



**HAL**  
open science

## Santé des forêts marocaines : adaptation de la stratégie d'observation du Département de la santé des forêts (DSF) au contexte marocain

François-Xavier Saintonge, Louis-Michel Nageleisen, Fouad Assali, Taoufik Aadel

### ► To cite this version:

François-Xavier Saintonge, Louis-Michel Nageleisen, Fouad Assali, Taoufik Aadel. Santé des forêts marocaines : adaptation de la stratégie d'observation du Département de la santé des forêts (DSF) au contexte marocain. *Revue forestière française*, 2011, 63 (1), pp.7-16. 10.4267/2042/43090 . hal-03449767

**HAL Id: hal-03449767**

**<https://hal.science/hal-03449767>**

Submitted on 25 Nov 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **SANTÉ DES FORÊTS MAROCAINES : ADAPTATION DE LA STRATÉGIE D'OBSERVATION DU DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS (DSF) AU CONTEXTE MAROCAIN**

**FRANÇOIS-XAVIER SAINTONGE – LOUIS-MICHEL NAGELEISEN  
FOUAD ASSALI – TAOUFIK AADEL**

Le Maroc, ce qui signifie « le couchant », est baigné au nord par la Méditerranée et à l'ouest par l'Atlantique. C'est un pays où la montagne occupe une surface importante : au sud, l'Atlas avec le point culminant du Maroc à près de 4 200 m et, au nord, le Rif. Latitude et altitude expliquent l'extrême variété des climats : la pluviométrie annuelle varie de 30 mm à plus de 1 200 mm. Les écarts de températures sont aussi très grands. La végétation est très marquée par ces climats et la forêt est très présente en zone montagneuse, plus lâche ailleurs.

Les formations forestières, paraforestières et alfatières, gérées par le Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte contre la Désertification (HCEFLCD), sont majoritairement domaniales et s'étendent sur une superficie de près de 9 millions d'hectares. Les deux tiers de cette superficie (5 814 000 ha) sont composés de formations forestières boisées et le tiers restant est constitué essentiellement de nappes alfatières (photo 1, p. 8).

Les formations forestières boisées sont constituées de 63 % de feuillus (Chêne vert, Chêne-liège, Arganier..., photo 2, p. 8), de 20 % de résineux (Cèdres, photo 3, p. 8, Thuya de Berbérie, Génévriers...) et de 17 % de formations basses (matoraux et essences secondaires).

Les forêts marocaines sont grevées de droits d'usage reconnus aux populations riveraines et constituent de ce fait un espace ouvert et complexe à gérer. En général, il est reconnu au Maroc, en fonction des régions forestières, que la charge pastorale dépasse de 3 à 4 fois la possibilité herbagère de la forêt. Cette pression constante et soutenue exclut toute régénération sur la majorité des surfaces forestières et notamment dans la région du Moyen Atlas. Elle y prend des proportions localement dramatiques en montagne lors des épisodes neigeux où les bergers pratiquent l'ébranchage et l'écimage (émondage) parfois total (photo 4, p. 9) pour servir de fourrage à leur cheptel lors de ces périodes de disette. Cette situation particulière menace la pérennité des écosystèmes forestiers marocains et leur structure d'équilibre à court et moyen terme. À ce sujet et depuis quelques années, le HCEFLCD a développé un processus de gestion des mises en défens forestières en impliquant les populations usagères dans les procédés de conservation et de reconstitution des ressources forestières. Le principe consiste en un rachat temporaire des droits d'usage donnant lieu à l'octroi d'une compensation financière pour les espaces forestiers soustraits au pâturage. Malgré cela, les diverses atteintes à la forêt causent un recul certain de la surface forestière.

Depuis les années 1980, des dépérissements divers s'amplifiaient et marquaient le paysage et l'esprit des forestiers. Dans ce contexte, le Haut Commissariat jugea indispensable en 1999 la création d'un service de la protection des forêts.



Photo 1  
Formations graminéennes à base d'alfa (*Stipa tenacissima*), nommées nappes alfatières, caractéristiques des zones semi-arides marocaines.

