

Quelle gestion forestière dans la perspective du changement climatique ?

OBSERVER

par Bernard BOUTTE

***L'adaptation de la gestion
forestière aux changements
climatiques passe dans
un premier temps
par l'observation rigoureuse des
phénomènes de dépérissements.
Ainsi, la nouvelle stratégie
de surveillance de la santé
des forêts a pour but de répondre
à la demande des différents
partenaires forestiers
d'une évaluation la plus objective
possible de l'impact
des changements globaux sur la
santé des peuplements forestiers.***

Le dispositif de surveillance de la santé des forêts en France

Le dispositif de surveillance de la santé des forêts en France s'appuie sur trois réseaux :

- un réseau de 210 correspondants-observateurs (CO) du Département de la Santé des forêts (service du ministère de l'Agriculture et de la Pêche), répartis dans les services forestiers (DRAF, DDAF, ONF, CRPF...)¹. Ils collectent l'ensemble des informations de terrain nécessaires à l'établissement de l'état de la santé des forêts et assurent une mission de diagnostic-conseil auprès des propriétaires et des gestionnaires de leur territoire d'action ;

- deux réseaux de placettes permanentes :

- * le Réseau systématique de suivi des dommages forestiers (RSSDF) : mis en place en 1989, géré par le Département de la Santé des forêts ;

- * le Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers (RENECOFOR) : mis en place en 1992, géré par l'Office national des forêts.

1 - DRAF : Direction régionale de l'agriculture
et de la forêt

DDAF : Direction départementale de l'agriculture
et de la forêt

ONF : Office national des forêts

CRPF : Centre régional de la propriété forestière

Le réseau de correspondants observateurs (CO) du Département de la Santé des forêts en région méditerranéenne

La forêt méditerranéenne est incluse dans le territoire administratif de l'échelon Sud-Est du Département de la Santé des forêts (DSF).

Les vingt-huit correspondants-observateurs de la région méditerranéenne (régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse et Languedoc-Roussillon) consacrent 30 à 50 jours par an à leur activité phytosanitaire en forêt (15 à 20 % du temps). Ils bénéficient de formations (regroupement annuel, formation de base, formations spécifiques...) d'une durée annuelle de cinq jours environ, organisées par l'échelon DSF.

Ces correspondants-observateurs ont une double mission :

- la surveillance de la santé des peuplements forestiers sur leur territoire d'action, dont les informations sont transmises, par voie télématique, à l'échelon DSF à l'aide de fiches simplifiées d'observation, de notations de dégâts selon des protocoles spécifiques ou de données recueillies sur des placettes permanentes,
- le diagnostic, l'analyse de risque et le conseil en matière phytosanitaire auprès des propriétaires et des gestionnaires de forêts. Pour le diagnostic, les correspondants-observateurs bénéficient de l'appui de l'échelon DSF dont les échantillons sont analysés localement ou adressés à des laboratoires spécialisés (LNPV, INRA...)².

Le tableau I ci-dessous indique la répartition des différents correspondants-observateurs par région et par service en région méditerranéenne.

L'insertion des correspondants-observateurs dans les services forestiers permet au

service de bénéficier d'un pôle de compétence local dans le domaine phytosanitaire forestier et au Département de la Santé des forêts de pouvoir recueillir et diffuser des informations techniques au plus près des préoccupations du territoire.

Le réseau systématique de suivi des dommages forestiers (RSSDF) en région méditerranéenne

Le réseau systématique de suivi des dommages forestiers (ex "réseau européen") a été mis en place en 1989. Il est géré par le Département de la Santé des Forêts depuis cette date.

Ce réseau est formé de plus de 500 placettes de 20 arbres au niveau national, installées selon un maillage de 16 km par 16 km.

Il constitue la partie française d'un ensemble de placettes permanentes de suivi installées au niveau des pays de l'Union européenne.

Objectif

L'objectif principal de ce réseau est d'évaluer et de suivre l'état sanitaire des forêts au cours du temps.

