

N° 1796

N° 10-053-01

-----

-----

N° 005957-01

Rapport de la mission interministérielle  
**Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de  
forêts**

établi par

**Christian CHATRY**

Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts

**Jean-Yves LE GALLOU**

Inspecteur général de l'Administration

**Michel LE QUENTREC**

Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts

**Jean-Jacques LAFITTE**

Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts

**Denis LAURENS**

Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts

**Bertrand CREUCHET**

Inspecteur général de l'Administration du  
développement durable

Avec la participation de **Jacques GRELU** Ingénieur général honoraire du GREF



Juillet 2010

### **Remerciements**

*Les membres de la mission interministérielle souhaitent remercier l'ensemble des personnes rencontrées qui ont bien voulu leur faire partager leurs connaissances, expertises et expériences au grand bénéfice de la mission. Ils veulent particulièrement remercier et féliciter chaleureusement les experts qui ont accompagné la mission tout au long de ces dix-huit mois, Emmanuel Cloppet de la direction de la production à Météo-France et réalisateur des études sur l'IFM, Yvon Duché et Rémi Savazzi de la direction territoriale Méditerranée de l'Office national des forêts qui ont mis au point la méthode de cartographie des zones sensibles au feu, Loïc Commagnac de l'Inventaire forestier national qui a su adapter les productions de l'IFN aux besoins de ces expertises, Jacques Grelu, Ingénieur général honoraire du GREF et Guy Landmann du GIP-ECOFOR pour leurs conseils précieux ainsi que tous les représentants des directions centrales qui ont apporté leurs concours, avec une mention spéciale pour Patrick Deblonde de la DGPAAT, Jean-Marc Bernard de la DGPR et Philippe Michaut de la DSC qui se sont montrés particulièrement disponibles et efficaces pour permettre l'accès aux données et aux informations, favoriser les contacts utiles et piloter la mise en place des études techniques demandées par la mission.*

*La mission veut aussi remercier Claudette Rollin, assistante au CGAAER, pour son aide dans la préparation et la diffusion du présent rapport.*

## Table des matières

### RESUME

1 CONTEXTE ET DEFINITIONS.....	8
1.1 Le contexte de la mission.....	8
1.2 L'indice Forêt-Météo (IFM).....	9
1.3 Scénarios et hypothèses climatiques .....	11
1.4 Lien entre IFM et incendies de forêt.....	15
1.5 Facteurs bio-géographiques- la sensibilité de la végétation .....	16
2 ETAT DES LIEUX ET EVOLUTION DE LA SITUATION DEPUIS UN DEMI-SIECLE.....	21
2.1 Un premier constat : l'augmentation de l'aléa et des enjeux.....	21
2.2 Un second constat : la réduction des dégâts .....	25
2.3 L'efficacité et les limites des politiques.....	29
2.4 Le coût des politiques (nature, évolution passée et présente).....	34
3 DETERMINATION DES ZONES A RISQUE DANS LE CLIMAT FUTUR.....	48
3.1 La prise en compte des évolutions climatiques.....	48
3.3 Cartographie des zones à risque élevé d'incendie de forêt.....	55
4 QUELLES POLITIQUES POUR QUELS RISQUES EN 2030/2050 ?.....	59
4.1 Les scénarios pour la forêt dans la deuxième moitié du siècle.....	59
4.2 L'information du public et la vigilance.....	59
4.3 L'évolution de l'organisation et des moyens de la lutte.....	62
4.4 L'évolution des coûts et des financements de la prévention et de la lutte .....	67
4.5 L'évolution des politiques de prévention (hors DFCI) et les adaptations réglementaires induites ou possibles.....	69
4.6 L'évolution de la DFCI et les adaptations induites.....	76
5 LES RECOMMANDATIONS DE LA MISSION.....	85
5.1 Recommandations relatives à l'amélioration des connaissances.....	85
5.2 Recommandations relatives à l'information du public.....	85
5.3 Recommandations relatives à la prévention des incendies de forêt.....	86
5.4 Recommandations relatives à la lutte contre les incendies de forêt .....	86
5.5 Recommandations relatives à la gestion forestière.....	87
5.6 Recommandations relatives à l'urbanisme et l'aménagement du territoire.....	87
CONCLUSION.....	89
6 ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX.....	90

Glossaire

Liste des ouvrages, rapports et études consultés

Lettre de mission

Liste des organismes rencontrés

ANNEXES

## RESUME

***mots-clé : forêt- incendie- changement climatique- risque - DFCI***

Une mission interministérielle des inspection générale et conseils généraux IGA-CGEDD-CGAAER (ce dernier étant chargé de sa coordination) a été constituée en fin d'année 2008 pour répondre à la demande exprimée, dans la lettre de mission du 5 Novembre 2008, par les trois ministres en charge de l'Ecologie, de l'Intérieur et de l'Agriculture, pour analyser les conséquences du changement climatique dans les décennies à venir (2030-2050) sur l'aléa feux de forêts, l'extension probable des zones sensibles sur le territoire métropolitain et faire les propositions nécessaires pour permettre au gouvernement de préparer ces échéances.

Pour répondre à cette demande, la mission a engagé un travail dans 4 directions : l'évolution des facteurs climatiques, la sensibilité de la végétation aux feux de forêt, les coûts et leurs évolutions pour en déduire les conséquences sur les politiques publiques de prévention et de lutte.

### La prise en compte de l'évolution climatique

L'appréciation du changement climatique observé depuis 1958 et prévu jusqu'à la fin du siècle a été faite par Météo-France spécialement pour la mission. L'étude a permis de mettre en évidence une augmentation des températures supérieure à 1°C depuis 1958 et de sélectionner deux périodes de vingt années (1961-1980 et 1989-2008). Sur chacune de ces périodes le climat a pu être caractérisé par les moyennes des températures (minimales et maximales), la pluviométrie et d'autres paramètres atmosphériques. Différents indices de sécheresse du sol ont également été produits et leur évolution mise en évidence. Pour les périodes à venir les simulations ont été faites avec le modèle Arpege-Climat pour trois « scénarios du GIEC ». Les données passés et prévues ont été interpolées sur une grille de l'ordre de 8 km x 8 km couvrant la France.

L'Indice Forêt Météo (IFM) issu de travaux de forestiers canadiens est largement utilisé dans le monde et plus particulièrement par la Commission Européenne. En France, il est calculé quotidiennement pour le compte de la Sécurité Civile. Il indique en effet assez correctement la propension à l'éclosion et à la propagation initiale des feux de forêt.

L'IFM ne dépend que de paramètres météo ; il peut donc être déduit des prévisions météorologiques pour le lendemain et plusieurs jours à venir. Il peut aussi être simulé par les modèles de climat jusqu'à des horizons lointains et, pour le demi-siècle passé au moins, être recalculé à partir des réanalyses dont disposent les services météorologiques. C'est ce qui a été fait pour la mission.

Des moyennes annuelles, saisonnières et pour des périodes variables ont été calculées pour l'IFM, ainsi que des nombres de jours (par an, par saison, par période) pendant lesquels l'IFM est supérieur à un seuil. Ces valeurs ont été cartographiées et analysées. Finalement la mission aidée des experts météo et forestiers a convenu que le nombre de jours, entre le 15 mai et le 15 octobre, pendant lesquels l'IFM quotidien est supérieur à 14 était discriminant pour l'aléa feux de forêt du point de vue climatique seul. Les seuils  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$  délimitent 4 classes.

Mais à l'échelle de la France et de ses massifs forestiers, l'IFM n'est pas le seul facteur intervenant dans l'éclosion et la propagation des incendies.

### La prise en compte de la sensibilité de la végétation

L'insuffisance des bases de données sur les incendies, en dehors des zones à risque élevé avéré, en particulier pour la localisation précise du départ de feux et la nature du peuplement, ne permet pas de faire une analyse en composantes principales qui aurait permis de hiérarchiser, et probablement de quantifier, les poids respectifs des facteurs dans les départs de feux. L'approche est donc une approche d'experts.

D'ici à 2040, la composition des forêts ne devrait pas avoir significativement évolué sinon par

raréfaction d'essences actuellement présentes suite à des dépérissements, qui restent peu prévisibles, mais sans extension significative d'espèces (thermophiles) actuellement absentes. C'est l'alimentation hydrique qui deviendra discriminante entre des situations actuellement semblables. Au delà de 2050, la mission a considéré que cette hypothèse n'était plus utilisable et n' a donc pas produit de carte d'aléas pour les périodes ultérieures.

Seuls les incendies concernant des peuplements forestiers en période de végétation ont été pris en compte, soit entre le 15 mai et le 15 octobre et pour les zones d'altitude inférieure à 1000 m. Fautes de données les concernant, les feux de printemps ont été évalués globalement et de façon forfaitaire dans l'approche réalisée pour l'étude des coûts et l'évaluation des surfaces sensibles.

Les experts de l'ONF ont élaboré un tableau par classes de sensibilité de la végétation aux incendies en supposant que la sensibilité, à peuplement et situation géomorphologique identique, est la même sur tout le territoire métropolitain que dans la zone dite Sud-Est (méditerranéenne) afin de constituer une carte nationale de sensibilité estivale potentielle de la végétation au risque d'incendie de forêt. Dans les massifs actuellement vulnérables aux incendies estivaux, cette vulnérabilité présente, sauf exception, une forte variabilité spatiale, liée à la nature et la structure des peuplements, l'exposition, et la capacité de réserve en eau du sol.

Le croisement des facteurs sols, topographie et exposition conduit à un indice composite représentatif des capacités de rétention en eau d'une station. L'indice final de sensibilité, fruit du croisement des indices de sensibilité de végétation et de capacité de rétention en eau comporte 5 classes.

Compte tenu des différentes échelles géographiques utilisables, pour identifier des unités spatiales sur lesquelles on affiche la sensibilité estivale potentielle, l'IFN a procédé à un regroupement en massifs homogènes (entités boisées distantes de moins de 100 m les unes des autres). Les massifs d'une surface totale inférieure à 100 ha ne sont pas représentés.

Finalement tous les massifs forestiers ont été classés selon 5 niveaux de sensibilité aux IF.

#### Les coûts et leur évolution

La mission a réalisé une approche des coûts globaux de la lutte et prévention contre les feux de forêts en France métropolitaine, à partir :

- des moyens financiers consacrés à la prévention (Etat, établissements publics, collectivités, propriétaires forestiers) ;
- des moyens financiers consacrés à la lutte (Etat, U.E., Collectivités) ;
- des références budgétaires 2008 correspondantes par Ministère et départements ;
- un classement des départements à risque fort, moyen, faible d'après les travaux de J. Grellu ;
- un examen détaillé dans certains départements tests et une approche globale à minima.

En France, chaque année, plus d'un demi milliard d'Euros est consacré par l'UE, l'Etat et ses établissements publics, par les collectivités territoriales et les propriétaires forestiers aux politiques de prévention (1/3) et de lutte contre les feux de forêts (2/3).

L'analyse de l'évolution des grandes masses de dépenses de lutte et de prévention contre les incendies de forêts de 1988 à 2008 fait apparaître une augmentation des dépenses (à périmètre géographique et technique comparable) en termes réels de 1988 à 2008 de plus de 50% avec les évolutions suivantes : la part de l'Etat est passée de 62 % à 35 % de l'ensemble des dépenses de lutte et de prévention. Sur la même période, la part des collectivités territoriales passe de 30 % à près de 60 %.

La mission a mis en évidence la grande efficacité et l'efficience de la stratégie et des politiques mises en œuvre depuis une vingtaine d'année. Plusieurs causes ont été identifiées pour expliquer cette évolution.

## Résultats et recommandations

L'évolution de surfaces sensibles à l'aléa feux de forêts est obtenue en croisant les informations concernant l'évolution de l'IFM et celles sur la sensibilité de la végétation. Ces surfaces sensibles représentent actuellement environ 1/3 des surfaces forestières métropolitaines. Ces surfaces pourraient augmenter de 30 % à l'échéance 2040; compte-tenu de l'orientation à la hausse très marquée à l'échéance 2060, on peut considérer qu'à l'échéance 2050, c'est près de la moitié de la surface des landes et forêts métropolitaines qui pourrait être concernée par un niveau élevé de l'aléa feux de forêts.

L'optimisation des moyens de lutte existants pourra se faire grâce à une modernisation accrue des moyens de détection et un renforcement de la prévision; cela passe aussi par un renforcement des moyens aériens sur les zones Sud-Ouest et Ouest (sous réserve d'assurer le maintien à niveau des moyens aériens consacrés actuellement au Sud-Est); la prévention contre les feux de forêts devra également optimiser et ajuster ses moyens (y compris l'équipement des massifs forestiers) dans les années à venir pour tenir compte de l'extension des surfaces sensibles.

Sur la base du constat actuel des dépenses actuellement engagées par les acteurs publics et privés de la prévention et de la lutte (plus de 500 M€ par an) et d'un ratio de charges variables estimé à 2/3, une augmentation de 30 % des surfaces sensibles se traduira par une augmentation des coûts d'au moins 20 % d'ici 2040 (en euro constant).

Cette augmentation ne tient pas compte de la maîtrise des coûts liée à l'amélioration de l'efficacité et l'optimisation nécessaire des moyens existants (ex: moyens terrestres, prévision, pré-positionnement des moyens aériens) ni du possible surcoût lié à la modernisation attendue de certains dispositifs (surveillance, information du public, prévision, détection, renouvellement des moyens aériens), ni de l'approche multirisque susceptible d'être privilégiée au niveau territorial mettant en évidence le rôle croissant des collectivités locales, qui accompagneront ces politiques dans les années à venir.

La mission énonce une série de recommandations relatives à l'amélioration des connaissances, l'information du public, la prévention et la lutte contre les incendies de forêts, la gestion forestière, l'urbanisme et l'aménagement du territoire susceptibles d'aider à préparer les décisions utiles pour mieux aborder les conséquences de l'aléa feux de forêts aux échéances étudiées. Certaines de ces recommandations ont déjà été reprises par les groupes de travail en charge de la préparation du Plan National d'adaptation au changement climatique.

Une telle approche fondée sur les éléments d'expertise aujourd'hui mobilisables est à considérer comme le déroulé d'un scénario possible. Elle devra nécessairement être confrontée (et peut-être modulée) aux incertitudes qui accompagnent l'évaluation du changement climatique, l'évolution future des paramètres météorologiques considérés comme déclencheurs (température, pluviométrie, humidité, vent), des constats et prévisions concernant la dynamique forestière, le dépérissement des peuplements en limite d'aire, la déprise agricole et la pression urbaine.

La mission, par ce travail de prospective, ouvre une voie qu'il importe maintenant d'affiner au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances et de revisiter à une échelle plus fine pour permettre une prise en compte plus différenciée de l'augmentation de l'aléa feux de forêts dans les politiques d'aménagement des territoires.

Cela suppose notamment des outils d'analyse de la sensibilité de la végétation (carte des peuplements, conditions stationnelles) et une méthodologie plus détaillée que ceux utilisés par la mission; c'est le sens du développement attendu dans les années à venir, notamment en s'appuyant sur les établissements publics qui ont largement contribué aux travaux de cette mission : Météo-France, ONF et IFN.

# **RAPPORT FINAL**

**Texte du rapport**

**Atlas cartographique et tableaux**

*Glossaire*

*Liste des ouvrages, rapports et études consultés*

*Lettre de mission*

*Liste des organismes rencontrés*

# 1 CONTEXTE ET DEFINITIONS

## 1.1 Le contexte de la mission

Une mission interministérielle des inspection générale et conseils généraux IGA-CGEDD-CGAAER (ce dernier étant chargé de sa coordination) a été constituée en fin d'année 2008 pour répondre à la demande exprimée, dans la lettre du 5 Novembre 2008, par Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, Madame la Ministre de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités territoriales et Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Pêche, pour analyser les conséquences du changement climatique dans les décennies à venir (2030-2050) sur l'aléa feux de forêts et l'extension probable des zones sensibles sur le territoire métropolitain et faire les propositions nécessaires pour permettre au gouvernement de préparer ces échéances.

La remise du rapport a été réalisée en trois temps :

- Un **rapport d'étape remis** en Mai 2009 (a servi de contribution pour le risque incendies de forêts dans le groupe de travail Forêt du rapport préparatoire au plan d'adaptation au Changement Climatique).
- Une **contribution** au plan gouvernemental d'adaptation au changement climatique pour la thématique « feux de forêt » (fiches transmises en mai 2010).
- Un **rapport définitif** dans les 6 mois à compter de la date de restitution des études financées par le MEEDDM et le MAAP (soit Juillet 2010).

pour les principaux résultats attendus suivants :

- Une cartographie des zones sensibles 2040 à l'aléa feux de forêts.
- Une analyse des coûts globaux actuels et du coût pour l'ensemble « lutte et prévention ».
- Une analyse de l'efficacité des moyens utilisés.
- Une évaluation du coût futur en fonction de l'extension des zones sensibles 2030-2050, de l'optimisation des moyens de prévention et de lutte existants et à venir et du niveau de risques admis.

et une série de propositions concernant :

- Les différents scénarios de financement pour les contributeurs : UE, Etat (MIOCT-MAAP-MEEDDM), collectivités territoriales, propriétaires, particuliers, système assurantiel).
- L'anticipation en matière législative et réglementaire sur le zonage préventif et les règles d'urbanisme destinées à éviter les surcoûts à venir.
- Le développement d'outils de prévision et de gouvernance dans la prévention du risque.
- Le domaine de la gestion forestière des zones sensibles.

L'évaluation conduite par la mission concerne dans un premier temps uniquement le territoire métropolitain français. L'appellation « feux de forêts » englobe les feux de formations forestières et arbustives (garrigues, maquis, friches, landes).

La quantification du risque « incendie de forêt » découle du rapprochement de deux notions à analyser simultanément sur un territoire donné, l'aléa et les enjeux :



- l'aléa feux de forêt induit (qui qualifie, dans un contexte météorologique déterminé, la dangerosité d'un point du territoire) et subi (qui exprime la probabilité pour ce point d'être atteint par le feu)
- les enjeux, par ordre de priorité dans leur prise en compte, humains puis environnementaux avec les aspects forestiers et socio-économiques

La mission a engagé un travail dans 4 directions :

- La prise en compte de l'évolution des facteurs climatiques
- La prise en compte de la sensibilité de la végétation
- Les conséquences sur les politiques publiques (Urbanisme, gestion forestière ...)
- L'évaluation des coûts et leurs évolutions, les scénarios de financement en fonction des moyens retenus et du niveau de risque admis.

Une telle approche doit nécessairement être confrontée (et donc modulée) aux incertitudes qui accompagnent l'évaluation du changement climatique, des paramètres météorologiques considérés comme déclencheurs (température, pluviométrie, humidité, vent), des prévisions concernant la dynamique forestière, le dépérissement des peuplements en limite d'aire, la déprise agricole et la pression urbaine.

