Ordre de méthode

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

Direction générale de l'alimentation **Service des actions sanitaires en production primaire** **Sous-Direction de la qualité, de la santé et de la protection des végétaux** **Département de la santé des forêts** **251 rue de Vaugirard** **75 732 PARIS CEDEX 15** **0149554955**	**Note de service** **DGAL/SDQSPV/2017-964** **21/11/2017**

Date de mise en application : Immédiate
Diffusion : Tout public

Cette instruction abroge :
DGAL/SDQPV/N2010-8118 du 27/04/2010 : Dispositif national de surveillance de la santé des forêts
Cette instruction ne modifie aucune instruction.
Nombre d'annexes : 13

Objet : Dispositif national de surveillance de la santé des forêts

Destinataires d'exécution
DRAAF NOUVELLE-AQUITAINE DRAAF AUVERGNE-RHÔNE-ALPES DRAAF PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR DRAAF CENTRE-VAL-DE-LOIRE DRAAF GRAND-EST DRAAF BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE DRAAF SRAL NOUVELLE-AQUITAINE DRAAF SRAL AUVERGNE-RHÔNE-ALPES DRAAF SRAL PROVENCE-ALPES-CÔTE-D'AZUR DRAAF SRAL CENTRE-VAL-DE-LOIRE DRAAF SRAL GRAND-EST DRAAF SRAL BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

Résumé : La présente note de service présente le dispositif national de surveillance de la santé des

forêts mis en oeuvre par les DRAAF chargées d'une mission régionale ou interrégionale de surveillance phytosanitaire des forêts avec le concours du réseau de correspondants-observateurs qu'elles animent.

Textes de référence : Arrêté du 11 avril 2016 relatif à la désignation des DRAAF chargées d'une mission régionale ou interrégionale de surveillance phytosanitaire des forêts. Note de service DGAL/SDQPV/N2010-8115 du 20 avril 2010 "modalités de mise en oeuvre de la mission interrégionale de surveillance phytosanitaire des forêts confiée à certaines DRAAF ".

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

Direction générale de l'alimentation

Service des actions sanitaires en production primaire

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

Département de la santé des forêts

Dispositif national de surveillance

de la santé des forêts

Novembre 2017

SOMMAIRE

I - Les acteurs de collecte de l'information....5

A - Le réseau de correspondants-observateurs du Centre national de la propriété forestière (CNPF), de l'Office national des forêts (ONF), de l'administration (DRAAF, DDT et DDTM), des chambres d'agricultures, experts et techniciens....5

B - L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)....5

C – L'Office national des forêts sur le réseau RENECOFOR....5

II - Les stratégies....6

A - Les suivis spécifiques....6

B - La veille sanitaire....7

C - La surveillance des organismes réglementés ou émergents....7

III – Les outils et les méthodes....8

1 - La fiche simplifiée de veille sanitaire dite Fiche V....8

2 – La fiche détaillée d'observation....9

3- La fiche de type organisme réglementé ou émergent dite Fiche O....9

4- La fiche de type essence introduite dite fiche E....9

5- Les fiches spécifiques....9

6- Les suivis par quadrats de 16 km x 16 km....9

7- La fiche de large amplitude....9

8- Les suivis par massifs-échantillons....10

9- Les suivis par réseaux de placettes....10

9-a Les suivis par réseaux de placettes permanentes....10

9-b Les placettes semi-permanentes....10

IV - Les suivis spécifiques....12

A- Suivis spécifiques de la chalarose sur frêne....12

1 - Observations de dommages....12

2 - Placettes de suivi de l'évolution des arbres atteints....12

B – Evaluation de la réussite des plantations de l'année....12

C – Etat sanitaire des peupleraies....12

D- Défoliateurs des chênes....13

E - Processionnaire du pin....13

F - Typographe sur épicéa....13
G - Tordeuse grise du mélèze....14
H – Dépérissement....14
1 - Détection des nouveaux cas de dépérissements géographiquement localisés....14
2 - Dépérissement à l'échelle du massif (réalisé par le gestionnaire)....14
3 - Dépérissements à très grande échelle, enquête DSF....14
I - Maladie des bandes rouges sur pin laricio....15
J – Suivi sanitaire du chêne liège....15
K – Hannetons....15
L – Fomes sur épicéas....15
M – Pyrale du buis....15
V - La surveillance des organismes réglementés ou émergents....16
A - Prospection de Phytophthora ramorum....16
B - Prospection de Fusarium circinatum....16
C - Prospection du nématode du pin....16
1 - Surveillance du nématode du pin....17
2 - Piégeage du vecteur du nématode....17
D - Prospection du capricorne asiatique....17
VI – Les dispositifs de surveillance au niveau régional ou interrégional....17
ANNEXES
Annexe 1 : Protocole de suivi de la processionnaire du pin
Annexe 1 bis : Installation des placettes du réseau processionnaire du pin
Annexe 2 : Protocole d'évaluation de la réussite des plantations de l'année
Annexe 3 : Protocole de suivi du typographe de l'épicéa par massifs-échantillons
Annexe 4 : Protocole de suivi de la maladie des bandes rouges
Annexe 5 : Protocole de suivi de la chalarose par placette
Annexe 6 : Protocole de suivi sanitaire du chêne liège
Annexe 7 : Protocole de suivi de la tordeuse grise du mélèze
Annexe 8 : Protocole de suivi des défoliateurs de chênes
Annexe 9 : Protocole d'enquête sur le fomes de l'épicéa commun

Annexe 10 : Protocole d’observatoire des hannetons dans les massifs forestiers

Annexe 11 : Protocole de suivi de l’état sanitaire des peupliers

Annexe 12 : Road sampling pour estimer l’impact d’une maladie à grande échelle : la chalarose sur frêne en zone d’intérêt

Annexe 13 : Protocole de recueil d’information sur la pyrale du buis

L'objectif du dispositif de surveillance de la santé des forêts est d'établir un état des lieux sylvosanitaire de la forêt française métropolitaine, de réaliser un inventaire des dommages sylvosanitaires et des agents responsables de ces dommages, d'en suivre la répartition, de déterminer les facteurs de sensibilité ou de risque (vulnérabilité des peuplements) et d'en suivre l'évolution éventuelle dans le contexte de changements globaux.

Le présent document correspond à une actualisation du document diffusé par la note de service DGAL/SDQPV/N2010-8118 du 27 avril 2010.

Le document est complété par trois notes de services :
- Note de service DGAL/SDQPV/N2012-8192 du 01 octobre 2012 : Guide de codification et de validation des observations effectuées dans le cadre de la surveillance de la santé des forêts,
- Note de service DGAL/SDQPV/N2010-8119 du 27 avril 2010 : Surveillance de la santé des forêts : les dépérissements,
- Note de service DGAL/SDQPV/N2011-8145 du 27 juin 2011 : Manuel de notation des dommages forestiers.

I - Les acteurs de collecte de l'information

A - Le réseau de correspondants-observateurs du Centre national de la propriété forestière (CNPF), de l'Office national des forêts (ONF), de l'administration (DRAAF, DDT et DDTM), des chambres d'agricultures, experts et techniciens

La surveillance de la santé des forêts est mise en œuvre par une équipe constituée par un réseau de plus de 200 correspondants-observateurs, animés par les personnels du Département de la santé des forêts et des pôles interrégionaux ou régionaux de la santé des forêts représentant une vingtaine de personnels techniques.

Le dispositif est conçu de façon à être en adéquation avec les moyens disponibles, notamment de façon à permettre aux correspondants-observateurs d'exercer la totalité de leur mission sylvosanitaire dans le cadre du temps prévu à cet effet, défini par les conventions passées avec leurs organismes employeurs.

B - L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)

Les observations sylvosanitaires effectuées par les équipes de l'IGN permettent de disposer d'informations sur un dispositif dense d'environ 7000 placettes d'inventaire levées par an.

Depuis 2005, l'IGN réalise sur ses points d'inventaire une appréciation sanitaire globale (mortalités de tiges et mortalités de branches) et une quantification de la prévalence de certains symptômes pérennes (présence de gui, blessure au pied, dorge et gélivure).

C – L'Office national des forêts sur le réseau RENECOFOR

L'Office national des forêts réalise chaque année des observations sanitaires (mortalité de branches, déficits foliaires, colorations anormales et problèmes sanitaires) sur une centaine de placettes faisant partie du Réseau national de suivi des écosystèmes forestiers (RENECOFOR).

II - Les stratégies

L'analyse des informations recueillies au cours des 20 premières années d'activité du DSF a révélé que si plusieurs centaines de causes de dommages avaient été identifiées, quelques dizaines seulement étaient à l'origine de l'essentiel des dommages. Ces causes de dommages principales sont donc désormais priorisées dans le recueil de l'information sylvosanitaire à l'aide de **suivis spécifiques** sans pour autant abandonner la **veille sanitaire** qui permet de détecter les dommages éventuels liés à d'autres causes pouvant être localement et temporairement importantes ou devenir progressivement une nouvelle priorité. Enfin, dans le contexte du changement climatique et des échanges internationaux, de **nouveaux bioagresseurs** peuvent être introduits ou se développer et font l'objet d'une surveillance dans un cadre plus large.

Pour l'ensemble des problèmes sylvosanitaires recueillis par le réseau, la gravité du dommage est enregistrée. Elle est estimée à l'aide de critères d'importance du dommage comme la sévérité de l'impact ou encore le pourcentage de tiges atteintes.

La stratégie de recueil de l'information sylvosanitaire se décline ainsi selon **3 axes** détaillés ci-après:

A- les suivis spécifiques (principales causes de dommages),

B- la veille sanitaire (toutes autres causes de dommages),

C- la surveillance des organismes réglementés et émergents.

A - Les suivis spécifiques

Les suivis spécifiques permettent de préciser et d'optimiser les observations des quelques **dizaines de problèmes responsables de l'essentiel des dommages forestiers à l'aide d'outils spécifiques, adaptés aux caractéristiques biologiques, spatiales et temporelles de ces causes de dommages sylvosanitaires**.

Les stratégies de suivi spécifique ont été préparées en tenant compte :

- des données collectées et des connaissances acquises de 1989 à 2016,
- des informations fournies par le réseau systématique de suivi des dommages forestiers,
- des informations fournies par l'inventaire forestier de l'IGN,
- et des questions spécifiques soulevées par les partenaires du DSF.

Les observations réalisées dans ce cadre sont des activités programmées annuellement par les pôles dans le temps et l'espace et fournissent des informations épidémiologiques continues (tant en phase endémique qu'épidémique).

Ces dispositifs, ainsi que leur nombre, sont susceptibles d'évoluer en fonction des besoins, de l'émergence de nouvelles problématiques et des progrès techniques, notamment en ce qui concerne la télédétection.

B - La veille sanitaire

Tous problèmes sylvosanitaires qui ne font pas l'objet de suivis spécifiques et qui sont constatés directement par un correspondant-observateur (ou indirectement après signalement par un collègue ou propriétaire) doivent faire l'objet de signalement à l'aide d'une fiche standard relativement simple. Cette démarche, à l'initiative de l'observateur, constitue la veille sanitaire, sur tout le territoire national métropolitain.

Il faut entendre par "problème sylvosanitaire" tout dégât, symptôme alarmant ou indice de présence d'un problème sylvosanitaire, identifié ou non, et laissant présager des dommages à venir.

Pour conforter et valider les diagnostics, ainsi que pour améliorer la connaissance des agents biotiques impliqués, l'accent est mis sur le **recueil d'échantillons** chaque fois que les symptômes sont insuffisants pour permettre une identification précise. En particulier, un échantillon doit accompagner les signalements de bioagresseurs peu fréquents, des signalements de bioagresseurs sur des espèces hôtes rarement touchées, des signalements pour lesquels il n'y a pas eu de vérification au laboratoire au niveau du pôle depuis un certain temps, ou pour identifier l'espèce lorsque le genre est reconnu et que l'identification visuelle de l'espèce n'est pas possible.

Les observations effectuées dans le cadre de la veille sanitaire sont des observations ponctuelles qui **n'ont pas vocation à être renouvelées** sur les mêmes sites. Il peut toutefois être envisagé de retourner sur les sites lorsque le pôle le définit, dans le cadre d'un suivi spécifique, d'une validation ou confirmation de diagnostic, d'une tournée de terrain, d'un conseil aux gestionnaires ou propriétaires, d'une recherche éventuelle de l'évolution du phénomène ou pour identifier un problème indéterminé.

C - La surveillance des organismes réglementés ou émergents

Le réseau de surveillance de la santé des forêts est un dispositif qui permet de repérer les organismes réglementés par des prospections dirigées dans les zones à risque. Il permet également de repérer les émergences lorsque que les dommages s'amplifient ou se répandent sur le territoire. Ces prospections permettent de détecter la présence des organismes, ou de préciser leur absence ou encore d'évaluer la situation sylvosanitaire.

La liste des organismes réglementés des forêts est tenue à jour par la DGAL. La lutte, la surveillance et la prévention contre ces organismes nuisibles aux végétaux sont priorisées en trois catégories de dangers sanitaires selon la gravité du risque (ordonnance n° 2011-862 du 22 juillet 2011). En forêt, les dangers de première catégorie, qui requièrent, dans un but d'intérêt général, des mesures de prévention, de surveillance ou de lutte rendues obligatoires par l'autorité administrative, concernent en 2017 : l'agrile du frêne (*Agrilus planipennis*), le capricorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*), la bactérie *Xylella fastidiosa*, le champignon sur chêne *Ceratocystis fagacearum*, le chancre coloré du platane (*Ceratocystis platani*), le chancre poisseux (*Gibberella circinata*), la rouille sur peuplier (*Melampsora medusae*), des phytophthoras (*P. kernoviae*, *P. ramorum*), le nématode du pin (*Bursaphelenchus xylophilus*), (arrêté du 15 décembre 2014 relatif à la liste des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces végétales).

Les experts du DSF exercent une veille active sur ces organismes afin d'apporter les éléments de diagnostic et les connaissances actualisées transmis au réseau de correspondants-observateurs lors des formations et des regroupements annuels. Pour certains de ces organismes, des plans de surveillance ont été établis. Ils définissent le rôle du réseau des correspondants-observateurs dans la surveillance des zones forestières concernées.

III – Les outils et les méthodes

1 - La fiche simplifiée de veille sanitaire dite Fiche V

- La fiche simplifiée d'observation **localise, qualifie le problème** observé et donne une **estimation qualitative de son importance** (gravité). Elle concerne, par convention, un problème sanitaire observé sur une surface d'environ **un hectare**.

- Une fiche V ne **concerne qu'une essence** : dans un peuplement de deux essences différentes ayant des dommages, deux fiches (une par essence) sont nécessaires. La fiche V **signale la présence** du problème (le problème a été observé).

- La fiche simplifiée est **déclinée en plusieurs sous-types** :

- sous-type "veille sanitaire" dans le cas général,
- sous-type " diagnostic-conseil" lorsque le correspondant-observateur est appelé à réaliser un diagnostic et/ou un conseil sur demande d'un gestionnaire ou d'un propriétaire,
- de sous-type « front processionnaire » ou « anomalie dans la biologie de la processionnaire du pin » dans le cadre du suivi de la processionnaire du pin (Voir protocole Processionnaire du pin en annexe 1).

- Cette fiche reste simple car le **nombre de rubriques à renseigner est limité**, mais le correspondant-observateur est invité à fournir tous éléments complémentaires d'information dont il dispose. Les rubriques sont :

- **obligatoires** : date d'observation, localisation (coordonnées géographiques) et caractérisation du problème (essence concernée, pourcentage de tiges atteintes et sévérité du dommage sur les arbres concernés par le problème),

- ou **facultatives** (3 rubriques ajoutées en 2014) : âge des arbres affectés, proportion de tiges mortes et surface affectée. Toutefois, la surface affectée est une donnée obligatoire lorsque la sévérité enregistrée est maximale (ces fiches sont utilisées pour renseigner les Indicateurs de Gestion Durable) ou lorsque le fiche V concerne moins d'un hectare.

- **La saisie doit intervenir très rapidement** (une quinzaine de jours maximum) après l'observation pour un traitement adapté par le pôle santé des forêts (prise en charge sous une quinzaine de jours).