Rappel historique

- 1980 : suite à l'observation du dépérissement des conifères attribué aux "pluies acides" dans l'Est de la France, un réseau de placettes d'observations, installées selon un maillage de 16 km par 16 km ("réseau bleu") est mis en place dans les forêts de montagne,
- 1986 : la mise en place d'un réseau de suivi de l'état sanitaire des arbres est obliga-

2 - LNPV : Laboratoire national de la protection des végétaux
INRA : Institut national de la recherche agronomique

Tab. I : Répartition des différents correspondants-observateurs par région et par service en région méditerranéenne

Région Organismes	PACA			Languedoc-Roussillon			Corse			Total		
	ONF	CRPF	Etat	ONF	CRPF	Etat	ONF	CRPF	Etat	ONF	CRPF	Etat
Nombre de CO	6	4	3	5	4	1	2	1	2	13	9	6
Nombre de jours DSF	230	120	110	240	120	30	50	30	60	520	270	200
TOTAL CO		13			10			5			28	
Nombre de jours		460			390			140			990	

Région	PACA						Languedoc-Roussillon					Corse		Total
Départements	04	05	06	13	83	84	11	30	34	48	66	2A	2B	14 dpts
N placettes	9	4	7	4	14	7	6	10	7	9	7	5	4	93
Total	45						39					9		93

Tab. II :

Répartition par région et par département des placettes du réseau systématique

toire dans tous les pays de la CEE, ce réseau est opérationnel en 1989. L'objectif de ce réseau est de suivre les effets de la pollution atmosphérique sur l'état des cimes des arbres,

– 2003 : mise en place du règlement CE Forest Focus. Le nouvel objectif du réseau est le suivi de l'ensemble des facteurs naturels et anthropiques pouvant affecter l'état de la forêt,

– 2007 : clôture du règlement CE Forest Focus, le réseau "européen" devient, en France, le réseau systématique de suivi des dommages forestiers.

Les 93 placettes en région méditerranéenne

– Répartition par région et par département (Cf. Tab. II).

– Répartition par essence dominante dans les placettes (Cf. Tab. III).

Observations effectuées

La notation des 20 arbres (ainsi que le remplacement des arbres exploités, dominés, cassés...) est effectuée en été (du 1^{er} juillet au 31 août), par une équipe de deux notateurs dont un correspondant-observateur du Département de la Santé des forêts afin de bénéficier d'une bonne compétence phytosantitaire.

Chaque arbre fait l'objet d'une notation détaillée des symptômes et des causes de dommages pouvant affecter sa santé : mortalité de branches, coloration anormale, ainsi que les autres symptômes (chancre, blessure...) ou causes de dommages (chenilles défoliatrices, pathogènes...).

Pour chacun de ces critères, l'organe affecté est décrit et une estimation qualitative d'importance en classe de 10 % est donnée.

Le déficit foliaire par rapport à un arbre de référence est noté en classe de 5 %, à la fin de la phase d'observation de l'arbre - échantillon.

Données disponibles

Les résultats des observations de ces placettes ont été présentés lors de la tournée du 25 septembre 2007, dans le Var, dans le cadre de ce colloque.

Les graphiques d'évolution du déficit foliaire sur les dix dernières années, au niveau national et au niveau "région méditerranéenne", ont été présentés et discutés pour les six essences suivantes : pin sylvestre, pin d'Alep, pin maritime, sapin pectiné, chêne vert et chêne pubescent.