## 1.2 L'indice Forêt-Météo (IFM)

L'Indice Forêt Météo: IFM (FWI selon ses initiales anglaises) est un indicateur composite issu des travaux de Van Wagner et Pickett au Canada. En chaque point où il est calculé, il permet de quantifier quotidiennement la propension à l'éclosion et à la propagation initiale des feux en fonction des seuls paramètres météo. Il peut donc être déduit des prévisions météorologiques pour le lendemain et les jours à venir. Il peut aussi être simulé par les modèles de climat jusqu'à des horizons lointains et, pour le demi-siècle passé au moins, être recalculé à partir des réanalyses dont disposent les services météorologiques.

L'IFM et les sous-indices servant à son calcul sont utilisés opérationnellement dans l'estimation du danger de feu de forêt dans plusieurs pays. En Europe, la DG Environnement l'a sélectionné en 2007 après cinq années de production en parallèle d'indices issus de diverses méthodes. L'IFM est calculé par Météo-France pour des territoires d'étendue variable (entre 5 et 10 zones par département) pour le compte de la Direction de la Sécurité Civile et utilisé dans les états-majors des zones de défense en tant qu'élément d'aide à la décision pour le positionnement des moyens de l'Etat et la conduite de la lutte lorsque des incendies sont en cours. Les SDIS y ont accès sur un intranet spécialisé.

Pour les besoins du présent rapport Météo-France a calculé l'IFM quotidien sur une grille de 0,072° de latitude et de longitude<sup>1</sup> (soit environ 8 km x 8 km et 8 600 points sur la France) de 1958 à 2008 puis, avec 3 scénarios d'émission de gaz à effet de serre (A2, A1B, B1), de 2031 à 2100.

Dans la méthode originale tous les sous-indices sont calculés avec les observations à midi vrai ou avec les prévisions pour midi. Les précipitations sont mesurées (ou prévues) entre midi la veille et midi le jour J. Des variantes prennent d'autres heures de référence, des durées du jour plus ou moins approchées ou encore utilisent une autre formule de calcul de l'évapotranspiration. L'IFM calculé à partir de paramètres simulés pour le futur n'est pas non plus rigoureusement identique à l'IFM calculé avec des observations réelles pour le passé mais les résultats restent généralement proches. En revanche, les échelles de danger déduites de l'IFM, de ses sous-indices et le cas échéant combinés avec d'autres paramètres sont la plupart du temps adaptées à un territoire et donc non comparables entre eux.

---

<sup>1</sup> Appelée grille SAFRAN

Plusieurs études dont quelques unes en France (*voir partie 6 - figure 1 tirée de l'étude de T.Madec et C. Aubert et figure 5*) et le Joint Research Center<sup>2</sup> (JRC) de la Commission, pour les pays membres de l'Union Européenne et candidats, vérifient la corrélation existant entre l'IFM ou ses dérivés et des paramètres caractérisant les feux de forêt (nombre de départs de feu sur un territoire donné, surface totale brûlée, surface moyenne brûlée par feu,...). Toutefois d'autres facteurs qui seront examinés dans la suite du rapport influent sur les statistiques relatives aux incendies de forêt.

### 1.2.1 Les sous-indices contribuant au calcul de l'IFM

- **Teneur en eau du combustible léger (m)** : La teneur en eau du combustible léger est calculée en fonction de la valeur de la veille, des précipitations et de la vitesse de dessèchement, elle-même calculée à partir de l'humidité relative de l'air, de la température et de la vitesse du vent. On distingue selon les cas une teneur en eau après la pluie et une teneur en eau après dessèchement.

- **Indice du combustible léger (ICL)** : L'ICL est fonction de la teneur en eau du combustible léger (m) calculée précédemment.

- **Indice de sécheresse (IS)** : L'IS est fonction de la valeur de l'IS la veille, des précipitations, de la durée du jour et de la température.

- **Indice de propagation initiale (IPI)** : L'IPI est fonction de l'ICL et de la vitesse du vent.

- **Indice d'humus (IH)** : L'IH est fonction des précipitations, de l'IH de la veille, de la vitesse de dessèchement de l'humus, elle-même calculée à partir de la durée du jour, de la température et de l'humidité relative de l'air.

- **Indice de combustible disponible (ICD)** : L'ICD est calculé avec l'indice d'humus (IH) et l'indice de sécheresse (IS) mentionnés ci-dessus.

L'IFM enfin est fonction de l'Indice de Combustible Disponible (ICD) et de L'Indice de Propagation Initiale (IPI) calculés comme indiqué ci-dessus.

L'IFM n'est pas borné mais des valeurs d'IFM supérieures à 100 sont rares même dans le Sud-Est de la France et exceptionnelles dans les autres régions.

### 1.2.2 L'index journalier de sévérité

L'index journalier de sévérité (IJS) est une fonction puissance du seul IFM ( $IJS = 0,0272 * IFM^{1,77}$ ). *Voir partie 6 - figure 4*. Cet index reste très bas pour des IFM inférieurs à 20, il devient supérieur à l'IFM un peu au dessus de 100 et nettement supérieur pour les IFM exceptionnels ; il serait plus en proportion que l'IFM avec la difficulté à éteindre un feu établi. Pour un IJS nul ou très bas, le feu, s'il prend, ne peut se propager et s'éteint spontanément. Pour un IJS supérieur à 100, quelques soient les moyens mis en œuvre, le feu n'est plus maîtrisable tant que l'index reste très élevé. Entre les deux on rencontre, au fur et mesure que l'IJS augmente, des plages pour lesquelles les moyens à engager croissent jusqu'à nécessiter l'intervention combinées et massive d'engins terrestres spécialisés lourds et d'avions bombardiers d'eau.

L'IJS se prêterait aussi, mieux que l'IFM, à des opérations de sommation et de moyenne. On définit ainsi des indices de sévérité mensuels, saisonniers ou annuels. Bien qu'a priori plus discriminant que l'IFM, cet index non calculé en routine sur tout le territoire n'est pas utilisé dans le présent rapport.

2 European Forest Fire Information System (<http://effis.jrc.ec.europa.eu/>)

### **1.2.3 L'effet majeur du vent au delà de la phase d'éclosion et de propagation initiale**

La vitesse de propagation du front d'un incendie au delà de la phase de propagation initiale est quant à elle directement liée à la vitesse du vent et à sa relative constance en direction. Elle joue sur les surfaces brûlées et est prise en compte dans la tactique de lutte. En dehors des situations de vent fort bien établi sur toute une région, un incendie génère son propre vent en fonction de l'orographie et d'éventuels effets de brise de vallée ou de mer qui, selon les lieux et les heures, sont favorables ou défavorables à l'extension de l'incendie. Ces paramètres estimés en fonction du vent synoptique et de l'expertise locale, parfois de modèles spécifiques, ne sont pas pris en compte dans l'IFM mais contribuent à l'évaluation quotidienne du danger.

## **1.3 Scénarios et hypothèses climatiques**

### **1.3.1 Le climat actuel et celui du passé récent**

#### **1.3.1.1 Température**

Depuis la fin des années 1950, les températures (maximales, moyennes et minimales) ont augmenté partout en France de manière similaire, en moyenne de 0,3° par décennie. L'évolution est caractérisée par deux quasi-paliers séparés par une période d'augmentation rapide dans les années 1980. Ce qui a conduit la mission à examiner plus particulièrement les évolutions de l'IFM entre deux périodes de vingt années : 1961-1980 et 1989-2008. L'IFM a été calculé avec les données de la réanalyse SAFRAN.

L'augmentation de la température annuelle est un peu supérieure à 1°C entre la moyenne des vingt années 1961-1980 et 1989-2008. Ce réchauffement en France est plus important que la moyenne estimée pour l'ensemble du globe. La température augmente rapidement au cours des années 1980 mais moins vite après (maximum en 2003) et elle a même une très légère tendance à la baisse entre 1961 et 1980. Chacune de ces période peut être considérée comme un palier climatique si on ne prend en compte que la température moyenne annuelle.

La durée de vingt ans est assez longue pour que les calculs de moyennes et de fréquences soient valides mais suffisamment courte pour que la tendance du changement climatique ne prédomine pas sur sa variabilité interannuelle. Par ailleurs la deuxième période (1989-2008) est assez rapprochée pour être considérée comme représentative du climat actuel 2010 ou encore celui des années 2000. La période 1989-2008 est donc la référence.

#### **1.3.1.2 Pluviométrie, vent, ressource en eau**

Sur cette même période, la pluviométrie n'a pas évolué de manière similaire selon les régions et les saisons. Si globalement la pluviométrie hivernale augmente, la tendance à la baisse domine pendant les saisons propices aux incendies de forêt ; ces tendances ne sont cependant significatives que sur des territoires limités. L'évolution de la vitesse du vent n'est pas significative, pas plus que celle de la fréquence des tempêtes. La diminution de la ressource en eau disponible pour la végétation est en revanche significative sur une large partie du territoire.

#### **1.3.1.3 Gaz carbonique**

Inférieure à 275 parties par million (ppm) au début de l'ère industrielle, la concentration de l'atmosphère en CO<sub>2</sub> était encore de 320 ppm au début des années 1960 avec une augmentation moyenne de 1 ppm par an. Elle est, en 2010, proche de 390 ppm avec un taux de croissance annuel qui a doublé.

Outre son importance dans l'effet de serre, la concentration en CO<sup>2</sup> intervient dans la photosynthèse et explique, du moins en partie, avec une augmentation de la disponibilité en azote assimilable, l'accélération constatée depuis quelques décennies de la croissance des arbres. Ce qui induit une augmentation de la consommation en eau et donc une sensibilité accrue de la forêt au stress hydrique. Cet aspect, très lié, hors des systèmes alluviaux, à la capacité pédologique de rétention d'eau pour laquelle la mission ne disposait que de données très globales n'est pas pris en compte dans les simulations climatiques et la démarche cartographique.

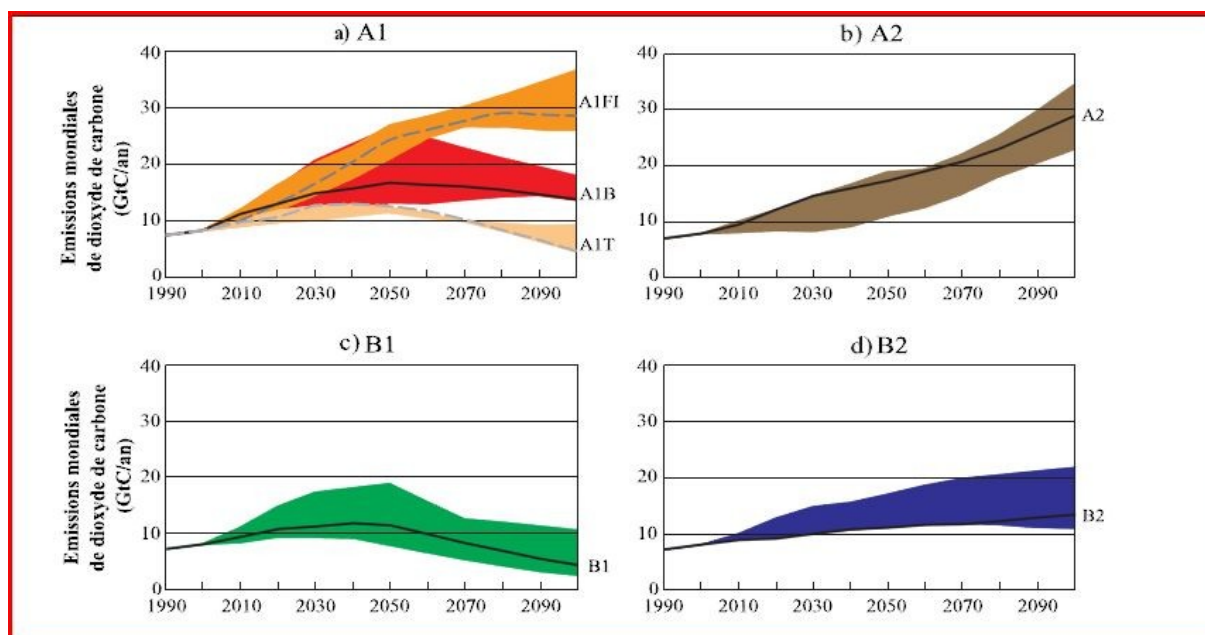
### 1.3.2 Les scénarios d'émission de gaz à effet de serre pour le futur

Conformément aux conclusions du quatrième rapport du GIEC<sup>3</sup> prises en considération par le gouvernement français, il est fait l'hypothèse que le climat change sous l'effet de l'augmentation du forçage radiatif provoqué par la concentration croissante des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le gaz carbonique intervient pour environ 60% dans le forçage radiatif du à l'effet de serre, le méthane pour environ 20% et un ensemble d'autres gaz pour le reste.

Le GIEC utilise, pour son quatrième rapport publié en 2007, des scénarios d'évolution de la démographie et de l'économie mondiale pour en déduire une quarantaine d'hypothèses d'évolution des émissions de gaz à effet de serre regroupées en quatre familles : A1, B1, A2, B2

Si les différences d'émissions entre les groupes et à l'intérieur du groupe **A** sont très importantes dans la deuxième partie du siècle, les scénarios **A** restent proches jusqu'en 2030 de même pour les scénarios **B** à un niveau sensiblement inférieur. Toutefois, quels que soient les scénarios d'émission, la concentration dans l'atmosphère prévue en 2050 est voisine de 500 ppm.

En Europe du moins, la variabilité naturelle du climat prédomine sur le forçage par les scénarios d'émission de gaz à effet de serre jusque dans les années 2030 et elle reste du même ordre de grandeur jusque vers 2050. Ensuite, le scénario d'émission de gaz à effet de serre devient nettement prépondérant.



3 [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_french.htm](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.htm)

Les simulations de l'IFM faites par Météo-France pour le compte de la mission le confirment pour l'horizon 2040 (statistiques sur 2031-2050) : il n'y a pas de différence sensible entre les résultats pour les scénarios **A1B**, **A2** et **B2** qui peuvent être considérées comme relatifs à trois simulations différentes du même climat.

### **1.3.3 Les simulations de l'évolution de l'IFM sans utiliser de modèle de climat**

L'IFM n'est pas un paramètre classique du climat et aucune simulation n'était disponible au début de la mission. Un cahier des charges a donc été élaboré et une étude spécifique commandée à Météo-France qui l'a livrée en décembre 2009<sup>4</sup>:

- Une première approche consiste à prolonger partout l'évolution constatée entre les deux périodes passées : 1961-1980 et 1989-2008, sur la période suivante également décalée de 28 ans (donc 2017-2036).

- Une deuxième approche s'appuie sur la sensibilité de l'IFM à une variation d'un paramètre météo par rapport à l'année 2000 prise comme référence : température + et -1°C, humidité de l'air + et - 10%, 20%, vitesse du vent + et - 10%, pluviométrie + et - 10%). Pour estimer ce que pourrait être l'IFM dans un climat possible autour des années 2030, Météo-France l'a calculé et cartographié pour cinq scénarios : avec l'évolution des paramètres de température et de pluviométrie pris séparément, puis la combinaison de la variation de 2 puis 3 paramètres.

Les approches précédentes ont l'avantage de ne pas faire appel à des modélisations complexes mais, ne respectant pas les liaisons imposées par la physique entre les variations des paramètres atmosphériques, elles ne peuvent pas être utilisées pour des variations importantes et au delà de quelques années. Elles ont cependant permis de vérifier que les ordres de grandeurs des évolutions extrapolées étaient comparables avec les résultats du modèle Arpège-Climat pour la période 2031-2050.

### **1.3.4 L'utilisation du modèle de climat : Arpège-Climat**

Pour conserver la cohérence entre les paramètres du climat il est indispensable de recourir à une modélisation physique.

#### **1.3.4.1 Principe des modèles de prévision météorologiques et des modèles de climat**

A partir d'une description, aussi fidèle que possible du système atmosphère + océans et sols superficiels à un instant initial, les équations de la physique newtonienne et de la thermodynamique prenant en compte les échanges d'énergie avec l'extérieur du système déterminent la situation à un instant ultérieur (de quelques minutes à quelques heures) et recommencent pour le pas de temps suivant.

Les modèles de prévision météorologique à deux ou trois jours d'échéance ont une maille horizontale de quelques kilomètres à une dizaine de kilomètres et un grand nombre de niveaux sur la verticale, ils négligent les fluctuations lentes de l'océan et des continents que les modèles de climat ne peuvent ignorer mais en revanche ces derniers ont une maille plus large et des pas de temps plus grands. Les valeurs quotidiennes en chaque point de la maille (températures et humidités minimales et maximales, pression, vitesse et direction du vent, quantité de pluie, ...) et les indices qui en découlent, comme l'IFM et le bilan hydrique potentiel, sont analysés statistiquement (extrêmes, moyenne, médiane, répartition par classes, nombre de jours supérieurs ou inférieurs à un seuil ...) sur des périodes d'au moins vingt ans pour caractériser le climat.

Si la validation des modèles de prévision à quelques jours d'échéance est simple, pour les

<sup>4</sup> Estimation de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau et des incendies de forêt.  
Emmanuel Cloppet, Mathieu Regimbeau – décembre 2009

modèles de climat la validation consiste à vérifier qu'ils permettent de reconstituer, partout sur le globe, les caractéristiques du climat passé, par exemple 1971-2000 à partir d'une situation initiale reconstituée.

### 1.3.4.2 Utilisation d'Arpege-Climat et descente d'échelle pour simuler l'IFM

Pour les 3 scénarios d'émission de gaz à effet de serre : **A1B**, **A2** et **B1**, les simulations d'IFM ont été faites pour 2031-2050, 2051-2070 et 2081-2100 à l'aide du modèle Arpege-Climat de Météo-France dont la maille est d'environ 50 km sur la France. L'IFM a été calculé quotidiennement avec les données issues du modèle et, des techniques de descente d'échelle, ont permis de produire les valeurs sur la grille de l'analyse SAFRAN (8 km). Les résultats sont cartographiés pour les moyennes annuelles et saisonnières et pour le nombre de jours sur une période (année, saison, période sélectionnée par les experts) pour lesquels l'IFM est supérieur à des seuils. Afin de comparer plus rigoureusement les données futures à celles du passé, notamment les valeurs extrêmes, Arpege-Climat a aussi été utilisé pour reconstituer des IFM virtuelles pour la période 1961-2008 dont les caractéristiques statistiques sont proches de celles de la série des IFM calculées avec les observations.

