arbres échantillons

1.2.1. Définition

Les arbres échantillons sont des tiges de toutes essences, dominantes ou co-dominantes (1.2.1.1), d'un diamètre supérieur ou égal à la classe 10 cm (1.2.1.3), dont la cime est bien visible (1.2.1.2) et non brisée et que le notateur considère susceptibles d'être observables durant au moins 5 ans.

1.2.1.1. Le statut de l'arbre

Afin de limiter les interférences entre problèmes phytosanitaires et symptômes liés à la concurrence ou au manque de lumière, ne sont pris en compte comme arbres échantillons que des **arbres dominants ou co-dominants** (figure 2).

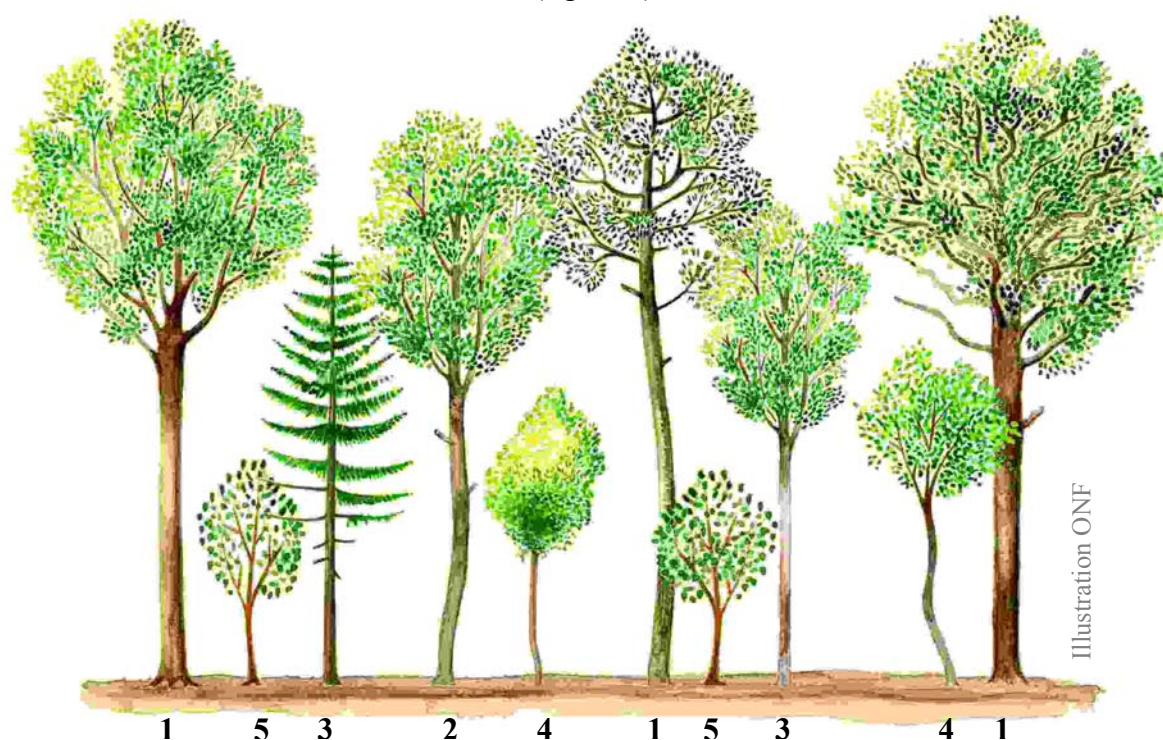


Figure 2 : Statut des arbres dans un peuplement (d'après Kraft) :
 1 = dominant, 2 = co-dominant, 3 = dominé, 4 = sous-étage, 5 = strate arbustive

Le statut social des arbres évoluant avec le temps, les arbres échantillons doivent être remplacés dès que le notateur constate qu'ils deviennent dominés.

1.2.1.2. L'arbre échantillon en peuplements mixtes, irréguliers ou jardinés

- Dans le cas de **futaie sur souches**, une jumelle ou triplète sera estimée représenter un seul arbre échantillon si la hauteur de séparation des troncs est supérieure à 1,3 m ou si les houppiers sont imbriqués et forment une masse unique indissociable.

- **Dans les taillis** à cépées compactes dont les brins forment une masse unique au niveau du houppier en vision latérale, l'ensemble de la cépée constituera l'arbre échantillon. **Dans les vieux taillis** à cépées de grande dimension où les brins sont bien individualisés au niveau du houppier, le brin de plus forte dimension au sein de la cépée est pris comme arbre échantillon unique dans la cépée et numéroté.
- Dans les **futaies irrégulières ou jardinées**, le choix des tiges se fera en essayant de prendre comme échantillon un éventail de diamètres représentatif du peuplement et selon les critères de statut dominant et codominant.

1.2.1.3. Les arbres échantillons en peuplements de classe de diamètre inférieure à 10 cm

Dans les peuplements où la classe de diamètre est inférieure à 10 cm (de 7,5 cm à 12,5 cm), la sélection des arbres échantillons se fait selon un protocole différent détaillé à l'annexe 1 du manuel.

1.2.2. Désignation des arbres échantillons

La placette est repérée physiquement en son centre par un piquet implanté lors de la première installation de la placette, et dont les coordonnées géographiques sont mesurées précisément par GPS. Les arbres échantillons sont sélectionnés de proche en proche à partir de ce centre en suivant une spirale (figure 1).

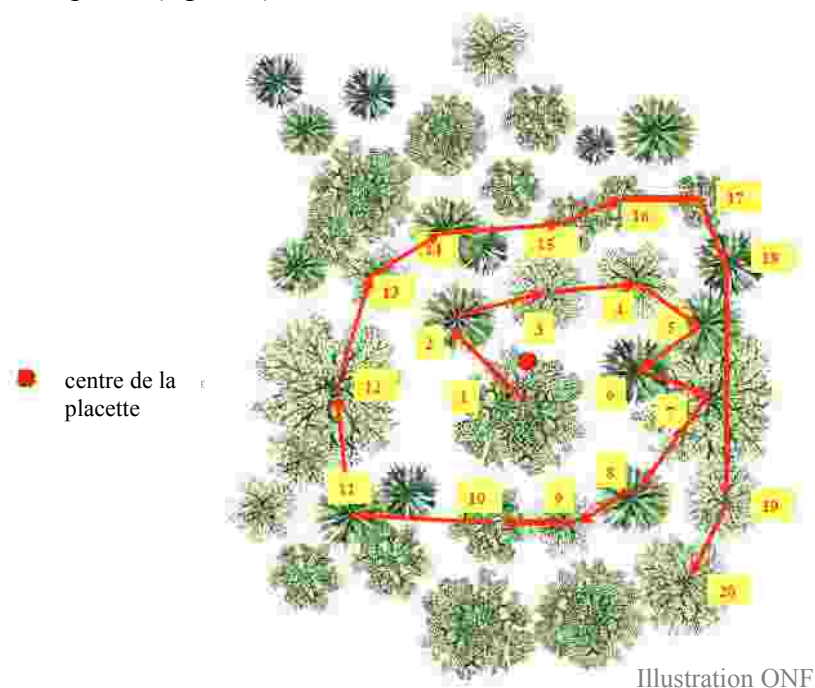


Illustration ONF

Figure 1 : Schéma d'implantation d'une placette en spirale

1.2.3. Identification de l'arbre échantillon

Chaque tige est identifiée par un numéro, attribué **en série continue** à partir de 1, et en veillant à ne jamais réutiliser un numéro qui aurait pu être attribué antérieurement sur la placette. Ce numéro est matérialisé sur la tige, du côté du point d'observation le plus favorable.

1.3. Dynamique de la placette

1.3.1. Nombre d'arbres échantillons

Le nombre d'arbres échantillons par placette est **fixé à 20**.

Cependant afin de réaliser des analyses pertinentes, en peuplement mélangé, **l'essence principale (voir 1.1. Définitions)** de la placette doit avoir un **effectif minimal de 12 tiges**.

De façon à gérer l'existant (placettes installées avant 2011), le complément à 12 des tiges de l'essence principale est effectué tout en conservant les arbres échantillons des autres essences présentes sur la placette. De ce fait certaines placettes peuvent avoir transitoirement un effectif total supérieur à 20.

Le **rayon maximal** de recrutement des arbres échantillons à partir du centre de la placette est **fixé à 57 m**. Il correspond à une surface maximale de la placette de 1 ha.

Une placette est suspendue si le nombre d'arbres échantillons est inférieur à 20 et si le nombre de tiges de l'essence principale est inférieur à 12 tiges.

1.3.2. Gestion sylvicole des arbres échantillons

Les arbres échantillons d'une placette représentent le peuplement dont fait partie la placette. Ils sont donc **soumis aux mêmes règles culturelles** et aux mêmes opérations que le reste du peuplement. Lorsqu'une opération sylvicole est programmée dans l'unité de gestion dont fait partie la placette, cette opération s'effectue sur l'ensemble de l'unité sans aucune consigne particulière au sujet de la placette.

1.3.3. Notation estivale annuelle des arbres échantillons

Tous les arbres échantillons notés l'année précédente sont observés lors de la notation estivale dans la mesure où ils sont présents et répondent aux critères de choix des arbres échantillons.

1.3.4. Gestion des arbres morts

Un arbre est considéré comme mort lorsque le cambium est mort à hauteur d'homme sur l'ensemble de la circonférence de l'arbre.

L'arbre mort reste considéré comme un arbre échantillon et fait l'objet **d'une notation spécifique mentionnée "M" l'année où la mortalité est constatée**.

L'arbre mort est ensuite remplacé au cours de la notation d'été l'année suivante.