L'ensemble des observations, analyses et résultats du "réseau de suivi des dommages forestiers" sont disponibles sur le site Internet du ministère de l'Agriculture et de la Pêche :

<http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/foret-bois/sante-des-forets>

Le réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers (RENECOFOR) en région méditerranéenne

Le réseau RENECOFOR a été créé par l'Office national des forêts (ONF) en 1992, afin de compléter le système de surveillance sanitaire des forêts françaises. Il constitue la partie française d'un ensemble de placettes

Essences dominantes	N placettes
Pins : Alep, sylvestre, maritime, noir d'Autriche, laricio de Corse, à crochets	38
Chênes : vert, pubescent	34
Hêtre	9
Mélèze d'Europe	4
Sapin pectiné	2
Epicéas : commun et de Sitka	2
Châtaignier	2
Cèdre de l'Atlas	1
Bouleau	1
Total placettes	93

Tab. III :

Répartition par essence dominante dans les placettes du réseau systématique

Essences Régions	Sapin pectiné	Epicéa commun	Douglas	Pin sylvestre	Pin laricio de Corse	Pin maritime	Mélèze d'Europe	Hêtre
PACA	05	-	-	04	-	-	05	04
Languedoc	11	34	34	-	-	-	-	30
Corse	-	-	-	-	2A	2A	-	-

Tab. IV :
Les départements de situation des placettes, par essence et par région

Tab. V :
Principales mesures effectuées sur les placettes du réseau RENECOFOR

permanentes de suivi des écosystèmes forestiers installées dans 34 pays européens.

L'organisation de ce réseau est coordonnée par l'ONF en collaboration avec divers partenaires : INRA, CNRS, universités, bureaux d'études... pour les opérations très spécialisées.

L'ensemble des activités est supervisé par un groupe français d'experts et au niveau européen, par un comité scientifique.

Opérations		Périodicité	Remarques
1	Description générale de la station	10 ans	Paramètres descriptifs quasi-permanents
2	Mesures dendrométriques	5 ans	Variables selon la situation des arbres
3	Etude dendrochronologique	A l'installation	Histoire du peuplement au niveau de sa croissance annuelle
4	Observations phytosanitaires	Tous les ans, en été, 2 fois pour certaines placettes	Etat des houppiers et notation des dommages (DSF)
5	Phénologie du débourrement	2 fois par an	
6	Récoltes des chutes de litières	Plusieurs fois par an	Mesures du poids sec de litière dans des collecteurs
7	Analyses foliaires	Tous les 2 ans	
8	Sols : description et analyse et détermination de la fertilité	5 à 10 ans	
9	Inventaire phytoécologique	5 ans	
10	Mesures météorologiques	Enregistrées toutes les heures	26 stations en 2007
11	Mesures des dépôts atmosphériques	Echantillonnage hebdomadaire et analyse mensuelle	Dans le sous-réseau CATAENAT (27 placettes)
12	Analyse des solutions de sol	Echantillonnage hebdomadaire et analyse mensuelle	Dans le sous-réseau CATAENAT (17 placettes)
13	Concentrations en ozone et en ammoniac dans l'air	Pendant la saison de végétation, depuis 2000 et 2002	Dans le sous-réseau CATAENAT (27 placettes)

Source : notice de présentation du réseau RENECOFOR et site ONF-RENECOFOR

Objectif

L'objectif principal du réseau RENECOFOR est de détecter d'éventuels changements à long terme dans le fonctionnement d'une grande variété d'écosystèmes et de déterminer les raisons de ces changements. Ces écosystèmes ont été sélectionnés pour être représentatifs de la région dans laquelle ils se trouvent.

Les dix placettes en région méditerranéenne

Les départements de situation des placettes, par essence et par région sont indiqués dans le tableau IV.