- Pour que le pôle santé des forêts soit informé des **demandes de diagnostic et de conseil** de la part des propriétaires et gestionnaires et puisse valider ces diagnostics (qui la plupart de temps ne font pas l'objet de compte-rendu écrit), et dans la mesure où les fiches saisies constitueront l'essentiel du rapport d'activité du correspondant-observateur, il est demandé aux correspondants-observateurs de saisir systématiquement une fiche d'observation chaque fois qu'ils fournissent un diagnostic ou des conseils de gestion d'un problème sylvosanitaire (fiche de type V sous-type diagnostic-conseil).

- Les diagnostics peuvent être réalisés lors des **tournées de terrain** avec le pôle de la santé des forêts. Les observations effectuées lors de ces tournées sont également enregistrées dans les bases de données du DSF :

- **s'il s'agit d'un retour** pour valider et compléter un diagnostic, une fiche V est réalisée avec une référence à l'observation initiale faite par le correspondant-observateur (fiche parente : voir la note de service DGAL/SDQPV/N2012-8192 du 01 octobre 2012 "Guide de codification et de validation des observations effectuées dans le cadre de la surveillance de la santé des forêts"),
- **s'il s'agit d'une tournée thématique** avec le pôle et le correspondant-observateur, les différents arrêts sont enregistrés sous forme de fiches V et un compte rendu de tournée est rédigé. Ce compte-rendu est rattaché, en base, à chacune des fiches V.

- Pour **les observations sanitaires concernant une surface importante**, plusieurs fiches peuvent être saisies dans la limite de 3 fiches V par quadrat. Au delà ou pour une étendue géographique plus importante, il peut être utilisé une fiche large amplitude (voir ci-dessous) ou mis en place, à l'initiative du pôle, une enquête régionale ou interrégionale (voir VI).

- **La fiche V peut également être utilisée pour la stratégie de suivi spécifique**. Cette stratégie exclut par principe les problèmes concernés de la stratégie de veille sanitaire. Toutefois des fiches V peuvent être réalisées dans les conditions où le suivi **le prévoit explicitement** ou pour signaler des **attaques ponctuellement très fortes**.

2 – La fiche détaillée d'observation

La fiche détaillée d'observation, présentée dans la note de service DGAL/SDQPV/N2010-8119 du 27 avril 2010, peut être utilisée chaque fois qu'il est utile de **quantifier précisément des dommages** et des symptômes dans des peuplements. Cette fiche permet d'enregistrer des pourcentages de dégâts et de symptômes de dommages à partir de l'observation précise d'un échantillonnage d'arbres dans le peuplement. Selon les stratégies, la réalisation d'une fiche détaillée peut être rendue obligatoire lorsque les dommages dans le peuplement dépassent un seuil défini.

3- La fiche de type organisme réglementé ou émergent dite Fiche O

Les observations effectuées lors de **prospections dirigées** sont enregistrées, même lorsqu'elles sont négatives, sur des fiches d'observation de type "organisme réglementé ou émergent" (Fiche O).

Une fiche O **concerne un problème** et peut concerner plusieurs essences. Elle **peut être négative**, c'est à dire qu'elle peut signaler l'absence du problème recherché à l'endroit et la date de l'observation.

4- La fiche de type essence introduite dite fiche E

Les observations portées **sur une même essence** pour répondre à des questions sanitaires concernant l'essence, sont enregistrées sur une fiche E. Elle peut être utilisée, par exemple, pour suivre l'état de santé d'une essence dans le cadre des changements climatiques.

5- Les fiches spécifiques

Les observations à effectuer dans le cadre des **suivis spécifiques** sont relevées sur des **fiches spécifiques, adaptées à chaque stratégie** (voir IV).

6- Les suivis par quadrats de 16 km x 16 km

L'implantation des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers sur un quadrillage de 16 km x 16 km a conduit à utiliser un quadrillage de 16 km x 16 km (carrés centrés sur la grille d'implantation des placettes du réseau systématique ou « quadrats ») comme **dispositif de surveillance, de collecte des données, et comme dispositif de communication** et de présentation des observations.

Il est demandé aux correspondants-observateurs de relever, lors des périodes adéquates et sur des quadrats définis, des informations telles que les surfaces de chênes défoliées à plus de 50 %, les pourcentages de lisières de pinèdes défoliées par la processionnaire du pin à plus de 50 % (voir les suivis spécifiques en annexes 8 et 1).

Ces quadrats sont aussi utilisés pour la présentation des synthèses annuelles.

7- La fiche de large amplitude

Créée en 2014, cette fiche est à utiliser pour décrire des **phénomènes sylvosanitaires à large amplitude géographique (+ de 100 ha)** après réalisation d'une ou plusieurs fiches V (qui sont alors rattachées à la fiche large amplitude).

Cette fiche n'est adaptée que pour un nombre limité de problèmes (grêle, scolytes, défoliateurs, tempête…). A la différence de la fiche V, elle **peut concerner plusieurs essences ou groupes d'essences** ainsi que différents types de peuplements.

Le **pôle coordonne** l'enregistrement de ces fiches pour une cohérence géographique de l'enregistrement du phénomène sylvosanitaire.

8- Les suivis par massifs-échantillons

Pour certaines observations, il n'est pas envisageable (pour des raisons de coût et de temps disponible) de faire un relevé suffisamment exhaustif sur la surface d'un quadrat. Il est alors demandé de concentrer les observations sur un échantillon de massifs (massifs-échantillons) d'une surface de l'ordre d'une à quelques centaines d'hectares.

Les observations pluriannuelles sur les massifs-échantillons fournissent **des indicateurs d'évolution** de la situation sylvosanitaire dans la région concernée.

Cette démarche est notamment utilisée pour le suivi dans certaines régions de l'importance des foyers de **typographe** (voir IV-F).

9- Les suivis par réseaux de placettes

9-a Les suivis par réseaux de placettes permanentes

Les suivis par réseaux de placettes permanentes permettent de suivre l'évolution de problèmes sylvosanitaires dans le temps. Ces suivis doivent permettre d'enregistrer les éventuels changements de la santé des forêts face aux changements globaux (sols, écosystèmes…) et en particulier les changements climatiques. Ils permettent d'apporter des éléments concernant des problèmes ciblés (processionnaire du pin, tordeuse grise sur les placettes alpines de mélèzes du réseau systématique) ou sans *a priori* (suivi de critères de vitalité sur un réseau systématique d'environ 600 placettes).

- Les placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers

Le réseau systématique de suivi des dommages forestiers a été mis en place en 1988 et 1989 sur la totalité du territoire national métropolitain. 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. Le réseau comporte environ **600 placettes** et constitue un dispositif de suivi des **phénomènes à large amplitude** sur le territoire métropolitain. Les mortalités de branches, déficits foliaires et colorations anormales sont relevés sur les arbres dominants des placettes. Le caractère systématique des placettes et des notations permet de recueillir des informations générales sur la santé des peuplements, **y compris sur les peuplements sains**.
Il est géré et suivi conformément à un manuel spécifique diffusé par la note de service DGAL/SDQPV/N2011-8145 du 27 juin 2011 et amendé en juin 2015.

- Les placettes d'observation de la processionnaire du pin

Ce réseau permet de suivre les **fluctuations interannuelles** des populations de chenilles (voir protocole en annexe 1). Ce réseau a été créé en 1981.

- Les placettes de suivi de l'état de santé des peupliers

Un réseau de placettes a été mis en place en 2007 pour suivre l'impact des pathologies foliaires. Il s'appuie en partie sur les réseaux de placettes expérimentales du CNPF (IDF), du FCBA et de l'INRA. Ces placettes sont mutliclonales et permettent de comparer les cultivars. A partir de 2017, ce réseau de placettes est utilisé **pour suivre l'état de santé des peupliers** (pathologies foliaires, puceron lanigère, autres problèmes sanitaires), voir protocole en annexe 11.

9-b Les placettes semi-permanentes

Pour **améliorer les connaissances concernant un organisme nuisible ou pour quantifier ses dommages**, des placettes semi-permanentes peuvent être installées pour une durée limitée. Elles ont été utilisées par exemple pour suivre l'impact de la chalarose dans des peuplements de frênes ou pour suivre l'impact de la maladie des bandes rouges sur le pin laricio.

10- La télédétection

La télédétection se définit comme l'ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci. Elle peut aider à dresser un état des lieux cartographique précis, en cas d'épidémies importantes pouvant engendrer une crise sylvosanitaire d'envergure.

Appliquée à la santé des forêts, la télédétection recouvre différents types de méthodes. La première d'entre elles est la **reconnaissance aérienne** qui consiste à réaliser les observations directement depuis un aéronef (avion, hélicoptère, ULM). Cette méthode rapide peut notamment être utilisée pour réaliser un premier état des lieux en cas de crise.

Une méthode généralement plus précise consiste à procéder à une analyse d'images au bureau, méthode encore appelée **photo-interprétation**. Le capteur peut être embarqué sur différents vecteurs (satellite, avion, hélicoptère, ULM, drone). La photo-interprétation peut s'appuyer sur des images à plat ou, mieux, sur des couples stéréoscopiques (ce qui implique un recouvrement entre images) afin de pouvoir faire la distinction entre la végétation haute et la végétation basse. Une deuxième caractéristique importante des images est leur résolution (taille unitaire des pixels) qui peut osciller entre quelques hectomètres (images satellitaires MODIS par exemple) à quelques centimètres (images très haute résolution acquise depuis un drone), en passant par les images aux résolutions décamétriques (satellites Spot, Sentinel), métriques (satellite Pléiades) à décimétriques (50 cm de façon standard pour la BD Ortho® IGN). En télédétection optique, les caractéristiques spectrales des images sont également très importantes. Outre la couleur naturelle (bandes rouge, vert et bleu), les bandes spectrales du domaine de l'infra-rouge sont intéressantes du fait de la réflectance différenciée des végétations saine ou dépérissante dans ces longueurs d'onde.

IV - Les suivis spécifiques

A- Suivis spécifiques de la chalarose sur frêne

1 - Observations de dommages

- **En zone non contaminée**, l'avancée du front de contamination de *Chalara fraxinea* est relevé. Une prospection est réalisée dans les **quadrats** de 16 km sur 16 km **encore indemnes** de ce pathogène au regard des observations antérieures. La liste des quadrats contaminés, sur lesquels il ne doit plus être réalisé de prospection, est fournie aux pôles interrégionaux de la santé des forêts et communiquée aux correspondants-observateurs en début d'année, puis mise à jour régulièrement.

L'identification de *Chalara fraxinea* peut être réalisée visuellement. Au delà de 50 km du front connu, un échantillon est envoyé au pôle.

- **En zone contaminée**,

- un suivi est réalisé en 2017 sur toute la zone contaminée pour quantifier l'impact de la maladie. Un protocole est présenté en annexe 12.

- des fiches de **type V sous-type « diagnostic-conseil »** peuvent être saisies dans le cas de demandes effectives de diagnostics de la part des propriétaires et gestionnaires,

- des fiches simplifiée de **type V sous-type « veille sanitaire »** peuvent être utilisées **pour les attaques fortes**, comme expliqué au III-1,

2 - Placettes de suivi de l'évolution des arbres atteints

- Un **réseau de placettes semi-permanentes a été installé pendant 5 ans** de 2010 à 2015 pour suivre l'évolution de l'état sanitaire des arbres adultes ou sub-adultes touchés par la maladie. Il a permis de mieux comprendre la vitesse d'évolution de la maladie dans un peuplement et son impact sur les arbres (voir les conclusions du protocole en annexe 5).

- Sur ce même modèle, des placettes peuvent être installées localement comme **placettes de démonstration** ou de suivi de l'évolution de la maladie dans un peuplement. Le choix de l'installation de ces placettes sera effectué par les pôles.

Le protocole correspondant est en annexe 5.

B – Evaluation de la réussite des plantations de l'année

Une enquête annuelle sur un échantillon de plantations vise à déterminer **la prévalence des problèmes abiotiques et des principaux ravageurs et pathogènes** sur les plantations de l'année et leur impact sur la survie de ces plantations, en visitant deux fois un échantillon de plantations de l'année, un mois après le débourrement et en fin de saison de végétation (avant la chute des feuilles pour les essences feuillues).
Cette enquête est renouvelée annuellement depuis 2007.

Le protocole est présenté en annexe 2

C – Etat sanitaire des peupleraies

En populiculture, les problèmes sanitaires ont toujours été à l'origine de modifications brutales dans le choix des cultivars implantés. Différentes crises sanitaires ont marqué le paysage populicole, en particulier le contournement de la rouille *Melampsora larici populina* de la résistance totale du cultivar Beaupré dans les années 90 et plus récemment la progression sur le territoire du puceron

lanigère qui a impacté les cultivars euraméricains. Pour suivre l'état de santé des peupleraies, un suivi spécifique intégrant en particulier la surveillance des rouilles et des attaques de pucerons lanigère est mis en place.

Un protocole est présenté en annexe 11.

D- Défoliateurs des chênes

L'objectif de ce suivi est de **quantifier l'importance des défoliations** de chênes au printemps par les insectes phyllophages et leurs variations interannuelles. Différents dispositifs sont utilisés :

1 – L'observation des défoliations sur des placettes de chênes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers

2 – Le suivi des fortes défoliations estimées par quadrats

3 – L'enregistrement des dommages significatifs et des indices de présences de certaines chenilles défoliatrices par fiche V ou fiche large amplitude.

Voir protocole en annexe 8

E - Processionnaire du pin

Les objectifs de la stratégie de surveillance de la chenille processionnaire du pin sont :

1 – Le suivi des fluctuations interannuelles des populations, évalué à l'aide d'un réseau d'environ 500 placettes permanentes installé en 1981, densifié et rénové. Ces placettes sont installées préférentiellement en lisière sud des forêts.

2 – L'estimation des fortes défoliations par quadrats, pour les quadrats concernant les pôles Sud-Est et Sud-Ouest.

3 – Le suivi des progressions des fronts de colonisation vers le nord ou en altitude signalés à l'aide d'une fiche de type "veille sanitaire", sous-type "front PP".

4 – **L'évaluation de la capacité de l'insecte à se maintenir sur des résineux autres que les pins, douglas et cèdres ou à suivre un cycle biologique décalé**, signalée à l'aide de fiches d'observation de type "veille sanitaire", sous-type "anomalie dans la biologie de la processionnaire du pin" afin de surveiller l'émergence de phénomènes nouveaux pour cette espèce sensible aux modifications climatiques.

5 – L'enregistrement des attaques fortes à l'aide d'une fiche d'observation simplifiée de type « veille sanitaire » ou une fiche large amplitude.

Voir protocole en annexe 1

F - Typographe sur épicéa

- **Pour les départements de l'Est de la région Auvergne-Rhône-Alpes** (Ain, Isère, Savoie et Haute-Savoie) à forte proportion de forêts publiques, dans la mesure où l'ONF est en capacité de fournir les volumes de bois scolytés récoltés en forêt publique, le suivi des attaques de typographe sur épicéa est réalisé à partir de ces **données de récolte fournies par le gestionnaire** (tant qu'elles seront disponibles). Ces volumes sont collectés annuellement par les correspondants-observateurs (au cours du premier trimestre de l'année n+1 pour des récoltes de l'année n) et transmis au pôle à l'aide du module ad hoc.

- **Dans les autres régions**, après le constat des difficultés à mobiliser cette information par les correspondants-observateurs à l'échelle de leur circonscription au cours de la période récente (2007-2012) ce suivi est abandonné à partir de 2014 pour les attaques de l'année en cours.

La stratégie de suivi des attaques de typographes sur épicéa commun se décline selon 2 modalités différentes selon les régions :

- **Pour les régions à forte implantation** en peuplements purs ou mélangés d'épicéa commun (Ardennes, Vosges, Jura, Massif Central-Morvan, Alpes du nord) où le typographe constitue un problème très sérieux, les données de récolte sont enregistrées partout où elles peuvent être collectées mais le **suivi** de **l'évolution interannuelle** est effectué à une échelle locale à l'aide de **massifs-échantillons**.