1.3.5. Gestion des arbres échantillons disparus ou ne répondant plus aux caractéristiques des arbres échantillons

Les arbres échantillons disparus ou ne répondant plus aux caractéristiques des arbres échantillons (penchés, devenus dominés, à cime brisée, invisibles,...) doivent être, au cours de la notation d'été, remplacés par de nouveaux arbres échantillons.

Ils sont notés "**NO**", pour "arbre **N**on **O**bservé", et la raison du remplacement doit être précisée à l'aide de la codification suivante :

CHA	: chablis (renversé)
VOL	: volis (tronc cassé)
PEN	: arbre notablement penché voire encroué (angle supérieur à 25 °)
EXP	: arbre exploité sans qu'on connaisse la cause ou, pour des raisons phytosanitaires connues du notateur qui seront alors notées dans les remarques
SYL	: arbre exploité pour raison sylvicole
INV	: arbre invisible dont on ne peut faire objectivement la notation des différents critères dans le houppier
DOM	: arbre dominé, ne correspondant plus aux critères de sélection d'un arbre échantillon.
PBP	: problème global sur la placette (placette inaccessible temporairement par exemple)
DET	: arbre détruit (par le feu par exemple)
DIS	: arbre non trouvé

1.3.6. Les arbres de remplacement

Le choix des tiges de remplacement suit les critères de désignation des arbres échantillons et d'identification de l'arbre échantillon (voir 1.2.2 et 1.2.3).

Dès leur désignation, les arbres de remplacement sont notés exactement de la même façon que les arbres échantillons initiaux.

2. Les observations

2.1. Observations à effectuer sur les arbres échantillons vivants

Les observations effectuées annuellement sur les arbres échantillons vivants concernent les **dommages, indices de présence** ou **symptômes** jugés anormaux par rapport à un arbre estimé en bonne santé (l'arbre de référence), ainsi que, chaque fois que possible, les **causes** de ces dommages ou symptômes.

- **Chaque symptôme observé** sur l'arbre est décrit à l'aide de 5 paramètres : l'organe affecté, la localisation, le symptôme, la cause (si diagnostic) et une note d'intensité.
Réaliser les observations en commençant par le houppier notable pour terminer par les racines peut constituer une bonne approche pour n'omettre aucun symptôme.
- Après ce relevé détaillé, chaque arbre échantillon fait l'objet d'une estimation par une **note globale** dans le **houppier notable** de trois paramètres considérés comme fondamentaux :
 - la mortalité de branches,
 - la coloration anormale,
 - le déficit foliaire par rapport à un arbre de référence.

2.2. Conditions d'observation

Les arbres échantillons doivent être observés depuis plusieurs points d'observation (au minimum deux), si possible (2.2.1) en **vision latérale depuis une distance équivalente à la hauteur totale de l'arbre** (figure 3) et dans des conditions de lumière favorables (2.2.2).

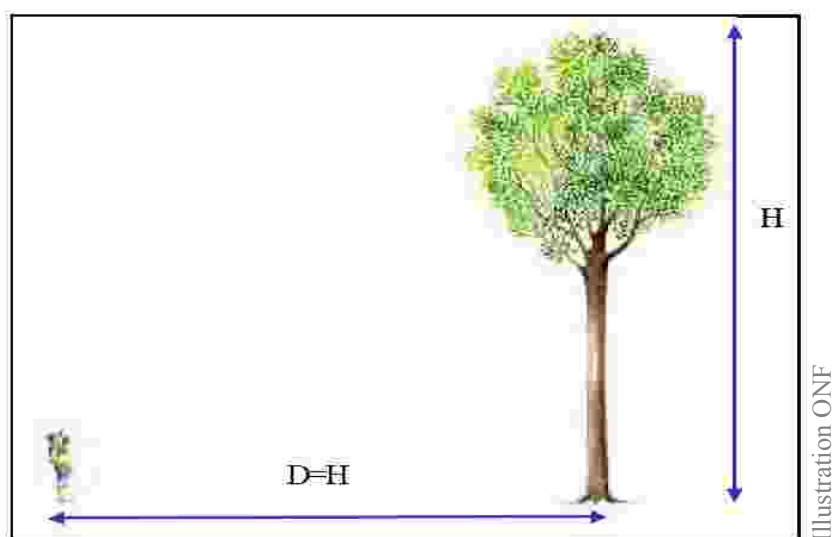


Figure 3 : Conditions optimales d'observations

Sauf cas particulier d'arbre échantillon de très petite taille, l'utilisation de jumelles est nécessaire pour effectuer des observations dans les houppiers.

Les observations de dommages ou causes de dommages au niveau du tronc, du collet ou des racines s'effectuent visuellement, sans mettre en œuvre d'investigation destructrice.

2.2.1. En condition difficile d'observation

- **En peuplement dense**, ces conditions optimales sont cependant rarement rencontrées. Dans ce cas, il faudra s'efforcer d'effectuer des observations de parties du houppier depuis plusieurs emplacements de façon à cumuler un maximum d'observations. Mais si la densité trop importante ne permet pas d'observer correctement les houppiers de certains arbres, ces arbres doivent être remplacés ou la placette sera suspendue.
- **Dans les pentes**, il est préférable d'observer les arbres échantillons depuis le côté amont ou sur la courbe de niveau.

2.2.2. Conditions de lumière favorables

Les observations sont réalisées en pleine lumière du jour en évitant les heures trop tardives ou trop précoces au cours desquelles la lumière est modifiée (dominante rouge ou bleue) et ne permet pas des observations correctes de certains critères (coloration anormale notamment). Les observations en contre-jour (soleil derrière l'arbre à noter) sont à proscrire.

2.3. Période de notation

2.3.1. Notation d'été

Ce protocole de notation est particulièrement adapté à la description de l'état sanitaire d'un arbre à l'optimum de la saison de végétation, suffisamment longtemps après le débourrement, et avant que les symptômes pré-automnaux ne se manifestent.

C'est pourquoi la période standard de notation annuelle est fixée entre le **1^{er} juillet** et le **31 août**, le plus important étant de réaliser les notations des placettes à la même période d'année en année.

Compte tenu de la fréquence d'apparition ces dernières années de symptômes pré-automnaux précoces courant août, il est recommandé de privilégier dans la mesure du possible la notation au mois de juillet.

2.3.2. Notation de printemps

La période estivale ne correspond pas obligatoirement à la période optimale d'observation de certains symptômes.

Les dommages causés par la plupart des insectes défoliateurs et les dommages de gel tardif sont particulièrement visibles au printemps, et plus difficiles à identifier ultérieurement.

C'est pourquoi pour certaines placettes, notamment les placettes à dominante chênes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers et toutes les placettes du réseau RENECOFOR, une observation est effectuée **au printemps, un mois après le débourrement, soit de façon standard avant le 15 juin**.

Ces notations ne concernent que les symptômes et causes de dommages. Les trois notes globales de coloration anormale, de mortalité de branches, et de déficit foliaire ne sont alors pas relevées.

2.3.3. Autres périodes de notation

Dans le cadre de la réalisation de dispositifs spécifiques de suivi de la santé des forêts, d'autres périodes d'observations peuvent être envisagées. Des notations spécifiques peuvent être réalisées en fin d'été pour certains champignons foliaires comme l'oïdium du chêne, en automne pour les fructifications d'armillaire, en fin d'automne voire en hiver pour les attaques de scolytes de l'été précédent. Il est recommandé de limiter ces notations aux symptômes et causes de dommages et de ne pas relever les notes globales de coloration anormale, de mortalité de branches et de déficit foliaire.

3. Gestion des notations

Toutes les observations sont consignées sur le terrain, de façon soignée, sur une fiche pré-imprimée qui restera le document de référence pour les observations réalisées.

La saisie des observations est effectuée sur l'application Internet dédiée dans la semaine suivant l'observation et la fiche de terrain originale est adressée au pôle interrégional de la santé des forêts concerné.

La date limite de saisie et d'envoi des fiches est fixée :

- au **1^{er} juillet pour les notations de printemps,**
- au **10 septembre pour la notation estivale.**

Le pôle interrégional de la santé des forêts vérifie la saisie télématique à l'aide de la fiche papier puis la valide selon la procédure informatique.

Les fiches papier, classées par ordre numérique croissant sont ensuite transmises au gestionnaire de la base de données du réseau qui, après une nouvelle vérification de la cohérence des données de la base en cours, les archive.

4. Assurance qualité : formation, contrôle

4.1. Équipe de notateurs

La notation d'été d'une placette du réseau systématique est effectuée par une équipe de deux notateurs, dont au moins un correspondant-observateur du Département de la santé des forêts. Les notations de printemps sont réalisées par un notateur qui pourra être le correspondant observateur local.

4.2. Formation et intercalibration

Les notateurs participent obligatoirement chaque année, avant la réalisation des notations estivales, à une journée de formation et d'intercalibration organisée par le pôle interrégional de la santé des forêts.

4.3. Contrôle de la notation des placettes

Chaque année, un échantillon représentant au moins 5 % des placettes notées durant la campagne estivale, est tiré au sort pour faire l'objet d'une seconde notation par une équipe indépendante de contrôle constituée de deux formateurs.

Cette seconde notation concerne tous les paramètres relevés durant la notation estivale, symptômes et causes de dommages, coloration anormale, mortalité de branches et déficit foliaire.

Dans le cas où sont observées des divergences significatives avec la notation initiale, les ajustements nécessaires sont effectués et le protocole est expliqué pour éviter la répétition d'erreurs systématiques.

5. Réalisation des notations

Opérations successives de notation d'une placette :

Définir les conditions d'observations

- définition de l'arbre de référence ou, le cas échéant, d'un arbre étalon, et, pour chaque arbre échantillon vivant,
- détermination du houppier notable.

