



Direction Générale de l'Alimentation
Sous-Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux

Département de la santé des forêts

Sommaire

La santé des forêts à l'international

- 1 Observatoire Wallon de la Santé des Forêts
- 2 Coopération franco-marocaine

Pathologie

- 3 Découverte de *Phytophthora ramorum* sur mélèze d'Eruope
- 4 Un modèle statistique pour la maladie des aulnes
- 5 Structure génétique de la rouille du peuplier

Entomologie

- 6 Cartographie des dégâts de scolytes en 2010

Colloque

- 7 Journée du transfert IDF

LA LETTRE DU DSF

N° 42 - JUIN 2011

Au sommaire de ce nouveau numéro de la Lettre du DSF, c'est l'international qui domine : nous mettons ainsi en lumière deux adaptations du modèle du réseau du Département de la santé des forêts à deux contextes forestiers très différents. La coopération franco-marocaine et maintenant les échanges avec les forestiers wallons ont permis de mettre sur pied des outils de suivi de la santé de leurs forêts, en s'inspirant très largement de l'expertise, des méthodologies et des spécificités du DSF.

A l'international aussi, mais de façon moins réjouissante, la vigilance reste de mise en ce qui concerne l'évolution de la situation de *Phytophthora ramorum* dans les Iles britanniques, dont le caractère pathogène s'est révélée redoutable sur mélèze du Japon depuis deux ans.

Enfin, de retour sur les dégâts massifs de sténographe dans le Massif aquitain, la cartographie réalisée par le SERTIT donne un aperçu général de la situation à la fin de 2010.

Fabien Caroulle

Département de la santé des forêts

La **Lettre du DSF** est destinée principalement aux correspondants-observateurs et aux partenaires du Département de la santé des forêts. Elle diffuse des informations brèves à caractère technique, scientifique et politique (négociations internationales) sur les problèmes phytosanitaires forestiers au sens large, qu'ils soient nationaux ou internationaux, et se fait l'écho des activités et informations propres au DSF. À parution régulière, elle est ouverte aux suggestions de chacun, et peut publier des textes courts.

La Lettre du DSF est également accessible sur Internet à l'adresse :

<http://agriculture.gouv.fr/suivi-de-la-sante-des-forets>

Il est également possible de s'abonner à la version électronique de la Lettre du DSF à partir de cette adresse.

La Lettre du DSF n° 42– JUIN 2011

ISSN 1956-7804

Directeur de la publication : Jean-Luc Flot

Rédacteur en chef : Fabien Carouille

Ont collaboré à cette lettre : Louis-Michel Nageleisen, Morgane Goudet, Fabien Carouille

Département de la santé des forêts - 251 rue de Vaugirard 75732 Paris cedex 15

Tél. : 01 49 55 51 95 fax : 01 49 55 59 49

Mél : jean-luc.flot@agriculture.gouv.fr, fabien.carouille@agriculture.gouv.fr, morgane.goudet@agriculture.gouv.fr, dsf.sdqpv.dgal@agriculture.gouv.fr, dsf-mc.draaf-auvergne@agriculture.gouv.fr, dsf-no.draaf-centre@agriculture.gouv.fr, dsf-se.draaf-paca@agriculture.gouv.fr, dsf-so.draaf-aquitaine@agriculture.gouv.fr, dsf-ne.draaf-lorraine@agriculture.gouv.fr

Le DSF sur le WEB : <http://agriculture.gouv.fr/sante-des-forets>

LA SANTÉ DES FORÊTS À L'INTERNATIONAL

1 Inauguration de l'Observatoire Wallon de la Santé des Forêts

En Belgique, la forêt relève de la compétence régionale. Pour la Wallonie, qui compte environ 550 000 ha de forêt, c'est le Service Public Wallon (SPW) qui est en charge de ce dossier.

Dans le cadre des risques liés aux changements climatiques ou à l'introduction de parasites et à la suite de plusieurs rapports incitant au montage d'un dispositif de surveillance de la santé de sa forêt, le SPW a lancé officiellement l'Observatoire Wallon de la Santé des Forêts (OWSF) le 29 avril 2011 à Namur, capitale régionale de la Wallonie. Un public nombreux est venu assister à cet événement important pour la forêt wallonne.