Voir protocole en annexe 3

- **En dehors de ces massifs forestiers,** les **dommages significatifs** dans des peuplements touchés par des attaques de typographes (gros foyers ou multiples foyers dispersés) sont signalés :

- par des **fiches simplifiées dite de "veille sanitaire"** (il est alors porté en observation une estimation de l'importance du foyer : nombre d'arbres scolytés et/ou volume). Il est établi une fiche par foyer, un foyer étant défini comme un ensemble d'arbres scolytés contigus espacés de moins de 30 mètres.
- **ou par des fiches « large amplitude », en cas d'épidémie** largement répandue

NB : Les autres scolytes des résineux sont suivis selon le dispositif classique de surveillance (une fiche V par foyer, une fiche large amplitude en cas de pullulation, un suivi régional temporaire en cas de dommages transitoires importants).

G - Tordeuse grise du mélèze

L'évolution des défoliations annuelles par la tordeuse grise du mélèze sur l'arc alpin est suivie depuis 2007 sur les 4 départements concernés (04, 05, 06 et 73) en notant l'importance des défoliations sur les quadrats de 16 km sur 16 km, en 4 classes d'importance de défoliations.

Voir protocole en annexe 7

H – Dépérissement

La prise en compte des dépérissements s'organise en 3 phases :

1 - Détection des nouveaux cas de dépérissements géographiquement localisés

L'observation d'un dépérissement sur un nouveau site fait l'objet d'une fiche d'observation. Il peut être utilisé une fiche simplifiée de type « veille sanitaire » avec comme premier code problème "DEPERIS", ou une fiche « détaillée » en sous-type « Dépérissement ».

2 - Dépérissement à l'échelle du massif (réalisé par le gestionnaire)

A l'échelle du massif, le gestionnaire a la possibilité de mettre en place un suivi des dépérissements selon un protocole adapté qui lui est remis par le pôle de la santé des forêts. Ce protocole a été conçu pour permettre des observations harmonisées et simplifiées des critères décrivant le mieux le dépérissement. Les observations seront relevées sur des placettes définies en fonction des besoins et des moyens. Les données relevées lors de ces enquêtes seront intégrées à la base du DSF, soit par la saisie directe, soit par l'envoi d'un fichier en fin de campagne d'observation.

3 - Dépérissements à très grande échelle, enquête DSF

Pour évaluer la situation une année donnée :

- **A l'échelle d'une région, sylvo-écorégion, pôle, département**… il peut être envisagé de faire un état des lieux des dépérissements. Cet état des dépérissements sera réalisé par une enquête de grande échelle, effectuée par les correspondants-observateurs et animée par les pôles concernés. Cette enquête utilise des outils permettant un inventaire de grande échelle (un road sampling, quadrats…). Il permet d'évaluer la situation une année donnée et son évolution si la prospection est renouvelée.

- **Les observations de l'IGN** : les mortalités de branches et les mortalités de tiges sont relevées sur près de 7000 points chaque année.

Pour faire un suivi annuel :

- **Les placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers** constituent un dispositif de suivi de la santé des forêts à grande échelle.

Voir la Note de service DGAL/SDQPV/N2010-8119 modifiée en 2017 concernant " Surveillance de la santé des forêts : les dépérissements".

I - Maladie des bandes rouges sur pin laricio

- Un réseau d'environ 70 **placettes semi-permanentes** a été installé en 2015 pour suivre l'impact de la maladie des bandes rouges (*Dothistroma septosporum* et *pini*) sur pin Laricio.

Le protocole suivi est en annexe 4

- En dehors de ces placettes, les attaques de maladie des bandes rouge sont enregistrées avec la **fiche simplifiée** de type « Veille sanitaire », la **fiche « détaillée »** pour quantifier l'impact ou la fiche de **large amplitude**.

J – Suivi sanitaire du chêne liège

Un **réseau de placettes** de chêne liège a été installé en 2014 avec pour objectif de dresser un état sanitaire annuel du chêne-liège, de suivre son évolution et d'évaluer l'impact des levées de liège sur l'état sanitaire des arbres.

Le protocole de suivi est en annexe 6

K – Hannetons

Depuis 2007, de forts dommages dus aux hannetons sont signalés sur sols sableux du bassin parisien et dans le nord de l'Alsace. Le phénomène a pris une ampleur sans précédent depuis 2013 avec d'importantes zones de mortalités de semis mais aussi de fourrés et gaulis concernant toutes les essences. Il n'est actuellement pas possible de savoir si les populations suivent les pullulations périodiques de l'insecte ou si le niveau de population va continuer de rester élevé. Devant ces incertitudes, un dispositif d'observation est mis en place. Il comporte un volet de **suivi biologique et démographique** de l'espèce, et un volet de **suivi de l'état des cimes des peuplements adultes** sur des placettes semi-permanentes d'observation d'arbres-échantillons identifiés.

Voir protocole en annexe 10

L – Fomes sur épicéas

En 2016, un suivi a été mis en place afin de caractériser, au niveau national, la fréquence des altérations dues au fomes dans les peuplements d'épicéas d'origine artificielle (peuplements a priori les plus exposés).

Voir protocole en annexe 9

M – Pyrale du buis

La pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*) est un insecte invasif détecté en France en 2007. Dans un premier temps, la pyrale a occasionné des dégâts dans les parcs et jardins puis l'insecte a été détecté sur la quasi-totalité du territoire national. L'augmentation très rapide des dommages et leurs conséquences encore peu documentées ont motivé la mise en place d'un suivi. Cette stratégie s'établit autour de 2 axes :

1 - La surveillance et le suivi des dommages de la pyrale du buis en milieu forestier par l'enregistrement de fiches simplifiées de type « veille sanitaire » ou de fiches large amplitude lorsque cela le nécessite,

2 - La conséquence sur la survie des buxaies à la suite d'une défoliation totale par la pyrale du buis par un suivi sur placettes.

Voir protocole en annexe 13

V - La surveillance des organismes réglementés ou émergents

Le détail des prospections à mettre en œuvre en 2018 et les années suivantes est présenté ci-dessous.

Les consignes détaillées relatives au choix des peuplements à visiter sont définies et transmises aux correspondants-observateurs par les pôles interrégionaux santé des forêts.

A - Prospection de Phytophthora ramorum

Le réseau de correspondants-observateurs participe au plan de surveillance relatif à *Phytophthora ramorum* défini par note de service (dernière note de service en vigueur référence DGAL/SDQPV/N2008-8082 DGFAR/SDFB/N2008-5011 en date du 08 avril 2008).

En 2010, de forts dégâts ont été observés sur mélèze en Angleterre. La surveillance en milieu forestier s'est donc orientée dans les zones de mélèzes. Les fiches de type O sont utilisées. En 2017, *P. ramorum* a été détecté en Bretagne.

B - Prospection de Fusarium circinatum

Le réseau de correspondants-observateurs participe au plan de surveillance relatif au champignon *Gibberella circinata*, forme sexuée de *Fusarium circinatum*, défini par note de service (dernière notes de service en vigueur référence DGAL/SDQPV/N2008-8057 DGFAR/SDFB/N2008-5006 et DGAL/SDQPV/N2008-8058 en date du 18/03/2008.

En Amérique, les pins taeda sont fortement touchés par *Fusarium circinatum*. Une surveillance spécifique sera donc portée **sur les pins taeda du Sud-Ouest** à partir de 2017. Des fiches de type O seront utilisées pour cette surveillance. Dans **les autres peuplements de pins et douglas**, des échantillons seront effectués sur les arbres symptomatiques qui **seront observés dans le cadre de la surveillance générale** de la santé des forêts.

C - Prospection du nématode du pin

Le réseau de correspondants-observateurs participe au plan annuel de surveillance du nématode du pin (*Bursaphelenchus xylophilus*) en France, défini par note de service (dernière note de service en vigueur référence DGAL/SDQPV/N2009-8095 en date du 23 mars 2009, modifiée par le note de service DGAL/SDQPV/N2009-8221 en date du 29/07/2009).

1 - Surveillance du nématode du pin

Les correspondants-observateurs signalent par une fiche O "organisme envahissant" **les peuplements susceptibles d'être échantillonnés** dans le cadre du plan de surveillance, soit des chablis de l'hiver

précédent, des arbres pièges qu'ils ont fait abattre, des houppiers non démembrés d'arbres exploités, des parcelles incendiées ou des parcelles dépérissantes. Les fiches comportent en informations complémentaires toutes les précisions nécessaires pour faciliter l'accès au site. Ils ne réalisent pas les prélèvements qui sont faits ultérieurement par les SRAL ou leurs délégataires.

2 - Piégeage du vecteur du nématode

Le réseau de correspondants-observateurs participe au piégeage de coléoptères du genre *Monochamus*, vecteur du nématode du pin, mis en œuvre dans le cadre de sa surveillance : note de service DGAL/SDQPV/N2013-8102. Les relevés des piégeages et le nombre d'insectes capturés sont enregistrés en base (enquête régionale).

D - Prospection du capricorne asiatique

Les correspondants-observateurs sont chargés (dans le cadre de leur programmation annuelle) de réaliser une ou plusieurs journées de prospections des essences sensibles dans les zones situées autour des foyers déclarés. **Un compte-rendu de tournée est rédigé**, il est rattaché à la fiche O réalisée au cours de la tournée. Il est également possible d'enregistrer le parcours de recherche en enquête régionale.

VI – Les dispositifs de surveillance au niveau régional ou interrégional

Les dispositifs de surveillance à mettre en œuvre au niveau régional ou interrégional sont proposés par les pôles santé des forêts concernés. Il s'agit des enquêtes régionales.

Les protocoles envisagés font l'objet d'une validation technique nationale après consultations des experts et des autres pôles.

La liste de ces dispositifs et les protocoles correspondants sont établis chaque année. Elle est disponible sur le site de saisie du DSF (http://www.sante-forets.fr) et les protocoles sont publiés sur UBU, outil d'archivage de la documentation du DSF.

Le Directeur Général de l'Alimentation,

Patrick DEHAUMONT

Annexe 1 : Protocole de suivi de la processionnaire du pin

1- Le contexte

Le suivi de la processionnaire du pin a pour objectif d'estimer les défoliations provoquées par la chenille, de suivre la progression du front de présence sur le territoire, de suivre les fluctuations interannuelles des populations et d'enregistrer les éventuelles anomalies dans le comportement.

2- Le suivi

2a - Réseau "Processionnaire du Pin"

Les populations de la processionnaire du pin font l'objet d'un suivi régulier depuis 1981. Ce suivi est réalisé au moyen d'un réseau permanent d'environ 500 placettes de pins de 2 500 m^2. Les placettes font l'objet d'une notation annuelle entre le 1er janvier et le 31 mars.

Pour mieux prendre en compte la répartition des pins sur le territoire national, ce réseau, suivi par le Département de la santé des forêts depuis 1989 a été rénové progressivement à compter de la campagne 2008, et il est totalement restructuré pour la campagne 2010.

L'estimateur choisi pour suivre les niveaux de population est le nombre de nids par hectare. Il est évalué sur des surfaces de 2500 m^2. Pour permettre la comparaison avec les estimateurs des périodes précédentes, il convient de noter le nombre d'arbres par placette et le nombre d'arbres affectés.
Les observations portent sur tous les pins du peuplement. Sont notés : le nombre d'arbres observés, le nombre d'arbres attaqués pour le cycle en cours (présence, au moins, d'un nid d'hiver ou d'un bouquet d'aiguilles grignotées « en brins de paille » ou défoliation plus ou moins forte), le nombre total de nids d'hiver "actifs" qui ne doivent pas être confondus avec des pré-nids ni avec des nids "inactifs" (aspect gris et/ou non entretenu), le niveau de défoliation moyen des arbres attaqués et la dimension moyenne des nids.

2b - Suivi des défoliations

b.1 - Quadrats

Concerne les pôles Sud-est et du Sud-ouest.

Estimation des défoliations sur une partie des quadrats de 16 km x 16 km : les pôles interrégionaux de la santé des forêts arrêtent la liste des quadrats concernés pour chaque correspondant-observateur à qui il est demandé d'indiquer en fin de développement larvaire de l'insecte le pourcentage de lisières de pins défoliées à plus de 50 % sur chacun des quadrats.

En outre des fiches "veille sanitaire" sont réalisées lorsque sont observées des défoliations localisées, très supérieures à la situation générale du quadrat (avec au moins 20 % des tiges défoliées à plus de 50 %).

b.2 - Fiche d'observation «veille sanitaire» (sous-type «veille sanitaire») : autre situation géographique

Lorsque des fortes défoliations sont observées sur les lisières de peuplements de pins (arbres défoliés à plus de 50 % en fin de développement larvaire), établissement d'une fiche d'observation de type « veille sanitaire ».

La fiche sera établie pour des peuplements d'une surface de 1 hectare minimum ou présentant une lisière d'au moins 100 ml et lorsque 20 % des tiges au moins seront défoliées à plus de 50 % .

L'intensité des dégâts sera observée en lisière du peuplement, la notation du pourcentage de tiges concernées et de la sévérité des dégâts sera effectuée selon les modalités habituelles de renseignement

de la fiche « veille sanitaire ». Des observations complémentaires jugées utiles : nombre et taille des nids, dynamique de la population... pourront être indiquées dans la fiche.

Comme dans le cas des défoliateurs feuillus, l'application de ces dispositions peut conduire à un nombre très important de fiches en phase de pullulation de la chenille. Le dispositif peut alors être temporairement aménagé, sur proposition des pôles interrégionaux de la santé des forêts concernés. Pour une partie définie du territoire, le pôle peut limiter le nombre de fiches par quadrat et demander une estimation du pourcentage de lisières de pins défoliées à plus de 50 % sur les quadrats concernés (cf. § 21).

2c - Suivi des fronts de colonisation de la processionnaire du pin

En dehors des zones reconnues antérieurement comme infestées par la chenille processionnaire du pin, **tout nouveau nid** de processionnaire observé (en ou hors forêt) fait l'objet d'un signalement à l'aide d'une fiche de type "veille sanitaire", sous-type "front processionnaire du pin", même pour un seul nid sur un arbre de parc ou dans le jardin d'un particulier.

2d - Autres observations de processionnaire du pin

Les observations de processionnaires du pin sur des espèces autres que les pins, douglas et cèdres et les observations de cycles décalés seront reportées sur des fiches d'observation de type "veille sanitaire", sous-type "anomalie dans la biologie de la processionnaire du pin" afin de surveiller l'émergence de phénomènes nouveaux pour cette espèce sensible aux modifications climatiques.

Annexe 1 bis : Installation des placettes du réseau processionnaire du pin

L'objectif du réseau de placettes permanentes « processionnaire du pin » est le suivi des fluctuations inter-annuelles des populations à l'échelle de grandes régions écologiques.

1 - Architecture du réseau

Afin d'observer les problèmes récurrents et à large amplitude spatiale sur des zones limitées mais représentatives du territoire, le principe de base est d'implanter les placettes du réseau « processionnaire du pin » au plus près des centres des mailles du réseau systématique de suivi des dommages forestiers (RSSDF), quelle que soit l'essence dominante dans le peuplement correspondant.

2 - Densité du réseau

Le réseau rénové en 2008 a été implanté selon le protocole suivant, le remplacement des placettes abandonnées (coupe, mortalité, taille ou densité du peuplement non adaptées...) devra conserver cette densité :

- implantation de 2 placettes par quadrat de plus de 10 000 hectares de pin (une au centre de la maille, l'autre sur un des nœuds),

- implantation d'une placette par quadrat de 5 000 à 10 000 hectares de pin,

- implantation d'une placette pour 2 quadrats de 1 000 à 5 000 hectares de pin, on veillera à ce que la distance entre deux placettes soit supérieure à 8 km et qu'elles soient régulièrement réparties dans les zones géographiques correspondantes,

- implantation "raisonnée" de placettes sur les mailles de 100 à 1000 ha de pins et quelques placettes dans les quadrats de moins de 100 ha de pin permettent d'assurer une transition entre grandes zones. On veillera à ce que la distance entre deux placettes soit d'au moins 16 km et si possible, on évitera d'installer des placettes dans des mailles contiguës.

3 - Règles de localisation et caractéristiques des placettes

La placette est installée dans le peuplement situé au centre du quadrat, ou au plus près compte tenu des spécificités particulières souhaitées (voir ci-après) et si possible dans une zone facile d'accès.