L'étude des valeurs maximales extrêmes d'IFM, souvent liées à des périodes de canicule pendant plusieurs jours, permet d'estimer la fréquence de récurrence des périodes à risque très élevé d'incendie et l'étendue géographique du risque. Même là où des incendies n'éclosent pas, les périodes à très forte valeur d'IFM sont des périodes à stress thermique et/ou hydrique susceptibles de contribuer à induire des dépérissements étendus dans les années qui suivent.

### 1.3.4.3 Simulation des paramètres hydrométéorologiques.

Arpege-Climat a été utilisé pour estimer l'évapotranspiration potentielle (ETP) quotidienne sur la grille SAFRAN. Avec les valeurs des précipitations quotidiennes simulées aux mêmes points, il a donc été possible de déterminer l'évolution de la pluie efficace (somme des pluies – somme des ETP) par rapport à la situation actuelle. La pluie efficace est l'un des indices caractérisant la sécheresse du sol.

L'indice SWI (Soil Wetness Index) qui a fait l'objet de comparaisons à des mesures in-situ et satellites permet de caractériser l'évolution spatio-temporelle de l'humidité des sols.

Dans le cadre du projet CLIMSEC de la fondation MAIF, Météo-France (Vidal et ali) a recalculé divers indices de sécheresse sur les cinquante dernières années.

Ces paramètres n'ont finalement pas été utilisés pour réaliser la cartographie, seul l'IFM a été pris en compte comme variable climatique.

### 1.3.4.4 Limites de la simulation par modèle

Il n'a pas été utilisé d'autre modèle qu'Arpege-Climat ce qui ne permet pas de conforter les résultats par des résultats similaires issus d'autres modèles, ni de produire une estimation de l'incertitude à partir de leur dispersion. Cependant les résultats des deux modèles français (projet IMFREX) et les travaux dans le cadre du quatrième rapport du GIEC montrent sur la France un comportement d'Arpege-Climat convergent avec la plupart des autres modèles de climat. Les approches par l'extrapolation ou la sensibilité sont cohérents avec les résultats du modèle, au moins pour le début de la période soumise à expertise. *Voir en partie 6 - figure 6, les simulations avec le modèle HIRAM pour la fin du siècle utilisé par l'Agence Européenne de l'Environnement.*

**Plusieurs autres modèles de climat devraient cependant être utilisés avec d'autres techniques de descente d'échelle pour valider les conclusions avancées dans le présent rapport et les préciser sur certains points.**

Les prochaines simulations effectuées par une trentaine d'équipes dans le cadre du cinquième rapport du GIEC devraient être disponibles après 2013. **Il est souhaitable qu'alors une**

**étude, de préférence à l'échelle de l'Europe, soit relancée en prenant en compte les progrès réalisés par ailleurs dans l'enregistrement des données sur les feux. *Recommandation 5.1.3***

Bien que la foudre soit un facteur déclenchant des incendies de forêt dans une proportion qui peut dépasser 20% dans certaines régions, l'évolution éventuelle de la densité de foudroiement induite par le changement climatique n'est pas prise en compte. Aucune étude n'étant à notre connaissance disponible pour la France et, par ailleurs, il serait nécessaire d'associer à chaque impact de foudre au sol, l'IFM ou du moins l'humidité du sol préexistant et la pluviométrie qui suit. **Au moins pour les régions où la foudre est une cause importante, ce type d'étude est à entreprendre dans la décennie.**

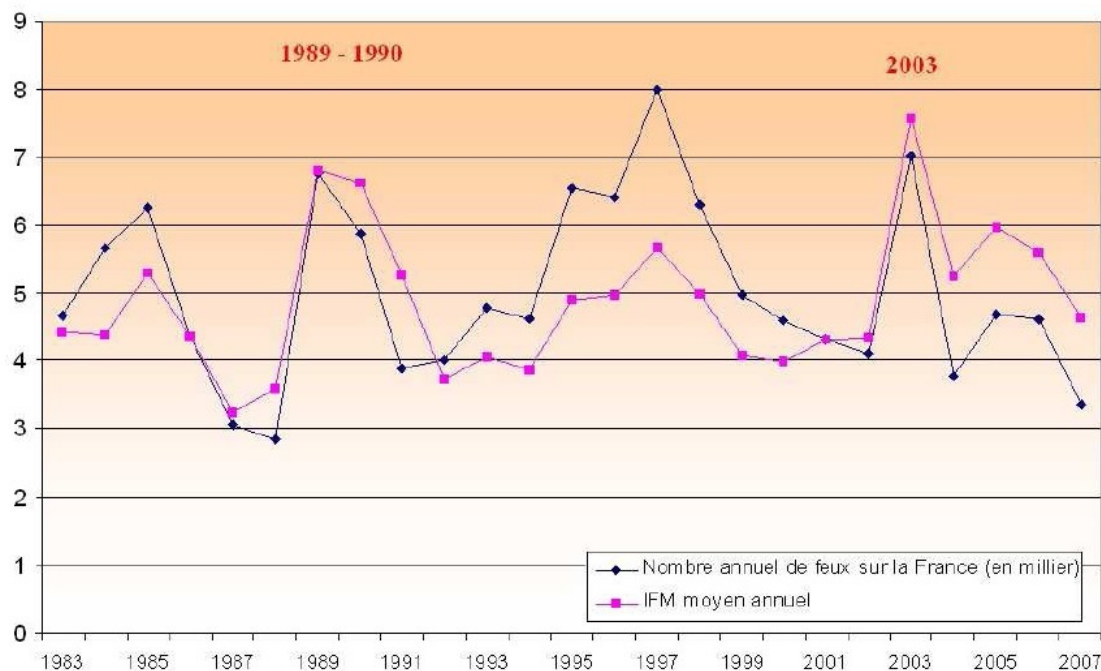
## 1.4 Lien entre IFM et incendies de forêt

### 1.4.1 Moyenne annuelle de l'IFM et nombre de départs de feux

Malgré les restrictions, les lacunes et les limites examinées ci-dessus, le degré de sécheresse du sols et de la végétation, représenté par l'IFM moyen annuel sur un territoire suffisamment étendu et varié est assez bien corrélé avec le nombre annuel de départs de feux. Cela reste vrai pour l'ensemble du territoire français. Toutefois la moyenne annuelle de l'IFM n'est pas la mieux adaptée en raison de l'importance certaines années des feux d'hiver et de printemps avec des IFM faibles ou modérés, mais avec une pression de mise à feu spécifique. (*voir en 1.4.2*)

Le graphique ci-dessous est établi avec le nombre annuel de départs de feux sur les départements renseignés dans la banque de données des incendies de forêt et l'IFM moyen annuel national.

*Voir aussi partie 6 - figure 5.*



On obtient également une corrélation significative entre IFM moyen annuel et surface brûlée annuellement bien que la stratégie d'intervention sur les feux naissants et les résultats inégaux, mais plutôt aussi en amélioration, de la lutte sur les feux déclarés soient de nature à altérer

cette corrélation. *Voir en annexe figure 7.*

## 1.4.2 Incendies de fin d'hiver et de début de printemps

Dès la mi-février et jusque fin avril, des incendies se développent à partir de la végétation morte de l'année précédente après quelques jours secs et venteux. Ils se produisent même si le sol est gelé ou saturé en eau. Nombre de ces incendies résultent de la perte de contrôle de feux allumés par l'homme. Ils sont caractéristiques de certaines régions de moyenne montagne où l'écobuage est traditionnel. Quelques milliers d'hectares sont concernés en moyenne chaque année. Leur nombre régresse au début du printemps lorsque la végétation nouvelle, gorgée d'eau, s'installe. La mission n'a pas d'éléments pour penser que ce type d'incendie pourrait augmenter ou diminuer dans les prochaines décennies.

## 1.4.3 Evolution de l'IFM quotidien au cours de l'année

Après un minimum en mai, le nombre et l'importance des incendies croît de nouveau et atteint son maximum en juillet ou en août lorsque la végétation vivante se dessèche. Les IFM varient alors entre des valeurs quotidiennes élevées (supérieures à 40) en période sèche et chaude avec vent et des valeurs nulles à très faibles les jours suivant les épisodes pluvieux importants. La probabilité de voir un incendie se déclarer un jour donné augmente avec l'IFM. Elle devient non négligeable les jours avec un IFM supérieur à 20. *Voir partie 6 – figure 5.*

Dans le climat actuel, des valeurs quotidiennes très élevées d'IFM (supérieur à 80) se rencontrent de un à quelques jours par an sur des territoires plus ou moins étendus de la zone méditerranéenne<sup>5</sup>. En dehors de cette zone déjà classée à risque élevé, les épisodes à IFM supérieur à 60 ne se rencontrent que dans des périodes de sécheresse marquées, les jours de canicule ou de vent fort persistant. En revanche une grande partie du territoire est alors simultanément concernée. La probabilité, certaines années, de voir éclater plusieurs incendies distants le même jour ou concentrés sur quelques jours consécutifs s'accroît significativement. L'intervention massive sur les feux naissant devient beaucoup plus difficile. Considérant que cet élément est dimensionnant pour les moyens de lutte, la mission a tenté de caractériser, sans y parvenir complètement, l'évolution de la fréquence des épisodes à IFM élevé simultanément sur un territoire étendu.

## 1.5 Facteurs bio-géographiques- la sensibilité de la végétation

### 1.5.1 Inflammabilité et combustibilité.

La sensibilité de la végétation à l'incendie résulte de deux caractéristiques distinctes, l'inflammabilité et la combustibilité.

#### 1.5.1.1 Inflammabilité

L'inflammabilité « *qualifie la facilité avec laquelle les éléments fins d'une formation végétale donnée prennent feu. De l'inflammabilité dépendent les possibilités d'éclosion et la rapidité de développement des feux naissants* » (CEMAGREF), cité par Lerat et coll. . Elle peut se définir comme l'aptitude à importer la propagation d'un feu dans le végétal à partir d'une source extérieure, (combustion chimique dans le cas d'une allumette, plasma dans le cas de foudre, rayonnement solaire concentré dans le cas hypothétique d'une loupe, rayonnement calorifique dans le cas rare de lave volcanique).

#### 1.5.1.2 Combustibilité

La combustibilité « *caractérise la puissance du feu qu'une formation végétale donnée peut*

<sup>5</sup> Dans la suite, régions : PACA, Languedoc-Roussillon, Corse, plus départements de l'Ardèche et de la Drôme



*alimenter. Elle dépend de la structure et des espèces dominantes de cette formation, ainsi que de la saison. Elle peut s'exprimer en kilocalories par mètre carré de terrain* »(Cemagref), cité par Lerat et Bourgau . Elle caractérise donc l'aptitude de la biomasse forestière à brûler, en impliquant toutes les strates de la forêt (litières, herbacées, arbustives, houppiers) ou seulement certaines des strates.

Les deux notions qui diffèrent par l'échelle mettent en jeu l'état plus ou moins divisé de la matière lignocellulosique combustible, et sa répartition spatiale, qui déterminent l'alimentation en oxygène : l'inflammabilité concerne des végétaux herbacés voire arbustifs, la combustibilité caractérise des peuplements forestiers entiers.

Dans certains cas rares mais documentés, les essences volatiles dégagées par les végétaux (résineux et diverses arbustives) peuvent concourir, par des combustions explosives de mélanges gazeux, à ces processus.

Le dépérissement accroît l'inflammabilité et combustibilité, surtout chez les résineux.

L'inflammabilité liée habituellement à des micro-structures végétales en relation avec la taille des sources extérieures, ne se situe pas à une échelle cartographiable, la cartographie utilisée par la mission ne prend en compte que la combustibilité des formations forestières représentées par les essences constitutives.

### **1.5.1.3 Propagation des feux de végétation.**

Dans un milieu végétal de combustibilité homogène, en terrain plat, le développement du feu et le dégagement d'énergie ont initialement un développement exponentiel. Sous un vent de direction et intensité constante, le périmètre de ce feu en évolution libre à un instant donné serait une ellipse allongée dans le sens du vent (l'un des foyers de l'ellipse est le point d'éclosion). L'enveloppe finale du feu est une parabole allongée dans le sens du vent. Cette forme se retrouve sensiblement dans les contours des grands feux survenus sous un vent dominant, malgré le relief et les hétérogénéités d'occupation végétale du sol.

Outre la combustion des végétaux en place, la dynamique de l'incendie génère des « sautes » de matériaux enflammés (feuilles, écorces, cônes) emportés par les violentes turbulences ascendantes de l'air, et parfois pulsés par leur propre émission de gaz. Ces sautes peuvent propager l'incendie à l'avant du feu établi, à des dizaines voire centaines de mètres de distance du front de feu, en compliquant la lutte et en réduisant la capacité de ralentissement des coupures de combustible.

Il faut donc souligner l'importance du vent dans la propagation du feu, et dans la complexité et difficulté de la lutte.

### **1.5.2 Le comportement connu des différentes essences à l'incendie.**

Certaines espèces forestières de métropole non méditerranéenne, indigènes ou exotiques, sont concernées par des feux de forêt dans d'autres parties de leur aire de répartition :

- Le pin sylvestre est un constituant majoritaire (en Europe du nord) et important (en Sibérie centrale) de forêts boréales sèches, où les feux de foudre parcourent en moyenne 1% de la surface totale chaque année. Le pin sylvestre s'y régénère directement après incendie.
- Le mélèze existe aussi en forêt parcourue par le feu, notamment en Asie orientale dans les zones de transition avec les steppes. L'écorce très épaisse des sujets âgés les protège des feux courants.
- L'épicéa constitue des forêts boréales qui brûlent moins souvent. Son retour spontané après incendie est précédé par le développement transitoire de bouleaux.
- Le Douglas, originaire du nord ouest de l'Amérique du Nord est présent dans son aire

naturelle dans certaines forêts régulièrement parcourues par le feu. Sa fertilité précoce (une vingtaine d'années), malgré une grande longévité potentielle (plusieurs siècles) et l'écorce très épaisse des sujets âgés paraissent être des adaptations spécifiques aux feux spontanés qui semblent être un facteur important de renouvellement de ces forêts.

Ces situations correspondent à des forêts nordiques ou de montagne, où le feu fait partie des perturbations normales, sur une fraction de la surface au moins ; mais les espèces de la forêt tempérée « atlantique », hêtre, chênes sessile et pédonculé, ne sont présents nulle part en forêt régulièrement parcourue par le feu.

D'autre part, les conditions écologiques très différentes entre les aires boréale et tempérée du pin sylvestre, celles de l'aire d'origine du Douglas par rapport aux aires d'introduction, font que les comportements de régénération après feu de ces essences méritent pour le moins confirmation, pour les types de milieux présents dans l'hexagone.

Cet aperçu souligne toutefois la sensibilité au feu des pineraies sylvestres, et une certaine adaptation du Douglas aux incendies de forêt.

### **1.5.2.1 Les enseignements de quelques feux « non méditerranéens » récents impliquant feuillus et sapins**

- Feu de l'été 1946, Massif des Quatre-Cantons (Alpes Maritimes). Ce feu ancien est le seul connu de la mission, ayant concerné majoritairement sapins et épicéas. Au peuplement incendié a succédé un peuplement de bouleau et tremble, progressivement recolonisé après plusieurs décennies par des semis de sapin et épicéa.

- Feux estivaux en Bretagne, diverses années de 1976 à 2001: Chênes sessiles, pédonculés et châtaignier, sur schistes ou granites. Rejet après incendie du taillis de chêne et de châtaignier, rejet plus aléatoire des arbres de futaie.

- Feu de la Forêt-Notre-Dame (Seine et Marne), été 1976, milieu acide, (sol à silex). Ancienne chênaie. Actuellement 34 ans après, peuplement presque monospécifique de bouleau avec quelques gaulis de chêne disséminés, bourdaine, saule marsault en lisière, fougère aigle. Une exploitation par coupe rase en bois énergie est envisagée.

- Feu de Sénart (Essonnes) du 26 juillet 2006, milieu acide (sol à silex). Jeune futaie feuillue de chêne sessile et châtaignier, plantation de chênes sessiles et rouges, et de pins laricios, âgées de 15 à 20ans; plantation de pin laricio de 45 ans, chablis résineux (1999) exploités ou non. Présence disséminée de bouleau verruqueux et tremble. Le feu (probablement d'origine volontaire: plusieurs points de départ distincts) est parti du sous bois de laricio de 45 ans, exempt d'herbacées et de sous étage, mais pourvu d'une litière d'aiguilles mortes de plusieurs centimètres d'épaisseur. Le feu a parcouru toutes les strates des peuplements, laricios mais aussi feuillus. Quatre ans après incendie: colonisation par molinie, développement de callune préexistante, de fougère aigle, fort dynamisme du genêt à balais. Apparition progressive de bouleau; de deux types différents (verruqueux et blanc ?) Apparition de quelques semis de pin laricio et sylvestre. Apparition systématique de rejets sur les jeunes chênes sessiles et rouges de plantation, ainsi que sur les châtaigniers. Présence de rejets sur une partie seulement des chênes de futaie. Abroustissement systématique des rejets par le chevreuil (le cerf est absent de cette forêt).

- Feu de Annonay-Villevocance- Burdigues. 20 Août 2000. Origine accidentelle. Ce feu a concerné, entre 500 et 930 m d'altitude, des futaies résineuses naturelles de pin sylvestre (75% de la surface), des futaies mélangées résineux-feuillus, des plantations résineuses. Sur sol granito gneissique. Dix ans après : En exposition générale ouest, taillis à chêne sessile prépondérant ; alisier blanc ; châtaignier, noisetier ; régénération de Douglas à proximité de sujets rescapés. Présence de bouleau au dessus de 650m d'altitude. En exposition générale nord, mêmes espèces, et présence forte de bouleau dans tout le versant. Suite de ce feu, la

représentation du pin sylvestre paraît être beaucoup plus faible qu'auparavant, l'espace étant occupé par les rejets des feuillus préexistant en sous étage.