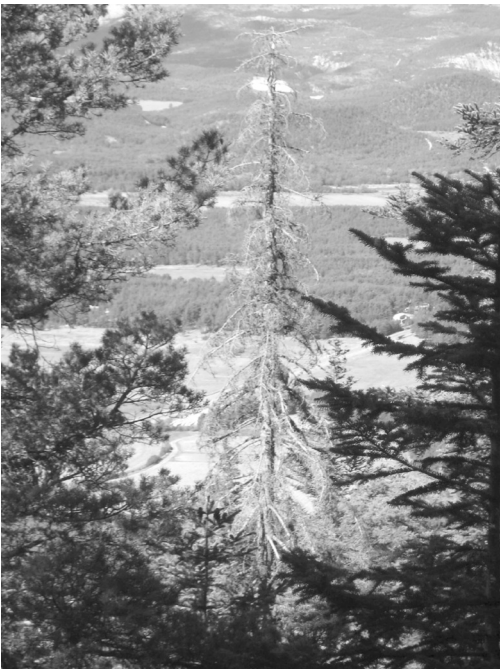
Observations effectuées

Chaque placette a une surface de 2 hectares dont la partie centrale de 0,5 hectares est clôturée.

Les principales observations effectuées sur les placettes ainsi que leur périodicité sont indiquées dans le tableau V.

Les observations phytosanitaires, état des houppiers et dommages observés, sont effectuées par les correspondants-observateurs du Département de la Santé des forêts.

Photo 1 :
Sapin mort dans le Lachens (Haut Var) Photo DA



Données disponibles

L'ensemble des données, observations et analyses est stocké dans une base de données centrale. Les résultats sont publiés dans la série "RENECOFOR", dont un résumé de chaque rapport peut être consulté sous la rubrique "publications" du site de l'Office national des forêts :

<http://www.onf.fr/pro/Renecofor>

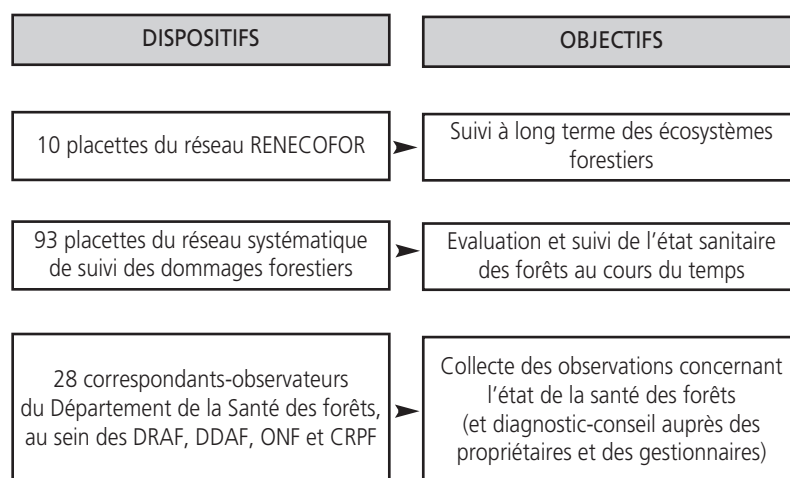
En synthèse de ce chapitre, un schéma simplifié du dispositif de surveillance de la santé des forêts de la région méditerranéenne est présenté en figure 1.

Une nouvelle stratégie de surveillance de la santé des forêts est mise en place en 2007

Le comité d'orientation du Département de la Santé des forêts (formé par les partenaires et interlocuteurs de ce service du ministère de l'Agriculture : MEDAD, ENGREF, ONF, CRPF, CNPPF, IFN, INRA, ECOFOR...) ³ réuni en novembre 2005, a demandé au DSF de prendre en compte les impacts du changement global (changements climatiques, risques invasifs) dans sa stratégie de surveillance.

Cette demande, ainsi que les évolutions récentes du contexte forestier (nouveaux outils : GPS, géoportail, nouvelles sources de données : IFN...) a nécessité la remise à plat de la stratégie en cours. L'année 2006 a été consacrée à la réflexion et à l'élaboration d'un dispositif cohérent dont les premières réalisations concrètes ont été mises en place sur le terrain au cours de l'année 2007.

L'objectif du dispositif de surveillance de la santé des forêts est toujours de poursuivre l'inventaire des dommages phytosanitaires et des agents responsables de ces dommages, d'en suivre l'aire de répartition, de déterminer les facteurs de sensibilité ou de risque (vulnérabilité des peuplements) et, depuis 2007, d'en suivre l'évolution éventuelle dans le contexte des changements globaux (changements climatiques, risques invasifs).