Afin de permettre des comparaisons interrégionales, les placettes sont implantées dans des peuplements présentant les caractéristiques suivantes :

- les plus purs possible en pin,
- d'une hauteur dominante d'au moins 4-5 m de et si possible de moins de 15 m,
- avec une lisière orientée au sud (sens large c'est-à-dire SO-S-SE ou à la rigueur E ou O) de 100 ml, pure en pin et bénéficiant d'un bon ensoleillement (absence de peuplement masque),
- choix des essences : si possible l'espèce de pin dominante dans la maille.

Autant que possible, choisir les peuplements peu susceptibles d'être traités. En cas de traitement exceptionnel, il conviendra de le signaler sur le relevé annuel.

4 - Estimateur des niveaux de population

L'estimateur choisi pour suivre les niveaux de population est le nombre de nids par hectare. Il est évalué sur des surfaces de **2500 m²**, mesurées le plus **précisément** possible. Pour permettre la comparaison avec les estimateurs des périodes précédentes, il convient de noter le nombre d'arbres par placette et le nombre d'arbres affectés.

5 - Forme, surface des placettes, nombre d'arbres à observer

Toute nouvelle placette est implantée, autant faire se peut, suivant les règles ci après.

- surface de 2500 m² (règle stricte),

- forme rectangulaire 100 m X 25 m (100 m de lisière sud),

- composition la plus pure possible en pin au moins dans l'étage dominant. Eviter la présence de gros bouquets de feuillus en lisière. Dans les peuplements âgés, la présence de feuillus en sous étage pourra être acceptée,

- chaque placette doit permettre de noter entre 100 et 200 arbres avec pour objectif de ne pas descendre en dessous de 50 arbres notés en fin de vie de la placette. Les peuplements trop denses ne permettant pas de bonnes observations ne seront pas retenus. De même, les parcelles trop peu denses seront évitées, le comportement de la processionnaire pouvant y être perturbé.

- on évitera la présence de clairière à l'intérieur des parcelles. Une clairière est une zone sans arbre dont la largeur moyenne est supérieure à la hauteur des arbres environnants.

Les placettes sont délimitées au minimum par un repérage à la peinture aux quatre coins, ou mieux en début et fin de chaque ligne.

6 - Installation, remplacement des placettes

Toute proposition d'installation et de remplacement de placettes devra être soumise au pôle interrégional de la santé des forêts. Lors de l'installation ou du remplacement d'une placette, trois documents seront fournis par l'observateur :

- une fiche "réseau processionnaire du pin" avec les données géographiques, administratives, écologiques et de peuplement,
- un plan de situation (carte au 1 : 25 000 à 1 : 200 000),
- un plan de détail avec cheminement d'accès à la placette : un nouvel observateur qui n'a jamais vu la placette doit pouvoir la retrouver facilement.

La référence de la placette est codifiée PP suivi de 4 chiffres et d'un caractère.

- les deux premiers chiffres correspondent au numéro du département de localisation de la placette, les deux suivants au numéro d'ordre dans le département.

- un 5ème caractère, en principe le chiffre 1, est indiqué pour une grande partie des placettes saisies dans la base de données DSF. Il est être supérieur (2, 3...) lorsque la placette est ancienne et a été déplacée avant 2008. Ce peut être également une lettre (A, B,...), notamment dans le massif landais lorsque le nombre de placettes dépasse 99 dans le département.

Chaque nouvelle placette, même en remplacement d'une ancienne, sera dotée d'un numéro spécifique. Une ancienne placette maintenue mais dont la forme est modifiée changera de numérotation.

7 – Observations

L'observation des placettes est annuelle et doit être réalisée entre le 1er janvier et le 31 mars, et au sein de cette période, à l'époque la plus propice à l'observation des nids pour la région. La saisie informatique devra être réalisée avant le 15 avril.

Les observations portent sur tous les pins du peuplement. Sont notés :

- **le nombre d'arbres réellement observés**
- **le nombre d'arbres attaqués pour le cycle en cours** (présence, au moins, d'un nid d'hiver ou d'un bouquet d'aiguilles grignotées « en brins de paille » ou défoliation plus ou moins forte),
- **le nombre total de nids d'hiver "actifs"** qui ne doivent pas être confondus avec des pré-nids ni avec des nids "inactifs" (aspect gris et/ou non entretenu),
- **le niveau de défoliation moyen des seuls arbres attaqués** (même si dans certaines régions les dégâts ne sont pas achevés …),
- **la dimension moyenne des nids.**

Afin de faciliter l'étude des corrélations entre le nombre de nids sur les arbres de lisières et ceux à l'intérieur, la fiche de saisie comprend une ligne sur le nombre de nids en lisière (nids visibles avec un

peu de recul face à la lisière). Cette rubrique n'est pas obligatoire mais les CO sont invités à la remplir autant que faire se peut.

Dans certaines placettes proches du littoral atlantique, la processionnaire du pin ne tisse plus obligatoirement des nids d'hiver. Dans ce cas, il conviendra de souligner dans les remarques libres, l'écart plus ou moins grand entre "défoliation" et "nombre de nids".

- **Pour la placette :**
  - les traitements effectués contre la processionnaire dans la placette,
  - tout événement particulier survenu (climatique, sylvicole,...),
  - la rubrique libre permet de noter toute information supplémentaire que l'observateur juge intéressante d'apporter. L'absence (accidentelle) de notation de la placette ou son abandon seront signalés dans cette rubrique.

Organisations des observations :

- Les notateurs doivent être formés localement à la distinction entre nids actifs et inactifs. Le principe est de ne comptabiliser que les nids dont les chenilles ont réellement participé au cycle en cours. Si la notation est réalisée à une période proche de la procession, seuls les nids blancs seront notés. Si la notation se fait plusieurs semaines après la procession, il y a de forte chance qu'une majorité de nids soit gris ou d'apparence mal entretenu ; ils devront cependant être comptés. L'idéal serait de compter les nids au moment des processions.

- Le notateur a tout intérêt à organiser la collecte d'informations de la manière suivante :
  1 - Cheminement le long de la lisière et notation pour chaque arbre de lisière, du nombre de nids (de 0 à n) et du niveau de défoliation si n>0,
  2 - Décompte et vérification du nombre d'arbres de lisière et du nombre total de nids sur ces arbres,
  3 - Pénétration et cheminement en virée à l'intérieur du peuplement parallèlement à la lisière,
  4 - A la fin de chaque virée, décompte du nombre d'arbres notés et du nombre de nids sur ces arbres.

Annexe 2 : Protocole d'évaluation de la réussite des plantations de l'année

1- Le contexte

La plantation est une phase difficile de la vie d'un peuplement forestier. Les arbres quittent la pépinière (milieu très favorable à leur physiologie) pour la parcelle forestière, milieu beaucoup plus hostile.

Outre la crise normale de plantation, ces jeunes plants peuvent subir des stress divers :

- d'ordre abiotique : gel, fortes températures, sécheresse, etc. …,
- d'ordre biotique : attaques d'insectes et champignons, souvent spécifiques des très jeunes arbres,
- d'ordre anthropique : travaux de sols, de préparation ou de stockage des plants, de plantations, d'entretien …. inappropriés.

L'objectif du présent suivi est d'évaluer l'importance relative de ces différents stress potentiels sur la survie des plants lors de leur première année de vie en forêt.
Dans un but de rationalisation et d'optimisation des déplacements, les principaux problèmes pouvant être observés sur ces plantations seront quantifiés.
La mise en œuvre implique une collaboration étroite avec les différents acteurs de ce stade forestier : pépiniéristes, reboiseurs, DDT, gestionnaires, etc., notamment pour informer les correspondants-observateurs sur les parcelles plantées susceptibles d'être échantillonnées.

2- Le suivi

2a - Choix des plantations suivies

L'évaluation porte sur un échantillon de parcelles d'au moins 1 ha, toutes essences confondues (feuillus et résineux), au cours de l'hiver précédent le suivi soit, pour un suivi durant l'année n, entre le 1er octobre de l'année n-1 et le 30 avril de l'année n.

Le correspondant-observateur s'efforcera de choisir parmi toutes les plantations dont il aura connaissance, des parcelles de 1 ha au moins représentatives de l'ensemble des plantations connues. Cette représentativité portera sur l'antécédent cultural, la répartition géographique au sein de la zone de travail du correspondant-observateur, l'essence de reboisement, le type de plant, etc. …. Dans les parcelles de plus de 5 ha, il est possible de mettre en œuvre 2 protocoles d'observation.
En cas de mélange d'essences, il est possible de mettre en œuvre plusieurs protocoles, un par essence, sur la même plantation. Seules les essences prépondérantes sont cependant observées.

2b - Réalisation des suivis

La notation porte obligatoirement sur 100 plants, répartis sur 10 grappes de 10 plants selon un parcours en U. Il est primordial de prendre les plants au hasard et de ne pas privilégier les arbres atteints d'un symptôme particulier ou mort.

Deux notations sont effectuées au cours de la première année de la vie de la plantation : la première un mois après débourrement (soit entre le 1er mai et le 15 juin selon l'essence et la région) et la seconde en fin de saison de végétation (soit entre le 1er octobre et le 15 novembre). La seconde notation est effectuée dans une partie aussi proche que possible de celle où a été faite la première, mais pas obligatoirement sur les mêmes plants. Lors de la seconde notation, le comptage cumule les éventuels effets des différents facteurs notés lors de la première notation. Sur les essences feuillues, la seconde notation doit être effectuée avant la chute des feuilles.
La saisie des données doit être réalisée avant le 31 août pour la notation de printemps et avant le 15 décembre pour la notation d'automne.
Pour les boisements de terre agricole, les rubriques "date d'exploitation" et "essence exploitée" resteront vierges. Pour les autres plantations, si ces données sont inconnues, la rubrique est renseignée par un "?".

Une liste minimale de problèmes à rechercher est définie avec 5 problèmes généraux pour toutes les essences et certains problèmes spécifiques pour des essences ou des groupes d'essences déterminés.
Les plants observés seront ventilés en 3 colonnes : indemnes, atteints mais non morts, morts.

La mortalité d'un plant ne doit être attribuée qu'à un seul facteur : il faut donc déterminer le facteur prépondérant de la mortalité et renseigner la case correspondante. Les plants morts doivent être arrachés pour observer les éventuels dégâts sur les racines et grattés au niveau du collet (décision 2014). Pour les autres problèmes recherchés, le plant est comptabilisé selon le cas en indemne ou en atteint mais non mort.

Il n'est pas toujours possible de déterminer précisément si un plant est mort pour une raison anthropique ou pour une raison climatique : c'est la raison pour laquelle ces causes sont comptabilisées avec la cause "inexpliquée". Toutefois, en cas de conviction forte, il convient de préciser la cause incriminée dans le champ PROBLEME. Si aucune cause n'est identifiée, des précisions doivent être apportées par l'observateur dans la rubrique « Remarques ». De plus, lorsque les mortalités abiotiques ou inexpliquées sont élevées (+ de 50 % de plants morts), il est fortement conseillé de prélever des échantillons dans le cas de présence potentielle de facteurs biotiques non visibles : pathogènes racinaires : fomes, phytophthora sur chênes ou châtaignier... ou de faire une tournée avec le pôle.

Les données sont reportées sur la fiche spécifique et saisie sur le module correspondant de l'application de saisie internet.

Annexe 3 : Protocole de suivi du typographe de l'épicéa par massifs-échantillons

1 – Le contexte

Pour certaines observations, il n'est pas possible (pour des raisons de coût et de temps disponible) de faire un relevé suffisamment exhaustif sur la surface d'un quadrat.

Il est alors demandé de concentrer les observations sur des massifs limités (« massifs-échantillon ») d'une surface de l'ordre d'une à quelques centaines d'hectares.
Les observations pluriannuelles sur les massifs-échantillons fournissent des indicateurs d'évolution de la situation sylvosanitaire sur le massif-échantillon lui-même.

2 – Le suivi

2a - Définition d’un massif-échantillon

Un massif-échantillon est un massif forestier qui comprend une surface connue de peuplements purs ou mixtes de l’essence concernée (épicéa ici), à des stades « sensibles » au problème (peuplements de 20 cm et plus de diamètre pour le typographe) et d’une surface suffisante (une centaine d'ha environ) pour être représentatif.

Un massif-échantillon peut être constitué par une mosaïque de pessières de surfaces connues, bien définie et délimitée à l’aide d’une cartographie permettant à plusieurs personnes de réaliser le relevé (un groupe de parcelles bien délimitées fait l'affaire). Un contour du massif-échantillon sera créé et transmis au format shapefile (format SIG).
L'important dans le choix du massif-échantillon est d'avoir la certitude de pouvoir obtenir une information fiable, exhaustive et régulière au cours d'un nombre d'années relativement long (10 ans au moins).

2b - Nombre et localisation des massifs-échantillons

La distribution spatiale des peuplements d'épicéa à l'échelle nationale permet de distinguer 5 régions écologiques où l'épicéa est bien représenté :

- les Vosges (au sens massif vosgien)
- le Jura (au sens massif jurassien)
- les Alpes du Nord
- le Massif central et le Morvan
- Les Ardennes (au sens massif ardennais)

Pour obtenir une information significative, il est recherché la mise en place d’un réseau de massifs-échantillons constitué d’au moins 20 massifs-échantillons par régions pour assurer une bonne représentativité.

Annexe 4 : Protocole de suivi de la maladie des bandes rouges

1- Le contexte :

La maladie des bandes rouges affecte durablement les pins laricio dans une grande partie de son aire d'introduction en France.

Le suivi est réalisé annuellement depuis 2009 par des fiches de type O sur les placettes du réseau processionnaire du pin et sur quelques placettes supplémentaires. Ce suivi a permis de suivre l'expansion de la maladie mais les observations saturent depuis que la maladie est très largement présente.
Par ailleurs, l'ONF et les CRPF, qui s'interrogent sur l'avenir du pin laricio ainsi que sur l'impact de la maladie sur la croissance des peuplements de pin laricio, ont souhaité adjoindre une notation de la maladie des bandes rouges à certaines placettes de suivi sylvicole.
L'IRSTEA, qui possède un réseau ancien de placettes de suivi sylvicole de pin laricio dans différentes régions de France, a aussi souhaité intégrer cette observation de la maladie, et a déposé un projet collaboratif relatif à la maladie des bandes rouges qui a fait l'objet d'un financement par le MAA (convention signée fin 2014). Les observations et notations effectuées dans le cadre de cette convention seront communiquées au DSF.
L'objectif ici est de suivre l'évolution de la maladie par un suivi du devenir d'un échantillon pertinent d'arbres sub-adultes ou adultes (est-ce toujours les mêmes arbres qui sont les plus atteints ? L'évolution de la maladie est-elle homogène pour l'ensemble des arbres, des régions, des années ?…) et son impact sur les arbres, et en particulier sur les arbres d'avenir du peuplement.

Pour ce faire, un suivi de placettes semi-permanentes est installé en 2015 (dès 2014 dans le pôle Nord-Ouest). En 2016, les fiches de type O sur les placettes du réseau processionnaire sont arrêtées.

2 – Le suivi

2a - Type de placette

Placettes semi-permanentes installées pour une durée de 6 ans minimum.
Les arbres morts, les chablis et les arbres éventuellement exploités ne seront pas remplacés.
Il est à remarquer que les arbres désignés ne devraient pas être exploités durant cette période car ils représentent le peuplement final. Il convient donc de demander au propriétaire et au gestionnaire un engagement de respecter les arbres échantillons pendant les 6 années prévues, et de veiller à ne retenir que des arbres d'avenir comme arbres échantillons.

2b – Critères de sélection des arbres

Le choix des arbres se porte sur les arbres qui constitueront le peuplement d'avenir, en tenant compte des critères de vigueur et de conformation. La placette se compose de 30 arbres d'avenir dominants les plus proches, dés lors qu'ils atteignent un diamètre de 10 cm.

2c - Période d'observation

La période d'expression des symptômes varie entre les années suivant les conditions atmosphériques. La période d'observation est donc assez large et que l'on peut estimer de janvier à avril. Les données sont saisies en base avant le 30 juin. Toutefois, pour permettre des comparaisons entre les différents dispositifs, on cherchera à réaliser les notations entre mars et avril, en tout cas avant la mise en feuille s'il y a un sous-étage feuillu.

2d - Notations des arbres échantillons

Lorsque l'observateur souhaite préciser l'emplacement de l'arbre dans la plantation, il peut noter son numéro de ligne et sa position sur la ligne.