Noter ce que l'on voit

- notation des symptômes et causes de dommages,
- notation de la coloration anormale,
- notation de la mortalité de branches,
- notation du déficit foliaire par rapport à un arbre de référence.

5.1. Définition de l'arbre de référence et choix éventuel d'un arbre étalon

Avant de procéder à la notation d'une placette, il convient de définir l'arbre de référence pour la ou les principales essences présentes sur la placette.

Le protocole de notation retenu en France repose sur une définition locale de l'arbre de référence.

L'arbre de référence est défini par les deux notateurs en fonction de leur expérience et de leur connaissance des peuplements de la région, en tenant compte des caractéristiques sylvicoles et stationnelles de la placette à noter. Il doit également prendre en compte les particularités de l'essence (5.1.1 à 5.1.3).

Il est recommandé de décrire précisément les caractéristiques de l'arbre de référence local : port, architecture, transparence en vision latérale, dimension des feuilles, nombre d'années d'aiguilles pour les résineux, éléments phénologiques particuliers tels que fructification, floraison,...

Des fiches d'aide à la description d'arbres de référence régionaux ou nationaux sont fournies pour les principales essences dans des situations stationnelles et sylvicoles courantes (annexe 4). Ces fiches doivent être considérées comme des aides à la description de l'arbre de référence local pour l'essence considérée.

Ces fiches de description peuvent être complétées par des photographies. Des conseils pour la réalisation des prises de vues sont donnés en annexe 3.

S'il n'est pas possible de trouver un arbre de référence à proximité de la placette, la notation sera facilitée en recherchant un arbre étalon qui fera l'objet d'une description détaillée et servira de base pour les notations sur la placette (voir 1.1. Définitions).

5.1.1. Prendre en compte les années d'aiguilles

Pour les essences résineuses (en dehors des mélèzes), il est important de décrire le nombre d'années d'aiguilles et le « poids » respectif de chaque année pour les arbres de référence locaux et de noter les arbres échantillons chaque année à des périodes équivalentes.

- Prendre en compte le **nombre d'années d'aiguilles** présentes au moment de la notation. Les aiguilles des essences résineuses (en dehors des mélèzes) ont une durée de vie plus ou moins longue selon les espèces (jusqu'à 12 ans chez le sapin pectiné). Un rameau feuillé possède donc plusieurs générations d'aiguilles. De plus, une branche d'âge supérieur à la longévité des aiguilles se dégarnira naturellement de l'intérieur vers l'extérieur du houppier.
- Prendre en compte la **densité d'aiguilles présentes sur les unités d'accroissement qui diminue progressivement** avec l'âge de l'unité de croissance en raison de la sénescence des aiguilles, la moindre exposition à la lumière à l'intérieur du houppier, les frottements liés aux branches voisines,...
- Prendre en compte la **part de chaque année d'aiguilles dans la masse foliaire globale**. La ramification naturelle comprend souvent une pousse terminale et plusieurs pousses latérales. La dernière année d'aiguille représente une biomasse foliaire en général supérieure à celle de l'année précédente. Il est ainsi plus dommageable pour un sapin de perdre la dernière année d'aiguille que les deux ou trois années plus anciennes.
- Prendre en compte la **période de notation** chez les résineux car les aiguilles les plus anciennes ne rougissent et ne tombent pas forcément en automne comme pour les feuillus (en fin de printemps pour le pin maritime, au cours du mois d'août pour le sapin pectiné, milieu d'été pour le pin Weymouth, au cours de l'hiver pour l'épicéa).

5.1.2. Prendre en compte le polycyclisme

Certains résineux (pin maritime, pin d'Alep,...) peuvent faire plusieurs pousses par an. Pour le comptage des années d'aiguilles, on se repérera par rapport à l'emplacement des fleurs mâles ou des cônes afin d'effectuer un dénombrement correct.

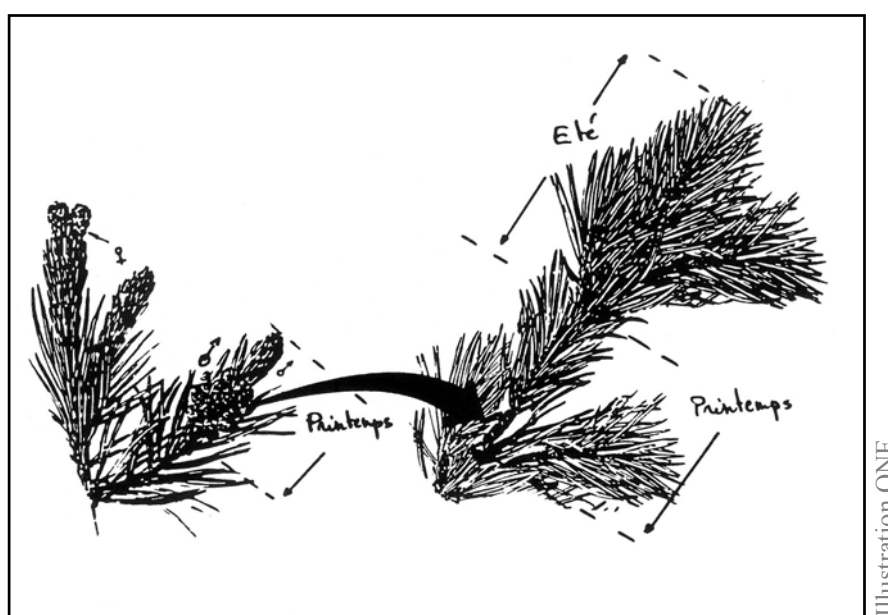


Illustration ONF

Figure 4 : Polycyclisme chez le pin

5.1.3. Prendre en compte les feuilles persistantes des chênes méditerranéens

Pour les chênes à feuilles persistantes, le nombre de générations de feuilles est à prendre en compte. Pour le chêne vert, les feuilles persistent 2 à 3 ans puis tombent souvent peu de temps après le développement des jeunes pousses. Chez le chêne liège, les feuilles persistent 1 à 2 ans puis tombent souvent avant le développement des jeunes pousses, ou simultanément.

5.2. Détermination du houppier notable

5.2.1. Définition

Le houppier notable correspond aux parties supérieure et latérales du houppier, globalement exposées à la lumière, en excluant les zones inférieures ou latérales soumises à des phénomènes de concurrence (5.2.1) et les branches, même vivantes, présentes le long du tronc comme les gourmands (5.2.2).

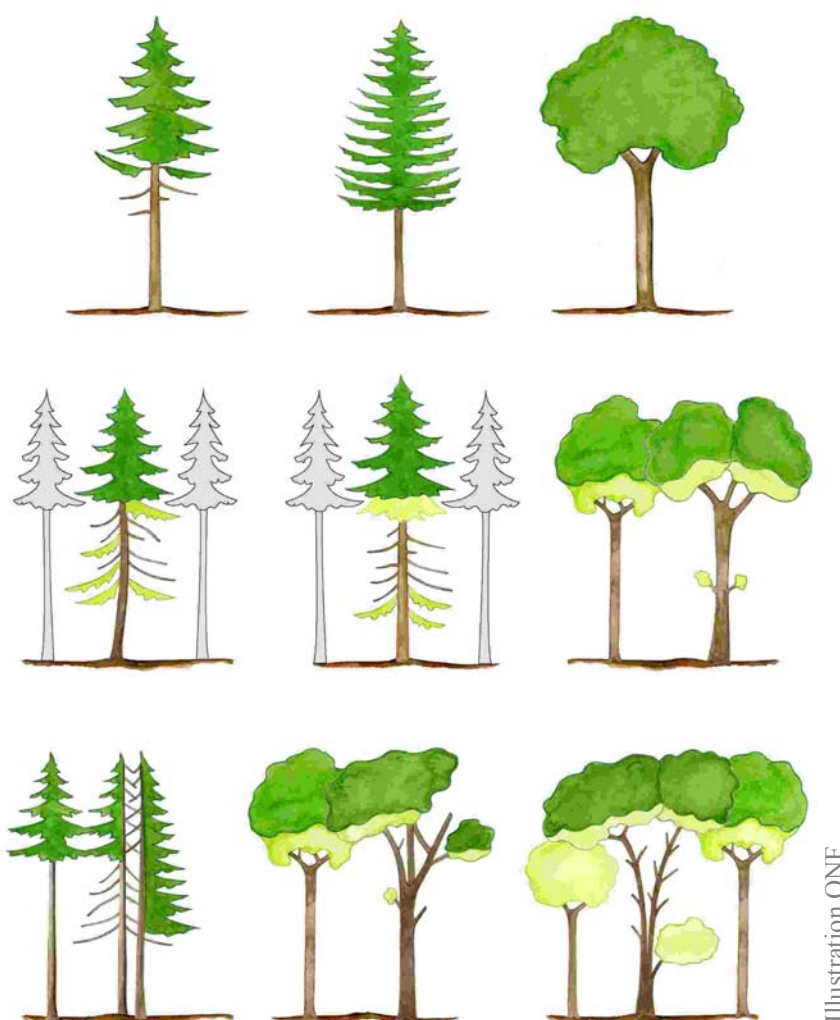


Figure 5 : Houppier notable (en vert foncé) en fonction de la densité du peuplement

En peuplement, le houppier notable peut être appréhendé schématiquement en considérant la zone de houppier au-dessus de la ligne joignant les contacts latéraux avec les arbres voisins (figure 5).

Si une branche est morte depuis plus de 5 ans et que le reste du houppier est stable ou en amélioration au niveau de la mortalité de branche et du déficit foliaire sur les 5 dernières années, cette branche morte n'est plus prise en compte dans les observations (figure 6 B). Elle sera prise en compte si le processus de dépérissement est encore en cours.