Source : Bureau de la santé des forêts (HCEFLCD, Maroc)



Photo 2  
Suberaie de la Maamora. L'absence de régénération au sol et de strate arbusculaire est liée au pâturage intensif.

Photo F.-X. SAINTONGE



Photo 3  
Cédraie en forêt d'Azrou (Moyen Atlas).

Photo L.-M. NAGELEISEN

Photo 4 Cèdre émondé par les bergers au cours de l'hiver en forêt d'Azrou (Moyen Atlas).

Photo L.-M. NAGELEISEN

Jusqu'alors, les opérations de lutte phytosanitaire (principalement traitements aériens contre les défoliateurs) constituaient l'essentiel de l'activité de cette discipline. Le nouveau service avait comme objectif d'appréhender la problématique dans toute sa globalité en intégrant tous les types de dysfonctionnements touchant la vitalité et l'équilibre écologique des écosystèmes forestiers (dépérissements du Chêne-liège, du Thuya, du Sapin, des Pins et dernièrement ceux du Cèdre). La gestion de la lutte phytosanitaire restait partagée entre le service en charge de la protection des végétaux et ceux des Eaux et Forêts.

À la création de ce service, le responsable, Fouad Assali, prit rapidement contact avec le Département de la santé des forêts (DSF) de France, cette structure lui semblant la plus apte à coopérer pour la mise en place d'un dispositif d'observations capable d'apporter des éléments pratiques de gestion forestière. C'est A. Lévy qui le premier fut missionné par le DSF en 1999 pour apporter une aide essentiellement méthodologique à destination du Haut Commissariat marocain.

Entre 2001 et 2004, la coopération prit consistance par des échanges plus nombreux et plus formalisés : au cours d'une dizaine de mission de Français au Maroc ou de Marocains en France des liens plus étroits se sont tissés. Ces échanges ont permis aux experts français missionnés de mieux découvrir la forêt marocaine, avec ses atouts et ses difficultés. De leur côté, les forestiers marocains ont pu découvrir en France l'approche de la santé des forêts conduite par le DSF. De ces échanges émergea le constat qu'il convenait que le Maroc se dote d'un système « simple mais fiable » de surveillance de la santé de ces forêts, et qu'avec une adaptation, le dispositif français pouvait répondre à ce besoin.



## UN PROGRAMME DE COOPÉRATION TECHNIQUE DE LA FAO

Il convenait donc, après cette phase prospective, de passer à l'opérationnel. Pour ce faire, le Haut Commissariat sollicita l'assistance de la FAO. Un programme de coopération technique (TCP 3101/MOR) de 2 ans fut mis en place. Les termes de référence précisait que « *l'objectif du projet est d'aider le Gouvernement marocain à instaurer un système de surveillance et de suivi de la santé des forêts pour protéger et mieux connaître l'état phytosanitaire des forêts. Les capacités nationales du Maroc seront renforcées par des actions de gestion de la santé des forêts, menées sur une zone pilote du Moyen Atlas. Enfin, sur initiative du Gouvernement, ce travail de suivi sera étendu aux autres provinces du Maroc.* »

Ce programme débuta fin 2006. Il fut donc mis en œuvre dans la région du Moyen Atlas. Cette région très forestière est le siège des plus importants dépérissements de cèdres au Maroc.

Supervisé par deux spécialistes de la santé des forêts de la FAO à Rome, Gillian Allard et Michel Malagnoux, il a été mené à bien par une équipe composée du personnel du bureau de la santé des forêts à Rabat (Fouad Assali, Taoufik Adel...), du personnel de la direction régionale des Eaux et Forêts du Moyen Atlas à Meknès (J. Ouchkif, M. Benslimane, A. Mayoussi, L. Idahmane), des consultants nationaux (H. Ramzi en entomologie, A. Stiki en pathologie et M. Lahlou pour les bases de données) et internationaux (Louis-Michel Nageleisen et François-Xavier Saintonge) ainsi que de nombreux ingénieurs et techniciens de la région du Moyen Atlas. Le programme se clôture en octobre 2008. Au cours de cette période de 2 ans, 7 missions d'une semaine des consultants français furent organisées et 6 forestiers marocains impliqués dans le dispositif vinrent en France (Bordeaux puis Orléans) pour participer au travail quotidien du DSF.