La notation porte sur :

- la circonférence à 1,30 m des arbres numérotés, mesurée en cm. Un repère de peinture est fait sur le tronc au niveau de la mesure à 1,30m ;
- la hauteur du houppier, estimée en m (correspond à la hauteur zone du houppier notable + de la zone hors houppier notable) ;
- la proportion du houppier notable par rapport au houppier total en pourcentage par classes de 10 ;
- le déficit foliaire dans le houppier notable en pourcentage par classes de 5.
- La présence de branches mortes dans le houppier notable en pourcentage de volume par rapport au volume total du houppier par classes de 10 ;
- la coloration anormale codée ROUGTOT dans le houppier notable si elle est visible en pourcentage des aiguilles présentes par classes de 10 ;
- la coloration anormale codée ROUGTOT hors houppier notable en pourcentage des aiguilles présentes par classes de 10.

La quantification de la coloration anormale prend en compte les aiguilles partiellement affectées et celles complètement affectées. Par défaut, on admet que ces symptômes sont produits par la maladie des bandes rouges.
Si d'autres causes sont identifiées, elles sont signalées et quantifiées à part (processionnaire du pin pour le déficit foliaire par exemple, …).

2e - Notations au niveau de la placette :

Deux notations seront effectuées pour caractériser le niveau de confinement :

- d'une part le confinement topographique de la placette (TOPO) avec les valeurs suivantes (reprises du manuel correspondant-observateur DSF de 1999) :

- 1 crête, haut de versant
- 2 versant
- 3 bas de versant
- 4 cuvette, dépression :
- 5 vallée, vallon
- 6 zone plane : plaine, plateau, replat....
- A autre : à préciser

- d'autre part le confinement sylvicole (SSETAG) avec les valeurs suivantes :

0 : arbres élagués en plein jusqu'à 4 m, absence de sous étage, ventilation non limitée,
1 : arbres majoritairement non élagués, et/ou présence de ligneux bas en sous étage, peu dense, permettant malgré tout une ventilation partielle du peuplement,
2 : arbres non élagués et/ou présence d'un sous-étage dense limitant la ventilation.

Annexe 5 : Protocole de suivi de la chalarose par placette

1 – Le contexte

La chalarose du frêne (flétrissement du frêne à *Chalara fraxinea*) a été détectée pour la première fois en Haute-Saône en 2008.

Les prospections réalisées en 2008-2009, presque exclusivement sur jeunes semis et plants, ont montré l'extension de la maladie dans les régions Lorraine Alsace Franche-Comté. Les cartes de répartition sont diffusées régulièrement. La maladie était en début d'implantation en France et les dispositifs généralistes de suivi de la santé des forêts (Réseau systématique DSF ou observations sylvosanitaires de l'IFN) ne révélaient pas encore d'impact de la maladie dans les régions concernées. Bien que répartis très largement dans les 3 régions citées, les dommages étaient donc encore géographiquement localisés.

Les symptômes étaient bien documentés sur jeunes semis ou plants mais l'impact sur arbres adultes restait assez mal documenté. Il était donc nécessaire, pour déterminer la vitesse d'évolution de la maladie sur des arbres adultes, le dépérissement ou la mortalité éventuels des arbres atteints, de mettre en place un suivi spécifique d'un échantillon représentatif d'arbres adultes.

Les conclusions du suivi réalisé de 2010 à 2014 ont montré que :

- la maladie ne progresse pas rapidement au sein des peuplements, au cours des 5 années de suivi, peu d'arbres sont morts et les arbres n'ont pas montré de dégradation rapide,
- certains arbres gardent des houppiers en bonne qualité sanitaire et semblent donc moins sensibles,
- l'allure des houppiers varie d'années en années en fonction des pousses sèches et des gourmands que les arbres produisent,
- le meilleur indicateur de suivi de l'état des houppiers des arbres est le pourcentage de mortalité de branches,
- la cause principale de mortalité des arbres est la nécrose au collet : elle progresse, à vitesse variable, autour du collet et entraîne la mort des arbres,
- de ce fait, le comportement des arbres est différent selon leur catégorie d'âge : - les mortalités enregistrées touchent plus particulièrement les frênes sub-adultes plutôt que les frênes adultes.

L'année 2015 devait être la dernière année de ce suivi. Toutefois, en accord entre les pôles interrégionaux et les correspondants-observateurs, certaines placettes existantes pourront continuer d'être notées après 2015. De plus, en fonction de besoins ou de demandes locales, de nouvelles placettes ont été installées jusqu'en 2017.

L'objectif de ce suivi est de suivre le devenir d'un échantillon pertinent d'arbres adultes dans la zone contaminée pour évaluer localement la vitesse d'évolution de la maladie et son impact sur les arbres adultes atteints.

2 – Le suivi

2a - Type de placettes

Placettes semi-permanentes installées pour une durée minimale de 5 ans. Les arbres morts ne seront pas remplacés.
Il est important qu'il n'y ait pas d'exploitation d'arbres-échantillons au cours de la durée du dispositif, sauf éventuellement si l'arbre est mort (après le constat effectué par l'observateur). Il convient donc que le propriétaire et/ou le gestionnaire de la forêt soient informés de l'installation de cette placette, et acceptent de ne pas récolter les arbres avant la fin de la période d'observation

2c - Choix des arbres-échantillons

Les arbres-échantillons sont des arbres adultes (d'un diamètre supérieur à 30 centimètres) ou sub-adultes (catégories de diamètres 20 et 25 cm). Les placettes doivent être constituées soit d'arbres adultes, soit d'arbres sub-adultes mais pas de mélanges.
Les arbres-échantillons doivent avoir un houppier bien visible depuis le sol et ils pourront être choisis en lisière de peuplement si nécessaire.
En peuplement de frêne, ils peuvent être désignés en suivant une spirale (type réseau systématique) si la densité du peuplement est suffisante ou le long d'un parcours linéaire (en U par exemple) si la densité est insuffisante.
L'échantillon comprend :

- au moins 10 arbres sains ou asymptomatiques, c'est à dire ne présentant pas de symptômes visibles de contamination par *Chalara fraxinea* ;
- des arbres présentant des symptômes visibles de contamination par *Chalara fraxinea* avec des niveaux de dommages variables.

Les arbres sont numérotés à la peinture (en lisière de route, une numérotation discrète au pied de l'arbre peut être adoptée et/ou la réalisation d'un plan précis permettant de retrouver les arbres sans ambiguïté d'une année sur l'autre).

2d - Critères à observer

Les symptômes suivants sont successivement notés :

- Branches (D>3 cm) mortes
- Perte de ramification
- Déficit foliaire
- Nécroses au collet

2e - Note d'intensité

Chaque critère est évalué à l'aide d'une note d'intensité de 0 à 4.

Classe	Intensité	Fréquence	Nombre	% Indicatif
0	Absence ou traces	Nulle à très faible	0 à quelques rares	0 à 5

2f - Critères facultatifs

Les différents dommages observés (sans prospection destructive) suite à une observation totale de l'arbre du sommet au collet-racine sont, le cas échéant, notés en PB1, PB2…
Les critères suivants sont renseignés pour chaque problème identifié : organe affecté, symptôme, cause (si diagnostic), intensité.
Une attention particulière est portée à la présence éventuelle d'insectes sous-corticaux au niveau du tronc, en particulier des galeries sinueuses et des trous de sortie en forme de D (type agrile) : un agrile exotique (*Agrilus planipennis*), non présent en France mais présent en Europe cause des dommages importants en Amérique du Nord.

2g - Période d'observation

Les observations seront réalisées en début de saison de végétation (un mois environ après débourrement, soit de mi-juin à mi-juillet), période où les nécroses et dessèchements de rameaux sont bien visibles.

2h - Relevés photographiques

Compte tenu de la symptomatologie complexe sur arbres adultes, le protocole de notation est lui-même complexe. Il peut donc être intéressant de compléter les notations par des photographies de houppiers effectuées au moment de la notation sur une partie de l'échantillon. Pour être utilisable, la photographie doit être réalisée sur des arbres bien visibles, et chaque année depuis le même point fixe (pour toute précision, se reporter à l'annexe du manuel du réseau systématique de suivi des dommages forestiers). Les photos peuvent être attachées aux observations lors de la saisie.

2i - Mesure de la circonférence

La circonférence à hauteur d'homme est mesurée lors de l'installation de la placette et lors de sa dernière notation.

2j - Description du contexte des placettes

Suite aux observations de la forte variabilité dans l'apparition du développement des nécroses au collet, il est demandé si possible de relever quelques informations concernant les conditions de la placette, de façon à pouvoir déterminer si le site est favorable ou non à un inoculum abondant, notamment :

- est-ce que les pétioles s'accumulent ou sont éliminés naturellement (par le vent en absence de sous bois ou par l'eau dans une pente) ou par action humaine (cas des peuplements en bordure de route même forestière, notamment si la bordure est entretenue, fauchée) ?
- est-ce que le milieu est plutôt sec ou plutôt humide ?
- est-ce que la végétation au sol (enherbement), le sous-étage et/ou le couvert du peuplement peuvent favoriser la sporulation ?

Ces informations sont à porter en commentaires.

Annexe 6 : Protocole de suivi sanitaire du chêne liège

1 – Le contexte

Le chêne-liège fait l'objet d'une attention particulière dans les massifs des Maures et l'Estérel (Var), en Corse car des dépérissements sont observés depuis de nombreuses années dans ces 2 massifs, et dans les Aspres-Albères (Pyrénées-Orientales) où la situation sanitaire semble meilleure. Cette attention est à la fois économique : un regain de la demande de liège-matériau est observé sur le marché (isolation) et environnemental-patrimonial : habitats prioritaires (Natura 2000), paysages à conserver....
Deux dispositifs particuliers de surveillance (hors DSF) perdurent de manière irrégulière : dans le Var, (CRPF, ONF et ASL Suberaie Varoise) depuis 2003 : 30 binômes de placettes – levées et non levées – de 12 arbres notés tous les ans ou les 2 ans en fonction des crédits et dans les Pyrénées-Orientales (CRPF et IML) : 14 placettes installées en 1998, à notation annuelle ou bisannuelle.
Ces suivis utilisent des notations de type RSSDF, par classe de 0 à 4, mais ils ne sont pas optimaux : notateurs non stables, quelquefois unique par placette, pas d'intercalibration, notation annuelle ou bisannuelle en fonction des crédits…

Des demandes d'un meilleur suivi du chêne-liège de la part de la profession et des CRPF Paca et Corse ont été émises lors du «comité interrégional de la santé des forêts du Sud-est» en 2012. Afin de répondre à ces demandes, il est mis en place en 2014 un suivi phytosanitaire spécifique chêne-liège dans le Sud-est étendu au Sud-ouest suite à l'intérêt porté par la profession (le Liège Gascon).
Ce suivi poursuit 2 objectifs :
- dresser un état sanitaire annuel du chêne-liège et suivre son évolution (2a),
- évaluer l'impact des levées de liège sur cet état sanitaire (2b).

2 - Le suivi

2a - Un réseau de placettes permanentes

2ai - Une notation identique au protocole de notation des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers

4 critères notés sur 20 arbres dominants :
1 – la coloration anormale du houppier, par classe de 10 %
2 – l'importance de la mortalité de branches dans le houppier, par classe de 10 %
3 – le déficit foliaire, par classe de 5 %
4 - les autres facteurs notés, avec les codes PROBLEME et/ou SYMPTOME, notamment :

- *les problèmes biotiques* : champignons (charbon, chancre, polypores...), insectes (défoliateurs, platype, Cerambyx, Coroebus : 2 espèces...), autres.... *Voir échelle de notation pour le platype dans le chapitre 2b « suivi ponctuel».*
- *les problèmes abiotiques* : vent, neige, incendie...
- *les interventions sylvicoles* : notamment les levées de liège : code DEMASCL «démasclage », 1ère opération dans la vie du peuplement et « levées », opérations suivantes : code LEVLIEG.

2aii- Périodes de notation (le chêne-liège perd ses feuilles anciennes en février-mars).

La notation est automnale sur une période de 2 mois. Le mois optimal étant octobre (période végétative terminée, attaques de platype encore visibles), la notation s'effectue **entre le 15 septembre et le 15 novembre**.

Notation des défoliateurs : que ce soit les défoliateurs précoces (tordeuse verte essentiellement) ou le bombyx disparate (attaques fréquentes sur chêne-liège), il est important de les quantifier. Il n'est pas proposé un passage annuel systématique mais la stratégie suivante :

- lors des notations des quadrats au printemps, si des attaques de défoliateurs précoces sont observés : notation de la (ou des) placettes Chêne liège (protocole idem placette RSSDF).
- si des défoliations de Bombyx disparate sont observées en début d'été : idem : notations des placettes proches.
- sinon : pas de notation de ces placettes.

2aiii-Nombre de placettes

Le nombre de placettes est à évaluer en fonction : des surfaces de chêne-liège des différents massifs, de la nécessité d'avoir au moins 100 arbres par massif, du nombre de CO et d'un maximum de 10 placettes par binôme.

2b - Suivi ponctuel, sur 3 ans, d'un sous-réseau de parcelles levées.

Le suivi de placettes permanentes permet d'observer l'évolution de l'état de santé de 100 à 300 arbres par massif concerné. L'observation de l'impact des levées sur l'état de santé des arbres est importante à observer : facteur supplémentaire d'affaiblissement de l'arbre, facteur favorable aux attaques de platype... Mais elle ne peut pas être effectuée à partir de ce réseau, la levée des arbres sur ces placettes permanentes étant le fruit du hasard. L'objectif de ce suivi ponctuel est de voir si des mortalités de chênes liège sont observées suite aux levées et de connaître le rôle du platype dans ces mortalités.

Il est proposé, au printemps, de rechercher des parcelles qui seraient levées en début d'été (auprès des professionnels : ASL, IML, coopérative en Corse, Liège gascon..) et d'installer un protocole de suivi particulier. L'objectif est de suivre au minimum 40 arbres par an et par massif pendant 3 ans (soit 2 placettes de 20 arbres si l'on veut rester dans la même configuration... mais il pourrait y avoir plus d'arbres observés sur un site si le nombre de sites levés est faible...). Si ce seuil de 40 arbres /massif n'est pas atteint, le suivi concerné ne sera pas mis en place cette année-là sur ce massif.

La durée d'un suivi sur 3 ans se justifie eu égard au cycle biologique du platype :

- année 1 : attaques et pontes en juillet + quelques unes en octobre
- année 2 : sortie des jeunes adultes (juillet jusqu'à octobre) et symptômes de dégâts (dégradation houppier et/ou mortalité)
- année 3 : derniers symptômes de dégâts (mortalité).

A la fin des 3 ans, 40 nouveaux arbres levés sont recherchés de façon à toujours observer 40 arbres dans les zones : Var, Corse, PO et Landes.

2bi – Une notation identique au protocole de notation des placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers

- Voir 2ai
- Notation des attaques de platype : notation de 0 à 3 selon la grille suivante :

Classe	N. trous de platype sur le tronc	Intensité de l'attaque
0	0	absence
1	1 à 10 trous	légère
2	11 à 50 trous	moyenne à forte
3	plus de 50 trous	très forte

2bii – Périodes de notation

- 1ère année : 2 notations :
  - juillet (1 mois après la levée) : numérotation des arbres, notation de état sanitaire initial des arbres et des premières attaques de platype,
  - octobre : notations dernières attaques du platype.
- année 2 et 3 : en même temps que les notations sur le réseau de placettes permanentes (entre le 15 septembre et le 15 novembre), état des arbres et notation des attaques de platype.

2biii - Nombre de placettes

Entre 40 et 100 arbres par an et par massif : soit 2 à 5 placettes de 20 arbres si l'on veut rester dans la même configuration... mais il pourrait y avoir plus d'arbres observés sur un site si le nombre de sites levés est faible. Si ce seuil de 40 arbres/massif n'est pas atteint, le suivi concerné ne sera pas mis en place cette année là sur ce massif.

Annexe 7 : Protocole de suivi de la tordeuse grise du mélèze

1 – Le contexte

La tordeuse grise est un des principaux ravageurs du mélèze dans l'Arc alpin, qui pullule de manière cyclique. La France compte environ 103 000 ha de mélèzes, principalement dans les départements des Alpes-de-Haute-Provence (04), Hautes-Alpes (05) et Alpes-Maritimes (06) qui font l'objet de ce suivi.