L'observatoire constituera un outil d'évaluation et de surveillance phytosanitaire des forêts wallonnes à court et à long terme. Ce mécanisme de veille et d'alerte en matière de santé des forêts permettra de développer et de préserver le patrimoine naturel, et de mieux gérer les crises forestières.

La genèse de cet observatoire s'est faite en partenariat avec le DSF, en s'appuyant largement sur son mode de fonctionnement, ses méthodologies, et même ses interfaces de saisie télématique. C'est pourquoi le Département de la santé des forêts a été invité à cette journée et remercié pour sa collaboration dans le montage de l'OWSF.

Durant cette journée de lancement, plusieurs intervenants ont expliqué la genèse du projet et son état d'avancement : 17 correspondants observateurs ont

été recrutés et leur formation a débuté. L'observatoire reçoit l'appui de la recherche, assuré par le Centre de Recherche Agronomique Wallon pour les aspects pathologiques et par l'Université Libre de Bruxelles pour l'entomologie.

Source : Louis-Michel Nageleisen, DSF.

2 La coopération franco-marocaine au service des forêts de l'Atlas

Au Maroc, les formations forestières boisées, gérées par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD), sont majoritairement domaniales et s'étendent sur 5,8 millions d'hectares. Elles comprennent notamment les cédraies prestigieuses du Moyen-Atlas et la plus grande suberaie du monde, la forêt de la Maa-mora.

A la fin des années 1990, un dépérissement de la cédraie inquiète les forestiers. Le responsable du bureau de la santé des forêts de l'époque sollicite l'aide du DSF pour mettre en place un programme d'étude et de suivi de ce dépérissement. Cette coopération s'est traduite par de nombreuses missions au Maroc depuis 2000 et par la formation en France de plusieurs ingénieurs marocains.

L'expérience française en matière de dépérissement a permis l'élaboration d'un programme de recherche interdisciplinaire pour étudier le dépérissement du

cèdre et la mise en place d'un premier réseau de placettes de suivis symptomatologiques (13 placettes de 20 arbres observées chaque année depuis 2003).

A la suite de cette première phase consacrée essentiellement à la problématique de la cédraie, le Maroc a souhaité s'orienter vers la constitution d'un dispositif de suivi plus général de la santé des forêts. Pour réaliser ce nouvel objectif, un appui a été demandé à la FAO au travers d'un programme de coopération technique (PCT 2101 MOR) de 3 années (2006 à 2008), impliquant le bureau de la santé des forêts marocain, des experts nationaux et des experts internationaux venant en l'occurrence du DSF. La région du Moyen Atlas a été choisie comme région pilote de ce programme.

A l'issue de ce programme, les bases d'une stratégie nationale de surveillance de la santé des forêts marocaines a été élaborée reposant sur :

- un réseau systématique de placettes permanentes implantées au nœud d'une maille de 8 km X 8 km ,
- une veille sanitaire qui permet d'observer tout dommage important dans le domaine forestier ,
- des stratégies spécifiques pour quelques grands problèmes sylvosanitaires bien identifiés comme la processionnaire du pin, les insectes défoliateurs du chêne ou les dépérissements d'une essence donnée comme le cèdre, le chêne zen, le chêne liège...

Reprenant en grande partie la structure du recueil de l'information sur la santé des forêts développé par le DSF en partenariat avec l'IFN, ce dernier établissement a transféré au Maroc le système de saisie français en l'adaptant aux paramètres spécifiques marocains.

A l'issue du programme en novembre 2008, le dispositif était opérationnel pour la région du Moyen Atlas et au cours de l'atelier de clôture du programme PCT, le Haut Commissaire a confirmé la décision d'extension du dispositif à l'ensemble du pays.

Un nouveau programme de coopération entre la France et le Maroc a alors vu le jour sous l'égide de

la FAO pour la mise en œuvre de l'extension du dispositif.