Une stratégie qui se décline selon trois axes

– **Le suivi intensif** : concerne les principaux problèmes sanitaires pour lesquels une information quantitative (éventuellement cartographique), annuelle, est demandée afin notamment d'évaluer l'impact des changements climatiques.

Les stratégies de suivi intensif ont été préparées en tenant compte des données collectées de 1989 à 2006, des informations issues du réseau de suivi des dommages forestiers et des informations fournies par l'Inventaire forestier national.

Ce suivi intensif se décline sous forme de dispositifs spécifiques adaptés à chaque problème : la processionnaire du pin, les défoliateurs des chênes, la réussite des plantations de l'année, le typographe de l'épicéa, les dépérissements...

– **La surveillance du territoire** : concerne la détection de la présence d'organismes invasifs (notamment dans le cadre des plans de surveillance des organismes de quarantaine) : cynips du châtaignier, Pitch canker... ou l'évaluation de la situation phytosanitaire d'essences introduites (Eucalyptus...).

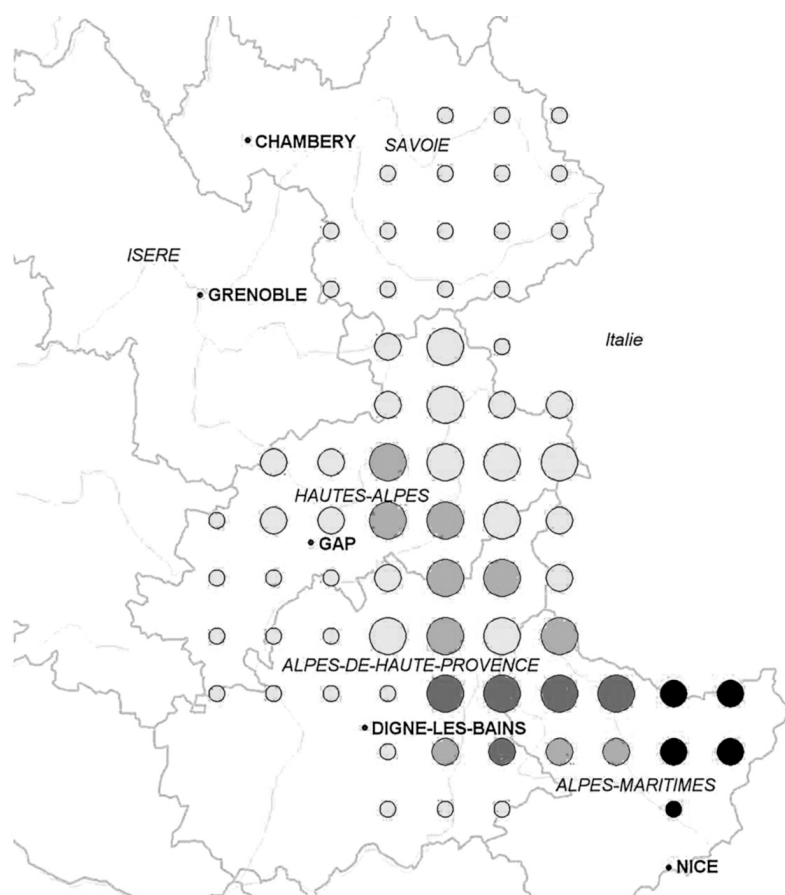
Cette surveillance s'effectue à partir de prospections dirigées en fonction des régions, des essences et des organismes recherchés.