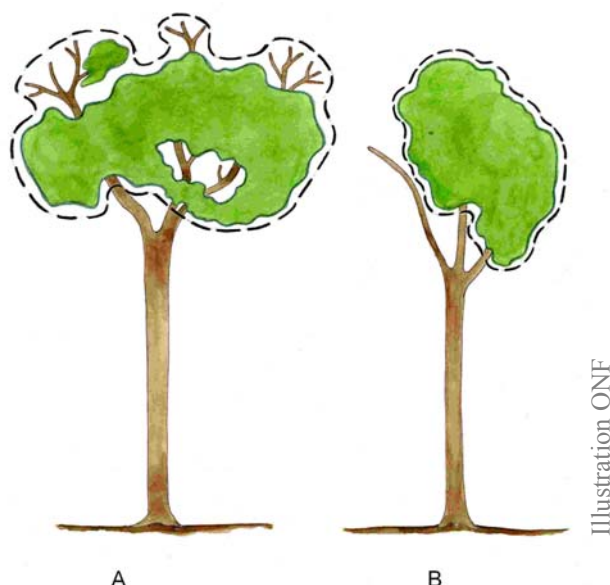


Figure 6 : Prise en compte des branches mortes dans le houppier notable

5.2.2. Cas des arbres isolés

Pour un arbre isolé en croissance libre depuis longtemps, le houppier notable correspond à la totalité du houppier. Pour un arbre échantillon qui se retrouve isolé suite à la coupe des arbres voisins, il convient de considérer comme houppier notable la moitié supérieure du houppier complet défini par l'ensemble des branches qui participent à la canopée.

5.2.3. Évolution du houppier notable au cours du temps : cas des descentes de cime

Un arbre soumis à des stress intenses peut entamer un processus régressif de mortalité de branches. Dans certains cas, pour compenser cette perte de ramification, d'autres ramifications (gourmands) apparaissent sur les branches ou sur le tronc. Le houppier peut même se reconstituer au cours du temps si les conditions de stress disparaissent. Dans le cas d'une descente de cime, l'arbre meurt progressivement du haut vers le bas et reconstitue un houppier vers le bas grâce à des gourmands qui peuvent progressivement couvrir le tronc. Dans cette situation, il faut éviter de faire descendre la limite inférieure du houppier notable d'une année sur l'autre et conserver la limite initiale avant l'amorce du processus de dépérissement (figure 7).

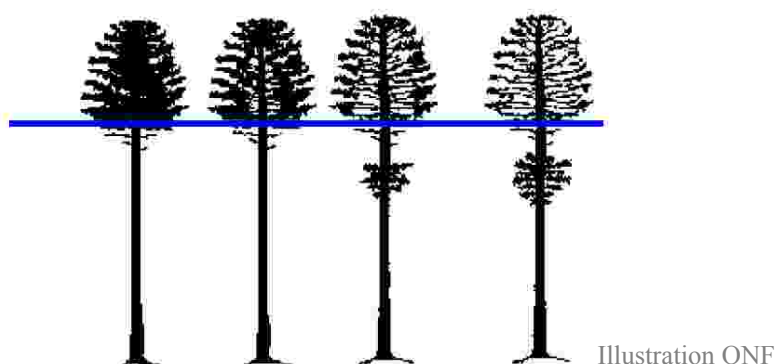


Figure 7 : Le houppier notable reste le même malgré le phénomène de descente de cime

5.3. Notation des symptômes et causes de dommages

Les notations portent sur l'ensemble des symptômes, des dommages ou dégâts et des indices de présence d'agents de dommages ayant un impact sanitaire significatif (5.3.1 à 5.3.5) ou un risque sanitaire important sur l'arbre (5.3.6), observés par le notateur sur tous les organes de l'arbre, en précisant pour chacun l'organe affecté, la localisation, le symptôme, la cause (si elle peut être diagnostiquée) et l'intensité.

5.3.1. Organe affecté

Les observations portent sur tous les organes. L'organe affecté est précisé à l'aide d'un code à deux caractères selon le tableau ci-dessous.

Code	Organes
BO	Bourgeons
FL	Fleurs
FR	Fruits
FN	Feuilles ou aiguilles de l'année
FA	Feuilles ou aiguilles anciennes
FT	Feuilles ou aiguilles de tous âges
PN	Pousses de l'année
PA	Pousses terminales, apicales
BP	Petites branches, rameaux, diamètre < 2 cm
BM	Branches moyennes, diamètre < 10cm
BG	Grosses branches, diamètre ≥ 10 cm
BV	Branches de dimension, diamètre variables
TS	Partie du tronc dans le houppier, surbille
TF	Fût
TT	Totalité du tronc
CO	Collet
RA	Racines (visibles à la surface du sol)

Tableau 1 : Liste des codes des organes affectés

Si plusieurs organes sont affectés par une même cause, la notation doit être effectuée sur l'organe où l'intensité du dommage est la plus importante.

Toutefois, dans le cas de dommage au houppier, la notation portera sur le houppier notable même lorsque l'intensité du dommage est plus importante hors houppier notable.

5.3.2. Localisation

La localisation de l'organe affecté par le problème est notée avec un code à une lettre :

	Branches, tronc et houppier notable	Racines ou collet	Hors houppier notable
H pour partie haute (moitié supérieure)	x		
B pour partie basse (moitié inférieure)	x		
D pour disséminé, diffus,...	x	x	
T pour totalité	x	x	
Z hors houppier notable			x

Tableau 2 : Localisations possibles en fonction des organes affectés

Dans le cas d'une observation réalisée à la **base du houppier**, en dessous de la limite du houppier notable, la localisation sera notée **Z** (localisation "hors houppier notable").

5.3.3. Symptôme

Les symptômes de dommages sont décrits à l'aide de **codes « symptômes »** à 7 caractères, combinaison :

- d'un "symptôme général" codé sur 4 caractères,
- et d'une "précision sur le symptôme" codée sur 3 caractères.

La liste exhaustive de ces symptômes est présentée dans le tableau ci-dessous.

Les **manques de feuilles, de rameaux ou de branches sans cause apparente déterminée** ne font pas l'objet d'une notation en tant que symptôme. Ils seront pris en compte lors de la notation du déficit foliaire. De même, **la mortalité de branches sans cause apparente déterminée** ne fait pas l'objet de notation en tant que symptôme. Elle sera prise en compte lors de la notation de mortalité de branche (voir 1.1. Définitions).

FEUILLES, AIGUILLES, POUSSES			
symptômes	code	précision sur le symptôme	code
totalement ou partiellement consommé	CONS	trous/ partiellement consommé ou manquant	PAR
totalement ou partiellement manquant	MANQ	échancrures (bord du limbe touché)	BOR
sans trace consommation		totalement consommé ou manquant	TOT
		décapage	DEC
		mines foliaires	MIN
		chûte prématurée	CHU
coloration vert clair à jaune	JAUN	partout	TOT
Rougisement à brunissement (incluant les nécroses)	ROUG	tacheté, moucheté	TAC
aspect cuivré, couleur bronze.	BRON	bord du limbe	BOR
coloration blanchâtre	BLAN	en bande	BAN
Autres couleurs	COUL	internervaire	INV
		extrémité, apex	EXT
		partiel	PAR
		le long des nervures	NER
microphyllie		MICROPH	
taille, dimension anormale		ANORMAL	
déformation	FORM	frisé, début d'enroulement	FRI
		courbé, coudé	COU
		enroulement	ENR
		pétiole courbé, tordu	PET
		crispé, plié	PLI
		galles	GAL
		flétri	FLE
		cloques	CLO
		erinose	ERI
		autres déformations	AUT
trace d'insecte	ENTO	miellat, fumagine (poudre noire sur les feuilles)	FUM
		nid, tissage	NID
		adulte, larve, nymphe, ponte	ADU LAR NYM PON
trace de champignon	MYCO	feutrage blanc	BLA
		mycelium	MYC
		fructification de champignon	FRU

TRONC, BRANCHES, POUSSES			
symptômes	code	précision sur le symptôme	code
consommé	CONS	pousses minées	MIN
manquant sans trace de consommation	MANQ	decurtation/ abscission	ABS
cassé	CASS	chûte	CHU
mort ou mourant	MORT	tronçonné, élagué, exploité	EXP
		totalement	TOT
		partiellement	PAR
renversé, chablis		CHABLIS	
gourmands, pousses épicorniques		GOURMAN	
blessure (écorçage, fente,...)	BLES	écorçage, écorce déhiscente	ECO
		fente	FEN
		autres blessures	AUT
coloration anormale	COUL	en bande	BAN
nécrose (partie nécrosée)	NECR	partout	TOT
écoulement de résine	RESI	par plage ou tache	TAC
écoulement visqueux ou gluant (de sève)	ECOU		
Pourriture	POUR		
déformation	FORM	flétrissement	FLE
		plié, brisé (attaché, pendu), courbé	PLI
		chancre	CHA
		tumeur	TUM
		excroissances longitudinales (gélivure,...)	EXC
		balai de sorcière	BAL
		autres déformations	AUT
trace d'insecte	ENTO	trous de forage (pénétration ou sortie), sciure, vermines	TRO
		galeries sous écorce	SCO
		galeries dans le bois	XYL
		nid, tissage	NID
		points ou feutrage blanc	POI
		adulte, larve, nymphe, ponte	ADU LAR NYM PON
trace de champignon	MYCO	fructification de champignon	FRU
		mycelium	MYC
		vésicule jaune à orange	VES
autres traces	TRAC	trace de dent (rongeurs)	DEN
		coup bec pic	PIC

FRUITS, FLEURS	
fructification anormalement abondante	FRUCTIF
floraison anormalement abondante	FLORAIS

5.3.4. Cause

Lorsque la cause d'un symptôme est diagnostiquée par les notateurs, elle est notée à l'aide des codes DSF à 7 caractères, en s'efforçant d'utiliser le code le plus précis possible.