Actuellement, au premier semestre 2011, cinq régions forestières ont vu le déploiement du réseau systématique pour un ensemble de près de 300 placettes. Quatre autres régions suivront dans les deux prochaines années .

Le suivi spécifique du dépérissement du cèdre dans le Moyen Atlas continue, constatant par ailleurs la nette amélioration de la situation de cette essence, et un réseau spécifique à maille 4 km X 4 km pour le suivi intensif de la subéraie de la Maamora a été installé.

En 2010, suite à l'introduction d'un nouveau parasite de l'eucalyptus (un psylle), le dispositif a été mis en alerte et a révélé toute son efficacité.

Seul point négatif, la veille sanitaire peine à se mettre en œuvre...

Le dispositif de suivi de la santé des forêts au Maroc est une première pour les pays du Maghreb et tout le continent africain. Fort de la réussite de ce dispositif, la FAO envisage l'extension à d'autres pays du pourtour méditerranéen .

Source : Louis-Michel Nageleisen et François-Xavier Saintonge, DSF

A lire : Santé des forêts marocaines : adaptation de la stratégie d'observation du Département de la santé des forêts (DSF) au contexte marocain. RFF 2011-1

PATHOLOGIE

3 Découverte de *Phytophthora ramorum* sur mélèze d'Europe en Angleterre

Faisant suite à la découverte d'une contamination à large échelle de *Phytophthora ramorum* sur les peuplements de mélèze du Japon de Grande-Bretagne et d'Irlande ([Lettre du DSF n°40](#) et [Lettre du DSF n°41](#)), le pathogène a été découvert pour la première fois sur mélèze d'Europe, en Cornouailles, à proximité de peuplements de mélèzes du Japon fortement infectés. Il est néanmoins trop tôt pour savoir si ce pathogène aura les mêmes effets sur le mélèze d'Europe que sur le mélèze du Japon, et surtout s'il sporulera avec la même intensité. Le pathogène n'a pas été, à l'heure actuelle, détecté sur l'hybride de ces

deux essences, mais des recherches sont entreprises dans ce sens.

Par ailleurs, *P. ramorum* a également été découvert sur épicéa de Sitka en Irlande. Néanmoins, au vu de la condition particulière de la découverte (présence d'un grand rhododendron très fortement contaminé en contact direct avec l'épicéa) et le caractère exceptionnel de la découverte rapporté à l'omniprésence de cette essence dans les îles britanniques, il est peu probable que le pathogène représente un risque avéré, au moins dans l'immédiat, pour cette essence.

En ce qui concerne le mélèze du Japon, la *Forestry Commission* a entrepris d'abattre les arbres des sites infestés dont elle a la responsabilité, ainsi que des propriétaires privés qui le souhaitent.

En outre, un site d'information très détaillé est en ligne sur Internet et permet de se tenir au courant de la situation de façon régulière.

Source : <http://www.forestry.gov.uk/pramorun>

4 Développement de méthodes statistiques pour la modélisation des maladies d'origine tellurique

En épidémiologie végétale, la modélisation des maladies d'origine tellurique tient une place particulière et demeure un défi. En comparaison des maladies aériennes, elles possèdent des caractéristiques qui les rendent plus difficiles à étudier. En particulier, l'essentiel des processus a lieu au niveau du sol, inaccessible à l'observation.

Par conséquent, la caractérisation des individus infectieux et du processus de dispersion des agents pathogènes du sol, nécessaires à la description de la dynamique spatiotemporelle, n'est pas évidente. Les difficultés observées sont d'autant plus accrues que la population hôte constitue une communauté pérenne dans un écosystème naturel. Il s'avère donc nécessaire de développer des outils mathématiques et statistiques pour améliorer la description et le suivi des épidémies d'origine tellurique en milieu naturel, afin d'aider à définir des conseils de gestion susceptibles de limiter les risques. Le dépérissement des aulnes dû à *Phytophthora alni* donne un cadre concret à ce travail. En effet, depuis quelques années, cet agent pathogène est responsable de dépérissements majeurs d'aulnes dont l'impact sur l'écologie des rivières inquiète les gestionnaires des cours d'eau. En Allemagne et en France, *Phytophthora alni* a clairement été mis en cause dans 90 % des sites présentant des dépérissements d'aulnes.