– **La veille sanitaire** : concerne tous les autres problèmes sanitaires, c'est-à-dire tout dégât, symptôme alarmant ou indice de pré-

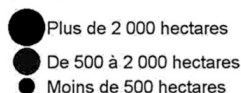
Fig. 1 :

Schéma du dispositif de surveillance de la santé des forêts de la région méditerranéenne

3 - MEDAD : Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables
ENGREF : Ecole nationale de génie rural, des eaux et forêts
CNPPF : Centre national professionnel de la propriété forestière
IFN : Inventaire forestier national
ECOFOR : Groupement d'intérêt public "Écosystèmes forestiers"



Surface de peuplements de mélèzes par quadrat



Importance des défoliations de la tordeuse grise du mélèze

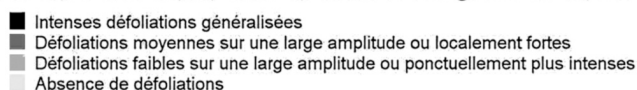


Fig. 2 :
Importance
des défoliations
de la tordeuse grise
du mélèze en 2007
dans quatre
départements alpins

Cartographie effectuée
à partir d'observations
des correspondants-
observateurs du DSF, sur
des quadrats de 16 km
par 16 km : répartition
des surfaces défoliées
selon 4 classes d'intensité

sence d'un problème, identifié ou non, laissant présager des dommages à venir. Ces problèmes sont enregistrés sous forme d'une fiche simplifiée afin de poursuivre l'inventaire des dommages phytosanitaires sur le territoire.

Les nouveaux outils d'observation utilisés

Dans le cadre de cette nouvelle stratégie, de nouveaux outils ou dispositifs de collecte complètent les trois réseaux présentés au premier chapitre :

- la quantification de problèmes pérennes (gui, dorge, chancres...) ou des mortalités seront observées sur les placettes de l'IFN,

- le recueil des informations au niveau des gestionnaires (surfaces et parcelles plantées, volume de bois récoltés pour des raisons phytosanitaires...) sera organisé,

- en fonction des progrès techniques, la télédétection pourra également être utilisée.

Deux outils spécifiques sont envisagés, le premier a été mis en place en 2007 pour évaluer et cartographier les défoliations dues aux chenilles précoces des chênes (France entière) et les défoliations dues à la tordeuse grise du mélèze (sur quatre départements des Alpes) :

– Les relevés par quadrats de 16 km par 16 km

L'implantation des placettes systématiques de suivi des dommages forestiers sur un maillage Lambert de 16 km par 16 km et celle des points d'inventaires de l'IFN sur un quadrillage Lambert kilométrique, ont conduit à utiliser des quadrats de 16 km par 16 km (quadrats = carrés centrés sur la grille d'implantation des placettes du réseau systématique) comme dispositif de surveillance, de collecte et de présentation des observations.

Sur ces quadrats, les correspondants-observateurs relèvent des informations telles que les surfaces de chênes défoliés à plus de 50 % ou les surfaces de mélèze d'Europe défoliées par la tordeuse grise et réparties selon 4 classes de défoliations (Cf. Fig. 2).

Ces quadrats sont utilisés pour la présentation et la cartographie des synthèses annuelles.

– Les massifs-échantillons

Pour certaines observations, il n'est pas possible de faire un relevé suffisamment exhaustif sur la surface d'un quadrat. Il est envisagé de concentrer les observations sur des massifs limités appelés massifs échantillons, d'une surface d'une à quelques centaines d'hectares. Les observations sur le massif-échantillon fournissent des indicateurs d'évolution de la situation phytosanitaire dans le quadrat concerné.

Cette technique est notamment envisagée pour le suivi des foyers de dégâts de scolytes (typographe) dans certaines régions.

Elle sera testée en vraie grandeur en 2008, afin d'évaluer les difficultés de mise en œuvre et la validité des indicateurs.

Deux illustrations en région méditerranéenne

– **Suivi intensif “tordeuse grise du mélèze”** : utilisation des quadrats comme unités de collecte de données et de cartographie (Cf. Fig. 2).

– **Suivi intensif “déperissement”** : cartographie de quelques déperissements géographiquement localisés en région méditerranéenne et détail explicatif sur le déperissement du sapin pectiné dans l'Aude (Cf. Fig. 3).