Durant ce programme, il convenait d'imaginer un dispositif simple de surveillance de la santé des forêts, opérationnel et bien adapté à la forêt marocaine, de le tester durant 2 campagnes d'observation et de publier l'organisation définie ainsi que les méthodes de travail. Le programme de travail était donc ambitieux mais l'ensemble des tâches fut exécuté et présenté lors de l'atelier de clôture (photo 5, ci-dessous).



Photo 5 Atelier de clôture du programme FAO TCP 3101/MOR à Rabat le 28 octobre 2008. De gauche à droite : J.-L. Flot, chef du DSF (France), A. Lhafi, Haut Commissaire des Eaux et Forêts et de la Lutte contre la Désertification, H. Habib, représentant de la FAO à Rabat.

Photo L.-M. NAGELEISEN

## **UN RÉSEAU SYSTÉMATIQUE DE PLACETTES COMME PILIER DE LA SURVEILLANCE DE LA SANTÉ DES FORÊTS**

Afin de disposer rapidement d'un indicateur fiable de l'état de la santé des forêts pour motiver les décideurs et observateurs de terrain sur l'intérêt d'un tel dispositif, il a été rapidement décidé de commencer par mettre en place un réseau d'observation basé sur des placettes installées selon une maille systématique. En effet, ce type de protocole permet d'obtenir rapidement des données quantitatives sur une large gamme de sujets ayant une large répartition géographique. Le modèle français de réseau systématique de suivi des dommages forestiers appuyé sur une maille de 16 km x 16 km et installé sur l'impulsion de l'Europe au début de la décennie 1990, a pu rapidement être adapté pour répondre au contexte marocain. Pour avoir une réponse régionale, il a été convenu d'appliquer une grille de 8 km x 8 km sur la forêt marocaine. La superposition avec l'inventaire forestier de 1986 confirma la pertinence de ce choix ainsi que son adéquation avec les moyens humains et financiers disponibles. Sur chaque placette, le nombre de

Photo 6 Arbres échantillons d'une placette du réseau systématique en cédraie dans le Moyen Atlas marocain.

Photo L.-M. NAGELEISEN

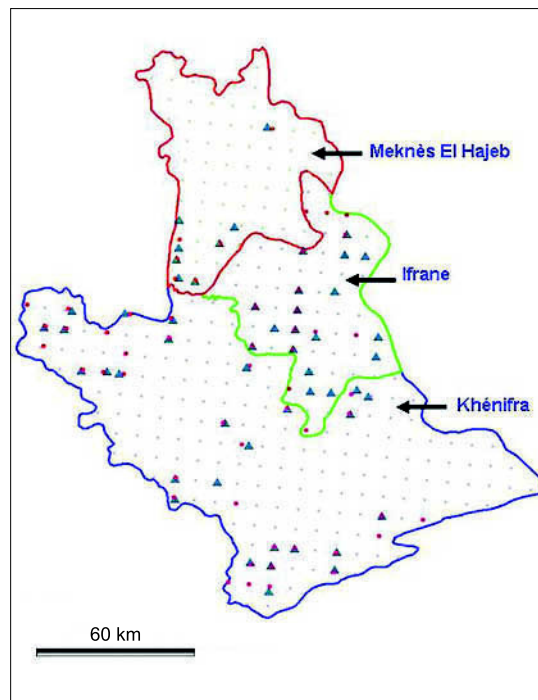


20 arbres du dispositif français fut conservé (photo 6, ci-dessus). Le protocole fut aménagé sur un seul point : la notation de la coloration anormale dont l'occurrence est assez peu fréquente au Maroc fut remplacée par une appréciation de l'émondage dont l'impact sur les arbres est souvent très fort. Les autres critères (mortalités de branches, ensemble des problèmes phytosanitaires observés et déficit foliaire) observés dans le dispositif français furent retenus *in extenso*.