La démarche a ainsi combiné approches modélisatrices et données issues d'expérimentations en milieu naturel. Le premier modèle développé a permis de définir un critère de décision pour l'identification des individus asymptomatiques infectieux. En outre, il a permis d'identifier et de caractériser les principaux stades infectieux au cours de la maladie. Dans un second temps, un modèle statistique a été développé pour quantifier le caractère infectieux des arbres. Ce

modèle a en outre permis de caractériser la dépendance spatiale entre les données d'inoculum et d'estimer la durée de la période d'infectiosité des arbres après qu'ils aient été déclarés morts. Pour finir, deux modèles théoriques ont été proposés. Le premier propose un schéma descriptif de la dispersion spatiotemporelle de l'épidémie, en tenant compte de la dispersion via le sol ainsi que via l'eau de la rivière. Le deuxième modèle théorique propose une démarche pour analyser l'impact de l'épidémie sur la dynamique de la population d'aulnes.

Source : thèse de Chabi Fabrice Elegbede
INRA Champenoux

5 Processus démographiques sur la structure génétique de l'agent de la rouille du peuplier

La structure génétique et la dynamique des populations des champignons phytopathogènes peuvent être influencées par de nombreux facteurs, ce qui a été illustré à différentes échelles chez *Melampsora larici-populina*, l'agent de la rouille du peuplier. A l'échelle de la France, deux principaux groupes génétiques se différencient.

Le premier, inféodé aux hôtes sauvages, est le produit de l'évolution des populations en conditions naturelles. Le second, formé suite au contournement

de la résistance R7 portée par le cultivar 'Beaupré', se caractérise par une forte proportion d'individus virulents et présente des signatures de sélection et d'expansion démographique, témoins de l'invasion de ce groupe sur tous les peupliers (y compris sauvages) de la moitié nord de la France. A une échelle plus restreinte, une zone de contact située dans les Alpes a été examinée, la délimitation entre les groupes « cultivé » et « sauvage » y étant plus marquée.

En testant l'effet du paysage, il a été montré que le massif des Ecrins protégeait le groupe « sauvage » situé à l'est, en amont de la vallée de la Durance, de l'invasion des individus au profil « cultivé » venant du nord-ouest. Il n'en est pas de même dans la partie aval de cette vallée, colonisée annuellement par une vague épidémique, issue de ces deux groupes génétiques présents en amont de part et d'autre du Massif des Ecrins. En dernier lieu, les conséquences génétiques des événements de colonisation ont été examinés. Elles se traduisent par une augmentation de la différenciation par rapport à la source de l'épidémie ainsi qu'une érosion de la diversité génétique. Ce travail original a permis de souligner l'importance de combiner les approches d'épidémiologie et de génétique des populations pour caractériser au mieux les processus démographiques et leurs conséquences génétiques.

Source : thèse de Constance Xhaard.
INRA Champenoux

6 Cartographie des dégâts de scolytes au cours de l'année 2010

En complément des informations recueillies dans le Massif aquitain à l'occasion de l'opération « Road Sampling » ([Lettre du DSF n°41](#)), le Département santé des forêts (DSF), la DRAAF Aquitaine et la Sous-direction de la forêt et du bois (SDFB) ont souhaité disposer d'une cartographie à haute résolution spatiale, à partir d'images satellites, pour définir l'extension des attaques de sténographe. Une première convention a ainsi été signée avec le SERTIT (université de Strasbourg) pour réaliser une étude de faisabilité sur les possibilités de produire un zonage, à partir d'imagerie spatiale, des peuplements de pin maritime attaqués par les scolytes. Cette première étude s'est déroulée entre les mois de décembre 2010 et février 2011, et a porté sur un secteur géographique allant de Biscarosse à Mont-de-Marsan dans le sud du massif des Landes, correspondant à la zone ayant été la plus affectée par les attaques de scolytes et observée lors de l'été 2010.