Lorsque la cause ne peut pas être diagnostiquée, elle est codée INCONNU ou la case est laissée vide.

Le protocole de notation ne prévoit pas la mise en œuvre d'une démarche de diagnostic approfondie. Toutefois, lorsqu'un dommage semble important et que sa cause n'est pas déterminée, le correspondant-observateur qui participe à la notation prélève des échantillons, de préférence sur des arbres ne faisant pas partie des arbres numérotés, et renseigne une fiche DSF "veille sanitaire" en signalant en information complémentaire le numéro de la placette concernée.

5.3.5. Note d'intensité

La note d'intensité correspond à la **proportion de la partie concernée** de l'arbre (houppier notable, tronc, collet, racines, houppier hors houppier notable) affectée par le symptôme ou l'agent causal.

La note d'intensité d'un dommage est exprimée en **classes d'amplitude de 10 %**, selon le tableau ci-dessous. Pour certains symptômes, l'évaluation quantitative de l'intensité est difficile à définir et la notation représente **une appréciation qualitative** de l'intensité du symptôme.

CLASSE	NOTE	correspondance qualitative
1 à 10	10	traces
11 à 20	20	léger
21 à 30	30	
31 à 40	40	
41 à 50	50	modéré
51 à 60	60	
61 à 70	70	fort
71 à 80	80	
81 à 90	90	très fort
91 à 100	100	
		total

Tableau 3 : Définition des classes de note d'intensité

Par convention :

— pour les dommages correspondant à une **consommation de feuilles ou à un manque de feuilles** (chute, effet floraison, microphyllie), la note d'intensité représente le pourcentage de la surface foliaire qu'on estime manquante dans la partie vivante concernée de l'arbre (houppier notable ou hors houppier notable), soit :

$$\frac{[\text{surface foliaire manquante}]}{[\text{surface foliaire qui aurait été présente si le facteur de dommages n'était pas intervenu}]}$$

— pour les **autres dommages ou symptômes concernant le feuillage**, la note d'intensité représente le pourcentage de surface foliaire affectée dans la partie vivante concernée de l'arbre (houppier notable ou hors houppier notable), soit :

$$\frac{[\text{surface foliaire affectée}]}{[\text{surface foliaire présente réellement dans la partie observée du houppier au moment de la notation}]}$$

— pour les dommages ou symptômes concernant les **branches**, la note d'intensité correspond au pourcentage du nombre de branches affectées dans la partie concernée de l'arbre (houppier notable ou hors houppier notable) ou au pourcentage de volume affecté dans la partie concernée de l'arbre (houppier notable ou hors houppier notable),

— pour les dommages ou symptômes concernant le **tronc** ou le **collet**, la note d'intensité correspond au pourcentage de circonférence affectée,

— pour les dommages ou symptômes concernant les **racines visibles**, la note d'intensité correspond au pourcentage du nombre de racines affectées,

— pour le **gui**, la **clématite** et le **chèvrefeuille**, la note d'intensité correspond au volume de houppier occupé par les plantes,

— pour les **fructifications anormalement importantes**, la note d'intensité correspond au pourcentage du nombre de pousses qui portent des fructifications.

5.3.6. Indices de présence: pontes de bombyx disparate, nids de processionnaire du pin et du chêne

Le bombyx disparate et les chenilles processionnaires du chêne et du pin constituent un risque sanitaire important, il est donc important de noter les indices de présence de ces trois défoliateurs en dehors des périodes de dommages avérés.

Il convient donc de noter la présence de pontes de bombyx disparate (symptôme : ENTOPON, cause : LYMADIS), de nids de processionnaire du pin (symptôme : ENTONID, cause : THAUPIT) et de processionnaire du chêne (symptôme : ENTONID, cause : THAUPRO). Ces symptômes ne pourront être utilisés pour aucun autre ravageur.

Par convention :

— pour le **bombyx disparate**, la note d'intensité est fonction du nombre de pontes sur le tronc ou les branches,

— pour la **processionnaire du pin**, la note d'intensité est fonction du nombre de nid dans le houppier,

pour ces deux insectes défoliateurs, la note d'intensité est alors égale à 10 fois le nombre de pontes ou de nids quand il est inférieur ou égal à 9 et elle est égale à 100 quand le nombre est supérieur ou égal à 10 (soit pour un arbre porteur de 5 pontes de bombyx disparate, la note d'intensité est de 50),

— pour **la processionnaire du chêne**, la caractéristique la plus importante est la taille des nids de nymphose. La note d'intensité est donc définie comme suit.

- 10 pour 1 nid de nymphose de la taille d'un pamplemousse¹,
- 20 pour 2 nids de nymphose de la taille d'un pamplemousse,
- 30 pour 3 nids de nymphose de la taille d'un pamplemousse,
- 40 pour 1 nid de nymphose de la taille d'un ballon de rugby²,
- 50 pour 2 nids de nymphose de la taille d'un ballon de rugby,
- 60 pour 3 nids de nymphose de la taille d'un ballon de rugby,
- 70 pour 1 nid de nymphose de taille supérieure à celle d'un ballon de rugby, ou en plage,
- 80 pour 2 nids de nymphose de taille supérieure à celle d'un ballon de rugby, ou en plage,
- 90 pour 3 nids de nymphose de taille supérieure à celle d'un ballon de rugby, ou en plage,
- 100 pour de très nombreux nids de toutes tailles sur le tronc et les branches.

5.3.7. Notation des dommages pérennes

Certains dommages affectant des parties pérennes de l'arbre (racines, tronc et branches) sont visibles durant de nombreuses années. Ces dommages sont notés chaque année, sauf dans le cas de dommages anciens en voie de résorption ou de cicatrisation qui ne seront plus notés dès que le processus de guérison sera apparent.

5.4. Note globale de coloration anormale

La note globale de coloration anormale est définie comme **le pourcentage de la surface foliaire effectivement présente au moment de la notation** dans le houppier notable et affectée d'une coloration anormale.

Elle est définie en classes d'amplitude 10, soit :

- 0 si aucune coloration anormale n'est observée,
- 10 pour une coloration anormale comprise entre 1 et 10 %,
- 20 pour une coloration anormale comprise entre 11 et 20 %,
 -
- 100 pour une coloration anormale comprise entre 91 et 100 %.

Lorsque la note globale de coloration anormale est supérieure à 0, le notateur doit veiller à signaler les symptômes correspondants **parmi les symptômes et causes de dommages**.

À noter que, dans le cas de jeunes feuilles en début de saison de végétation, ou pour les espèces polycycliques au cours de l'été, il est possible d'observer des colorations orangées ou rouges liées aux pigments caroténoïdes qui ne sont pas encore masqués par la chlorophylle. Ces colorations phénologiques ne sont pas des colorations anormales et ne doivent donc pas être notées comme telles.

¹ environ 15 cm de diamètre

² environ 30 cm de longueur

5.5. Note globale de mortalité de branches

La note globale de mortalité de branches est définie comme le pourcentage de branches mortes dans le houppier notable.

- Quand il s'agit de **branches de dimension importante** (charpentières dont le dénombrement peut être fait assez rapidement), elle correspond plutôt au pourcentage de branches mortes par rapport au **nombre** total de branches dans le houppier notable.
- Quand il s'agit de **petites branches** ou de pousses, elle correspond plutôt à une estimation du **volume** du houppier notable mort par rapport au volume total du houppier notable.

Cette notation impose donc d'identifier précisément les branches mortes depuis le sol, en utilisant les symptômes observables aux jumelles depuis le sol :

- absence de feuilles ou aiguilles en période de végétation,
- absence de bourgeons à l'extrémité des rameaux,
- absence de pousses fines terminales ou latérales,
- écorce altérée : traces d'attaque de pics, présence de champignons lignivores, écorce déhiscente et dans les cas avancés écorce absente.

Conformément à la définition du houppier notable, il convient d'exclure les branches mortes anciennes de plus de 5 ans du houppier notable si celui-ci est stable ou en amélioration et donc de ne pas en tenir compte dans la note globale de mortalité de branches (5.2.1).

La note globale de mortalité de branches est définie en classes d'amplitude 10, soit :

- 0 si aucune mortalité de branches n'est observée,
- 10 pour une mortalité de branches comprise entre 1 et 10 %,
- 20 pour une mortalité de branches comprise entre 11 et 20 %,
-
- 100 pour une mortalité de branches comprise entre 91 et 100 %.

À noter qu'une branche cassée n'est pas une branche morte.

5.6. Note globale du déficit foliaire

5.6.1. Définition

La note globale de déficit foliaire correspond au rapport de la surface foliaire absente (consommations, trouées, diminutions de taille d'organes,...) dans le houppier notable sur la surface foliaire du même houppier notable dans les conditions de feuillaison de l'arbre de référence.

Le déficit foliaire est défini en classes d'amplitude 5, soit :

- 0 pour un arbre dont le houppier notable est considéré comme analogue au houppier de l'arbre de référence
- 5 pour un déficit foliaire compris entre 1 et 5 %,
- 10 pour un déficit foliaire compris entre 6 et 10 %,
-
- 100 pour un déficit foliaire compris entre 95 et 100 %.

5.6.2. Diminution des ramifications secondaires et réduction de croissance en longueur

Une perte de vitalité en cas de stress peut se traduire chez les feuillus par une diminution de l'importance des ramifications secondaires et une réduction de la croissance en longueur, notamment chez le chêne et le hêtre. Apparaissent alors dans la périphérie supérieure du houppier une ramification particulière (rameaux en fouets, feuilles en paquets...) et des lacunes bien visibles depuis le sol (fenêtres, échancrures,...) qu'il faut prendre en compte dans la notation du déficit foliaire.