- Feux de Lafarre-Pailharès (Ardèche) du 10 Août 2003. Origine foudre. Ce feu a concerné, entre 700 et 1170m d'altitude, des futaies de feuillus divers en expositions ouest surtout (chêne sessile, châtaignier, érable sycomore, alisier blanc, merisier, frêne, des taillis âgés de châtaignier, des futaies adultes de pin sylvestre, de sapin et de Douglas, des plantations de Douglas sur sol granito gneissique. Les peuplements n'étaient pas dépérissants auparavant, et les peuplements rescapés n'ont pas connu de dépérissements postérieurement à l'incendie. Une partie de la zone incendiée concernait des surfaces de chablis de 1999, partiellement exploitées ensuite. Sept ans après: Les feuillus divers en mélange rejettent abondamment ; des chênes sessiles incendiés repartent en descente de cime, alors que des châtaigniers voisins n'ont émis aucun rejet; un taillis pur de châtaignier âgé n'a produit aucun rejet. Chablis de sapin incendié, en exposition sud ouest: apparition de bouleau, alisier blanc, sorbier des oiseleurs, ronce. Absence de régénération de sapin. Chablis de sapin incendié en exposition nord est : Sureau, tremble, framboisier, semis de sapin en bordure de peuplement indemne. Futaie adulte de pin sylvestre incendiée : développement progressif du bouleau, semis disséminés de pin sylvestres. Futaie de Douglas, 50 ans environ: peuplement indemne, alors que la pineraie contiguë est incendiée, mais un effet de « lutte active » est possible. Futaie de Douglas parcourue par le feu en sous étage: apparition de régénération abondante de Douglas. Comme à Annonay, la présence des feuillus paraît s'être renforcée, par le développement des rejets des sujets préexistants et par le développement de bouleau dans une partie des pineraies incendiées. Le chevreuil, d'abondance moyenne dans le massif, ne paraît pas avoir occasionné d'abrutissement visible aux rejets ou régénérations.

### 1.5.2.2 Commentaires sur ces cas limités

Les feuillus en taillis ont une capacité à rejeter, après incendie, meilleure que celle des sujets de futaie.

Le chêne sessile apparaît comme moins sensible au passage du feu que le châtaignier, probablement en raison de son écorce plus épaisse.

Les rejets des feuillus présents en sous étage des pins sylvestres tendent à constituer le peuplement principal après incendie.

Le bouleau joue un rôle très important dans la dynamique après incendie du moins dans les exemples étudiés caractérisés par des substrats acides, tant en Ile de France que sur les marches du Massif Central.

La sapinière « peut brûler » sans être en dépérissement ; le feu étant propagé par un peuplement plus sensible (Pin sylvestre à Pailharès) et la sensibilité étant aggravée par des chablis.

Pins sylvestre et laricio, Douglas se régénèrent après incendie, mais sans donner de semis denses.

La composition spontanée du peuplement après feu se caractérise par une représentation modeste des essences sociales (chêne, pin sylvestre, Douglas...) et une forte abondance des essences non sociales naturellement disséminées (alisiers, merisiers, érables, frênes...) ou peu longévives (bouleaux). Ceci est un facteur d'instabilité future dans la composition en espèces, et d'incertitude quant à la valeur économique des peuplements reconstitués spontanément. Les rejets de chêne (hors abrutissement...) conduiraient à une structure en taillis, incompatible avec la vocation bois d'œuvre.

D'autre part, la présence de cervidés qui consomment préférentiellement les rejets de chênes accentue ces incertitudes, leur pression étant d'autant plus forte que les chênes sont peu abondants.

Seule la dynamique du bouleau paraît être relativement prévisible, fonction de la présence de

quelques semenciers et de la nature du sol, ainsi que, en zone méridionale, de l'altitude/exposition (600m environ en Ardèche en versant sud).

La capacité de rejeter des feuillus et le stock de graines des conifères sauvegardées dépendent de l'intensité de l'incendie. Apparition de semis et vigueur des rejets sont dépendants des conditions météorologiques post-incendie, une sécheresse étant pénalisante. La perturbation « incendie » diffère profondément des perturbations « chablis » et « dépérissement » dans lesquelles le stock de graines au sol et les semis latents sont épargnés.

Ces quelques cas suggèrent que, hors zone méditerranéenne, la dynamique végétale après feu sera dépendante de multiples facteurs : âge de l'ensouchement feuillu pour la capacité à rejeter, saison pour les semences résineuses, intensité du feu, conditions météorologiques dans les mois suivant le sinistre, présence de semenciers de bouleau et de tremble, densité de cervidés...

D'autre part ces observations, bien que trop ponctuelles pour permettre de le valider de façon exhaustive, sont cohérentes avec le classement en sensibilité proposé par l'ONF pour les essences et peuplements non méditerranéens.

**La mission préconise de procéder systématiquement, après les grands feux hors zone méditerranéenne, à l'observation de la dynamique végétale sur les surfaces incendiées. En forêt publique, si un reboisement en plein après travail du sol est prévu, elle préconise de maintenir sans intervention des surfaces témoins sur 1% au moins de la superficie incendiée. *Recommandation 5.1.2***

## **2 ETAT DES LIEUX ET EVOLUTION DE LA SITUATION DEPUIS UN DEMI-SIECLE**

### **2.1 Un premier constat : l'augmentation de l'aléa et des enjeux**

#### **2.1.1 Déprise agricole et augmentation des friches et surfaces forestières**

La déprise agricole est un processus déjà ancien, qui est et restera plus marqué dans la moitié sud de l'hexagone et en montagne.

##### **2.1.1.1 Description du processus agricole**

Les espaces en déprise agricole et en reconquête ligneuse, connaissent une succession dans le temps, en un même lieu, mais aussi dans l'espace de grandes herbes (non fauchées ou rudérales), des arbustives (genêts, ronces), selon les types de terrain puis des arbustes et arbres pionniers (pins, érables, fruitiers), des arbres forestiers souvent à forte densité initiale où la mortalité par compétition apparaît dès que le peuplement se ferme.

D'autre part, les strates pionnières héliophiles (genêts, genévriers ...) dépérissent dès qu'elles sont dominées par la strate arborée.

L'ensemble est particulièrement sensible à l'incendie, en raison de l'inflammabilité des végétaux de lisière (herbacées dont graminées) en période sèche, et de la combustibilité globale (végétaux de petit diamètre, répartis sans discontinuité de strate, et part morte de cette végétation importante, broussaille dominée et individus éliminés par compétition vitale. La teneur en eau de la végétation morte s'équilibre rapidement avec l'hygrométrie de l'air : en hygrométrie basse, la teneur en eau moyenne d'un mélange de végétaux morts et vivants diminuera rapidement, alors que la réserve en eau du sol alimentera normalement les végétaux vivants.

De façon générale, les faciès de déprise de milieux siliceux sont considérés plus vulnérables que les milieux calcaires : si les processus de reconquête ligneuse sont analogues, les croissances et biomasses sont plus fortes, toutes choses égales par ailleurs sur substrat siliceux que sur substrat calcaire. Ceci est lié au fait que les sols superficiels sur substrat calcaire sont souvent, soit calcaro-marneux peu fertiles, soit décarbonatés alors que les sols sur substrat granito gneissique bénéficient des éléments issus de l'altération de la roche.

##### **2.1.1.2 Tendances historiques**

Depuis le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, la surface de la forêt s'accroît en France. La forêt occupait 9 millions d'hectares en 1850. Elle occupe 15,5 millions d'hectares en 2010. Cette situation correspond notamment à l'utilisation d'énergies alternatives en remplacement du bois depuis le début de la révolution industrielle. Plus récemment, cet accroissement est aussi lié à la diminution des surfaces agricoles du fait de l'augmentation des rendements et de l'abandon d'exploitations non rentables. La déprise des terres agricoles a conduit à transformer une partie de ces terres en forêt, par boisement naturel ou plantation. Des reboisements ont également eu lieu pour fixer les dunes ou protéger les sols contre l'érosion, les crues ou les avalanches. Le massif forestier landais d'un million d'hectares a été créé par l'homme à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle ainsi que beaucoup de forêts de montagne, pour 250 000 ha environ, aux XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècles.

Après la seconde guerre mondiale, les boisements à vocation de production ont été soutenus par le Fonds Forestier National. Il a permis la constitution de 1,7 million d'hectares de forêt, essentiellement de conifères. Ces vingt dernières années, la surface forestière a continué à

s'accroître spontanément, en particulier dans le Sud-Est.

Les landes, selon la définition IFN « zones couvertes par des végétaux non cultivés et par de arbres parsemés dont les houppiers ont moins de 10% d'emprise au sol » occupent 2,7 millions d'hectares en Corse, dans l'arrière pays méditerranéen, au sud du Massif central, dans les Pyrénées, les Alpes et de façon disséminée en Bretagne.

L'espace potentiellement vulnérable occupe ainsi environ 18 millions d'hectares, soit 1/3 du territoire national.

L'évolution récente :

- le taux de boisement est stable dans l'ouest, légèrement croissant dans le Centre et le Nord-Est (2 à 6% de gain en 20 ans);
- l'extension de la superficie forestière concerne préférentiellement le grand arc méditerranéen (Languedoc Roussillon, PACA, parties de Midi Pyrénées et de Rhône Alpes) et la Corse (gain de 6% à 17% suivant les départements en 20 ans). Cette zone concourt ainsi à hauteur de 40 % à la progression nationale de la superficie boisée. L'essentiel des boisements y concerne des terres délaissées par le pastoralisme et l'agriculture.

Les dernières évolutions connues indiqueraient une stabilisation générale de la superficie forêt/lande, stabilisation qui recouvre probablement des situations différenciées.

### **2.1.1.3 Conséquences : augmentation des surfaces combustibles**

A cette progression récente des surfaces de forêt et de lande correspond une réduction des discontinuités forestières : ainsi, après le massif aquitain, une continuité forestière s'est instaurée dans le quart est du pays, de la Méditerranée à la frontière allemande ; un autre massif continu de la Montagne Noire au Morvan s'esquisse au sud-est du Massif Central. A cette généralisation des continuités est associée une propagation facilitée des feux sous réserve d'une inflammabilité suffisante.

La progression des linéaires de lisières accompagne cette progression ; elle serait quantifiable à partir des types forestiers et des placettes l'IFN. A cette progression est associée une généralisation des situations d'inflammabilité.

### **2.1.1.4 Tendances ultérieures**

Parmi les territoires concernés par une aggravation de l'aléa feu de forêt :

A 2030, on peut considérer que dans l'Ouest de la France, la surface forestière et sa localisation soient stables.

En revanche, la progression des surfaces forestières pourrait se poursuivre dans le grand arc méditerranéen, incluant une partie des Alpes du sud, la partie orientale des Pyrénées, le sud du Massif-Central et la Corse.

Dans cet ensemble, la forêt occupe actuellement 44% de la surface, les landes 20%, les surfaces agricoles 20% seulement (mais 31% en Languedoc-Roussillon et seulement 8% en Corse).

La poursuite de ces tendances, donc de la répartition spatiale de la forêt dépendra notamment de la politique et des pratiques agricoles, marquées par de fortes incertitudes : déclin de la viticulture du sud, mais développement possible des cultures alimentaires et énergétiques, incertitudes sur l'élevage extensif, dont l'impact spontané sur la structure végétale ne doit toutefois pas être surévalué.

Même si la réduction des surfaces agricoles ralentit, la progression de la forêt sur les surfaces de lande peut se poursuivre, la surface de lande équivalant actuellement à près de la moitié de la surface forestière actuelle, avec des situations locales contrastées.

## **2.1.2 Expansion de l'urbanisation, mitigation, plantations d'ornement, accroissement de l'interface forêt/zones urbaines et de la fréquentation en forêt.**

La déprise agricole et le développement induit de formations combustibles accroissent mécaniquement et insidieusement (on en prend souvent conscience lors d'un sinistre) la longueur des interfaces entre zones de végétation combustible et les zones existantes d'habitation ou d'activités ainsi qu'avec les infrastructures.

De plus, en 2010, il faut considérer l'« étalement urbain » comme une réalité. Depuis trente ans, la croissance des villes s'est faite par un développement périphérique au détriment des centres villes qui ont eux, perdu des équipements et des habitants: ces développements périphériques ont été rarement planifiés et ils se caractérisent par de faibles densités, laissant une part importante à des espaces libres, publics et privés, et à des jardins, voire par un mitage de l'espace rural agricole et forestier dont il accompagne ou accélère la déprise. De ce point de vue, il faut citer en particulier la pratique des zones « NB » dans les plans d'occupation des sols, zones naturelles où la construction est autorisée sous réserve de disposer d'un terrain d'une superficie minimale de 1000 ou même 5000 m<sup>2</sup> : beaucoup de tels règlements restent en vigueur dans le Sud de la France et ils sont d'autant plus difficiles à réviser que les propriétaires concernés y sont très attachés.

Le développement périphérique des villes et des bourgs s'est fait sur des terres agricoles mais également en limite de massifs boisés, voir dans les espaces boisés : en zone méditerranéenne, paradoxalement en dépit du risque, le couvert forestier est très prisé pour les développements résidentiels ombragés.

Ce développement s'est opéré le plus souvent sur des réseaux ruraux (voirie, adduction d'eau) qui ne sont absolument pas adaptés à la lutte contre un éventuel feu de forêt.

A cette constatation, il convient d'ajouter la croissance des végétaux :

- dans les espaces libres, là où les exploitants agricoles et propriétaires forestiers ont abandonné l'entretien, soit par suite des difficultés de l'économie agricole, soit en raison de la gêne occasionnée par la proximité des résidences dont ils ont parfois eux-mêmes négocié, en tant que propriétaires, l'implantation.
- dans les jardins privés, par suite des pratiques de plus en plus développées de jardinage et de la recherche d'un environnement naturel.

Ainsi, depuis les quelques décennies de développement de ces formes urbaines, les masses végétales se sont considérablement développées, que ce soient spontanément dans des friches, ou qu'elles aient été disposées en clôture des parcelles ou autour des habitations ou encore dans des espaces publics ; en outre ces végétaux n'ont pas toujours bénéficié d'un entretien suffisant ni du débroussaillage là où il est imposé par la réglementation. Ils constituent une biomasse combustible de plus en plus importante. Les haies souvent constituées de conifères très inflammables (chamaecyparis, thuyas ...) représentent des continuités combustibles pouvant propager rapidement le feu dans les espaces pavillonnaires même régulièrement entretenus.

Outre le développement des habitations au contact de la forêt ou dans la forêt, il faut noter une évolution des modalités de fréquentation des espaces naturels et notamment des forêts : il est difficile de mesurer cette évolution, mais il est possible de noter le passage d'une fréquentation de ruraux, de forestiers, parfois de chasseurs à une fréquentation dominée par les habitants des villes qui utilisent l'espace à des fins récréatives et sportives : ces utilisateurs des espaces boisés sont en général moins aguerris et moins conscients du risque alors que leurs loisirs les conduisent parfois au plus profond des massifs.

En outre, les citoyens considèrent aujourd'hui majoritairement qu'il revient à la puissance publique de les préserver des dangers.

Ces évolutions interfèrent depuis quelques années avec le développement du risque d'incendie et rendent plus difficile la lutte contre les feux quand il n'a pas été possible de les arrêter à leur naissance : l'analyse des statistiques a montré que les départs de feu se produisaient très majoritairement à proximité des urbanisations ou des axes de circulation et d'autre part que, dans les situations de feu, la défense des habitations ou la recherche et le sauvetage de promeneurs éventuels dans les massifs sont la priorité des interventions et par suite la source de perturbations importantes et de retard pour l'emploi des moyens de lutte qu'ils soient terrestres ou aériens.

Pour les développements à venir de l'urbanisation, on peut envisager deux scénarios extrêmes entre lesquels la réalité se situera :

- soit la diffusion de l'urbanisation se poursuivra largement sur le territoire ou tout au moins dans certaines parties de celui-ci : la réalisation des réseaux nécessaires n'est pas envisageable en tout point du territoire national, mais il est encore possible de voir se poursuivre l'urbanisation éparse de vastes espaces du territoire national. D'autant qu'il se dessine que, sauf une improbable politique volontariste ou un développement massif des cultures ou exploitations forestières à des fins énergétiques, conséquence de la politique communautaire volontariste en matière d'énergies renouvelables, l'agriculture et l'élevage vont encore renoncer à des parts de SAU, là où les pratiques sont en limite de rentabilité : c'est le cas actuellement des espaces de piémont et de moyenne montagne, d'une partie des vignobles. Cette évolution est aggravée par la difficulté de reprise des exploitations dont les gestionnaires partent en retraite.

- soit la crise économique stoppera le développement des urbanisations dispersées trop coûteuses pour les habitants comme pour la collectivité : mais dans cette hypothèse, il paraît difficile que soient résorbées les multiples zones ou constructions isolées au contact des forêts ou sous des arbres. Une telle situation économique serait également porteuse de défaillances possibles de l'entretien, du débroussaillage, de la taille des arbres et de la gestion des espaces naturels.

Il est possible que ces deux scénarios se combinent et se différencient suivant les régions et les pays. Quelle que soit celle de ces deux tendances qui se développera sur un territoire, elle conduit à un accroissement potentiel de l'aléa incendie et, pour une part au moins, à l'absence de diminution sinon à la croissance des enjeux exposés. Une réduction significative du nombre de constructions exposées au risque d'incendie de forêts paraît improbable, politiquement et économiquement, sauf inversion de tendance sur la déprise agricole et/ou politique déterminée de résorption du mitage.

## **2.1.3 Augmentation de l'IFM et sensibilité aux paramètres météo usuels**

### **2.1.3.1 L'IFM a augmenté significativement ces dernières décennies sur tout le territoire**

L'augmentation de l'IFM entre les années 1961-1980 et 1989-2008 a été établie dans une pré-étude de Météo-France réalisée à la demande de la mission. Cette étude porte sur les données de mars à novembre de sept centres météorologiques où des mesures complètes sont effectuées en continu depuis de nombreuses années et les données homogénéisées pour tenir compte des changements d'appareil de mesure, de localisation de l'abri ou encore de son environnement.

L'augmentation est significative que l'on considère la moyenne, la médiane ou le nombre de jour où l'IFM quotidien est supérieur à un seuil donné. Elle se produit sur l'ensemble de la période et aussi par saison. Elle est plus marquée à Marseille (Marignane) et à Lyon (Bron) qu'à Bordeaux (Mérignac) ou à Paris (Orly), moins marquée à Lille (Lesquin), Strasbourg (Entzheim) et Rennes (Saint-Jacques). *Voir Partie 6 - figures 2..*

### **2.1.3.2 L'IFM est surtout sensible à la température et à l'humidité de l'air**



La mission a cherché à connaître quels étaient les paramètres météorologiques habituellement mesurés qui ont le plus d'influence sur la valeur de l'IFM. La sensibilité de l'IFM à la température a été établie dans l'étude de Météo-France<sup>6</sup> : Une augmentation de 1°C entraîne en moyenne une augmentation de l'IFM moyen annuel de près de 20%, une diminution de 1°C conduit à une baisse de près de 18% pour la moyenne annuelle. Cette sensibilité est plus faible pour les mois d'été (juin, juillet et août), respectivement + 16,4% et -15,4%. La sensibilité est également forte à l'humidité relative de l'air et du même ordre pour plus et moins 10% d'humidité relative que pour plus et moins 1°C. La sensibilité est de trois à cinq fois moins forte pour des variations de plus ou moins 10% des paramètres vent et précipitations intervenant dans le calcul de l'IFM.