Conclusions et perspectives

Le dispositif de surveillance de la santé des forêts en France est organisé en trois niveaux complémentaires de manière à observer l'évolution de l'état sanitaire des peuplements forestiers à plusieurs échelles de temps et d'espace : sur le long terme, au niveau des écosystèmes forestiers (réseau RENECOFOR) et au niveau de grandes régions écologiques pour les principales essences forestières (réseau de suivi des dommages forestiers) et sur le moyen terme, au niveau local, grâce aux observations des correspondants-observateurs du Département de la Santé des forêts.

La nouvelle stratégie de surveillance mise en place en 2007 par le Département de la Santé des forêts avec ses correspondants-

Zoom sur le déperissement du sapin pectiné dans le Pays de Sault (Aude)

Détection : automne 2003 mais problèmes antérieurs déjà existants

Caractérisation sommaire : mortalité rapide en 2003 et 2004. Actuellement, houppiers présentant des pertes foliaires, des mortalités de branches et des descentes de cimes. Mortalités observées en été généralement.

Quantification : plateau de 15 000 ha de sapinières dont 11 000 ha de forêts publiques : 82 000 m³ de coupes déperissantes sur trois ans (2004-2006) soit 1,5 fois la récolte normale annuelle (55 000 m³, source ONF). Les versants non exploitables présentent de nombreux arbres secs depuis 2003.

Compréhension succincte :

- facteurs prédisposants : contraintes stationnelles, âge, présence du gui.
- facteurs déclenchants : sécheresse-canicule 2003 et sécheresses ultérieures.
- facteurs aggravants : sécheresses 2004-2005-2006, scolyte curvidenté, présence du gui.

Suivi : sur les Pyrénées : SYLVAPIR.

Etude locale en cours de réflexion (DRAF, DDAF 11, ONF, CRPF)

observateurs devrait répondre aux attentes des partenaires forestiers : mettre à disposition des données quantitatives et cartographiques pour les principaux ravageurs ou pathogènes afin d'évaluer, de manière objective, l'impact du changement global sur les peuplements forestiers français ; alerter au plus tôt les professionnels et les administrations en cas d'introduction d'un organisme invasif sur le territoire national et poursuivre l'inventaire des dommages phytosanitaires et des agents responsables.

Bernard BOUTTE
Département de la
Santé des forêts
Echelon technique
Sud-Est
Quartier Cantarel
BP 95
84 43 Montfavet
cedex
Tél. : 04 90 81 11 20
Fax : 04 90 87 70 90
Mél :
dsf.sud-est@
agriculture.gouv.fr

B.B.