5.6.3. Microphyllie

La microphyllie qualifie des dimensions anormalement petites des feuilles ou des aiguilles qui induisent une réduction substantielle de surface foliaire. Pour éviter les confusions entre la microphyllie et la variabilité naturelle des feuilles ou aiguilles, la microphyllie (code MICROPH) doit être considérée lorsque la dimension des feuilles est en dessous des minima signalés dans la description de l'arbre de référence. La microphyllie est notée dès lors que les aiguilles ou les feuilles sont **plus petites d'un tiers en longueur** par rapport à la normale (ce qui correspond à une surface des feuilles deux fois plus petite que la normale chez les feuillus).

5.6.4. Technique d'évaluation du déficit foliaire

- 1) délimiter le houppier notable,
- 2) découper le houppier notable en zones homogènes en délimitant :
 - a) les parties mortes (M),
 - b) les vides (A)
 - c) la partie vivante (F),
- 3) si la partie vivante n'est pas homogène, la découper en zones homogènes,
- 4) estimer les déficits foliaires par zones, par rapport à l'arbre étalon ou de référence,
- 5) faire la moyenne pondérée par zone,
- 6) définir la note globale.

Exemple de notation

- M représente un manque de 30 % de la surface foliaire,
- A représente un manque de 10 % de la surface foliaire,
- F représente 60 % de la surface foliaire. Une chenille a consommé une feuille sur deux, soit une défoliation de 50 %.

La note de déficit foliaire est : $M + A + 50\% \cdot F = 30 + 10 + 0,5 \cdot 60 = 70$

6. Liste des annexes

Annexe 1 : Sélection des arbres échantillons dans les jeunes peuplements

Annexe 2 : Spécificités d'échantillonnage et de notation sur le réseau RENECOFOR

Annexe 3 : Recommandations pour la photographie d'arbres échantillons

Annexe 4 : Fiches d'aide à la description des arbres de référence

Annexe 5 : Fiche de notation des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers

7. Annexe 1: Sélection des arbres échantillons dans les jeunes peuplements

Les placettes de suivi de dommages forestiers peuvent être installées dans les jeunes peuplements de classe de **diamètre inférieure à 10 cm** (de 7,5 cm à 12,5 cm) dès que la hauteur moyenne est **supérieure à 1 m**.

Le recrutement des arbres échantillons se fait alors selon un protocole spécifique.

Zones d'échantillonnage

À partir du centre de la placette, matérialisé sur le terrain, **quatre satellites** de notation de jeunes tiges sont définis. Les satellites sont éloignés les uns des autres selon les facilités de pénétration dans les jeunes peuplements. Les centres des quatre satellites sont matérialisés sur le terrain de manière à pouvoir être retrouvés lors de la notation suivante.

Les tiges ne sont pas identifiées individuellement sur le terrain car il n'est pas nécessaire qu'elles soient identiques d'une année sur l'autre, mais elles devront se trouver dans le même satellite.

Choix des tiges

Dix tiges sont notées par satellites. Il y a donc 40 tiges notées chaque année par placette. Toutes les essences objectif sont concernées.

Les arbres à échantillonner sont choisis à proximité du centre des satellites, soit en suivant une spirale, soit en suivant deux lignes de plantations, soit en suivant un cloisonnement... L'objectif est de ne pas orienter la sélection des tiges.

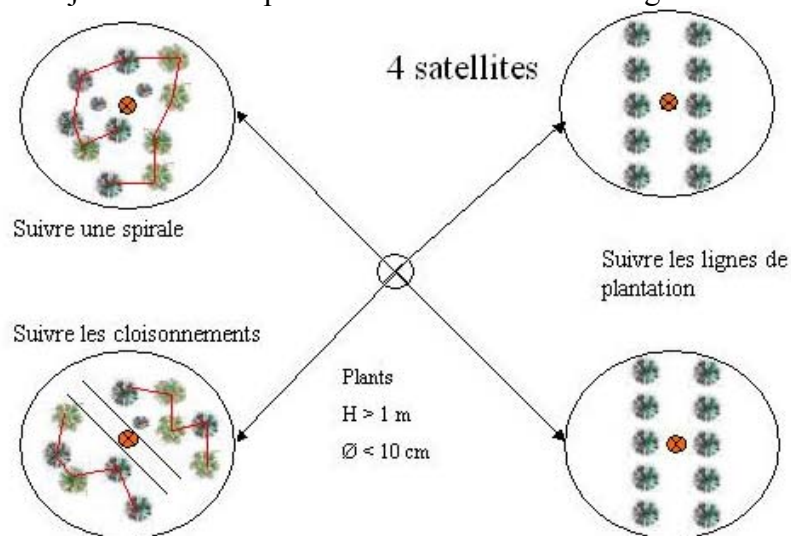


Schéma du dispositif de notation des jeunes tiges

Numérotation

Les arbres de la première grappe seront notés de 901 à 910, ceux de la deuxième grappe de 911 à 920, ceux de la troisième grappe de 921 à 930 et ceux de la quatrième grappe de 931 à 940. Ces mêmes numéros sont utilisés chaque année, même si les arbres échantillonnés sur la placette sont différents.

La notation

Dans la mesure où les houppiers ne sont pas individualisés, **la notation ne porte que sur les symptômes et causes de dommages**. Les notes globales de coloration anormale, de mortalité de branche et de déficit foliaire ne sont pas demandées.

8. Annexe 2 : Spécificités d'échantillonnage et de notation sur le réseau RENECOFOR

Généralités

Le réseau RENECOFOR correspond à la partie française du niveau II (dit intensif) du PIC Forêts. Son objectif est de suivre l'évolution des écosystèmes forestiers sous plusieurs aspects (santé, production, nutrition, biodiversité), en réaction aux changements environnementaux (dépôts atmosphériques, météorologie). Il comprend 102 placettes permanentes en forêt soumise, réparties sur l'ensemble du territoire métropolitain et gérées suivant la même sylviculture que la parcelle forestière dans laquelle elles se trouvent.

Chaque placette est placée sous la responsabilité d'un agent local. L'ensemble du réseau est coordonné par le département recherche et développement de l'ONF à Fontainebleau, avec l'appui technique de correspondants dans chaque Direction Territoriale.

Dynamique de la placette (1.3)

Nombre d'arbres à observer (1.3.1) : le nombre d'arbres à observer par placette RENECOFOR est **fixé à 52**, dont 36 arbres « observation » situés dans une zone centrale engrillagée de 0,5 ha et 16 arbres « échantillon » situés à l'extérieur du grillage (voir schéma d'implantation ci-dessous). Les placettes fortement endommagées peuvent avoir moins d'arbres à observer faute d'arbres de remplacement.

Gestion des arbres (1.3.4 à 1.3.5) : Les arbres morts, chablis, coupés ou devenus dominés sont remplacés. Les arbres de remplacement ne sont pas choisis par le notateur mais par le responsable local de la placette en lien avec le correspondant territorial, qui se charge des mesures initiales et du marquage à la peinture. Le notateur fait une demande de remplacement auprès du responsable local de la placette et/ou au correspondant territorial.

Le manque de visibilité du houppier du fait du sous-étage n'est pas un motif de remplacement. Dans un tel cas, le notateur peut contacter le responsable local de la placette pour qu'il oriente l'éclaircie suivante afin d'améliorer la visibilité des houppiers.

Les arbres à observer (1.2)

Identification (1.2.3) : les arbres à observer sont identifiés par un numéro à la peinture et un bandeau de peinture bleue à 1,30 m. La numérotation initiale s'échelonne de 1 à 36 pour les 36 arbres « observation » et de 101 à 116 pour les 16 arbres « échantillon ». Les arbres de remplacement sont identifiés par des nouveaux numéros.

Le statut de l'arbre (1.2.1.1) : les arbres « observation » et « échantillon » font tous partie de l'essence principale de la parcelle et de l'étage dominant ou co-dominant. Ils ont été choisis parmi les tiges d'avenir pour être observés le plus longtemps possible.

Les observations (2)

Les observations sanitaires sur le réseau RENECOFOR sont identiques aux observations réalisées sur le réseau systématique. À cela s'ajoutent deux notations concernant les conditions d'observation et les contacts latéraux. Ces notations doivent être réalisées à chaque observation du déficit foliaire (y compris lors des visites de contrôle effectuées chaque été sur 5 % des placettes). Ces notations précisent la qualité des données.

Les conditions d'observation (2.2) sont notées sur chaque arbre selon l'échelle suivante :

- 1 si l'ensemble du houppier est visible,
- 2 si le houppier est seulement partiellement visible,
- 3 si le houppier n'est visible qu'à contre jour,
- 4 si le houppier n'est pas visible.