**FIGURE 1 IMPLANTATION GÉOGRAPHIQUE DES 54 PLACETTES DU RÉSEAU SYSTÉMATIQUE D'OBSERVATION DE LA SANTÉ DES FORÊTS DANS LES 3 PROVINCES DU MOYEN ATLAS**

Les points rouges représentent les points théoriques, les triangles bleus les placettes installées.

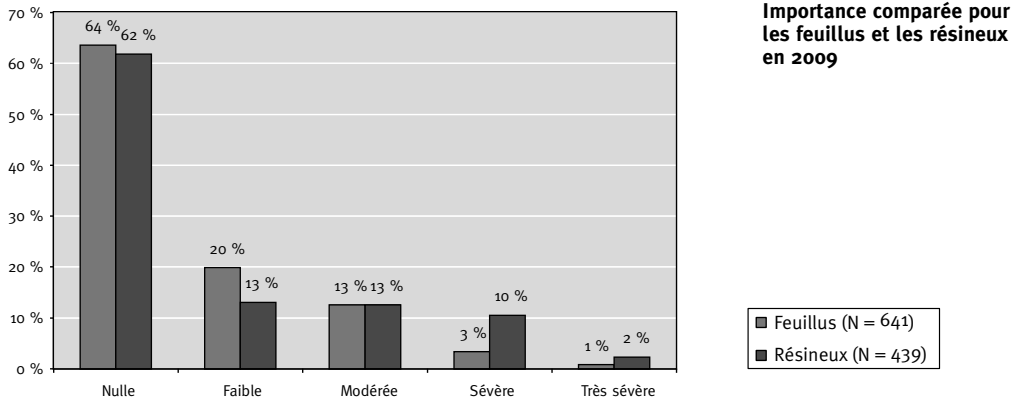
- maille 8x8 km
- placettes prévues avant installation
- ▲ placettes définitives
- ▭ limite de l'AEF de Meknès El Hajeb
- ▭ limite du SPEF d'Ifrane
- ▭ limite du SPEF de Khénifra



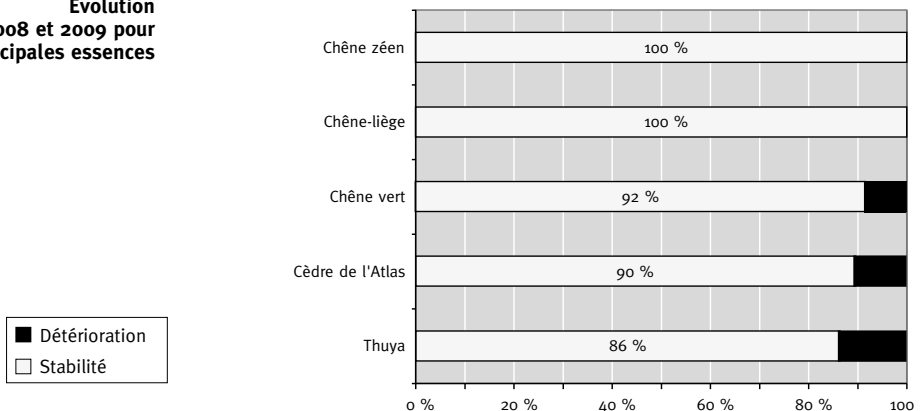
La notation annuelle est légèrement avancée au Maroc par rapport à la France pour tenir compte des fréquentes sécheresses qui débutent dès la fin juin. En raison du peu de différences entre les critères retenus en France et au Maroc dans leur réseau systématique respectif, une adaptation du programme français de saisie télématique des observations fut préférée à une complète programmation. L'Inventaire forestier national français, sous-traitant de cette partie en France, fut missionné pour cette adaptation : une mission d'une semaine fut programmée pour MM. C. Vidal, M. Cousin et P.-E. Pinçon. Ainsi, au cours de l'été 2007, le dispositif était totalement opérationnel et la première campagne d'observation des 54 placettes du Moyen Atlas donna entière satisfaction.