## 2.2 Un second constat : la réduction des dégâts

Paradoxalement l'augmentation des enjeux et de l'aléa est accompagnée par une réduction des dégâts.

### 2.2.1 Méthodologie

Pour apprécier l'évolution du risque en fonction des valeurs de l'IFM, la mission a disposé de séries statistiques complètes sur la période 1961-2008. Il n'existe pas de séries statistiques aussi régulières et aussi fiables pour les départs de feux et les surfaces brûlées.

Les statistiques communiquées à la mission sur les périodes antérieures à 1965 sont chaotiques et incomplètes, certains départements, n'étant pas renseignés (l'Hérault, par exemple) ou sous renseignés (Corse notamment). Les statistiques sont moins partielles à partir de 1965 ; et la situation s'améliore progressivement à partir de 1973, date de la mise en place de la base de données Prométhée pour la zone sud.

Aujourd'hui, trois sources sont encore nécessaires (\*) pour disposer d'une vision complète de la situation française :

- la base de données Prométhée créée en 1973 ; et couvrant l'ensemble de la zone (PACA, Corse, Languedoc-Rousillon, Ardèche et Drôme) à partir de 1988 ;
- les données de l'Association régionale de défense de la forêt contre l'incendie (ARDFCI) pour l'Aquitaine ;
- les données SCEES pour le reste du territoire.

(\*) *une banque de données unique (BDIF) est en cours de développement avec l'IFN en tant que gestionnaire.*

### 2.2.2 L'incertitude sur les données d'incendie

Le nombre de feux inférieurs à un hectare est très important. Dans la zone Prométhée, 75% des feux seraient éteints avant d'avoir atteint un hectare et 98% avant d'avoir atteint cent hectares. De 80 à 90 % de la superficie brûlée une année est généralement causée par quelques gros incendies qui pour diverses raisons (simultanéité de nombreux départs de feux, indisponibilité des moyens aériens, problème d'accès, vent particulièrement violent ...) n'ont pu être maîtrisé à leur début. Le fait de considérer tous les départs de feux, ou seulement ceux ayant entraîné un brûlage au dessus d'un seuil variable (de 0,5 ha, à 1000 ha) selon les études et les régions considérées est susceptible de modifier sensiblement les conclusions.

En dehors de la zone Prométhée, tous les départements ne remplissent pas encore les bases de données sur les incendies de forêt et ceux qui la remplissent n'appliquent pas forcément les mêmes consignes pour qualifier, localiser, mesurer, négliger ou prendre en compte ces incendies. Les évolutions différenciées des systèmes informatiques des intervenants dans la

<sup>6</sup> Estimation de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau et des incendies de forêt.  
Emmanuel Cloppet, Mathieu Regimbeau – décembre 2009

saisie semblent avoir par le passé, et peut-être encore actuellement, entraîné des doubles saisies ou dissuadé de saisir. Enfin la motivation est forcément différente entre un département où les incendies de forêt sont une préoccupation essentielle et ceux dans lesquels cette préoccupation reste secondaire.

Les statistiques sont cependant considérées comme s'améliorant avec le temps ; en clair le nombre des incendies répertoriés se rapprocherait de la réalité tout comme la superficie des forêts brûlées qui est elle mieux connue sur l'ensemble de la période. L'écart des statistiques par rapport à la réalité tend donc à être plus fort s'agissant du nombre de feux que pour les surfaces brûlées. En conséquence l'amélioration avec le temps des saisies devrait conduire à une baisse de la surface moyenne brûlée par incendie qui reste pour partie un artefact statistique. Le même raisonnement doit être pris en compte dans l'analyse des statistiques des autres pays européens.

La « règle des dix minutes » (*partie 6 -figure 17*) est souvent évoquée pour illustrer l'importance déterminante de la précocité de la détection et de l'attaque d'un feu. Les données manquent pour quantifier cette importance et noter des évolutions sur plusieurs années.

**Plusieurs rapports antérieurs recommandent de fiabiliser et d'harmoniser les bases de données sur les feux, la présente mission s'y associe et insiste sur les erreurs et incertitudes qui sont probablement induites par le caractère approximatif et non exhaustif des données. *Recommandation 5.1.1***

### 2.2.3 L'évolution dans le temps du nombre de départs de feux et des surfaces brûlées

#### 2.2.3.1 Faible baisse du nombre de départs de feux en zone sud

Seuls les départs de feux de la zone sud sont exploitables sur une longue période.

1973-1979	2840	2902
1980-1989	2945	
1990-1999	2635	2593
2000-2006	2532	

*Nombre de départs de feux dans la zone sud en moyenne annuelle*

Les 17 premières années d'observations sont marquées par un nombre de départs de feux supérieur à la moyenne annuelle de la période; a contrario les 17 dernières années sont caractérisées par des chiffres inférieurs à la moyenne.<sup>7</sup>

Les écarts observés sont faibles. Il est toutefois permis de penser qu'ils sont significatifs. Comme l'IFM s'est accru dans la même période, la réduction du nombre de départs de feux est probablement attribuable à l'information du public et aux mesures de surveillance et de répression. La déprise agricole en supprimant des causes accidentelles d'incendie a pu aussi jouer un rôle (indiqué dans l'Hérault notamment).

#### 2.2.3.2 Baisse très importante du nombre d'incendies importants.

La baisse du nombre des incendies de plus de 100 ha est en revanche considérable comme l'indique le graphique ci-dessous, tiré des travaux d'une élève<sup>8</sup> d'Agro-Paris Tech sur la zone Prométhée.

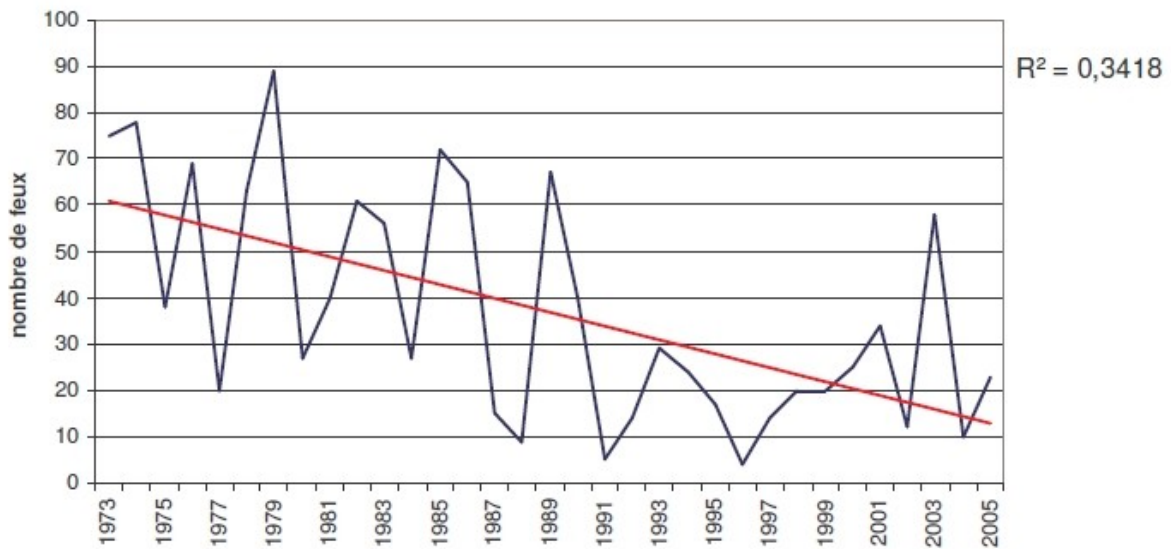
La stratégie d'attaque des feux naissant avec pré-positionnement des moyens de lutte et guet

<sup>7</sup> Source : Base de données Prométhée.

<sup>8</sup> Emilie Lafarge, 2006, mémoire de 3ème année des ingénieurs forestiers

aérien armé en fonction des prévisions de risque de l'aléa, combinant prévision météorologique et sensibilité de la végétation, a été très efficace.

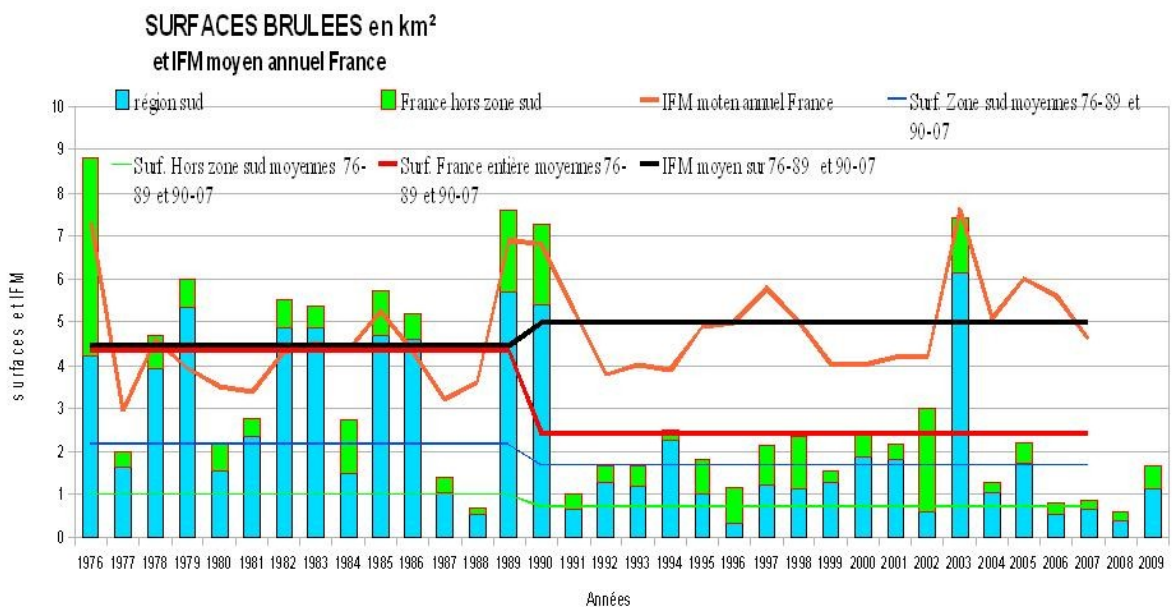
**Evolution du nombre de feux de plus de 100 ha (source : Prométhée 1973-2005)**



**2.2.3.3 Baisse générale des surfaces brûlées depuis plus de vingt ans**

Le graphique ci-dessous (*et figure 7 en annexe*) indique le nombre d'hectares brûlés chaque année entre 1976 et 2009 en distinguant la zone Sud et le reste de la France. L'effondrement est manifeste dans la zone méditerranéenne depuis au moins 1991. Les années 1989 et 1990 étant particulièrement favorables aux incendies d'un point de vue météo alors que les années 1987 et 1988 ne le sont pas du tout, la rupture corrigée de la météo est peut-être antérieure d'une à quatre années à 1991. Dans le graphique ci-dessous la rupture a été prise entre 1989 et 1990.

D'autres choix de date de rupture amplifient ou réduisent l'écart entre l'avant et l'après.



## 2.2.4 L'évolution dans l'espace des surfaces brûlées

Observons que sur les 1 120 500 hectares brûlés en France de 1973 à 2009, près du tiers l'ont été dans les deux départements Corse.

Évolution par région du nombre d'hectares de forêts brûlés (en moyenne annuelle) :  
*Chiffres de 1989/2008 par rapport à ceux de 1965/1980*

France entière	37 150 ha à 24 720 ha (soit - 50 %)
France hors zone Sud	11 100 ha à 6 570 ha (soit - 69%)
Zone Sud (dans sa définition opérationnelle)	26 050 ha à 18 150 ha (soit - 44 %)
Var	4 400 ha à 3 750 ha (soit - 17 %)
Hérault	1 550 ha à 550 ha (soit - 181 %)
Corse	6 650 ha à 7 100 ha (soit + 7 %)

Seule la Corse fait apparaître une augmentation des surfaces brûlées<sup>9</sup>. Partout ailleurs, les surfaces brûlées diminuent de 69 % hors zone Sud, de 44 % en zone Sud et même de 181 % dans l'Hérault pourtant exposé à des risques croissants (IFM en hausse, forte déprise agricole).

Globalement, en évolution relative, les régions hors zone sud semblent avoir mieux échappé au développement du risque de feux de forêts.

L'existence de grands feux de forêts, hors zone sud, est rare à l'exception des années 1989/90 (vers l'Ouest) et 2003 (vers le Sud Ouest et le Sud Est).

Sur les années 2005/2008, les colonnes de renfort ont exclusivement concerné la zone Sud.

En ce qui concerne les interventions des moyens aériens de l'Etat, sur 14 ans, de 1996 à 2009, elles restent très limitées hors zone sud : 265 sur l'ensemble de la période soit :

- 2 sur l'Est (en 1996) ;
- 4 sur l'Ouest (en 1996 et 1997) ;
- 32 sur le Sud-est (hors Ardèche et Drôme) dont 13 sur la Haute-Loire ;
- 228 sur le Sud-Ouest dont 69 sur la Gironde, 65 sur les Landes, 19 sur l'Ariège, 11 sur l'Aveyron, 17 sur la Dordogne et 12 sur le Lot.

Cette évolution appelle néanmoins deux remarques :

- En 2009, les 46 interventions effectuées sur la Gironde et les Landes sont une conséquence de la tempête Klaus.
- La formation à Valabre des officiers de sapeurs pompiers à la gestion des interventions aériennes peut aussi expliquer le recours plus fréquent aux moyens aériens, hors départements de la zone Sud.

Sans surprise, c'est l'année 2003 qui a été marquée par le plus grand nombre d'interventions hors zone sud (73 dont 62 pour le Sud-Ouest et 11 pour le Sud-est).

## 2.2.5 Corrélation entre nombre de départs de feux et IFM moyen

Néanmoins, malgré ces incertitudes sur les données et les tendances contradictoires entre

<sup>9</sup> Rappelons qu'il peut s'agir d'un artefact statistique du à d'éventuelles sous estimations de chiffres pour la période 65/72.

l'augmentation de l'IFM et à la diminution des surfaces brûlées, la relation entre le nombre annuel de départs de feux et la moyenne annuelle de l'IFM peut être considérée comme stable sur la période 1983-2008 (*Partie 6 - figure 7*).

Ainsi, une augmentation de l'ordre de 20% de l'IFM moyen annuel correspond une augmentation de 20% du nombre de départs de feux sur l'ensemble du territoire métropolitain. Avec des données plus fiables, la corrélation pourrait être améliorée et modulée selon les saisons et les grandes zones territoriales mais un ordre de grandeur à retenir en attendant est qu'une augmentation de la température moyenne sur le territoire de 1°C accroît d'environ 20% l'aléa départ de feux.

D'autres résultats de sensibilité prenant en compte le nombre de jours avec IFM supérieur à un seuil sont disponibles dans l'étude déjà citée de Météo-France. Elles indiquent une augmentation globale de l'aléa plus rapide que le réchauffement, ce que confirment les simulations avec Arpege-Climat.

## 2.3 L'efficacité et les limites des politiques

### 2.3.1 Essai de mesure de l'efficacité des politiques

Avec une vingtaine d'années de recul, la stratégie d'attaque des feux naissants apparaît déterminante dans la tendance à la réduction des surfaces brûlées observée depuis 1990 ou 1991 malgré les tendances à l'augmentation des surfaces boisées et des indices de risque comme l'IFM.

Deux approches de chiffrage de l'efficacité ont été faites par la mission. Bien que différentes par les périodes de référence, elles sont cohérentes et finalement complémentaires :

#### 2.3.1.1 Approche par les superficies théoriques de forêt épargnées

La surface brûlée annuelle est passée de 45 000 ha (moyenne 1976-1990) sur 15 000 000 ha (3/1000) à 20 000 ha (moyenne 1991-2009) sur 17 000 000 ha (<1,2/1000). L'augmentation constatée de l'IFM moyen annuel (+20%) et de la superficie forestière aurait dû conduire à une augmentation annuelle des surfaces brûlées de l'ordre de 10 000 ha en moyenne. L'efficacité de la stratégie peut donc être estimée en valeur absolue à 35 000 ha de forêt préservés de l'incendie en moyenne chaque année ou encore à une division par plus de **2,5** de la probabilité pour un hectare donné de partir en fumée. Pour la seule zone méditerranéenne, ces chiffres sont supérieurs.

L'augmentation des moyens de prévention et de lutte (*voir l'analyse des coûts en 2.4*) en est certainement une cause mais ces moyens n'ont pu être utilisés de manière aussi efficace qu'avec l'amélioration de la prévision du risque sur le territoire. Le facteur clé de cette amélioration semble être l'utilisation accrue de la prévision météorologique dont l'efficacité apparaît remarquable ; la part « météorologie » du coût total de la lutte et de la prévention est en effet de l'ordre de quelques millièmes !

#### 2.3.1.2 Approche directe de l'efficacité théorique

Par convention, on dira qu'une politique est efficace si, entre deux périodes de temps, les surfaces brûlées (ESB) diminuent alors que les risques augmentent : par élévation des taux d'indice feu météo (IFM) et par augmentation des surfaces combustibles (ESC) :

$$\text{Efficacité théorique} = \text{ESB} \times \text{IFM} \times \text{ESC}$$

**ESB** = surfaces brûlées période 1/surfaces brûlées période 2 ; nous retiendrons le chiffre de 1,50 qui ressort de la comparaison de la période 1965-1980 à la période 1989-2008.

**IFM** = Valeur moyenne de l'IFM période 2/ Valeur moyenne de l'IFM période 1 ; Selon

l'étude de Météo France, la valeur moyenne des IFM en France a progressé de 17,9% quand on compare la période 1989/2008 à la période 1961/1980 (soit 1,18). La différence relative est de 19,6 % pour la période d'été.

ESC= surfaces combustibles période 2/surfaces combustibles période 1 (+ 15 % soit 1,15)

d'où le calcul de l'Efficacité théorique :  $1,50 * 1,18 * 1,15 = 2,04$  arrondi à **2** (France entière)

### 2.3.1.3 Une efficacité remarquable

Selon les bornes des périodes, l'efficacité a augmenté de 2 à 2,5.

Pour apprécier l'efficacité on peut comparer ces résultats à l'évolution des coûts. A périmètre technique et géographique comparable ceux-ci ont crû de 58% de 1988 à 2008 selon le rapport annexé sur les coûts.

L'efficacité peut ainsi être mesurée :

Variation d'efficacité/variation du coût soit  $2,5/1,58 = 1,58$  ou  $2,04/1,58 = 1,29$

**Soit une fourchette de 29 à 58% et un indicateur moyen d'efficacité autour de 44%.**

### 2.3.2 La part de la France dans les feux de forêts de cinq pays du sud de l'Europe

L'Union européenne publie des statistiques, plus ou moins bien normalisées, des feux de forêts dans cinq pays du sud de l'Europe : Portugal, Espagne, France, Italie et Grèce.