2 – Le suivi

L'objectif de la surveillance de la tordeuse grise du mélèze est de quantifier l'importance des défoliations subies par le mélèze d'Europe et de suivre les variations interannuelles.

Il est mis en place, dès 2007, un suivi particulier "expérimental" de cet insecte sur les 4 départements : 73, 04, 05 et 06. Parmi les outils disponibles, deux ont été retenus, proches de ceux utilisés pour les défoliateurs sur chênes, à savoir :

2a - la notation de défoliations sur les placettes de mélèze d'Europe du réseau systématique

lors de la notation estivale qu'il conviendra d'effectuer au mois de juillet (1ere quinzaine si possible) :

- pas de déplacement ou de notation supplémentaire,
- la seule contrainte est la date de notation précoce en été (pas de notation en août),
- la notation de l'importance de l'attaque de chenilles (% de houppier affecté) sera reportée soit en coloration anormale en début d'attaque (aiguilles jaunes, rouges ou rousses) soit en problème 1 par rapport au déficit foliaire en fin d'attaque (aiguilles tombées).

2b – la détermination des surfaces défoliées, selon 4 classes, sur une partie des quadrats de 16 km x 16 km

Cet outil est un bon indicateur de l'évolution géographique des attaques et de la situation des gradations de la tordeuse dans la partie alpine. Le niveau de défoliation est évalué en 4 classes :

0 = **pas de défoliation** : < 5 % de la biomasse foliaire consommée
1 = **faible défoliation** : de 5 à 33% de la biomasse foliaire consommée (1/3)
2 = **défoliation moyenne** : de 34 à 67% de la biomasse foliaire consommée (1/3 à 2/3)
3 = **défoliation forte** : de 68 à 100 % de la biomasse foliaire consommée (2/3 et +).

Annexe 8 : Protocole de suivi des défoliateurs de chênes

1 – Le contexte

L'objectif de ce suivi spécifique est de quantifier l'importance des défoliations de chênes et leurs variations interannuelles, et d'identifier les espèces d'insectes en cause.

Les dispositifs utilisés sont les suivants :

2 – Le suivi

2a - Observations des défoliations sur le réseau systématique de suivi des dommages forestiers

Les observations sont réalisées sur les placettes du réseau systématique de suivi des dommages forestiers comportant plus de 10 chênes dont la liste est actualisée chaque année.

2b - Suivi des défoliations par quadrats

La détermination de la surface défoliée à plus de 50 % s'opère sur les quadrats de 16 km x 16 km portant des surfaces significatives de chêne. La liste des quadrats concernés est arrêtée par le pôle interrégional santé des forêts qui organise la cohérence du suivi lorsque plusieurs correspondants-observateurs sont susceptibles d'intervenir sur le même quadrat.

2c - Période d'observation

Une notation est réalisée au printemps. Une deuxième notation est faite un mois plus tard s'il y a des dégâts de défoliateurs tardifs.

Espèces de défoliateurs concernées : la notation concerne les symptômes de défoliation, indépendamment de l'espèce concernée. Il est indispensable d'identifier la ou les espèces dominantes en cause.

2d - Autres observations de défoliateurs et de défoliations

- En période de bas niveau de population à l'échelle régionale les dommages significatifs locaux (20 % des tiges défoliées à plus de 50 % sur plus de 10 ha) et les indices de présences de certaines chenilles défoliatrices (ponte de bombyx disparate, nid de processionnaire...) ou d'autres insectes défoliateurs sur chênes font l'objet de fiches d'observation de type "veille sanitaire" et, le cas échéant, d'une fiche à large amplitude spatiale.

Pour le bombyx disparate et la processionnaire du chêne des dispositifs de suivis régionaux sont mis en place lorsque la situation le nécessite.

- En cas de pullulation très forte d'un défoliateur à large échelle, la fiche large amplitude peut être utilisée.

Annexe 9 : Protocole d'enquête sur le fomes de l'épicéa commun

1- Le contexte

Afin de mieux quantifier l'impact du fomes en peuplement, il est souhaitable de caractériser, au niveau national, la fréquence des altérations dues au fomes dans les peuplements d'épicéa(s) d'origine artificielle, essentiellement en dehors de leur aire naturelle. Ce sont en effet les peuplements a priori les plus exposés. Quelques peuplements d'altitude peuvent être réalisés à titre de témoin, à condition qu'ils soient purs en épicéa commun, le protocole n'étant pas conçu pour s'appliquer à des peuplements mélangés.

- Dans un premier temps, les efforts porteront sur les reboisements d'épicéa commun dans les GRECO de basses altitudes et/ou dans lesquelles l'épicéa n'est pas autochtone : Massif Central (53 00 ha ± 18 000), Vosges (89 000 ha ± 13 000) et Grand Est semi continental (69 000 ha ± 11 000) qui représentent plus de 50% de la surface en épicéa commun en France (575 000 ha ± 33 000).

- L'effort d'enquête sera réparti sur plusieurs années (2016-2018). Le nombre de fiches par département sera calculé au prorata des surfaces IGN d'épicéa commun. Celles-ci peuvent être obtenues à partir des surfaces régionales d'épicéa commun connues puis réparties, de manière proportionnelle, à partir du nombre de points où l'épicéa commun est présent dans le département.

2- Le suivi

2a – Nombre et choix des parcelles

- Les parcelles retenues correspondent à des **plantations pures** d'épicéa commun, récemment éclaircies ou après coupe rase, si possible supérieures **à 1,5 ha**.

Le protocole doit être réalisé le plus tôt possible après la coupe, tant que les souches ne sont pas encore trop dégradées, soit :
- dans les 2 mois maxi pour une coupe en saison de végétation,
- avant la fin du printemps suivant pour une coupe hivernale, notamment si les souches ont été recouvertes par la neige.

- Il est souhaitable de disperser au maximum l'échantillonnage sur l'ensemble des GRECO concernées.

- On s'efforcera autant que possible de réaliser au terme de l'enquête 1 placette pour 1 000 ha plantés soit près de 300 placettes pour les 3 GRECO (≈ 35 placettes /an/GRECO). Si possible, les parcelles retenues ne seront pas trop proches les unes des autres (au moins de 2 km de distance).

- Le nombre de placettes à réaliser par chaque CO sera proportionnel à la surface en épicéa sur son territoire (à déterminer par les pôles). Il peut être nécessaire de regrouper les territoires de plusieurs CO pour atteindre les 1 000 ha.

- Si les CO ont le choix entre plusieurs peuplements récemment éclaircis, ceux à échantillonner seront tirés au sort par le pôle en stratifiant l'échantillonnage en fonction des classes d'âge et du nombre d'éclaircies.

2b – Le parcours d’observation au sein de la placette

- Le point de départ est un arbre dominant choisi aléatoirement au bord de la parcelle retenue. Cet arbre ne présente pas nécessairement des symptômes. Sa position GPS est levée (= position de la placette).

- Les observations sont réalisées le long d’un cheminement orienté suivant les lignes de plantations. Dans les parcelles de grandes dimensions, le cheminement est composé de deux virées de 200 mètres de long chacune, elles-mêmes distantes, en règle générale, de 50 mètres. Le cheminement terminé, l'observateur aura donc effectué un parcours en forme de “ U". Dans les parcelles de petites dimensions et/ou de forme complexe, un parcours de 450 m est positionné au mieux.

- Pour des raisons de facilité, la progression se fait selon les lignes de plantations. A défaut, l'observateur choisit le sens qui semble permettre la réalisation la plus complète possible du parcours. L’observateur évite de rester en bordure de lisière. Si les lignes de plantation suivent la lisière, l’observateur pourra commencer son cheminement après avoir pénétré dans le peuplement d'environ 20 m.

- Les observations sont réalisées sur 10 grappes de 10 souches. Les grappes sont régulièrement réparties le long du cheminement, chaque grappe est en moyenne distante de 50 m des autres grappes.

- A chaque point d’arrêt, l’observation porte sur les 10 souches fraîches les plus proches du centre de la grappe.

- Le centre de chaque grappe est repéré (à la peinture ou par un autre moyen, il n'est pas prévu de revenir sur les placettes) sur l'arbre vivant le plus proche (ou la souche la plus proche en cas de coupe rase).

- Sont également relevées : certaines variables écologiques (altitude, topographie, exposition, pente, contraintes édaphiques) et hors coupes rases, des mesures dendrométriques (dimensions de l'arbre moyen le plus proche du centre de la grappe, surface terrière…).

2c – Description de la parcelle

Mis à part la position GPS du premier arbre observé, point de départ du cheminement, indiquer :

- **Eclaircies** : le nombre d'éclaircies réalisées depuis la plantation.

- **Antécédent** : l'antécédent cultural avant plantation (pâture, culture agricole, landes, bois feuillu, bois résineux, bois mixte, épicéa, inconnu), cette donnée est collectée par l’observateur à partir des moyens dont il dispose.

- **Substrat** : la nature du substrat à partir des données de la carte géologique (cf InfoTerre/ données lithologiques simplifiées).

2d – Description des grappes

Pour chaque grappe sont recueillis :

- L'âge des arbres par comptage des cernes sur la première souche saine la plus proche du centre de la grappe, sur au moins 3 grappes par cheminement, voire 5 s'il est observé une variabilité importante de l'âge des 3 premières souches,
- La hauteur et le diamètre de l'arbre moyen de chaque grappe,
- La surface terrière estimée avec un prisme relascopique,
- La pente en %,
- La topographie (code ci-après),
- L'exposition (code ci-après),

- Les contraintes édaphiques (code ci-après),

- **La topographie** de chaque grappe est notée suivant le code ci-après :

-1 crête, haut de versant : la crête est la ligne reliant les points les plus hauts d'un relief. Le versant étant la pente entre une crête ou un plateau et un talweg, une vallée ou une plaine, le haut de versant est la partie la plus élevée de cette pente, relativement proche de la crête ou du plateau (environ 1/3 ou 1/4 supérieur du versant)

-2 versant : partie intermédiaire du versant, relativement éloignée d'une crête ou d'un plateau, et d'un talweg, d'une plaine ou d'une vallée

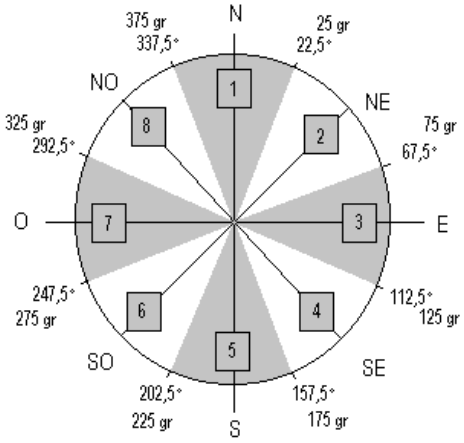
-3 bas de versant : partie basse d'un versant, relativement proche d'un talweg, d'une vallée ou d'une plaine (environ 1/3 ou 1/4 inférieur du versant)

-4 cuvette, dépression : dépression fermée, c'est-à-dire entourée de toutes parts de versants montants ne permettant aucune circulation libre de l'eau autrement que par infiltration dans le sol, ou talweg : dépression linéaire ouverte à son extrémité la plus basse, formant l'intersection des parties basses de deux versants. Un talweg est fréquemment, mais pas obligatoirement, parcouru par un cours d'eau (ruisseau ou rivière)

-5 vallée, vallon

-6 zone plane : plaine, plateau, replat....

-A autre : à préciser en remarques



- **L'exposition** de chaque grappe est notée selon indication à la boussole sur le terrain en regardant dans le sens descendant de la plus grande pente. La codification des expositions est mentionnée dans les cadres grisés situés à l'intérieur de la rose des vents.

9 plat : sans exposition.

- **Les contraintes édaphiques** ci-dessous peuvent jouer un rôle dans le développement du fomes. Il est possible de mentionner plusieurs contraintes si nécessaire.

- **1 végétation hyper acidiphile, litière épaisse :** milieu très acide (pH faible) et pauvre, dans lequel l'activité biologique est réduite et la décomposition des débris organiques lente, où se rencontrent des plantes caractéristiques comme la callune, la canche flexueuse, la bruyère cendrée, la myrtille…

- **2 végétation calcaricole, effervescence nette à HCl dans les 40 premiers cm du sol :** milieu très calcaire, riche en carbonate de calcium. A froid, en versant quelques gouttes d'acide chlorhydrique sur la seule terre fine prélevée dans les 40 premiers cm du sol, on observe une nette effervescence[1] .

- **3 sol très filtrant :** sol dont les capacités de rétention de l'eau sont très faibles, en particulier sols sableux

- **4 sol superficiel (profondeur < 40 cm)** : sol dont la partie prospectable et utilisable par les racines est inférieure à 40 cm, limité par une charge en éléments grossiers élevée, une dalle....

- **5 forte charge en éléments grossiers (> 30%)** : la charge constituée par les éléments minéraux de taille supérieure à 2 mm doit être estimée en volume dans l'horizon (et non pas en surface). Cette charge influe principalement sur la réserve en eau du sol, qui peut ainsi être fortement limitée (peu de terre fine)

- **6 position topographique drainante (crête, haut de versant)** : position entraînant des départs d'eau plus importants que les arrivées du fait d'une pente assez marquée

- **7 engorgement temporaire fort** : qualifie le fait qu'un ou plusieurs horizons sont saturés par l'eau durant une période de l'année, au point de laisser des traces (plages de coloration et de

décoloration, taches, concrétions) sur plus d'un tiers de la surface de la tranche de terre examinée. Ces traces peuvent être atténuées ou absentes lors des périodes de présence de la nappe

- **8 engorgement permanent :** horizon de gley de couleur uniformément blanche en milieu très acide, ou gris verdâtre à bleuâtre sinon. Nappe présente dans l'horizon ou à faible distance

- **9 horizon compact avant 40 cm de profondeur :** horizon difficilement prospectable par les racines, qui limite les possibilités d'ancrage, ainsi que les réserves en eau disponibles. Ex. : limons tassés, argiles lourdes

- **A autre :** préciser en remarques.

1 - Ne prévoir le test à l'acide que sur substratum calcaire.

2e – Description des souches

Pour chaque souche la démarche suivante est adoptée **:**

- **Le stade dominant de développement des altérations est apprécié comme ci après :**

0 : Absence d'altération (souche saine, aucune altération ou coloration due à l'action du fomes)
1 : Bois mou mais encore résistant, le couteau s'enfonce jusqu'à 1cm maximum
2 : Bois très mou voire creux, aucune résistance, la lame s'enfonce complètement

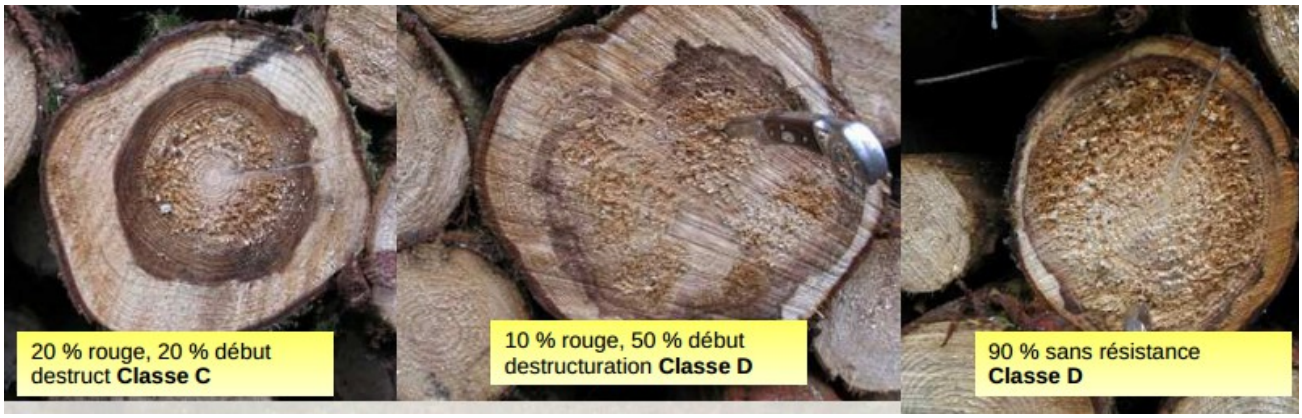
- La surface atteinte S (tous stades confondus, y compris les surfaces de coloration anormale – brun-rouge - situées en périphérie des zones altérées ou pourries) est estimée en pourcentage de recouvrement de la surface de la souche.