Ce sont les ingénieurs des directions provinciales des Eaux et Forêts et de la lutte contre la désertification qui ont la charge de réaliser les observations au niveau de ce dispositif : ils sont nommés « enquêteurs ». Ce choix a été fait par leur formation et leur accès à internet pour la saisie en ligne des données. Ils ont reçu une formation initiale relative au protocole mais aussi à des aspects plus généraux relatifs à la biologie des ravageurs et pathogènes. Une intercalibration leur est imposée annuellement avant les notations pour ré-examiner le protocole d'observation et calibrer la notation des différents facteurs.

**FIGURES 2 ET 3** **IMPORTANCE DE L'ÉMONDAGE SUR 54 PLACETTES**  
**DU RÉSEAU SYSTÉMATIQUE D'OBSERVATION DE LA SANTÉ DES FORÊTS**  
**AU MOYEN ATLAS**

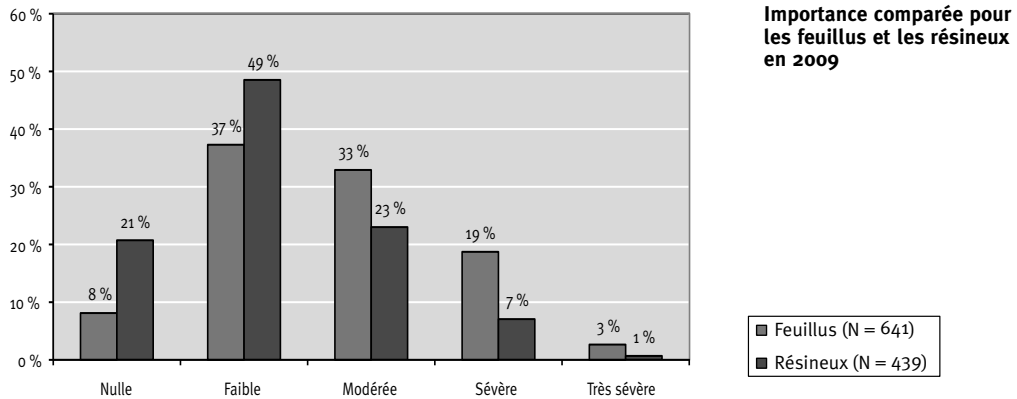


**Évolution**  
**entre 2008 et 2009 pour**  
**les principales essences**

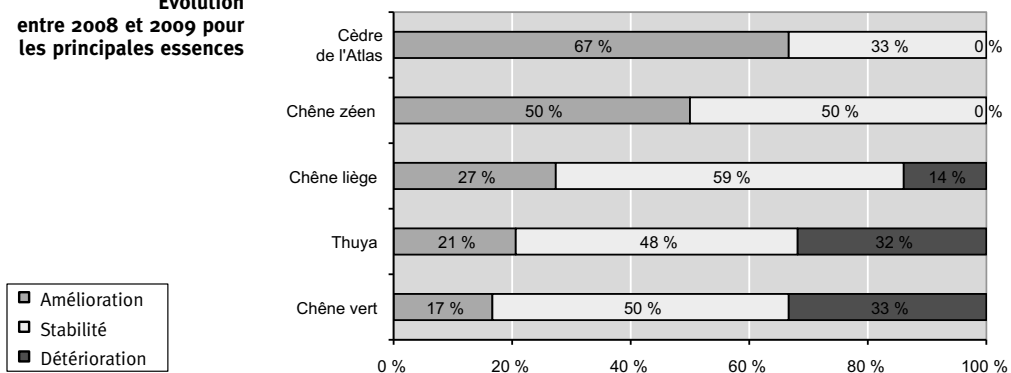


FIGURES 4 ET 5

**IMPORTANCE DU DÉFICIT FOLIAIRE SUR 54 PLACETTES  
DU RÉSEAU SYSTÉMATIQUE D'OBSERVATION DE LA SANTÉ DES FORÊTS  
AU MOYEN ATLAS**



**Évolution  
entre 2008 et 2009 pour  
les principales essences**



Après 2 campagnes d'observation, les premières informations chiffrées sur l'état de la santé des forêts au Moyen Atlas sont disponibles. Par exemple, une évaluation de l'importance de l'émondage confirme l'importance de ce facteur dans cette région.