Les contacts latéraux sont notés sur chaque arbre selon l'échelle suivante :

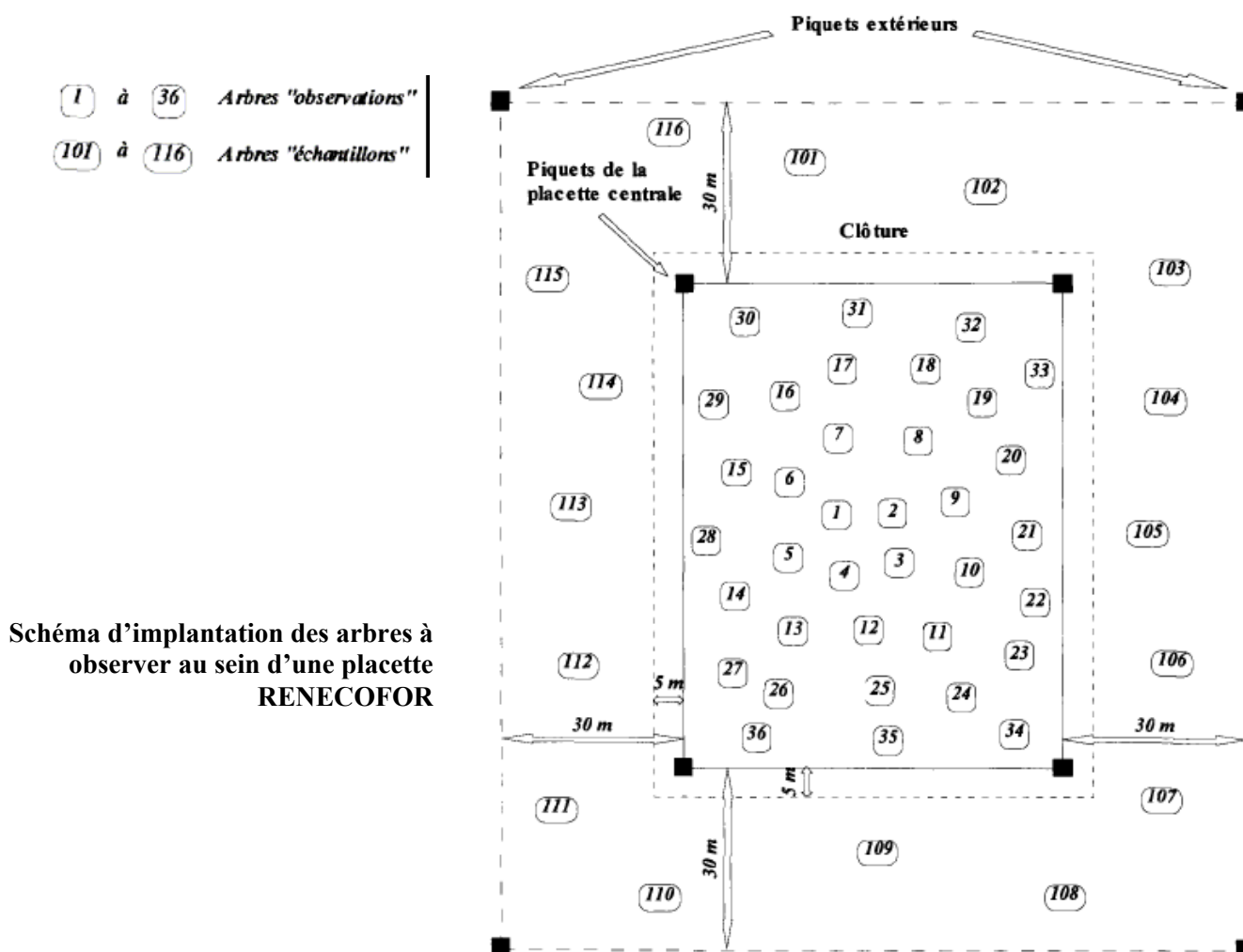
- 0 si le houppier n'a aucun point de contact avec ses voisins,
- 1 si le houppier est au contact sur 1 côté (1 côté ~90°),
- 2 si le houppier est au contact sur 2 côtés,
- 3 si le houppier est au contact sur 3 côtés,
- 4 si le houppier est au contact sur 4 côtés.

Période de notation (2.3)

En plus des observations printanières et estivales, les placettes RENECOFOR **résineuses** font l'objet de notations **hivernales** axées sur le repérage de mortalités liées aux scolytes. En cas d'absence de mortalité ou si le responsable local de la placette est en mesure de transmettre des informations fiables sur les causes de mortalité, le notateur n'aura pas besoin de se déplacer.

Cause (5.3.4)

Le diagnostic des causes de dommage pourra s'appuyer sur les **prélèvements foliaires** réalisés tous les deux ans (en été pour les feuillus, en hiver pour les résineux) sur huit arbres « échantillon ». Les notateurs peuvent en profiter pour obtenir des échantillons en contactant le centre de coordination ou le correspondant territorial chargé de ces prélèvements.



9. Annexe 3: Recommandations pour la photographie d'arbres échantillons

Quels arbres prendre en photo ?

La photographie permet de garder en mémoire sur le long terme les caractéristiques d'un arbre. Aussi il serait particulièrement utile de constituer une photothèque locale et nationale d'arbres de référence pour les différentes essences de la forêt française dans diverses situations climatiques, stationnelles et sylvicoles pour documenter les suivis symptomatologiques dans les réseaux. De plus localement dans le cas des arbres échantillons des placettes les plus visibles, la photographie répétée à pas de temps régulier peut être un outil particulièrement intéressant pour suivre l'évolution du houppier d'un arbre.

Une des limites de la photographie est de représenter en deux dimensions un objet en trois dimensions. Elle ne pourra donc pas remplacer la notation classique des arbres par observation fine depuis le sol par un observateur formé à cet exercice. Une autre limite de la photographie est la reproductibilité des conditions de prise de vue (matériel identique, conditions lumineuses identiques (dépendant de la date, de l'heure, de la météo...), point de station pour la prise de vue identique...) pour une comparaison valable entre deux prises de vue effectuées parfois à plusieurs années d'intervalle. C'est pourquoi pour rendre utilisable un suivi photographique il faut respecter quelques règles et prendre en note un minimum de renseignements.

Matériel photographique

Tout appareil photographique, argentique ou numérique, peut convenir.

Bien décrire sur la fiche les caractéristiques de ce matériel notamment la focale de l'objectif utilisé de façon à pouvoir éventuellement reprendre ultérieurement une nouvelle photographie de l'arbre considéré dans des conditions similaires.

Période de prise de vue

La période idéale se situe le matin (avant les fortes chaleurs en été) par temps clair (ciel bleu) en plaçant le soleil dans son dos.

- Éviter les heures trop précoces (c'est à dire les deux heures suivant l'aube) ou trop tardives (les deux heures précédant le coucher de soleil) durant lesquelles les couleurs sont fortement modifiées.
- Éviter les ciels nuageux qui sont toujours à l'origine d'effet de contre-jour par diffusion globale de la lumière solaire.

Conseil sur la prise de vue

L'utilisation d'un pied photographique est conseillée pour éviter les bougés lors de la prise de vue (cause la plus fréquente des images floues) et pour peaufiner le cadrage.

Éviter les focales trop courtes (objectifs grand angulaire) ou trop longues (téléobjectifs), l'idéal étant une focale standard (50 mm pour un appareil argentique 24 X 36 classique, de l'ordre de 35 mm pour la plupart des appareils numériques dont le capteur est inférieur à 24 X 36 mm).

Se placer si possible à une distance équivalente de la hauteur de l'arbre, en essayant de ne pas avoir de houppier d'arbres voisins en arrière plan et en superposition avec celui de l'arbre qu'on souhaite photographier.

Cadrer en général dans le sens de la hauteur de façon à avoir sur la photo la totalité du houppier de sa base au sommet de la tige.

Bien peaufiner la mise au point et s'assurer que le diaphragme est suffisamment important (8, 11, 16...) pour permettre une profondeur de champ suffisante (d'où l'intérêt d'un pied si la vitesse descend en dessous du 1/60 avec un diaphragme élevé).

Prendre plusieurs vues (3 ou 4) de l'arbre avec des réglages un peu différents et sélectionner la meilleure après coup.

Faire un schéma rapide de l'emplacement de prise de vue de façon à pouvoir ultérieurement reprendre une photo du même arbre sous le même angle (dans les placettes avec des arbres numérotés on peut simplement préciser qu'on a pris l'arbre N°X depuis le pied de l'arbre N°Y).

Fiche de suivi

L'imprimé ci-après permet d'enregistrer les paramètres de la prise de vue et de décrire l'arbre et son contexte.

Dans le cas d'un arbre ne faisant pas partie des arbres échantillons des placettes des réseaux européens, préciser la localisation (si possible mesures des coordonnées géographiques à l'aide d'un GPS en précisant le système de coordonnées (Lambert 2,...)).

Même avec des supports de prise de vue argentique il est souhaitable d'obtenir une image numérique (1500 X 1000 pixels minimum) pour faciliter la duplication de la fiche et son archivage.

Cette fiche sera adressée , de préférences sous forme de fichier, au pôle de la santé des forêts qui assurera l'archivage et la diffusion au DSF et aux experts.

Placette N° : **Arbre N° :**

Arbre hors placette : Essence
Système Coord :

localisation :

Latitude :

Longitude :

Nom de l'observateur :

Date :

Heure de la prise de vue :

Couverture nuageuse =

- 1 : Absente (ciel bleu)
- 2 : Partielle (nuages disséminés)
- 3 : Totale (ciel clair)
- 4 : Totale (ciel sombre)

Matériel de prise de vue

Appareil :=

- 1 Argentique/ négatif
- 2 Argentique/ diapositive
- 3 Numérique

Focale objectif =mm

Distance à l'arbre (approximative)

=m

Emplacement de prise de vue
FAIRE SCHEMA AU DOS

Description de l'arbre

Essence :

Diamètre : cm

Hauteur : m

photo

Indiquer par un trait rouge sur la photo la limite inférieure du houppier

Problème					mortalité de branches	coloration anormale	déficit foliaire
Organe	Locali sation	symptôme	cause	note			

Situation de l'arbre par rapport à son voisinage immédiat =

(voisinage immédiat = distance inférieure environ au tiers de la hauteur de l'arbre):

- 1 en peuplement (présence d'arbres tout autour dans un voisinage immédiat)
- 2 en lisière (absence d'arbres dans un voisinage immédiat sur au moins un côté)
- 3 isolé (absence d'arbres tout autour dans un voisinage immédiat)

Autres observations :