- Une note est attribuée à chaque souche suivant la clé ci dessous :

Pourcentage de surface atteinte	**S**ouche saine	Bois mou mais encore résistant	Bois mou voire creux sans résistance
S = 0 %	0		
S < 10 %		A	B
10 % < S < 25 %		B	C
25 % < S < 50 %		C	D
S > 50 %		D	D

- *En cas d'observation de plusieurs stades sur une même souche, la note la plus forte sera attribuée à l'ensemble de la zone atteinte.*

Illustrations :



2f – Echantillons

Cette enquête est l'occasion de mieux appréhender la répartition des différentes espèces de fomes *(H. abietinum, H. annosum, H. parviporum)* qui est mal connue en France.

Si des sporophores de fomes sont observés au collet d'épicéa vivants ou sur les souches fraîchement coupées, l'observateur les prélève et les transmet au pôle (en tout ou partie) dans la limite de 3 sporophores différents par parcelle. Les pôles effectueront un premier tri en s'efforçant de répartir au mieux les échantillons au sein de leur inter-région.

Cette enquête s'inscrit dans le plan de surveillance d'*Heterobasidion irregulare* pour la France : il convient de l'indiquer clairement sur la fiche lors de l'envoi de l'échantillon à l'Anses.
Au total, il est demandé de ne pas faire parvenir plus de 80 échantillons de fomes par an au LSV-ANSES.

2f – Remarques libres

Il est précisé en remarque libre si un traitement préventif a été réalisé contre le fomes lors des coupes précédentes.

Annexe 10 : Protocole d'observatoire des hannetons dans les massifs forestiers

1 – Le contexte

Depuis 2007, de forts dommages de hannetons sont signalés sur sols sableux du bassin parisien et dans le nord de l'Alsace. Le phénomène a pris une ampleur sans précédent depuis 2013 avec d'importantes zones de mortalités de semis mais aussi de fourré et gaulis ont été constatées sur toutes les essences. Il n'est actuellement pas possible de savoir si les populations suivent les pullulations périodiques de l'insecte ou si le niveau de population va continuer de rester élevé. Devant ces incertitudes, un dispositif d'observation peut être mis en place. Il comporte un volet de suivi biologique et démographique de l'espèce, et un volet de suivi de l'état des cimes des peuplements adultes sur des placettes semi-permanentes d'observation d'arbres-échantillons identifiés.

Ce protocole a été établi en 2016 sur les Vosges gréseuses, secteur Ingwiller – La Petite Pierre (67).

2 – Le suivi

2a – Suivi biologique du hanneton

Dans le prolongement du premier suivi biologique effectué jusqu'au grand vol de mai 2015, un nouveau suivi est mis en place pour la génération suivante. À l'issue de ce premier suivi, il est décidé de procéder à des observations moins fréquentes, mais sur des fosses plus nombreuses, pour mieux prendre en compte la variabilité spatiale du nombre de larves, qui est importante.

L'objectif de cette opération est d'observer l'évolution biologique du hanneton sur 4 placettes (au lieu de 2 précédemment) choisis dans des parcelles forestières particulièrement infestées.

Pour chaque placette on renseignera, à l'échelle de la placette et de son environnement immédiat:
- la localisation (relevé GPS au centre de la placette, commune, propriété)
- le type de peuplement, l'essence dominante
- une description du sous-étage et de la strate herbacée : % de recouvrement par espèces.

Une observation annuelle sera effectuée sur chacune de ces 4 placettes, vers la mi-septembre de chaque année.

Sur chaque placette, et lors de chaque observation seront creusées 9 petites fosses. Ces 9 fosses seront distantes chacune de 10 m et disposées en carré (carré de 20 m x 20 m) et repérées à l'aide d'un piquet, après observation et rebouchage ; lors du relevé suivant, on déplace la maille de 1 m, toujours du même côté.

Chacune de ces fosses sera creusée à la pelle, sur une surface de 0,25 m2 et une profondeur de 50 cm (creuser sur une largeur de pelle et adapter la longueur pour obtenir le ¼ de m2 souhaité ou délimiter en surface un carré de 50 cm x 50 cm en essayant de ne pas dépasser la surface souhaitée).

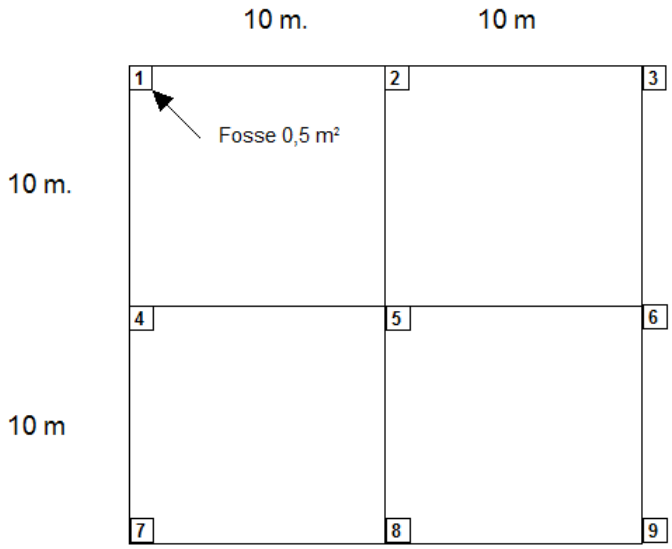
Pour chacune de ces fosses on effectuera un tamisage de la terre prélevée, pour procéder au comptage des larves, nymphes ou imagos de hanneton présents. Les larves seront identifiées au regard du stade larvaire, et les résultats du comptage reportés dans une fiche prévue à cet effet.

On indiquera une estimation de la charge en cailloux pour chaque fosse : la charge en cailloux est la proportion des éléments grossiers (cailloux, blocs, gravillons : taille > 2 mm) exprimé en 1/10 du volume total du sol, exprimée en dixièmes, arrondie à la valeur entière la plus proche : 0 : 0%-4%; 1 : 5%-14%; ... ; 9 : 85%-94%; 10 : 95%-100%

On indiquera également en remarque tout élément particulier sur chaque fosse.

Quelques larves des différents stades seront conservées dans de l'alcool à 70° en vue de confirmer leur identification (vérification de l'appartenance au genre Melolontha).

Disposition des 9 fosses sur chaque placette :



2b – Suivi comparatif de peuplements

Des problèmes de dépérissement ont été constatés dans différents peuplements des massifs concernés par les pullulations des larves de hanneton, notamment sur hêtre et sur sapin.

L'objectif de cette opération est d'observer des peuplements dans la zone de présence du hanneton, et en dehors de cette zone, en vue de comparer leur évolution sur plusieurs années.

5 couples de placettes sont choisis, un couple étant constitué d'une placette en zone de présence de hannetons et de son homologue en zone d'absence de hanneton, avec des caractéristiques de peuplement et de station équivalente.

Les 4 placettes décrites ci-dessus pour le suivi biologique font partie de l'échantillon des placettes en zone de présence hanneton. Sur les placettes ne faisant pas l'objet d'un suivi biologique, un relevé GPS est effectué au niveau de l'arbre n°1.

Chaque placette est composée de 20 arbres numérotés de 1 à 20 à la peinture, choisis le long d'un parcours en U (10 arbres par branche du U) ; sur chaque placette on effectue les notations annuelles suivantes:

- une notation hivernale de type DEPEFEU pour les feuillus.

- une notation printanière un mois après débourrement : mortalité de branches et le cas échéant symptômes biotiques (chenilles, pucerons, orchestes....) ou climatiques (gel, sécheresse...)

Les protocoles de référence sont ceux du DSF: protocole DEPEFEU (notation hivernale) et protocole de notation des placettes du réseau systématique (notation printanière).

Durée du suivi: ce suivi sera réalisé pendant 2 cycles biologiques du hanneton forestier soit 8 ans. Durant cette période il est souhaitable qu'aucun des arbres numérotés ne soit exploité, sauf cas de mortalité et dans ce cas après constat par le CO notateur.

Les arbres morts ou disparus (exploités, chablis...) ne seront pas remplacés.

Saisie des données: dans le mois qui suit la notation sur le serveur DSF.

Les fiches papier seront archivées par le CO.

Annexe 11 : Protocole de suivi de l'état sanitaire des peupliers

1 – Le contexte

Depuis 2007, les suivis sanitaires des peupliers se sont intéressés à deux problématiques qui ont fortement et récemment impacté le paysage populicole national.

Le premier suivi a concerné les **pathogènes foliaires des peupliers.** Il faisait suite à la crise sanitaire engendrée par le contournement par la race E4 de *Melampsora larici populina* de la résistance du cultivar Beaupré qui était le cultivar dominant depuis plus d'une décennie. Ce brusque changement de situation a fortement impacté la populiculture.
Le second suivi a concerné **le puceron lanigère** du peuplier qui, détecté dans les années 1990 dans le Sud Ouest de la France, a occasionné des dommages sur l'ensemble des bassins populicoles depuis les années 2000.
Ces deux problématiques ont à la fois impacté la production et le comportement des propriétaires mais aussi la sélection des cultivars et le développement. Elles ont remis en cause la culture monoclonale de masse qui peut être largement bouleversée par un problème sanitaire. Le message de la diversification des cultivars est bien passé dans les nouvelles stratégies pour la construction d'un nouveau paysage populicole. La liste des cultivars éligibles aux aides de l'état constitue une base qui comprend un peu moins de trente cultivars en liste principale et qui définit les cultivars présentant un intérêt dans la populiculture. Cette liste régionalisée est révisée tous les deux ans et prend en compte les données sanitaires. Pour établir le profil sanitaire des cultivars, les données du DSF constituent la base de l'information.
Afin de répondre à cette rapide évolution de la liste des cultivars accessibles aux populiculteurs, il convient de surveiller aussi finement que possible l'apparition d'éventuels problèmes sylvosanitaires. C'est pourquoi, en 2017, le DSF revoit sa stratégie de recueil de l'information sur ce groupe d'essences.

L'objectif principal de cette nouvelle stratégie 2017 est donc de connaître et d'évaluer de façon continue l'ensemble des problématiques affectant les cultivars de peupliers utilisés (liste principale) ou en cours d'évaluation (liste dérogatoire) dans les dispositifs implantés par le développement.

2 - Le suivi

L'objectif de ces nouveaux suivis est d'avoir une vision des problèmes entomologiques et pathologiques, mais aussi des symptomatologies non identifiées sur le maximum de cultivars, notamment les nouveaux. Les suivis concerneront principalement **des populetums mais aussi des peuplements de production** comportant plusieurs cultivars.

Ce type de suivi n'a pas vocation à se substituer à la veille sanitaire qui permet les signalements de problèmes et la transcription de la mission de « diagnostic conseil » auprès des propriétaires et gestionnaires.

2a - Peuplements suivis

Dans chaque région, le pôle programmera avec les CO concernés et sur leur circonscription la visite des placettes populetums ou peuplements de production. On cherchera à diversifier l'échantillonnage en choisissant des peuplements avec une **importante diversité de cultivars** appartenant à la liste. On tachera également de diversifier les classes d'âges observées. Les **dispositifs expérimentaux de l'IDF, d'IRSTEA et du FCBA** constituent les sites à privilégier pour la mise en place de ces suivis. Ils sont complétés par une série de peuplements de production.

2b - Les données collectées

Parmi les problématiques affectant les cultivars de peupliers, **les pathogènes foliaires**, et notamment les rouilles, font partie des données importantes sur l'état sanitaire des cultivars. **Le puceron lanigère** et la sensibilité plus ou moins connue de certains cultivars doit faire l'objet d'observation. Quant aux

problématiques de **xylophages ou de défoliateurs**, les différences de sensibilité des cultivars doivent être cernées. **Les symptômes** alarmants ou dégradations généralisées de l'état doivent également être signalés.
La **mortalité de branche** est une donnée intégratrice de ces altérations. Pour chaque cultivar, on identifiera les pourcentages de tiges avec une mortalité supérieure à 50 % dans le houppier hors concurrence.
Les **circonférences** peuvent être prises lors de la notation de fin de végétation. Elles seront moyennées sur des mesures réalisées sur 5 arbres par cultivar. Sur les placettes des dispositifs expérimentaux, les circonférences sont relevées par ailleurs et pourraient être récupérées. Il est toutefois préférable, si cela est possible, de noter la circonférence moyenne pour éviter les complications pour récupérer les données.
Le comportement des cultivars par rapport aux pathogènes foliaires mais aussi par rapport aux défoliateurs est globalement homogène au sein d'une même parcelle. Sur ces critères il est seulement indiqué la sévérité. Pour le puceron lanigère, il convient de préciser, pour chaque cultivar, le pourcentage de tiges affectées et la sévérité moyenne sur les tiges affectées.
Les précisions sur les atteintes marquées par un agent biotique ou un symptôme doit être renseignées.

Type de rubrique	Ref donnée	Précision	Donnée permanente	Donnée annuelle	Donnée à chaque notation	Donnée obligatoire
Localisation et description du peuplement	Code CO			1		1
	Code placette	Déterminée à l'installation	1			1
	Date observation				1	1
	Type d'observation	Début d'été/fin d'été/Alerte			1	1
	Commune	INSEE	1			1
	Coordonnées géographiques		1			1
	Type de peupleraie	Populetum / Peupleraie de production	1			1
	Année de plantation		1			1
	Densité ha	nombre	1			1
	Nb de peupliers par cultivars (populetum)	nombre	1			1
Données cultivars	Cultivar	code			1	1
	Circonférence sur 5 arbres	Moyenne sur 5 arbres en centimètres (automne)		1		0
	Rouille	% moyen de la masse foliaire affectée (sur 5 arbres)			1	1
	Marssonina	% moyen de la masse foliaire affectée (sur 5 arbres)			1	1
	Puceron lanigère % de tiges affectées	% de tiges du cultivar sur la placette			1	1
	Puceron lanigère Sévérité (sur les tiges affectées)	De 0 à 4			1	1
	Atteinte par des xylophages	% de tiges atteintes (si identifié rajouter dans les dommages)			1	1
	Atteintes par des défoliateurs	% de la masse foliaire affectée			1	1
	Mortalité de branches (% de tiges avec plus de 50 % de mortalité)				1	1
Précision d'un symptôme et/ou d'un problème	Organes	Code			1	0
	Symptômes	Code			1	0
	Problèmes	Code			1	0
	% de tiges affectées				1	0
	Sévérité sur tiges atteintes	Sur les tiges atteintes			1	0
Observations	Remarques libres	par cultivar			1	0
Observation générale sur la parcelle	Remarques libres	par observation sur la parcelle			1	0

2.3 – Périodes d'observations

Au cours de l'année, on réalisera deux passages, le premier au cours du mois de juin et le second au cours du mois de septembre. Les données ou alertes résultant de la veille sanitaire pourront constituer une information déclenchant une visite complémentaire en dehors de ces périodes.

Annexe 12 : **Road sampling** *pour estimer l'impact d'une maladie à grande échelle : la chalarose sur frêne en zone d'intérêt*

1- Le contexte

Evaluer l'impact d'une maladie à grande échelle permet de faire un état des lieux des dommages occasionnés par la maladie et de comparer l'état de santé des peuplements qui se trouvent à l'intérieur de la zone contaminée. Ce suivi offre une vision de l'impact de la maladie à un moment donné. Il peut éventuellement être renouvelé pour voir si le paysage sanitaire à évolué.

Dans le cas de la chalarose, ce suivi doit permettre de quantifier l'impact sur les frênaies. Il fournit une carte de la situation des frênaies face à la maladie en 2017.
Les observations doivent suivre un inventaire systématique.