Ainsi, plus du tiers des arbres tant feuillus que résineux du réseau de suivi sont affectés par l'émondage ; le Thuya est l'essence la plus touchée avec seulement 29 % d'arbres indemnes et le phénomène s'aggrave d'une année sur l'autre. Il apparaît donc d'ores et déjà que ce facteur est omniprésent en forêt marocaine, ce qui confirme le grand intérêt à noter ce facteur systématiquement et annuellement pour suivre une éventuelle évolution de comportement des populations.

Outre l'image de la situation à un instant donné, l'analyse des 2 campagnes d'observation permet d'illustrer les premières tendances, sur cette courte période, de l'évolution du déficit foliaire, critère intégrateur de l'état des arbres. Alors que l'état de santé du Chêne vert et du Thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*) semble se détériorer, celui du Cèdre s'améliore franchement, confirmant de manière objective l'impression générale des forestiers de terrain.



## UNE VEILLE SANITAIRE DE L'ENSEMBLE DES FORÊTS

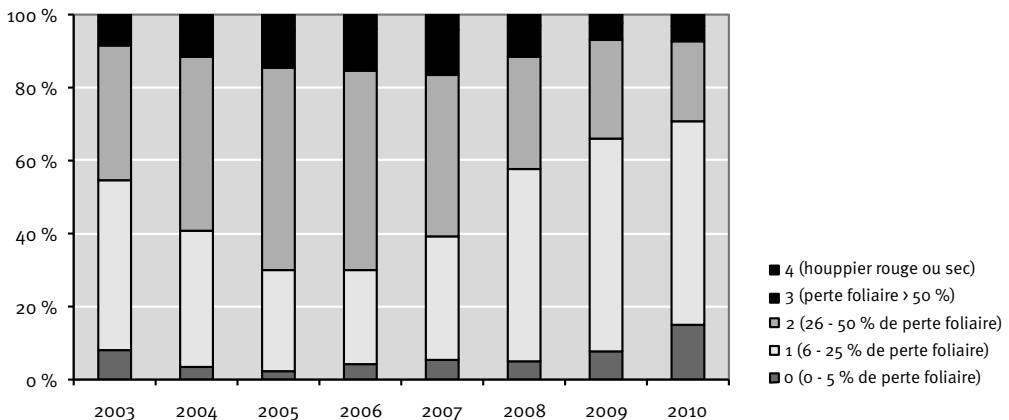
Après la phase relative au réseau systématique, il convenait de mettre en place la veille sanitaire. Il s'agit là de recueillir les observations relatives aux problèmes phytosanitaires importants que le réseau systématique pourrait ignorer. Il s'agit en particulier des problèmes d'importance qui se développent en taches. Cette veille sanitaire qui était théoriquement effectuée par l'ensemble des agents forestiers était de fait peu suivie et les informations recueillies étaient très laconiques. De plus, l'absence de standardisation de l'information rendait la compilation très subjective. Pour remplacer cette procédure inadaptée, il a été mis au point une fiche standardisée d'observation permettant de transmettre simplement et efficacement les observations de terrain, sans connaissance particulière permettant de poser un diagnostic. Il s'agit en effet de signalement de symptômes, datés et géoréférencés. C'est l'ensemble des personnels de terrain qui est chargé de cette mission ; ils sont dénommés « observateurs ». Il importait en effet que leur présence sur le terrain soit importante, tout au long de l'année. Une formation spécifique a été organisée pour le remplissage de cette fiche. Les fiches renseignées sont transmises aux enquêteurs en charge de les saisir sur le même module que les données du réseau systématique. Le lancement de ce pan d'activité est trop récent pour qu'une analyse pertinente puisse être présentée ici.