Les situations sont bien sûr différentes d'un pays à l'autre. Il est néanmoins intéressant d'analyser la part de la France dans ces sinistres et son évolution dans le temps.

Part de la France dans les incendies de forêts de cinq pays méditerranéens européens :

Décennie	% des Feux de forêts	% des surfaces brûlées
1980 /1989	14,1%	7,0%
1990/1999	9,4%	5,0%
2000/2008	7,6%	5,2%

La diminution de la part de la France dans le nombre de feux de forêts, plus encore que pour les surfaces brûlées, s'explique sans doute par l'amélioration du recueil statistique, notamment en Espagne, au Portugal et en Grèce. En effet, au fur et à mesure que le recueil des statistiques s'améliore le nombre de petits feux pris en compte augmente.

S'agissant des surfaces brûlées la part de la France est limitée à 5 % sur la période 2000/2008, ce qui compte-tenu de l'amélioration des statistiques des autres pays doit probablement s'approcher de la réalité.

Il convient toutefois d'observer qu'une partie seulement de la France se trouve exposée aux risques de feux de forêts de climat méditerranéen, ce qui la différencie des autres pays analysés.

### 2.3.3 La prévention facteur de stabilisation du nombre des incendies

L'État n'a pas vocation à piloter la totalité des maîtrises d'ouvrage résultant de la panoplie DFCI. En revanche, il lui importe de veiller à la sélection des axes de travail, à leur mise en œuvre et à leur cohérence. Cette logique charpente les plans de protection.

Ils sont ainsi adossés et construits dans chaque région autour d'une sorte de « socle » DFCI constitué des outils évoqués dans le tableau ci-dessous évoquant les points forts et les acteurs potentiels. Il a été établi grâce à la collaboration de J. Grellu (voir biblio).

Ce « socle » DFCI révèle de nombreux verrous, nœuds stratégiques et procédures transversales que suggèrent les dispositifs départementaux, régionaux ou zonaux. Le regard doit essentiellement porter sur la faisabilité, la cohérence, la pérennité et la souplesse des dispositifs de prévention.

### **Cas particulier de la voirie DFCI :**

La question de l'accès aux pistes DFCI se pose de deux manières :

- d'une part, il s'agit de garantir l'accès de la piste pour les services de secours, alors que la servitude spécifique n'a pas toujours été instaurée lors de la réalisation de l'ouvrage sur des terrains privés;
- d'autre part, il s'agit de réglementer l'accès pour d'autres usages que la DFCI, avec des problèmes sous-jacents d'entretien, de responsabilité, de restrictions à apporter selon le niveau de risque).

Les questions se posent de manière différente selon la maîtrise d'ouvrage de cette voirie :

- dans le massif landais, les ASA communales de DFCI regroupent les seuls propriétaires forestiers, en général sur une assiette foncière de chemin d'exploitation. La question à terme est l'acceptation des propriétaires de financer des ouvrages qui serviraient à d'autres usages que la DFCI ou l'exploitation forestière, notamment pour la protection d'habitations riverains ou la circulation motorisée de riverains ou de touristes. Une évolution probable est l'implication de plus en plus forte des collectivités territoriales dans le financement voire le fonctionnement des ASA, notamment dans les communes les plus urbanisées. Des contestations sur le statut de la piste pourraient alors surgir;
- dans le Sud Est, des collectivités (SIVU, SIVOM, Conseil Général...) assument la responsabilité de ces voies spécialisées sur des assiettes de statut foncier variable (chemin rural, ancien chemin d'exploitation, terrain privé, ...). Une collectivité est plus à même d'accepter un usage récréatif de cette voirie et d'en assumer financièrement les conséquences, mais elle peut se trouver confrontée à des refus de passage de propriétaires (faute de servitude) ou au contraire de mitage de la forêt à partir d'une voie dont l'accès n'est pas contrôlé, le maintien de barrière étant particulièrement difficile.

SOCLE Problèmes à traiter	AXES DE TRAVAIL DOSSIERS	OUTILS POINTS DE VIGILANCE	Quelques références juridiques
Connaissance de l'aléa (1)	PDPFI et PRPFI Connaissance des feux et de leurs causes Météorologie	Bases de données Indicateurs d'évaluation Etat sanitaire des forêts Cartographie des données incendies et météo	R321.18 du CF (Indicateurs des plans DFCI)
Interfaces entre villes et espaces boisés (2)	Rédaction des PPRIF Report en SCOT et PLU Maîtrise de l'urbanisation diffuse et des poudrières	Couche SIG urbanisation Périmètres de protection Permis de construire et Contrôle de légalité Sécurité des emprises de réseaux publics	L143-1 du CU (périmètres) L322-4 du CF) <i>Bande dite</i> L562-1 du CE) <i>débroussaillée</i> L 300-1 du CU) L322-3b du CF Urb. Diffuse R111-2 et 4 du CU Permis L322-5 à 8 du CF Réseaux L322-2 du CF <i>dépôts ordures</i>
Interfaces entre agriculture et forêts (3)	Déprise agricole Mauvaises pratiques Forêts menacées (climat ou cat.nat)	Coupures de combustible entretenues Emploi du feu (Brûlages dirigés) Exploitation réseau DSF	L321-12 – Brûlages dirigés L321.11 Mise en valeur agricole
Organisation administrative de la DFCI (4)	Prévoir dans PRPFI Rôles des intervenants Ressources	Contrats de plan Conventions Etat/collectivités	L.322 du CF (Maires) SDACR <sup>10</sup> Guide de stratégie générale DFCI de la sécurité civile 1995 (Mission « Vulcain »)
Equipement DFCI des massifs forestiers (5)	Prévoir dans PRPFI Statut juridique Critères de sécurité (normalisation)	Qualification des maîtres d'ouvrage Guide de normalisation SIG	L321.5 du CF Servitude R321.14.1 Servitude L321.5.1 Coupes de bois L321.6 DUP L151.36 à 40 du CR (travaux d'urgence) Rapport CGAAER 1224/06
Surveillance et sécurité Patrouilles (6)	Prévoir dans PRPFI Missions acteurs Dispositif : personnel, matériel, transmissions	Ordre général d'opérations Conventions Etat/ONF Conventions collectivités Accès aux massifs Mise en œuvre PCS mairies	Guide Orsec (PCS) Art.13 à 16 de la LMSC <sup>11</sup> L322.1.1 et arrêtés (accès aux massifs)
Application de la réglementation (7)	Organisation des opérations de police DFCI Travail avec les Parquets	Débroussaillage légal Emploi du feu Circulation etc.	L321.5.3 et L322 (Débroussaillage) Art.26 de la LMSC (feux tactiques) Art.10 de la LMSC (franchises assurances) Arrêtés préfectoraux
Sensibilisation du public (8)	Cibles, teneur du message, clarté, efficacité	Vecteurs choisis Support : papier, radio, presse...	
Formation des intervenants (9)	Cohérence avec besoins	Centres de formation Personnel requis Financement Diplômes de sortie	R321-37 du CF (Brûlages dirigés)
Retour d'expérience	Stratégie, rythme	Socle DFCI de référence Situation anté. à expertiser	Fiche V du guide ORSEC

10 SDACR = Schéma départemental d'analyse et de couverture des risques (SDIS)

11 LMSC = Loi de Modernisation de la Sécurité Civile (2004)



## 2.3.4 Le rôle clé de la prévision météorologique

### 2.3.4.1 L'amélioration de la prévision météorologique

La lutte contre les incendies de forêt a bénéficié de l'augmentation progressive de l'échéance des prévisions météorologiques pour un degré de fiabilité donnée, de l'ordre d'un jour par décennie depuis une quarantaine d'année. Ce gain en délai permet d'anticiper sur la mobilisation des moyens et l'appel éventuel à des renforts. Cette explication apparaît toutefois insuffisante à elle seule.

A échéance de quelques heures, la précision chronologique et géographique des événements météorologiques a aussi bénéficié de la réduction de la maille des modèles et de la mise en service, à la fin des années 1990, de la prévision heure par heure des paramètres météo (température, humidité, pluviométrie, vent ... IFM et autres indices) pour chaque zone « Symposium<sup>12</sup> » (5 à 10 par département) et du contrôle permanent de la prévision par les mesures faites en temps réel par les stations automatiques (dont certaines spécialement mises en place pour les incendies de forêt).

### 2.3.4.2 La présence d'un prévisionniste météo au Poste de commandement de la zone de défense

Cette prévision fine est largement utilisée à Valabre où un prévisionniste de Météo-France, disposant des mêmes outils d'analyse et de visualisation que les centres météorologiques les mieux équipés, est mis à disposition du PC Zonal pendant la période d'activation de celui-ci.

L'évaluation du risque, le soir pour le lendemain avec confirmation ou amendement le matin suivant, la délimitation des territoires et massifs où il est le plus probable que l'aléa se manifeste, les décisions renforcement ou d'allègement de la surveillance aérienne et terrestre en conséquence résultent largement des briefing météo biquotidiens.

L'utilisation d'AROME, modèle à maille fine de 2,5 km environ, pour la saison 2010 apportera vraisemblablement encore plus de précision dans la prévision à échéance inférieure à 6 heures. Elle permet d'envisager des couplages avec la topographie pour anticiper les vents très locaux et, sans doute d'ici quelques années, en intégrant la description de la végétation, à prévoir les développements d'un incendie en cours pour pouvoir mieux cibler les moments et les lieux d'attaque ou d'éventuelles évacuations.

**Des marges notables d'amélioration de l'efficacité de la lutte existent a priori. De tels développements sont généralisables (sans surcoût ou minime au départ) à toutes les parties du territoire et en particulier aux futures zones à risque élevé ; leur mise en œuvre devrait d'ores et déjà être programmée pour le Sud-Ouest et l'Ouest de la France.**  
*Recommandation 5.4.2*

### 2.3.4.3 Le prépositionnement des équipes d'intervention terrestres

L'estimation de l'évolution de l'intensité du risque et de sa localisation sur tout ou partie d'un territoire (zone, région, département) sur les cinq à sept jours à venir, régulièrement validée ou recalée par des mesures de teneur en eau de la végétation, permet d'optimiser le prépositionnement de moyens lourds, d'acheminer des renforts depuis des zones lointaines où le risque demeurera faible ou nul, de prolonger ou d'écourter la période d'activation d'un PC incendie de forêt par rapport à la planification annuelle.

A l'échéance de la journée, le positionnement des équipes d'intervention terrestre et les circuits des patrouilles équipées de quelques centaines de litres d'eau au cœur des territoires à risque le plus élevé est un facteur déterminant de la réduction des superficies brûlées en réduisant les délais de détection et d'attaque des feux.

<sup>12</sup> Zone réputées de climat homogènes mais qui ne correspondent pas obligatoirement avec le découpage en zones forestières.

#### 2.3.4.4 Le Guet Aérien Armé (GAAR)

L'analyse des prévisions météo permet aussi de programmer en cas de risque très élevé les circuits de guet aérien armé pour détecter les feux naissants et les attaquer dans les minutes qui suivent leur détection. Compte tenu du coût élevé de l'heure de vol, le ciblage précis des zones justifiant du GAAR est un élément important de l'efficacité de la politique de prévention des incendies de forêt.

#### 2.3.5 Les limites du système : pourquoi les grands feux ?

Depuis 1990, la part de la forêt méditerranéenne dans le total des surfaces brûlées sur le territoire métropolitain de la France régresse, confirmant le succès des politiques mises en œuvre. Toutefois chaque année ou presque, un ou deux grands feux ou un ensemble de feux sur un même territoire brûlent plusieurs milliers d'hectares.

La stratégie mise en œuvre a des limites, en particulier lorsque pendant quelques jours dans l'année les surfaces à risque très élevé sont très grandes et réparties sur un vaste territoire, trop vaste pour permettre une surveillance optimale, par exemple par le GAAR ou encore lorsque des incendies en cours mobilisent déjà l'essentiel des moyens nationaux.

Début octobre 2009, la démobilisation des moyens zonaux et départementaux est intervenue alors que le risque restait élevé sur une partie du Languedoc mais avait disparu ailleurs. Ce qui explique l'importance prise par le feu de Vendémian dans l'Hérault.

L'année 2003 a vu les plus grandes surfaces brûlées dans le Var où la sécheresse n'était pas inhabituelle, mais les incendies de Maures et de l'Estérel s'y sont développés dans des conditions de vent fort, alors que dans la majeure partie du territoire national la canicule était exceptionnelle, les surfaces brûlées sont restées inférieures à celles de 2002 et très en deçà de celles brûlées en 1976.

Le grand feu d'Ardèche de 2003 (Lafarre-Pailharès), celui des Hautes Alpes (Largentière- La Bessée) étaient des feux de montagne peu accessibles, évoluant sur un territoire non équipé d'accès suffisants et dépourvu de points d'eau. Chacun de ces feux a progressé pendant plusieurs jours, avec les brises de pente amplifiées par l'incendie lui-même.

De plus la possibilité d'une simultanéité du risque élevé sur une grande partie du territoire ne peut être exclue, ce facteur augmentant avec le changement climatique. **Une mutualisation des moyens à l'échelle de l'Europe est certainement une approche à favoriser.**  
*Recommandation 5.4.6*

### 2.4 Le coût des politiques (nature, évolution passée et présente)

Dans la lettre de commande il a été demandé à la mission de réaliser un état des lieux des politiques conduites et une évaluation de leurs coûts. Évaluation des coûts actuels qui est un préalable à l'appréciation des conséquences financières de l'aggravation du risque de feux de forêts tel qu'il est anticipé dans les hypothèses retenues.

Or il n'y a nulle part dans les comptes de l'État, des collectivités territoriales ou des SDIS un regroupement des dépenses de prévention et de lutte contre les incendies de forêts. Exercice comptable au demeurant infiniment délicat puisque les mêmes fonctionnaires, les mêmes agents, les mêmes équipements et les mêmes matériels peuvent tour à tour être mobilisés pour la prévention et la lutte contre différentes sortes de risques.

Pour répondre à la question des coûts, la mission a donc été conduite à retenir un certain nombre d'hypothèses. Celles-ci s'appuient sur des données comptables, des observations de terrain et/ou des dires d'experts.

Pour que chacun puisse apprécier à leur juste valeur - et le cas échéant critiquer- les chiffres de la mission, celle-ci a choisi, en toute transparence, d'explicitier chacune des hypothèses retenues dans un rapport annexe sur les coûts. Les développements qui suivent en reprennent les conclusions. Les chiffres présentés ne sont pas « arrondis » ; néanmoins, ils doivent être interprétés comme des ordres de grandeur et non des valeurs absolues.

## **2.4.1 Le coût pour le MIOCT, ministère en charge de la sécurité civile : 141 M€**

A travers sa Direction de la Sécurité Civile, le ministère de l'Intérieur a une responsabilité globale dans la conduite de la politique de lutte contre les incendies de forêts : il définit les grandes règles de prévention, les normes des matériels engagés et la stratégie de lutte ; stratégie fondée sur l'attaque des feux naissants.

Le MIOCT dispose aussi de moyens nationaux qui interviennent là où le besoin s'en fait le plus sentir et en fonction d'arbitrages ministériels entre les différentes zones de défense, puis préfectoral à l'intérieur de chacune de ces zones de défense.

### **2.4.1.1 Moyens aériens : 79 M€**

Ces moyens sont d'abord des moyens aériens lourds : Le groupement des moyens aériens (GMA) du ministère de l'Intérieur est doté en 2010 pour la lutte contre les feux de forêts de :

- 9 Trackers : bi turbopropulseurs pouvant transporter 3300 litres à une vitesse de 350 km/h ; ces appareils qui disposent de 3h30 d'autonomie de vol sont utilisés pour le guet aérien armé et la première intervention sur feux.
- 12 Canadairs CL 415 : hydravions bimoteurs turbopropulsés disposant d'une capacité d'emport de 6100 litres et pouvant se ravitailler par écopage ; ces appareils se consacrent en priorité à la lutte directe.
- 2 Dash : avion bimoteurs à turbo pulsion de 10 tonne d'emport ayant une vitesse de croisière de 660 km/h ; ces appareils servent en priorité à poser des lignes d'appui de retardant ; ils peuvent aussi effectuer des missions de guet aérien armé (GAAR) ; ces appareils sont polyvalents et servent aussi à effectuer des missions de transport pour le ministère de l'Intérieur hors de la période de feux.

Ces moyens qui représentent les quatre cinquième des capacités d'emport disponibles des aéronefs de lutte contre les incendies de forêts (État + départements) coûtent 79 millions d'euros par an (en moyenne sur 2002/2009, en euros 2009). Cette somme se répartit ainsi : 33% pour le fonctionnement, 43% pour la maintenance, 24% pour le renouvellement et la modernisation.

Au cours des deux dernières décennies la capacité du GMA est restée globalement stable, en capacité d'emport instantané, certes pour un coût croissant mais avec des appareils dont la maniabilité et la rapidité d'intervention (ce qui est essentiel) se sont améliorées.

### **2.4.1.2 Moyens militaires : 50 M€**

Les Unités d'Interventions de la Sécurité Civile (UISC), sont des unités de génie qui coûtent annuellement 50 millions d'Euros pour leur utilisation dans la lutte contre les incendies de forêts. Leur effectif et leur disponibilité se sont légèrement amoindries au cours des vingt dernières années mais la formation des hommes et leur équipement se sont améliorés. Leur capacité est donc restée globalement stable. Leur coût s'est en revanche très fortement accru pour deux raisons :

- la professionnalisation des armées,
- la prise en compte dans le coût de la charge des pensions (en application des règles de calcul de la LOLF).

### **2.4.1.3 Subventions pour les colonnes de renforts : 6 M€**

Lors des périodes les plus critiques, les SDIS qui subissent les feux les plus forts reçoivent des renforts de départements lointains non concernés ou de département voisins provisoirement épargnés. Le ministère de l'Intérieur rembourse ensuite les SDIS ayant fourni ces efforts.

En moyenne les sommes mobilisées pour ces colonnes de renforts s'élèvent à 6 millions par an. Une moyenne qui recouvre de fortes distorsions : 30 millions d'euros pour la seule année 2003 ; moins de 2 millions d'euros en moyenne pour les autres années.