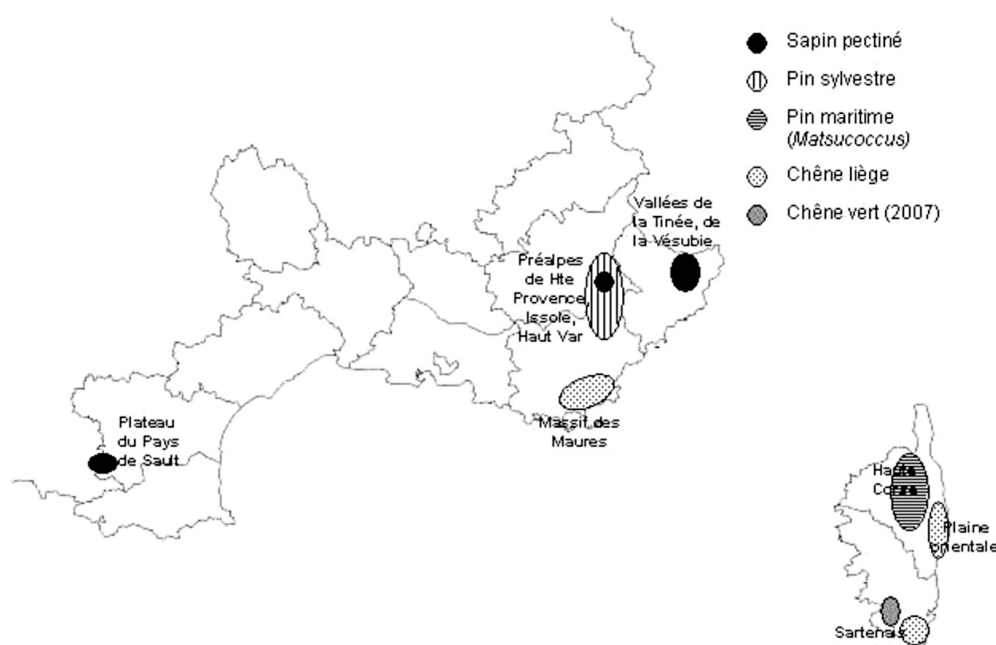


Fig. 3 :
Quelques
déperissements actuels
géographiquement
localisés en région
méditerranéenne

Science participative et changement climatique

L'Observatoire des saisons

Les changements climatiques et leurs effets sur la végétation sont aujourd'hui des thèmes de préoccupations centrales. Afin de documenter et comprendre les effets du changement climatique sur la flore et la faune, le groupement de recherche Système d'information phénologique pour la gestion et l'étude des changements climatiques (SIP-GECC) a mis en place depuis le printemps 2007 une campagne d'observations des cycles saisonniers (la phénologie) de la faune et de la flore de France à destination du grand public à l'échelle nationale intitulée L'Observatoire des saisons.

L'Observatoire des saisons a deux objectifs. D'une part proposer à des observateurs amateurs et volontaires de contribuer à l'élaboration d'une base de données phénologiques sur l'ensemble du territoire français pouvant être exploitée par les chercheurs dans ce domaine. D'autre part, de sensibiliser et d'éduquer le public à l'impact du changement climatique sur la flore et la faune.

Pour cela, l'ODS s'appuie essentiellement sur les deux sites internet (www.obs-saisons.fr et www.obs-saisons.fr/junior) qui proposent aux contributeurs des protocoles d'observation simples, d'identification des espèces proposées à l'observation, et des stades phénologiques à observer. Chaque observateur peut saisir en ligne ses observations, puis visualiser en temps réel sur des cartes de France les observations réalisées par les autres observateurs. L'utilisateur peut aussi, par le biais de ces sites, accéder à des outils d'analyse et d'interprétation de ses observations et à divers dossiers thématiques relatifs au climat, la végétation et le développement durable.

Emmanuel GRITTI (CEFE-CNRS Montpellier)

Résumé

Le dispositif de surveillance de la santé des forêts en France, formé de trois réseaux complémentaires, est présenté ainsi que ses caractéristiques en région méditerranéenne : le réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers (RENECOFOR), le réseau systématique des dommages forestiers (RSSDF) et le réseau de correspondants-observateurs du Département de la Santé des forêts (DSF). Dans un deuxième chapitre, la nouvelle stratégie de surveillance de la santé des forêts mise en place par le DSF en 2007 est détaillée. Cette stratégie, organisée selon trois axes, a pour but de répondre à la demande des différents partenaires forestiers d'une évaluation la plus objective possible de l'impact des changements globaux (changements climatiques, risques invasifs) sur la santé des peuplements forestiers.

Summary

Which forestry management policies in the light of climate change ?
OBSERVE

This paper presents France's set-up for monitoring the health of forested land, along with aspects related to her Mediterranean Rim : RENECOFOR (national network for the long-term monitoring of woodland ecosystems), RSSDF (the network scheme for damaged forests) and the network of correspondants-observers under the Department of Forest Health (DSF).

In a second section, the new strategy for the monitoring of forest health adopted by the DSF in 2007 is described. This strategy, organised around three lines of attack, aims to respond to the demand from the various forestry bodies and stakeholders for the most objective assessment possible of the impact of global changes (climate change, risk of invasive attack) on the health of forests.