Les travaux effectués à partir d'images provenant du capteur embarqué à bord du satellite japonais ALOS, et capable d'acquérir des images d'une résolution

spatiale de 10 mètres, ont permis de définir une méthodologie. Celle-ci s'appuie en premier lieu sur la cartographie du couvert forestier à la fois avant et après la tempête Klaus de janvier 2009, à partir d'images acquises durant les étés 2008 et 2009. Les attaques de scolytes sur des arbres déjà affaiblis par Klaus pouvant se traduire par un changement de coloration du houppier potentiellement détectable sur les images satellites, une analyse des différents niveaux de rougissements a été menée dans le couvert forestier cartographié. Ceci a été fait sur les images prises à trois dates (été 2009, début juillet et fin août 2010) pour observer la progression de ce phénomène au cours du temps.

Ces travaux ont permis d'aboutir à un zonage en trois classes correspondant à des niveaux de rougissements plus ou moins marqués, pouvant être mis en corrélation avec les peuplements de pins affectés. Les résultats de cette étude de faisabilité, complétés par une analyse statistique, sont venus appuyer les premières informations du MAAPRAT concernant les zones ayant subi le plus d'attaques. Cela a permis de confirmer le réel potentiel de la télédétection et sa complémentarité vis-à-vis de la vision du terrain.

Dans le prolongement de l'étude de faisabilité, une nouvelle convention entre le MAAPRAT et le SERTIT a été établie pour obtenir, dans des délais relati-

vement contraints, une vision élargie à l'ensemble du Massif des Landes de Gascogne. La méthodologie mise au point lors de l'étude de faisabilité a été utilisée sur des images provenant des satellites français SPOT 4 et SPOT 5 prises en hiver 2009 et en hiver 2010. Si les images hivernales semblaient plus délicates à utiliser, pour des raisons de luminosité et d'ombre portée, elles se sont révélées plus efficaces pour éviter les confusions entre le rougissement dû aux attaques de scolytes et celui dû au dessèchement et à la baisse d'activité chlorophyllienne de la forêt et de la végétation basse..

Le résultat de ces travaux est une cartographie « en plein » à l'échelle du massif (hors Médoc, indemne), en fonction des peuplements vus intacts, récoltés ou attaqués par les scolytes. La comparaison des résultats avec ceux du *road sampling* concordent largement, en désignant le centre-sud du Massif aquitain dans le département des Landes comme étant la zone qui a été la plus soumise aux dégâts de scolytes.

En conclusion, ces deux études ont donc permis de se doter d'une méthodologie rapide et suffisamment robuste pour fournir des résultats cohérents et plausibles sur une large échelle spatiale.

Source : SERTIT, DSF

COLLOQUE

7 Journée de transfert à l'IDF du 17 mai 2011

Le 17 mai 2011, chercheurs et gestionnaires se sont rencontrés au cours de la journée du transfert de l'IDF pour évoquer l'état de santé de la forêt. Les

sorties récentes des deux ouvrages « La santé des forêts » et le « Guide de gestion des forêts en crise sanitaire » donnaient l'occasion de revenir sur les connaissances acquises par le Département de la santé des forêts et ses partenaires ainsi que sur l'actualité sanitaire des forêts.

Issu des craintes d'un dépérissement généralisé des forêts attribué aux pluies acides au cours des années 1980, le Département de la santé des forêts a développé une organisation, une stratégie d'action et des partenariats dont l'objectif essentiel est une meilleure connaissance et un suivi de la santé des forêts. Après 20 ans d'existence, les problématiques de dépérisse-

ments sont toujours d'actualité avec de nouvelles questions autour des changements climatiques, des maladies introduites, des problèmes sanitaires émergents... Face à ces questions dont les réponses sont complexes et nécessitent souvent des programmes de recherches, le livre « Guide de gestion des forêts en crise sanitaire » propose aux gestionnaires/propriétaires une trame d'actions pour gérer au mieux les bouleversements induits par les dépérissements.