### **2.4.1.4 Autres subventions : 7 M€**

Enfin le ministère de l'Intérieur attribue des subventions à hauteur de sept millions d'euros principalement dans le cadre du Fonds d'aide d'investissement (FAI) bénéficiant aux SDIS. C'est durant les années 2004/2007, suivant l'année de crise exceptionnelle de 2003, que ces subventions ont été les plus élevées. (*Voir annexe 2 du rapport annexe sur les coûts*)

## **2.4.2 Le coût pour le MAAP, ministère en charge de la forêt : 32 M€**

Le ministère le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la pêche (MAAP) a une responsabilité dans l'élaboration des politiques de prévention des feux de forêts. Il joue un rôle essentiel dans la définition de la stratégie et dans la coordination de sa mise en œuvre dans les départements. Son cœur de métier est la défense de la forêt contre l'incendie (DFCI).

La DFCI correspond à un cocktail d'actions :

- de planification : les plans départementaux de protection de la forêt contre l'incendie (PDPFCI) ;
- de sensibilisation et d'informations, de rappel des règles légales ;
- de réalisations d'ouvrages de protection : voies d'accès et de retournements, citernes, coupures de combustibles.

La mission estime les dépenses annuelles que le MAAP consacre à ces missions à 32 Millions d'euros (2008) dont 3 millions d'euros au titre du FEADER<sup>13</sup>. Ces 32 M€ se répartissent ainsi :

### **2.4.2.1 Personnels pour travaux DFCI et patrouilles de prévention : 7,7 M€**

Il s'agit de missions effectuées dans le cadre d'une convention MAAP/ONF. Les mêmes équipes travaillent :

- hors saison de feux, à des travaux DFCI : aménagements des pistes d'accès et des points de retournement, débroussaillage de sécurité et entretien des voies et des équipements, réalisation des coupures de combustibles et brûlages dirigés ;
- en saison de feux, dans le cadre de patrouilles de surveillance, de prévention et de première intervention sur les feux naissants.

Ces équipes sont composées :

- d'ouvriers forestiers rapatriés d'Afrique du nord (OFRAN) ;
- d'auxiliaires de protection de la forêt méditerranéenne (APFM) ;
- d'agents de l'Office national des forêts (ONF) qui exercent aussi des missions de police pour faire respecter les interdictions d'accès aux massifs et les obligations de débroussaillage.

### **2.4.2.2 Subventions aux forestiers sapeurs : 6,4 M€**

<sup>13</sup> L'Union européenne apporte aussi 1M€ sous forme de mise à disposition, en cas de besoin, d'une flotte de deux Canadiens loués (sur un budget européen de 3,5 M€).

6,4 M€ de subventions sont accordés aux départements pour les forestiers sapeurs (FORSAP) ; il s'agit de contractuels départementaux ou de fonctionnaires territoriaux pris en charge à plus de 85% par les départements mais dont l'action, voisine de celle des OFRAN et des APFM, s'exerce dans le cadre d'une convention avec l'État : travaux DFCI hors saison de feux ; patrouille de surveillance et de prévention en saison de feux.

#### **2.4.2.3 Subventions d'investissement et de fonctionnement : 12,5 M€**

12,5 M€ sont consacrées aux subventions d'investissement (équipements DFCI, matériels) et de fonctionnement (élaboration de plans, information, sensibilisation, soutiens aux actions locales) ; subventions accordées par la Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (DPFM), basée à Valabre, aux collectivités territoriales et aux établissements publics.

S'agissant de la partie Conservatoire de la forêt méditerranéenne (CFM) (à hauteur de 9,5 M€ de ces crédits), leur affectation est la suivante<sup>14</sup> :

- pour les deux tiers pour des actions de prévention, principalement sous forme d'aide à l'équipement (véhicules, matériels de transmission, citernes) pour les FORSAP, les OFRAN, et les APFM ;
- pour un sixième pour les actions d'information et de connaissance et d'application de la réglementation ;
- pour un dernier sixième pour les actions de coordination et de suivi (planification notamment) et les actions transversales (recherche, expérimentation).

#### **2.4.2.4 Plan de développement rural hexagonal : 4,9 M€**

4,9 M€ (dont 100 K€ pour l'animation) dans le cadre du Plan de développement rural hexagonal (PDRH). Il s'agit du financement de travaux DFCI, notamment de cultures préventives, de mesures agro-environnementales et de réalisations de coupe-feux.

**Des crédits qui sont en diminution:** les crédits du MAAP qui bénéficient essentiellement à la zone sud sont en diminution régulière pour au moins trois raisons :

- les effectifs de certains personnels (OFRAN, APFM) issus de corps de rapatriés d'Algérie (anciens harkis) sont naturellement en diminution et ne sont que très partiellement remplacés ;
- les subventions accordées par l'État aux départements pour les forestiers sapeurs sont en constante diminution ; leur taux ayant chuté en vingt ans de près de 60% à à peine plus de 10% ;
- les subventions d'équipement et de fonctionnement du CFM ont elle-même diminué : passant de 100 millions de Francs, soit 22,5 M€ (2008), à 9 M€ soit une diminution de 60% en vingt ans.

L'aide à la DFCI méditerranéenne continuera de baisser de 1,5 M€ en 2010 puis à nouveau de la même somme en 2011.

Même si la capacité d'intervention et d'orientations de l'État ne dépend pas exclusivement des subventions qu'il accorde, il paraît néanmoins nécessaire qu'il conserve des outils financiers d'orientations. De ce point de vue, le désengagement financier du MAAP ne va pas tarder à rencontrer sa limite. (*Voir annexe 3 du rapport annexe sur les coûts*)

<sup>14</sup> Source : CFM pour l'année 2006.

### **2.4.3 Le coût pour le MEEDDM, ministère en charge de la prévention des risques naturels : 2 M€**

Ces crédits sont essentiellement utilisés pour financer les études nécessaires à la réalisation des Plan de prévention des risques contre les incendies de forêts (PPRIF). Ils sont actuellement à la baisse compte-tenu des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des PPRIF. *(Voir annexe 4 du rapport annexe sur les coûts)*

### **2.4.4 Les coûts indirects de diverses administrations : 13 M€**

Des fonctionnaires généralement de catégorie B, A, ou A+ consacrent tout ou partie de leur temps à l'organisation de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts.

Ces emplois se trouvent notamment :

- à la direction de la Sécurité civile du ministère de l'Intérieur; au service de la forêt, de la ruralité et du cheval du ministère de l'Agriculture; au ministère de l'Ecologie ;
- dans les zones de défense ainsi qu'à la délégation à la protection de forêt méditerranéenne (DPFM), à Valabre ;
- dans les cabinets, dans les services interministériels de défense et de protection civile (SIDPC) et les services de l'environnement des préfectures ;
- dans les directions des territoires (DDT) et de la mer (DDTM) des Préfectures;
- au siège de Météo-France, à Valabre, et dans les directions interrégionales Sud-Est et Sud-Ouest de Météo-France;
- à l'Inventaire forestier national (IFN) ainsi qu'à l'ONF (emplois déjà pris en compte dans la contribution ONF)

La mission a estimé ces emplois à 130 équivalents temps plein (ETP) et estimé leur coût à 13M€. *(Voir annexe 4 du rapport annexe sur les coûts)*

### **2.4.5 Le coût (net) pour les services d'incendie et de secours (SDIS) départementaux : 231 M€**

La responsabilité essentielle de la lutte contre les incendies de forêts repose sur les SDIS. Pour autant l'évaluation des dépenses que les SDIS y consacrent est particulièrement délicate pour au moins deux raisons :

- les budgets des SDIS – 4 485 000 000 d'euros réalisés en 2008 – sont imparfaitement consolidés : certaines de leurs dépenses, d'investissement notamment, pouvant être encore prises en charge par les départements, les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) ;
- les SDIS ignorent la comptabilité analytique.

La mission n'est donc pas en mesure de procéder à un chiffrage précis des dépenses des SDIS imputables à la lutte contre les incendies de forêts. Elle a néanmoins tenté une estimation en ordre de grandeur de ces dépenses.

Trois pistes ont été suivies pour cela :

- L'approche globale : comment la lutte contre les incendies de forêts structure les SDIS concernés ?
- L'approche comparatiste : à taille ou catégorie équivalente, les SDIS à risques feux de forêts forts ont-ils des dépenses plus élevées ?
- L'approche analytique : par identification dans six départements tests de certaines dépenses directement imputables à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts.

Ces pistes autoriseront la mission à déboucher sur une évaluation pragmatique, département par département, du coût imputable à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts dans les budgets des SDIS.

### 2.4.5.1 Approche globale

La lutte contre les incendies de forêts (et de végétaux) ne représente qu'un pour cent des interventions des sapeurs pompiers mais celles-ci nécessitent un pré-positionnement important de moyens en termes de :

- Formation des agents

Les sapeurs pompiers reçoivent des qualifications nationales. En 2008, la Direction de la sécurité civile (DSC) dénombrait la délivrance de près de 300 000 de ces qualifications : la moitié concernait des formations générales (conduite de véhicules, transmissions, monitorat) ; un quart portait sur des formations techniques diverses (risques technologiques, risques touristiques, prévention) ; le dernier quart, pour un total de 75 118, portait sur la qualification feu de forêts (FDF)<sup>15</sup>. La moitié (32 739) de ces qualifications FDF étant concentrée sur les 14 départements à risque fort total (04, 06, 07, 13, 2A, 2B, 24, 30, 33, 34, 40, 66, 83, 84).

- Dotation en matériels :

Pour le matériel roulant, les pompiers disposent de véhicules généralistes (transmissions, commandement, liaisons) et de véhicules spécialisés, notamment des véhicules de secours aux victimes (VSAV) et des fourgons pompe tonne (FPT) ainsi que des camions citerne forêts (CCF) ; CCF au nombre de 4876 soit de l'ordre du quart du total des véhicules. 40% de ces véhicules sont positionnés dans les départements à risque fort total.

Pour le matériel volant, les SDIS recourent à la location d'engins d'observation et/ou de bombardement : ainsi 35 hélicoptères bombardiers d'eau (HBE) ou avions bombardiers d'eau (ABE) ont été mobilisés en 2008<sup>16</sup>.

- Maillage du territoire

Pour le maillage du territoire, les SDIS ont besoin de casernements disséminés et doivent aussi pré-positionner des équipes d'alerte et d'interventions en période de risques. Des équipements de guet sont aussi nécessaires.

### 2.4.5.2 Approche comparative

La mission a procédé à l'étude des dépenses totales par habitant des SDIS selon leur exposition au risque incendies de forêts. Il en ressort :

*Pour les 14 départements à risque fort total :*

Sur 14 départements recensés en risque fort total par la mission, tous à l'exception de l'Hérault et de la Dordogne<sup>17</sup>, connaissent des dépenses totales par habitant du SDIS supérieur à la moyenne de leur strate.

Dans ces 14 départements, la dépense totale moyenne par habitant s'élève à 101,75 € ; à comparer à une moyenne générale dans les 100 départements de référence de 78,00 €, soit +30,4%.

*Pour les 8 départements à risque fort partiel :*

15 Source : statistiques de la direction de la sécurité civile. Pour les calculs qui suivent, nous avons agrégé pour les Bouches du Rhône les chiffres du SDIS et de la BMPM. Nous avons compté pour une seule unité les quatre départements couverts par la BSPP.

16 Zone sud plus Isère et Gironde.

17 Selon Philippe Michaut, conseiller feux de forêts à la DSC, le risque réel de la Dordogne n'est pas supérieur à celui de l'Aude atlantique ; selon cet expert la classification retenue par la mission accentuerait donc l'évaluation du risque sur ce département aquitain.

Sur les 8 départements en risque fort partiel, la situation est très contrastée :

- 4 départements présentent des dépenses totales par habitant supérieures à la moyenne de leur strate : il s'agit de départements moyens (26, 64, 11) ou petit (47) ;
- 4 départements présentent des dépenses totales par habitant inférieures à la moyenne de celle de leur strate : il s'agit de départements à faible population (05, 07, 48) et d'un département de taille moyenne (17).

Les dépenses totales par habitant de ces huit départements s'établissent à 75,59 € ; chiffre à comparer à la moyenne totale des dépenses par habitant pour les départements appartenant à des catégories de classement comparable qui s'établit à 72,30 €.

Par rapport à la moyenne générale de leurs catégories, les dépenses des SDIS à risque fort partiel apparaissent donc légèrement - + 4,6% - plus élevées.

### 2.4.5.3 Approche analytique

La mission a demandé à différents SDIS de chiffrer les dépenses d'investissement ou de fonctionnement directement imputables, selon eux, à la lutte contre les incendies de forêts : cet exercice effectué pour l'Isère (risque moyen partiel) fait apparaître un coût analytique partiel de l'ordre de 2% à 3% ; le même exercice effectué pour la Gironde, l'Hérault et le Var (risque fort total) ainsi que l'Aude et les Hautes-Alpes (risque fort partiel) révèle un coût analytique direct de l'ordre de 10 %. Il s'agit évidemment d'un chiffre par défaut pour deux raisons :

- Les différentes recherches comptables ne prennent pas en compte toutes les mêmes données : certaines dépenses sont prises en compte dans un département mais pas dans un autre ; tous les départements présentent donc des tableaux de dépenses différemment incomplets.
- Les dépenses générales de la structure : administration, commandement, accueil, gestion, formation générale ne sont pas prises en compte ; alors qu'en comptabilité analytique plus complète, elles devraient pour partie être réimputées selon une clé de répartition, il est vrai difficile à établir.

### 2.4.5.4 Ce triple exercice permet d'établir :

- a) que le coût de la lutte contre les incendies dans les départements à risque fort est clairement au dessus de 10 % du coût global des interventions (FONCT + INV) des SDIS.
- b) que le chiffre de surcoût de 30 % est une limite supérieure pour les grands départements à risque fort, sachant que ceux-ci cumulent plusieurs causes de surcoûts : il s'agit presque toujours de départements touristiques (à très forte population estivale) ; il s'agit souvent de département littoraux ce qui engendre des risques spécifiques ; il s'agit, pour la zone sud en tout cas, de départements soumis à des épisodes climatiques violents (orages, inondations) et à une multitude de risques touristiques. C'est pour ces raisons que la mission retiendra seulement un taux de 20% des dépenses totales pour estimer les dépenses de lutte contre les incendies de forêts des départements à risque fort.

A partir de là, il paraît à la mission possible d'estimer, département par département, le coût pour les SDIS des dépenses imputable à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts :

- en partant de ces enseignements globaux ;
- en distinguant les départements selon la nature du risque : fort total, fort partiel, moyen total, moyen partiel, faible ;
- en apportant le cas échéant les correctifs nécessaires en fonction des superficies exposées au risque ;



- en validant l'ensemble de la démarche par la prise en compte des moyens particuliers dévolus à la lutte : nombre de CCF, effectifs formés à la lutte.

#### **2.4.5.5 Critères retenues pour évaluer le coût de la prévention et de la lutte contre les feux de forêts pour les SDIS**

Les critères suivants ont été retenus :

- le niveau de risque avec une cotation de 1 à 5, à dire d'expert;
- le taux de boisement ;
- le niveau d'urbanisation du département.

A partir de là le budget du SDIS de chaque département se voit affecté un coefficient d'imputation des dépenses liées aux incendies de forêts de :

- 0% pour les départements présentant un risque faible (1) et un taux de boisement inférieur à 10%.
- 2% pour les départements présentant un risque faible (1,2) et un taux de boisement supérieur à 10% ; tous ces départements sont d'ailleurs dotés de matériels spécifiques de lutte contre les feux de forêts (véhicules CCFF) et dispensent des formations spécialisées.
- 5% pour les départements plutôt urbanisés, présentant un risque moyen (3) ; chiffre que l'étude réalisée sur l'Isère rend plausible.
- 10% pour les départements plutôt ruraux présentant un risque moyen (3) ; la part des dépenses consacrées aux feux de forêts y est par nature plus élevée puisque les dépenses liées à la protection des sites urbains et industriels y sont plus réduites.
- 15% pour les départements présentant un risque fort partiel (4).
- 20% pour les départements présentant un risque fort important (5). Toutefois un plafonnement à 20 M€ sera apporté à l'estimation pour prendre en compte les caractéristiques urbaines et multirisques des départements les plus importants.

L'application de la grille ci-dessus conduit à estimer à 245 millions d'euros les dépenses que les SDIS consacrent à la lutte contre les incendies de forêts. Cela représente de l'ordre de 5% de leur budget global : un pourcentage variant selon les situations de 0% à 20%.

A noter que les dépenses des seuls départements à risque fort total ou partiel (au nombre de 21) s'élèvent à 187 millions d'euros, soit 76% de l'ensemble des dépenses estimées.

Pour être plus exact, et éviter les doubles-comptes, il convient toutefois de retrancher de ces 245 M€ les 14 M€ de subventions de l'État, ce qui établit à 231 M€ les dépenses nettes des SDIS. (*Voir annexe 5 du rapport annexe sur les coûts*)

#### **2.4.6 Le coût (net) pour les collectivités territoriales (hors SDIS) : 98,5 M€**

Etablir les dépenses des collectivités territoriales consacrées à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts se heurte à deux difficultés :

- la multiplicité des intervenants (différentes administrations d'Etat, conseils régionaux, conseils généraux, établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), communes, associations syndicales agréées (ASA) ;
- l'absence de vraie comptabilité analytique dans les collectivités territoriales.

Pour simplifier l'approche, il est toutefois possible de s'intéresser aux seuls maîtres d'ouvrage ; choix qui a conduit à s'intéresser d'abord aux dépenses des conseils généraux,

pilliers financiers, avec les SDIS, de l'action de terrain et acteurs majeurs de la DFCI ; puis dans un deuxième temps aux dépenses des communes et des EPCI<sup>18</sup>.

#### **2.4.6.1 Conseils généraux, dépenses effectuées pour les corps de forestiers sapeurs : 49 M€.**

Les corps de forestiers sapeurs jouent un rôle essentiel : hors saison de feux, dans la réalisation et l'entretien des équipements DFCI ; en saison de feux, dans la constitution de l'ossature de nombreuses patrouilles de surveillance.

Les forestiers sapeurs sont des corps départementaux dont la création a été fortement aidée par l'État et dont le cadre d'emploi est défini par convention avec le préfet de département. En revanche les subventions reçues de l'État - initialement de l'ordre de 60% - ont constamment baissé.

Selon les documents remis à la mission par la Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (DPFM), l'État participerait aujourd'hui à hauteur de 10 % à 15 % aux dépenses des sapeurs forestiers des départements qui sont dotés de ces corps d'intervention : Alpes-Maritimes, Ardèche, Bouches-du-Rhône, Corse-du-Sud, Haute-Corse, Hérault, Var.

Toujours selon la DPFM ces dépenses nettes des subventions de l'État s'élèveraient à près de 40 M€ pour près de 800 agents. Les éléments recueillis par la mission auprès des conseils généraux du Var et de l'Hérault confirment ce point de vue et conduisent à estimer les dépenses globales des départements à 48,8 M€ (subventions de l'Etat incluses).