2- Le suivi

2a - **Les observations** : les observations seront réalisées dans l'ensemble des quadrats concernés par la maladie (une observation par quadrat) et pour lesquels la question de l'impact se pose. Dans le cas de la chalarose, les quadrats concernés se trouvent :

- là où se trouvent des frênaies (estimées à partir des données IGN (quadrats ayant au moins deux levées de frênaie prépondérante sur les campagnes 2011 à 2015 + zones représentées par les quadrats à « Enjeu fort » de la carte des placettes selon la catégorie d'enjeu économique à court terme » réalisée par l'IGN dans le cadre de l'axe 4 du projet Chalfrax) et DSF (quadrat avec au moins une fiche en frênaie)
- en zones contaminées depuis au moins 3 ans (dans lesquels la maladie est présente sur arbres adultes et subadultes et pas seulement les jeunes arbres), c'est à dire d'après le front 2013,
- dans lesquels il y a un intérêt économique ou paysager (les Hautes Vosges et les Ardennes sont exclues).

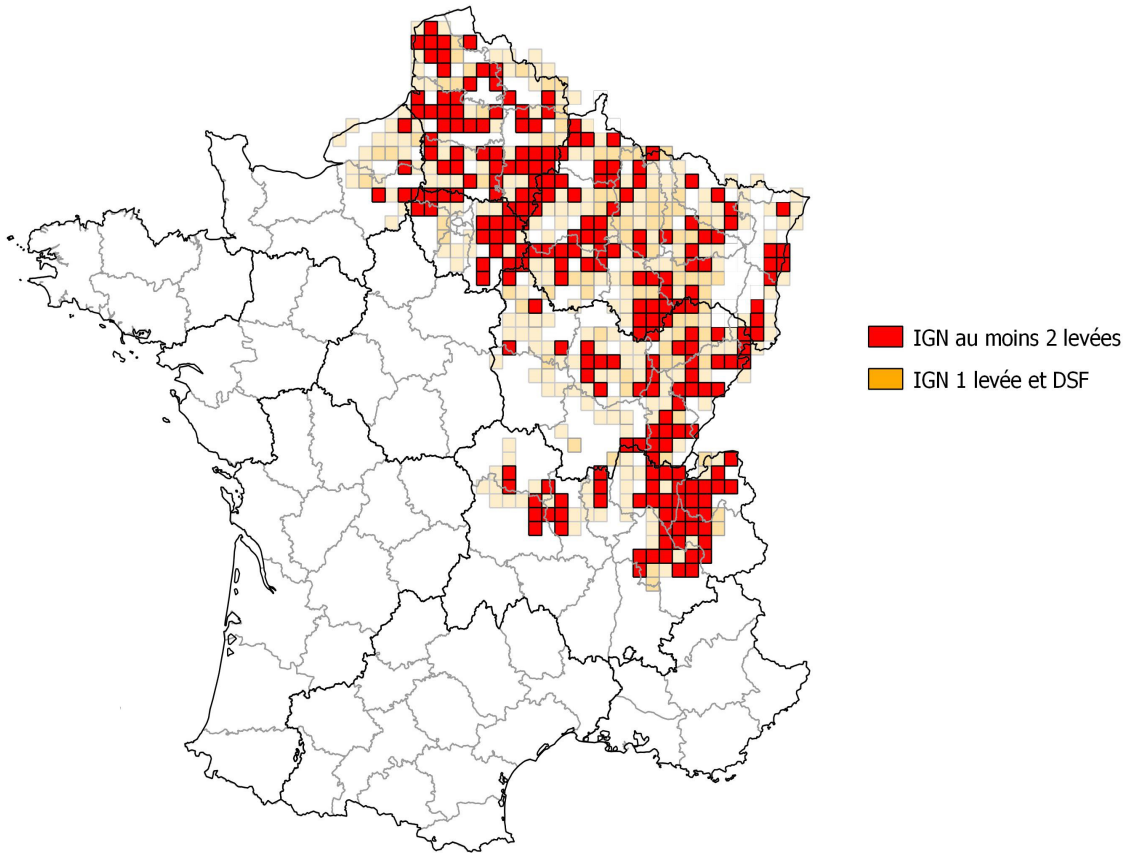
Dans chaque quadrat, l'observateur cherchera une frênaie d'arbres adultes ou subadultes, depuis la voiture. La première frênaie identifiée sera retenue. L'observateur sortira alors de sa voiture pour entrer dans le peuplement et réaliser les observations sur 20 arbres, choisis selon un protocole en U. L'observateur entrera dans le peuplement d'environ 50 m. La placette aura un rayon maximal de 50 m. Les observations seront réalisées en début de saison de végétation (un mois environ après débourrement, soit de juin à juillet), période où les nécroses et les dessèchements de rameaux sont bien visibles.

2b - **Les données à relever** :

Données sanitaires :

- dans le houppier notable : l'évaluation de l'état de dépérissement à l'aide de deux notes : une note de mortalité de branches et une note de perte de ramification* + les gourmands (si l'arbre a reconstruit un houppier)
- au collet : les nécroses en circonférence (lorsque cela est possible)
- sur tout l'arbre : les autres dommages le cas échéant (en particulier les champignons pourridiés)
- une note globale (de 0 à 4) : donnée à dire d'expert sur l'état de santé du peuplement par rapport à la maladie (de peuplement bon à peuplement dégradé en totalité)
- une description du milieu.

** La perte de ramification est la ramification effectivement absente au moment de la notation par rapport à ce qu'on estime qu'il devrait y avoir. Elle est liée à la chute de branches ou rameaux morts ou au manque de ramification lié à des problème de croissance, d'architecture... Cette note de perte de ramification ne prend donc pas en compte la ramification morte encore présente qui est déjà prise en compte dans l'autre note. La note concerne la ramification d'origine hors gourmands.*



Annexe 13 : Protocole de recueil d'information sur la pyrale du buis

1- Le contexte

La pyrale du buis (Cydalima perspectalis) est un insecte invasif de la famille des lépidoptères. Elle est originaire d'Asie du sud et est arrivée en France en 2007. Dans un premier temps, la pyrale a occasionné des dégâts dans les parcs et jardins. Actuellement, l'insecte a été détecté sur la quasi-totalité du territoire national. Les nombreuses études et mises au point de méthodes de lutte qui ont été réalisées dans le cadre du projet « Save buxus » concernent principalement les parcs et jardins. Les atteintes marquées au milieu naturel sont arrivées plus tard : en 2013 en Alsace et à partir de 2014 et 2015 en Rhône-Alpes. Les dégâts ont fortement augmenté en 2016 sur toute la région. Des dommages plus au sud sont également notés mais de façon plus sporadique.

- **Les dommages** de la pyrale peuvent être résumés ainsi :

- Défoliation des buis et écorçage de nombreuses tiges = aspect inesthétique ;
- Augmentation temporaire du risque incendie (pendant la défoliation et plus en cas de sécheresse estivale et automnale) ;
- Gêne de l'accès du public en période d'activité des chenilles ;
- Mortalité des parties aériennes des buis centenaires en une saison de végétation ;
- Essaimage massif des imagos = gênes des habitants des secteurs affectés en soirée (tempête de papillons)
- Perte de biodiversité et d'habitats liés à cette modification (ex. présence de lichen spécifique au buis, …) et impact sur l'avifaune suspecté (perturbation d'habitats pour les oiseaux nicheurs).

L'augmentation très rapide des dommages et leurs conséquences encore peu documentées conduisent le DSF à passer dans une phase de suivi structuré et de création d'une stratégie spécifique. Cette stratégie s'établit autour de 2 axes :
- La surveillance et le suivi des dommages de la pyrale du buis en milieu forestier,
- La conséquence sur la survie des buxaies à la suite d'une défoliation totale par la pyrale du buis.

La mise en place de la stratégie pyrale s'effectuera sur les années 2017 et 2018 et les suivis seront engagés pour 5 ans.

La recherche de parasitoïdes s'attaquant à la pyrale dans le milieu naturel en relation avec un programme de recherche pluriannuel de l'INRA et du CABI font parties des perspectives sur le suivi de la pyrale du buis.

2- Le suivi

1. Surveillance de la pyrale du buis en milieu forestier

Le passage dans le milieu forestier de la pyrale du buis est récent. Sa progression au fil des ans n'a pas été enregistrée dans la base DSF, car la propagation s'est faite hors du milieu forestier dans les parcs et jardins, c'est une raison pour laquelle il n'y a pas eu de stratégie « *Organisme émergent* » mise en place par le DSF. La phase de colonisation du territoire étant terminée, il n'est pas envisagé de stratégie « O » sur le milieu forestier.

Nous n'avons que peu de recul quant à la dynamique des populations de cet insecte invasif dans le milieu naturel. Le suivi de la progression de la pyrale du buis sur les zones forestières permettra d'avoir une vision de la dynamique des populations de l'insecte.

- **Enregistrement dans la base de données du DSF :** la base de donnée du DSF enregistre les dommages forestiers et donc, dans le cas présent, les défoliations et les dépérissements qui sont consécutifs à cette défoliation. Cette base de données n'enregistre pas les vols d'imagos même dans des zones indemnes d'attaques de pyrale.

- ***En fiche V***

Les premiers signalements de dommages ont été enregistrés dans la base de données du DSF sous forme de signalements dans le cadre de la « *Veille sanitaire* ». La fiche V permet d'enregistrer les défoliations et leur intensité. On continuera donc de signaler par fiche simple (=V) les défoliations constatées dans les massifs forestiers (pas plus de 3 fiches par quadrat).

- ***En fiche à Large Amplitude***

Lorsque ces défoliations dépassent largement les 100 ha ou de vastes massifs proches, on peut envisager la fiche à « Large amplitude ».

Au vu de l'ampleur des défoliations observées depuis deux ans, la fiche à « Large Amplitude ». est donc la meilleure façon d'enregistrer cette information ; Il faut au moins 2 à 3 fiches V pour chaque fiche à large amplitude (selon consigne du pôle).

L'information relevée doit correspondre à des dommages de défoliation forte. En général, les défoliations de pyrale du buis sont totales et de grande ampleur.

La définition des zones défoliées peut être complexe (en fonction des versants et orientations).

La fiche large amplitude est réalisée en fin de la période d'activité de la pyrale, à partir du mois d'octobre.

Ce document est réalisé par massif (Jura, Bugey, Chartreuse, Vercors...) et peut nécessiter une concertation entre les correspondants observateurs du secteur.

Le contour de la zone affectée peut être réalisé à partir des outils de la fiche « LA » qui peut intégrer un fichier issu d'un SIG (*.shp). On tentera d'être le plus précis possible en cartographiant les défoliations totales sur plus de 50 % des buis.

2. <u>Conséquences d'une défoliation totale par la pyrale du buis sur la survie des buxaies</u>

Les défoliations totales sur de vastes surfaces constituent la caractéristique impressionnante des attaques de pyrale dans le milieu naturel. Bien que le buis ne soit pas une essence de production, il assure sur les versants, la tenue des sols et freine la chute des blocs. Il est un élément constitutif d'un bon nombre « *d'habitats naturels forestiers* ».

Les conséquences de ces défoliations sur la survie des buis sont difficiles à cerner. Le caractère relativement récent des défoliations totales ne nous permet pas actuellement d'apprécier la réactivité des cépées de buis à cette agression forte. La mortalité des assises cambiales à 1,3 m ne signifie pas la mortalité de la cépée. Les cépées suivies pendants 5 ans et présentant un déficit foliaire de 100 % sans gourmand au niveau du collet seront considérées comme mortes.

Dans ce contexte, il est prévu de mettre en place un réseau de placettes semi-permanentes pour suivre les conséquences des défoliations totales sur la survie du buis. Ces dispositifs sont installés pour une durée de 5 ans. Le dispositif sera mis en place au cours des années 2017 et 2018 et devra compter au terme de l'installation une trentaine de dispositifs au niveau national pour être significatif.

- **Échantillonnage**

Une placette sera implantée sur une zone de défoliation très forte. Cette défoliation peut être plus ou moins récente et on notera l'année de défoliation totale. Retourner sur des défoliations plus anciennes permettra de gagner du temps sur la vision de la réaction des buis.

Il n'est pas implanté de placette en avant du front d'attaque. Par contre, il sera possible de rajouter des placettes sur de nouvelles zones attaquées.

Elle comprendra 20 cépées ou tiges individuelles (absence de cépées) de buis disposées selon 2 transects :

- Les cépées ou tiges -échantillons seront identifiées par un marquage à la peinture,

- Chaque cépée ou tige-échantillon sera choisie le long de chaque transect (adapter à la topographie et l'accessibilité du peuplement) et seront espacées d'environ 5 mètres les unes des autres,

- Les 2 transects seront globalement parallèles et environ espacés de 50 mètres en fonction de l'accessibilité du milieu.

- Au niveau départemental, on cherchera à avoir au moins 5 dispositifs.

- Au niveau national, on cherchera à avoir une trentaine de dispositifs.

- Il sera nécessaire de choisir des types de peuplements différents pour avoir le maximum de diversité dans l'échantillonnage. On choisira des zones où le buis est en sous étage mais aussi où il est seul. On fera également varier les expositions.

- **Données collectées**

À l'installation du dispositif, on enregistrera les données de localisation de la placette, la description du peuplement et les données de description des cépées de buis (taille, nombre de brins) mais aussi les données concernant l'atteinte par la pyrale du buis tant sur la masse foliaire que sur les écorces.

Cette notation sera réalisée pendant la période d'arrêt de végétation.

En fin de saison de végétation, on notera la réactivité des buis, tant sur les rejets vivants apparaissant sur l'essouchement que sur les gourmands vivants apparaissant sur les troncs.

On notera également au fur et à mesure de la réactivité des arbres, les traces de consommation du feuillage sur les rejets et gourmands.

Cette activité sera intégrée à la programmation de l'activité des CO du DSF avec un forfait de 3h00 comprenant la prise de données et la saisie des données.

Test complémentaire : il pourra être envisagé sur des placettes de créer un dispositif parallèle identique comprenant une modalité recepage, dans ce contexte sera créé une placette avec le même numéro complémenté d'un R. (exemple 2601 et 2601R). On cherchera le partenariat d'un gestionnaire ou d'un institutionnel pour réaliser l'opération sylvicole.

Annexes : *Données collectées pour les placettes semi-permanentes*

Définition des données collectées :

Houppier notable : le buis est un arbuste du sous-étage, l'ensemble de la zone ramifiée doit être feuillée, celle-ci correspond au houppier notable qui va servir de référence dans la notation du déficit foliaire.

	Ref donnée	Précision	Données permanentes	à l'installation	à chaque notation
Localisation et description du peuplement	Code CO		1	1	
	Code placette	Dept + numéro d'ordre rajouter R si recepage (01001- 01002R)	1	1	
	Date obs			1	1
	Type d'observation	Installation/ suivi évolution		1	1
	Commune	insee	1	1	
	Coordonnées géographiques		1	1	
	Type de forêt	FD/AFP/FP	1	1	
	Type de peuplement	typologie DSF	1	1	
	Essence dominante	code DSF	1	1	
	Couvert forestier libre	en %	1	1	
	Buis présent	SE : Sous étage/AL :seul/ME : en mélange avec d'autre essences)	1	1	
	Recouvrement du sous étage de buis	en %	1	1	
	Année de défoliation totale		1	1	
	N° de la cépée	1 à 20	1	1	
Caractéristiques des cépées	Circonférence	En cm du brin dominant à 20cm au dessus du collet (au vu des croissances pas d'évolution attendue)	1	1	
	Nombre de brins de la cépée	Brins dominants apparus en dessous de 20cm	1	1	
	Hauteur maximale	Précision 0,5m	1	1	
Etat sanitaire	Mortalité de branches	% (non notée à l'installation)		0	1
	Déficit foliaire	% par rapport à une référence, incluant la mortalité de branche suite à la défoliation		1	1
	Consommation d'écorce Ramification fine	% de surface de l'organe concerné		1	1
	Consommation d'écorce branches petites (inf 2 cm)	% (inf à 2cm de diamètre) de surface de l'organe concerné		1	1
	Consommation d'écorce branches moyennes et tiges (sup à 2 cm)	% de surface de l'organe concerné		1	1
Réaction de l'arbre	Rejets (inf à 20 cm) en classes	20cm et non		1	1
	Rejets (longueur maxi)	en cm		1	1
	Gourmands sur tige et BM (sup à 2cm) en classes	0 : aucuns , 1:rares 2 : présents peu dynamiques 3 fréquents, 4 couvrent la totalité		1	1
	Hauteur maxi d'apparition des gourmands	en m		1	1
	Consommation du feuillage sur les rejets et gourmands	% de la surface foliaire présente		1	1
Observations	Remarques libres			1	1