## DES DISPOSITIFS SPÉCIFIQUES POUR RÉPONDRE À DES PROBLÈMES PLUS LOCALISÉS

Enfin, pour certains sujets d'ampleur ne concernant qu'une région et pour lesquels un protocole spécifique est nécessaire, des dispositifs particuliers sont élaborés. Certains sont d'ores et déjà mis en œuvre et d'autres pourraient l'être dans les années à venir. Ils peuvent par exemple répondre à des questionnements de gestionnaires régionaux mais doivent malgré tout s'inscrire dans une logique nationale.

Ainsi, au niveau de la cédraie du Moyen Atlas, le réseau de 13 placettes de suivi de l'état sanitaire des cèdres mis en place en 2003 au moment où les dépérissements prenaient des propor-

**FIGURE 6 ÉVOLUTION DE L'ÉTAT SANITAIRE DES CÈDRES SUR UN DISPOSITIF SPÉCIFIQUE DE 13 PLACETTES INSTALLÉES AU MOYEN ATLAS POUR LE SUIVI DU DÉPÉRISSEMENT DE LA CÉDRAIE**  
Le critère observé est le déficit foliaire par rapport à un arbre de référence (effectif = 260 tiges).



tions inquiétantes en est un exemple. L'objectif de ce suivi était en particulier d'apporter aux gestionnaires des éléments objectifs d'évolution de l'état sanitaire des cèdres afin de mieux raisonner les décisions de gestion qu'il convenait de prendre, à court et long terme.

Ce suivi complète un programme pluridisciplinaire sur les causes de mortalité du Cèdre qui a connu un point d'étape important début 2009 avec la remise du rapport de synthèse.

Les suivis d'insectes défoliateurs mis en œuvre dans le cadre des opérations de lutte entrent aussi dans cette catégorie d'outils.

Un projet de qualification précis de l'état de la forêt de la Maâmora (la plus grande forêt naturelle de Chêne-liège du monde) est également à l'étude. L'objectif principal est de mieux appréhender les causes des dépérissements de cette forêt dont la surface diminue très rapidement, majoritairement en raison d'une pression anthropique omniprésente. Une densification du réseau systématique (maille de 4 x 4 km par exemple) pourrait permettre de répondre à cet objectif.

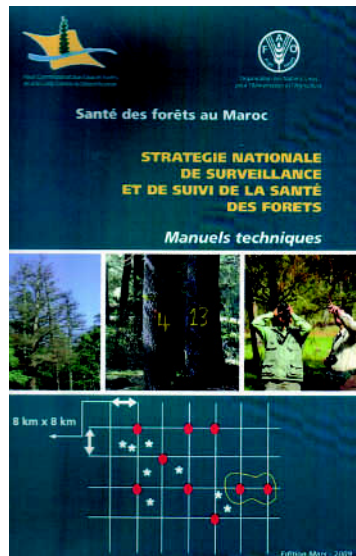


Photo 7 Manuels techniques pour la mise en œuvre de la stratégie de surveillance de la santé des forêts au Maroc.  
Source : Bureau de la santé des forêts (HCEFLCD, Maroc)

## UNE COOPÉRATION FRANCO-MAROCAINE RÉUSSIE

L'objectif principal assigné à ce programme de coopération technique a donc bien été atteint : en 2 ans, un dispositif opérationnel de surveillance de la santé des forêts est en place au Moyen Atlas. Les guides méthodologiques ont été élaborés, imprimés et diffusés (cf. photo 7 ci-dessus).

L'atelier de clôture du programme a réuni le représentant de la FAO à Rabat, le Haut Commissaire, le chef du DSF ainsi que l'ensemble des acteurs ayant participé à la réussite de ce programme (photo 5, p. 10).

Au cours de cet atelier, le Haut Commissaire annonça l'extension du dispositif à l'ensemble du pays.

En 2009 et 2010, cette extension s'est concrétisée dans plusieurs régions et la coopération franco-marocaine se poursuit, essentiellement sur les aspects de formation, au sein d'un nouveau programme sous l'égide de la FAO.

Dans un contexte de changement climatique et de globalisation des échanges commerciaux favorisant l'introduction de parasites nouveaux, le Maroc s'est ainsi doté d'un dispositif performant de suivi de la santé des forêts, à l'image des réseaux de surveillance mis en place en Europe au cours des années 1980, tout en les adaptant à son contexte. C'est une première pour l'Afrique du Nord, et la FAO réfléchit d'ores et déjà aux possibilités d'extension à d'autres pays.