10. Annexe 4 : Fiches d'aide à la description de l'arbre de référence

Épicéa commun <i>adulte</i>

Contexte écologique et sylvicole

- futaie
- plaine, collines et moyenne montagne

Forme du houppier

- conique, pointue

Architecture

- 3 formes d'architecture : rameaux pendants, en couronne, étalés (1)
- 1/4 supérieur ⇒ 6 à 7 verticilles
 - ⇒ tronc invisible
 - ⇒ pas de fenêtre
- le tronc apparaît progressivement du haut vers le bas, puis les branches et les ramifications

Couvert / Transparence

- transparence variable suivant le type d'architecture (1)

Feuillage

- 6 années d'aiguilles au minimum
- valeurs : ⇒ année n = 30 à 40 %
 - ⇒ année n - 1 = 20 à 25 %

Fructification / Floraison

====> Non pris en compte

Autres observations

Port très différents d'une région à une autre

Sapin pectiné adulte

Contexte écologique et sylvicole

- futaie
- moyenne montagne (Vosges, Jura)

Forme du houppier

- ovoïde, régulière, devenant tabulaire avec l'âge

Architecture

- 1/3 supérieur : tronc invisible

Couvert / Transparence

- 1/3 supérieur : absence de fenêtre

Feuillage

- au minimum 8 à 10 années d'aiguilles, variable suivant l'exposition
- valeurs :

⇒ année n	=	30 à 40 %
⇒ année n - 1	=	20 à 25 %
- feuilles de 15 à 30 mm de longueur

Fructification / Floraison

====> non pris en compte

Autres observations

Douglas

Contexte écologique et sylvicole

- futaie

Forme du houppier

- conique

Architecture

- 1/3 supérieur :
 - ⇒ tronc invisible
 - ⇒ ramification très peu visible

Couvert / Transparence

- éclaircie légère transparence générale

Feuillage

- au minimum 3 années d'aiguilles
- valeurs :

⇒ année n	=	35 à 50 %
⇒ année n - 1	=	25 à 30 %

Fructification / Floraison

- ====> Non pris en compte

Autres observations

Pin sylvestre adulte

Contexte écologique et sylvicole

- futaie de plaine et de basse montagne

Forme du houppier

- variable
- de conique à aplati

Architecture

- 1/3 supérieur : ramification invisible à peu visible

Couvert / Transparence

- peu compact

Feuillage

- au minimum 2 années complètes, présence partielle de la 3e année (1)
- valeurs : ⇒ année n = 45 à 60 %
- ⇒ année n - 1 = 30 à 40 %
- aiguilles longues de 4 cm minimum

Fructification

====> Non pris en compte

Effet floraison

- peut être importante dans le 1/3 inférieur = transparence

Autres observations

(1) généralement, perte de la 3^{ème} année en fin de période de végétation

Mélèze adulte

Contexte écologique et sylvicole

- futaie, peuplement naturel des Alpes

Forme du houppier

- pyramidale

Architecture

- on devine le tronc de l'arbre
- ramification principale visible

Couvert / Transparence

- 1/3 supérieur :
 - ⇒ légère transparence
 - ⇒ pas de rameaux secs
- 2/3 inférieur :
 - ⇒ transparence plus prononcée
 - ⇒ 20 % de rameaux secs admis

Feuillage

- aiguilles caduques isolées sur pousses de l'année et groupées en rosettes sur rameaux courts

Fructification / Floraison

====> Non pris en compte

Autres observations

(1) les rameaux plus anciens sont gris, absence de rosette admis

Pin maritime adulte

Contexte écologique et sylvicole

- futaie

Forme du houppier

- pyramidale, dense

Architecture

- 1/3 supérieur : tronc peu visible
- 2/3 inférieur : tronc nettement et rapidement visible
- ramification principale nettement visible sur l'ensemble du houppier

Couvert / Transparence

- transparence diffuse

Feuillage

- dans les 2/3 supérieur = au minimum 3 années d'aiguilles
- valeurs : ⇒ année n = 35 à 45 %
- ⇒ année n-1 = 20 à 30 %
- aiguilles = longueur > 15 cm

Fructification

====> Non pris en compte

Effet floraison

- important dans le 1/3 inférieur

Autres observations

Pins noirs adulte

Contexte écologique et sylvicole

- futaie

Forme du houppier

- pyramidale très dense

Architecture

- tronc visible sur l'ensemble du houppier
- 1/3 supérieur : ramification principale invisible

Couvert / Transparence

- transparence diffuse

Feuillage

- au minimum 3 années d'aiguilles
- valeurs :

⇒ année n	=	35 à 45 %
⇒ année n-1	=	20 à 30 %
- aiguilles : longueur > 8 cm

Fructification

====> Non pris en compte

Effet floraison

- sensible

Autres observations

- présence obligatoire de ramifications latérales

Hêtre <i>adulte</i>

Contexte écologique et sylvicole

- Arbre de futaie ou de TSF
- Plaine, collines et basse montagne

Forme du houppier

1/3 supérieur :

- couronne en dôme fermé
- pas d'échancrures

Architecture en vision latérale

1/3 supérieur :

- tronc et branches invisibles
- absence de rameaux en fouet
- absence de rameaux secs
- ramifications fines abondantes

2/3 inférieur :

- architecture visible, ramifications fines non visibles

Couvert / Transparence

- couvert complet tant en vision latérale qu'en vision verticale
- ciel quasiment invisible

Feuillage

- feuilles : longueur > 5 cm

Fructification / floraison

- risque important de microphyllie lors de fortes fructifications

Autres observations

Chêne pédonculé *adulte*
Contexte écologique et sylvicole

- Arbre de futaie ou de TSF
- Plaine et collines

Forme du houppier

Contour arrondi

Architecture en vision latérale

1/3 supérieur :

- tronc et branches principales peu visibles
- ramifications fines abondantes

2/3 inférieur :

- tronc et branches principales peu visibles

Couvert / Transparence

1/3 supérieur :

- transparence légèrement diffuse
- absence de grosses échancrures et de fenêtré

Feuillage

- feuilles : longueur > 8 cm
- feuilles naturellement en paquets (cohescents)

Fructification / floraison

====> Non pris en compte

Autres observations

Chêne sessile adulte

Contexte écologique et sylvicole

- Arbre de futaie ou de TSF
- Plaine et collines

Forme du houppier

Dôme à contour régulier
les pousses de la St Jean peuvent donner un aspect hirsute

Architecture en vision latérale

- 1/3 supérieur :
- tronc et branche invisibles
- 2/3 inférieur :
- tronc et branches principales visibles

Couvert / Transparence

- 1/3 supérieur :
- houppier opaque

Feuillage

- feuilles : longueur > 8 cm
- feuilles bien réparties le long des rameaux

Fructification / floraison

====> Non pris en compte

Autres observations

Référence Chêne sessile

Contexte écologique et sylvicole

- Forêt de Moullières (Vienne)
- Arbre de jeune futaie

Forme du houppier

- Dôme à contour irrégulier
- Absence d'échancrures

Architecture en vision latérale

- 1/3 supérieur :
- tronc et branche invisibles
- 1/3 médian :
- tronc et branches principales visibles
- 1/3 inférieur :
- ensemble de l'architecture visible

Couvert / Transparence

- 1/3 supérieur : houppier pratiquement opaque
- 1/3 médian : transparence diffuse
- 1/3 inférieur : ciel visible

Feuillage

- feuilles : longueur > 10 cm
- feuilles bien réparties le long des rameaux

Fructification / floraison

====> Non pris en compte

Autres observations

Référence Pin maritime

Contexte écologique et sylvicole

- futaie adulte - Bretagne sud

Forme du houppier

- pyramidale à trapézoïdal, moyennement dense

Architecture

- 1/3 supérieur :
 - tronc peu visible
 - ramification secondaire invisible
- 2/3 inférieur : tronc nettement et rapidement visible
 - ramification principale nettement visible sur l'ensemble du houppier

Couvert / Transparence

- transparence diffuse

Feuillage

- dans les 2/3 supérieur = au minimum 3 années d'aiguilles
- dans le 1/3 inférieur = nombre supérieur, si effet floraison
- valeurs :

⇒ année n	=	55 %
⇒ année n-1	=	35 %
⇒ année n-2	=	10 %
- aiguilles : longueur > 15 cm

Fructification

- ====> Non pris en compte, cônes abondants

Effet floraison

- important dans le 1/3 inférieur
- peut affecté l'ensemble du houppier en cas de perte de vitalité

Autres observations

- polycyclisme fréquent
- en cas de perte de vitalité, on remarque l'absence ou le peu de ramifications latérales

11. Annexe 5 : Fiche de notation des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers

Pôle : _____ **Placette :** _____ **Réseau systématique** **Date :** _____ **Notation** **Année**
Localisation : _____ **Age du peuplement** **Observateur1 :** _____ **Observateur 2 :** _____
Nom commune : _____

Recommandations particulières :

Arbre N°	Essence	PROBLEME						PROBLEME						PROBLEME						Coloration anormale	Mortalité de branches	Déficit foliaire
			Org	Symptôme	Loc	Cause	Note		Org	Symptôme	Loc	Cause	Note		Org	Symptôme	Loc	Cause	Note			
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								

Département de la santé des forêts

juin 2011

Arbre N°	Essence	PROBLEME						PROBLEME						PROBLEME						Coloration anormale	Mortalité de branches	Déficit foliaire
			Org	Symptôme	Loc	Cause	Note		Org	Symptôme	Loc	Cause	Note		Org	Symptôme	Loc	Cause	Note			
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								

Arbres de remplacement :

Arbre N°	Essence	PROBLEME						PROBLEME						PROBLEME						Coloration anormale	Mortalité de branches	Déficit foliaire
			Org	Symptôme	Loc	Cause	Note		Org	Symptôme	Loc	Cause	Note		Org	Symptôme	Loc	Cause	Note			
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								
		PB 1						PB 2						PB 3								
		PB 4						PB 5						PB 6								

Observations :