La santé des forêts est une « question d'équilibre ». Le climat, le sol, l'arbre et son cortège de parasites sont en équilibre dans une forêt en bonne santé. Les perturbations et les déséquilibres qui les suivent sont surveillés au quotidien par le réseau de correspondants-observateurs à travers une stratégie élaborée. Les informations recueillies montrent qu'un arbre sur quatre subit des dommages, même si ces derniers ne remettent pas systématiquement en cause la survie de l'arbre. Les insectes sont responsables de plus de la moitié d'entre eux et les champignons du quart. L'impact d'un dommage varie selon la nature et l'origine du problème sanitaire et doit donc être évalué : dans le cas des peupliers par exemple, les insectes défoliateurs ont peu d'incidence ; les insectes xylophages, qui interviennent au cours des premiers stades des peuplements, peuvent avoir des conséquences importantes ; quant au puceron lanigère, problème émergent, il perturbe fortement la popule culture et remet en cause, comme *Marssonina* et les rouilles dans les années 1970 puis 1990, l'utilisation massive de certains cultivars qui se révèlent très sensibles.

Vingt années d'existence ont permis au DSF d'acquérir des séries de données offrant une vision spa-

tio-temporelle des problèmes observés en forêt comme les cycles des insectes ou encore l'extension d'un ravageur sur le territoire. Elles permettent également une hiérarchisation des dommages. Ainsi, le vent, à travers les tempêtes, apparaît jusqu'à présent comme la première cause de dommage en forêt. La tempête récente sur le massif Aquitain en est un bon rappel. Aux 39 millions de m³ de chablis tombés lors de la tempête Klaus s'ajoutent les dégâts exceptionnels de processionnaire du pin, des attaques de scolytes, les risques liés à l'hylobe sur les peuplements de reconstitution, des périodes de sécheresse... qui mettent le massif dans une situation sanitaire exceptionnellement déséquilibrée.

Cet épisode récent rappelle la nécessité à l'amont d'une gestion préventive limitant la vulnérabilité des peuplements (diversité d'essence, des scénarii sylvicoles...) et d'une diversification des enjeux (valorisation de la filière feuillue...) pour limiter l'ampleur de la crise. Des mesures de « bonne gestion » : choix des essences adaptées à la station, bonnes conditions de plantation, réalisations de l'ensemble des travaux nécessaires (nettoyage, dépressage, éclaircie...) peuvent limiter les interventions curatives. L'utilisation de traitements avec des produits agropharmaceutiques peut néanmoins parfois être nécessaire lorsque la gestion préventive n'est pas suffisante et que la survie du peuplement est en cause. Celle-ci n'est désormais possible qu'avec une garantie de la maîtrise de tels traitements, matérialisée par un certificat délivré aux professionnels : le Certiphyto.

Les risques aujourd'hui proviennent également de nouveaux parasites introduits. La mondialisation des dernières décennies a largement augmenté le nombre

d'introductions sur le territoire national, mais heureusement, la plupart des introductions ne posent pas de problème car de nombreuses nouvelles espèces ne réussissent pas à s'installer. Actuellement l'inquiétude porte entre autres sur des espèces introduites récemment comme le cynips du châtaignier et la chalarose du frêne ou présentes à proximité comme le nématode du pin. Des plans de surveillance spécifiques sont réalisés pour agir le plus rapidement et efficacement possible. La recherche constitue une aide précieuse pour la compréhension des comportements de ces nouveaux parasites des arbres.

Au cours des 20 ans d'existence du DSF, de nombreux changements ont ainsi eu lieu, mais certaines questions anciennes restent toujours d'actualité. De grands progrès ont été réalisés sur l'appréhension des crises même s'il manque encore peut-être une approche plus globale (écosystémique) de manière à éviter une gestion éclatée des différentes facettes du problème. Un travail partenarial reste donc nécessaire en période de crise et un bon compromis doit être trouvé entre l'alerte à mettre en place et l'effet de panique qu'il ne faut pas engendrer. La façon d'appréhender une crise doit être encore travaillée et un retour d'expérience sur les crises récentes doit être finalisé car les facteurs à l'origine des crises sylvosanitaires seront amenés à se reproduire (sécheresse, tempête, introduction d'espèces envahissantes, épidémies de parasites...). Ils continueront à faire partie des aléas auxquels les forêts gérées seront confrontées.

Source : DSF