Dès 2010, le dispositif marocain a été mis à contribution avec l'introduction d'un nouveau parasite de l'Eucalyptus (le psylle à gomme *Glycaspis brimblecombei*). Un réseau spécifique de suivi des populations et une lutte biologique ont été immédiatement mis en œuvre.

Enfin, comme cela a été évoqué à l'occasion de réunions de présentation de la nouvelle stratégie nationale de suivi de la santé des forêts aux partenaires scientifiques et institutionnels marocains, il est vraisemblable que le dispositif mis en place, en particulier le réseau systématique de placettes, puisse à brève échéance servir de support pour d'autres objectifs que la santé des forêts comme le suivi de la biodiversité, la cartographie des sols, l'évolution de l'usage des forêts.

**François-Xavier SAINTONGE**  
DRAAF - SRAL  
Pôle interrégional de la Santé des forêts Nord-Ouest  
131 rue du Faubourg-Bannier  
F-45042 ORLÉANS cedex 2  
(francois-xavier.saintonge@agriculture.gouv.fr)

**Louis-Michel NAGELEISEN**  
Expert référent national  
"entomologie forestière et dépérissement"  
Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche,  
de la ruralité et de l'aménagement du territoire (DGAL/SDQPV)  
DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS  
Antenne spécialisée  
Centre INRA de Nancy  
F-54280 CHAMPENOUX  
(louis.michel.nageleisen@gmail.com)

**Fouad ASSALI**  
Chef du service de la Protection des Forêts  
Haut Commissariat aux Eaux et Forêts  
et à la Lutte contre la Désertification (HCEFLCD)  
Quartier Administratif  
CHELLAH - RABAT (MAROC)  
(assalifouad@gmail.com)

**Taoufik AADEL**  
Bureau de la Santé des Forêts  
Service de la Protection des Forêts  
Haut Commissariat aux Eaux et Forêts  
et à la Lutte contre la Désertification (HCEFLCD)  
Quartier Administratif  
CHELLAH - RABAT (MAROC)  
(aadeltaoufik@gmail.com)

---

#### **SANTÉ DES FORÊTS MAROCAINES : ADAPTATION DE LA STRATÉGIE D'OBSERVATION DU DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS (DSF) AU CONTEXTE MAROCAIN [Résumé]**

Suite à des dépérissements importants depuis le début des années 1990, notamment de la cédraie du Moyen Atlas, et face aux nombreuses interrogations que suscitent les changements climatiques, le Maroc a décidé de se doter d'un dispositif de suivi de la santé des forêts avec l'aide du Département de la santé des forêts français. Ce dispositif repose essentiellement sur un réseau systématique de placettes et une veille sanitaire à large échelle. Des stratégies spécifiques sont développées pour des sujets importants et localisés (épidémiologie des insectes défoliateurs, suivi de dépérissements...). Une première phase sous l'égide de la FAO de 2006 à 2008 a permis de tester et d'installer le dispositif dans la région du Moyen Atlas. Son extension se poursuit à l'ensemble du pays.

#### **HEALTH STATUS OF MOROCCAN FORESTS: ADAPTING THE FOREST HEALTH DEPARTMENT'S STRATEGY FOR MONITORING IN THE MOROCCAN CONTEXT [Abstract]**

Following the significant decay at the beginning of the 1990s, particularly in the cedar forests of the Middle Atlas, and confronted with the many issues raised by climate change, Morocco has decided to implement a system for monitoring forest health status with the assistance of the Forestry Health Department in France. The scheme relies essentially on a comprehensive network of plots and a wide-scale monitoring system. A number of specific strategies have been developed for significant, locally relevant topics (e.g., the epidemiology of defoliator insects preceding decay). The first phase conducted under the supervision of the FAO from 2006 to 2008 served as a test and provided the opportunity to set up the programme in the Middle Atlas region. It is currently being extended to the whole of the country.