#### **2.4.6.2 Conseils généraux, dépenses pour la DFCI : 38 M€**

Les départements ont une responsabilité essentielle dans la réalisation des ouvrages DFCI et leur entretien. Outre les travaux faits en régie par les corps de forestiers sapeurs ils confient à l'entreprise des travaux de DFCI : débroussaillage, création et entretien de pistes, ouvrages le long des routes départementales, entretien par la dent du bétail.

A partir de renseignements recueillis dans le Var, et croisés avec d'autres informations la mission a retenu le chiffre de 36 M€ pour les dépenses DFCI de la zone sud, chiffre auquel elle a ajouté 2 M€ pour l'Aquitaine au titre de subventions apportées par le conseil régional et les conseils généraux aux ASA locales.

#### **2.4.6.3 Conseils généraux, aides à l'équipement des SDIS (hors budgets et comptabilité des SDIS) : 10 M€**

De nombreux conseils généraux interviennent hors budgets SDIS pour financer des bâtiments ou des équipements d'alerte ou de lutte contre l'incendie (casernements, tours de guet, etc...). Il est très difficile d'avoir une vue globale de ce point. La mission formule l'hypothèse que 20 départements dépensent en moyenne annuelle 500 000 €. Ce qui conduit à retenir le chiffre de 10 M€ comme estimation globale.

#### **2.4.6.4 Communes et EPCI, dépenses d'équipements DFCI et de débroussaillage : 10 M€**

Beaucoup de communes ne disposent pas de ressources suffisantes pour participer aux travaux DFCI ; mais les EPCI prennent parfois le relais. Il est évidemment particulièrement difficile d'avoir une vision globale de leur intervention.

La mission a obtenu de huit communes du Var, situées en partie très sensible du massif des Maures, une estimation annuelle de 250 000 € de dépenses. Dans l'hypothèse où cela représenterait 10% des dépenses du Var et où celles-ci représenteraient 15 % des dépenses globales de la zone sud, il serait possible d'évaluer à 15 M€ les dépenses DFCI des communes

<sup>18</sup> Les conseils régionaux n'étant pas maîtres d'ouvrage, leurs politiques ne seront pas ici étudiées ; leurs subventions viennent en effet financer les travaux des autres collectivités territoriales.

et EPCI. Toutefois, ces dépenses sont subventionnées par les départements. La dépense nette (subvention de l'Etat incluse) ne doit donc guère dépasser 10 M€ (Aquitaine comprise où ce sont les ASA qui sont maîtres d'ouvrage).

#### **2.4.6.5 Communes et départements, participation aux comités communaux feux de forêts (CCFF) : 5 M€**

Les comités communaux feux de forêts (CCFF) réunissent des bénévoles. La formation de ces derniers est assurée et financée dans le cadre des SDIS. Les charges pour les collectivités territoriales sont donc limitées aux dépenses suivantes :

- acquisition des véhicules ;
- entretien et carburant des véhicules.

L'estimation de 5 M€ paraît donc raisonnable pour les départements concernés.

*(Voir annexe 6 du rapport annexe sur les coûts)*

#### **2.4.6.6 Entente interdépartementale : 1,5 M€**

Installée à Valabre, l'entente interdépartementale, qui regroupe les départements de la zone Sud, remplit deux missions principales :

- elle réalise des études et des expérimentations ;
- elle assure des missions de formation.

Les missions de formation sont autofinancées dans la mesure où les organismes qui envoient les stagiaires (généralement des SDIS) paient pour les prestations qu'ils reçoivent. La mission estime à 1,5 M€ (hors subventions) les charges d'études et d'expérimentations payées par les Conseils généraux.

Le total des dépenses globales consolidées des conseils régionaux, généraux et des communes et EPCI s'élève donc à 113,5 M€, un chiffre dont il faut évidemment déduire des subventions de l'Etat au titre du financement des forestiers sapeurs et des actions DFCI.

Le chiffre de 98,5 M€ (113,5 M€ - 15 M€) peut donc être considéré comme un ordre de grandeur robuste de l'action des collectivités territoriales (hors SDIS) à la prévention des incendies de forêts.

*(Voir annexe 6 du rapport annexe sur les coûts)*

#### **2.4.7 Le coût (net) pour les gestionnaires de réseaux, les particuliers et propriétaires privés : 13 M€**

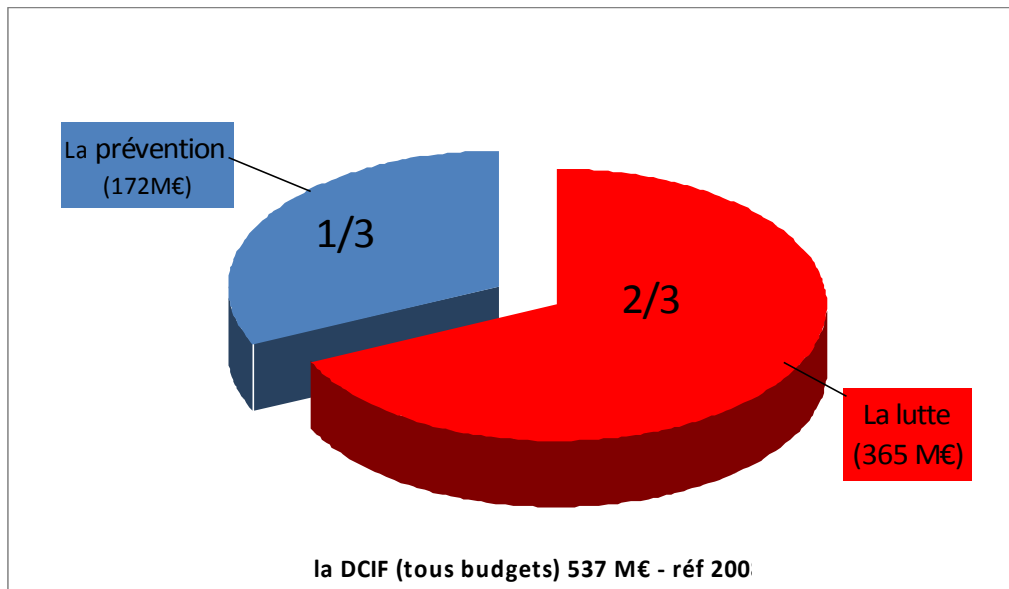
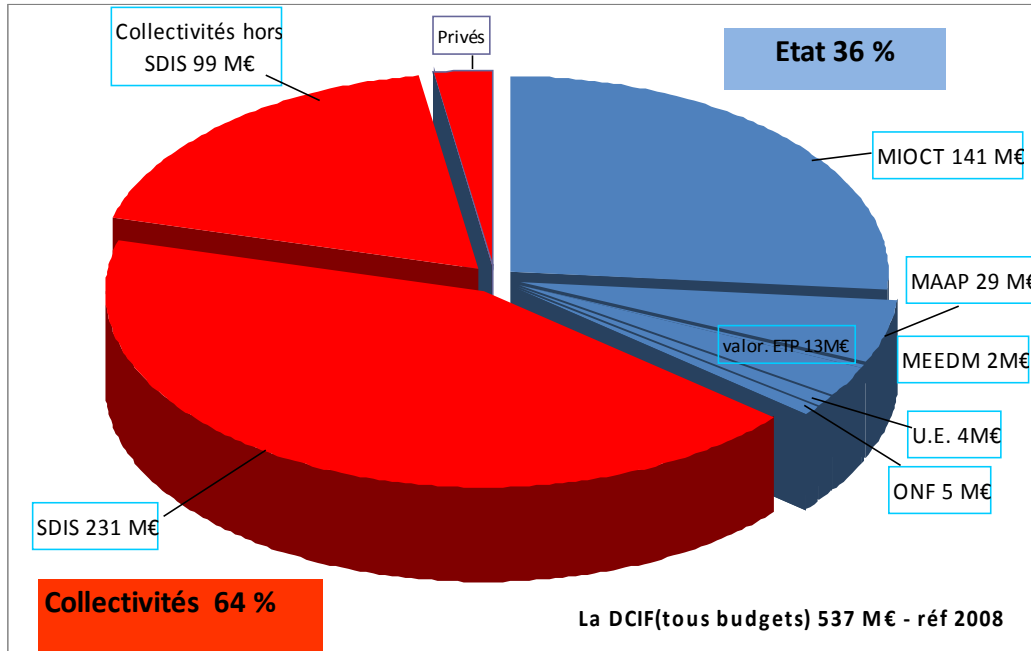
La mission a estimé les dépenses propres de l'Union régionale de défense de la forêt contre l'incendie (URDFCI- Aquitaine) de l'ordre de 3M€.

Elle a estimé les obligations légales de débroussailllements (OLD) des gestionnaires de réseaux : à 5 M€ tout comme celle des propriétaires particuliers. Ces estimations sont assez incertaines.

Le total s'élève donc à 13M€, non compris, bien sûr, les précieuses contributions, en temps et en disponibilité, des bénévoles des comités communaux feux de forêts (CCFF).

**En conclusion :**

Plus d'1/2 milliard d'Euros (référence 2008) sont consacrés chaque année par l'UE, l'Etat et ses établissements publics, par les collectivités territoriales et les propriétaires forestiers aux politiques de prévention (1/3) et de lutte contre les feux de forêts en France (2/3).



*Voir annexe 7 du rapport annexe sur les coûts*

## 2.4.8 L'évolution des coûts de 1988 à 2008

L'Inspection générale de l'administration a remis en avril 1989 un rapport sur « les campagnes 1987 et 1988 de lutte contre les feux de forêts ». Ce rapport s'ouvre ainsi : « la lutte contre les feux de forêts mobilise à elle seule le tiers des moyens de lutte de la sécurité civile. Cet effort ajouté à celui d'autres administrations de l'Etat concernées notamment par les actions de prévention et celui de collectivités locales avoisine le milliard (de francs) de dépenses annuelles ».

Ce chiffre est évidemment à prendre avec beaucoup de précautions, en l'absence de vraie comptabilité analytique, tout comme le chiffre de 536 millions d'euros trouvé par la mission actuelle comme coût pour l'année 2008. Les modes de calculs de 1988 et de 2008 ne sont pas les mêmes.

Il n'est pas interdit néanmoins d'analyser avec prudence les évolutions constatées, ni d'essayer de procéder, à périmètre si possible constant, à la comparaison des coûts<sup>19</sup>.

**L'évolution des grandes masses de dépenses : la part de l'État diminue, celle des collectivités territoriales augmente.**

En 1988, l'Etat contribuait à hauteur de 140 M€, soit 62 % à l'ensemble des dépenses de lutte et de prévention. En 2008, ce ratio tombe à 36 % (194 M€).

La chute concerne peu le ministère de l'Intérieur dont la part dans le total des dépenses passe de 32 % à 26 %.

Mais là où le ministère de l'agriculture apportait 30 % du total des dépenses de prévention et de lutte, en 1988, le MAAP, le MEEDDM, l'ONF et l'Union Européenne n'apportent plus que 7,5 % en 2008. La chute des contributions est forte aussi en valeur absolue : là où on trouvait l'équivalent de 68 Millions d'euros valeur 2008, en 1988, le montant des dépenses ne s'élève plus qu'à 40 Millions d'euros, en 2008.

A contrario la part des collectivités territoriales passe de 27 % du total à plus de 60 % du total. Même si les périmètres géographiques des deux études ne concordent pas exactement l'évolution n'en est pas moins significative.

### 2.4.8.1 Forte baisse des dépenses pour le ministère de l'Agriculture

La forte baisse des dépenses pour le ministère de l'agriculture s'explique principalement par la chute de deux postes :

- Le financement des emplois des « Anciens harkis », corps en voie d'extinction et très partiellement remplacé par la création de nouveaux emplois.
- La diminution de la subvention versée aux départements pour les forestiers sapeurs ; subvention dont le taux est passé de 60 % en 1988 à moins de 15 % en 2009.

### 2.4.8.2 Progression des dépenses pour le ministère de l'Intérieur

Même si en pourcentage des dépenses globales les dépenses du ministère de l'Intérieur baissent légèrement, elles augmentent en valeur absolue.

La hausse des coûts est forte s'agissant des moyens militaires : + 411 % ; une hausse qui, à format d'interventions comparables, s'explique principalement par deux données étrangères à l'emploi des forces par la sécurité civile : la professionnalisation des armées ; la prise en compte, dans le cadre de la LOLF, des charges de pension.

<sup>19</sup> Pour ces travaux, nous convertirons en euros 2008 les dépenses de 1988, en prenant en compte le rapport Franc/Euro (6.56) corrigé par l'évolution sur la période de l'indice des prix à la consommation qui a connu une hausse de 50 %. Ainsi un franc 1988 divisé par 4.40 vaut un euro 2008.

S’agissant des moyens aériens, la hausse des coûts est aussi significative pour une flotte comparable en nombre d’avions (23). Et pour un nombre d’heures de vols là aussi comparable : en moyenne, 4566 h de vols feux de forêts sur les années 1986/1987/1988 ; en moyenne 4235h sur les années 2002-2003 et 2008-2009. Cette hausse s’explique par une augmentation de 54% des charges de fonctionnement et de maintenance des aéronefs et un quasi doublement du coût d’achats d’appareils plus performants (capables notamment d’intervenir plus rapidement sur les feux).

#### 2.4.8.3 Forte progression des dépenses, à périmètre géographique comparable, pour les collectivités territoriales

L’étude réalisée sur 1988 ne portait, s’agissant des collectivités territoriales, que sur les quinze départements de la zone sud. Les communes et EPCI n’étaient pas pris en compte. Seules les dépenses directes des SDIS étaient prises en compte.

Pour travailler à périmètre géographique constant, il faut donc extraire de l’étude sur 2008 les dépenses propres à la zone sud et en retirer les dépenses des communes et EPCI. Il faut aussi ne retenir que les dépenses directes des SDIS.

Dans ces conditions, il est permis d’estimer que de 1988 à 2008, les dépenses des SDIS et des départements de la zone sud ont presque triplé de 1988 à 2008, passant de 56 millions d’euros à 149 millions.

Cette hausse s’explique notamment par des raisons de fond

- par la professionnalisation des SDIS,
- par le renforcement des moyens terrestres et aériens des SDIS,
- par la prise en charge à plus de 85 % (au lieu de 40%) des forestiers sapeurs par les départements.

#### 2.4.8.4 Panorama global à périmètre géographique et technique comparable<sup>20</sup>

En rassemblant dans le tableau (voir l’annexe technique) ci-dessous les chiffres corrigés pour les rendre compatibles les uns avec les autres on obtient le résultat suivant :

En millions d’euros 2008	1988	2008	Evolution
Intérieur (hors frais de pension des UISC) (France entière)	71.8	<i>122.5</i>	+70%
Agriculture et écologie (hors dépenses indirectes de personnels des administrations) (France entière)	68	<i>40</i>	-41%
Départements et SDIS (zone sud uniquement ; coûts directs des SDIS uniquement)	56	<i>149</i>	+166%
Total	195,8	<i>311</i>	+58%

*(Les chiffres corrigés par rapport aux sources initiales sont en italique)*

Ce tableau correspond à une comparaison des dépenses globales à périmètre géographique et technique comparable.

Indépendamment des nombreuses imperfections méthodologiques des études concernées et des inévitables approximations, l’augmentation des dépenses en termes réels de 1988 à 2008 (à périmètre géographique et technique comparable) est incontestable : **elle est de plus de 50%.**

<sup>20</sup> L’annexe 8 du rapport annexe sur les coûts détaille ces différents calculs.

Cette augmentation est la résultante de trois causes systémiques et d'une cause physique :

- La modernisation des moyens aériens de l'Etat ; la modernisation des moyens terrestres des SDIS et une augmentation de leurs moyens aériens.
- La régression des actions DFCI de l'Etat.
- Mais aussi une simple dérive des coûts : coûts de maintenance et de vols des aéronefs ; coût d'une armée professionnelle par rapport à une armée de volontaires ; améliorations des rétributions des sapeurs pompiers.
- l'augmentation des surfaces sensibles entre les années 1970 et 2010 (déprise agricole, enfrichement, extension des urbanisations en milieu forestier).

## 3 DETERMINATION DES ZONES A RISQUE DANS LE CLIMAT FUTUR

La méthode cartographique sur laquelle s'appuient les travaux de la mission caractérise la sensibilité actuelle aux feux d'été des formations forestières de métropole comme résultante de la combinaison pondérée entre la sensibilité que présenteraient ces formations sous conditions climatiques méditerranéennes estivales moyennes, et les valeurs de l'IFM rencontrées ou prévues.

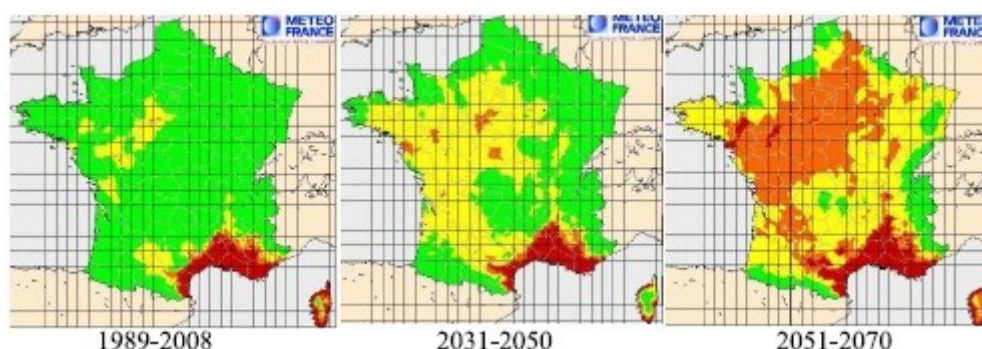
### 3.1 La prise en compte des évolutions climatiques

Consciente de la fragilité de certaines hypothèses et des incertitudes dans les données et les méthodes utilisées pour caractériser la liaison entre le climat et l'aléa incendie de forêt, la mission estime cependant pouvoir donner une indication plausible de l'évolution de l'aléa en intensité et en extension en fonction d'une hypothèse d'évolution climatique retenue pour le territoire métropolitain de la France.

#### 3.1.1 Le critère retenu : la proportion de jours entre le 15 mai et le 15 octobre avec un IFM supérieur ou égal à 14

Après plusieurs approches et des discussions entre les experts de l'ONF et de Météo-France, il a été retenu comme paramètre représentatif du niveau de risque climatique d'incendie de forêt la proportion de jours entre le 15 mai et le 15 octobre avec un IFM égal ou supérieur à 14.

La zone méditerranéenne à risque le plus élevé actuellement recouvre presque parfaitement les pixels où l'IFM est supérieur à 14 trois jours sur quatre ou plus dans le climat actuel (référence 1989-2008). Il en découle un classement de tous les pixels du territoire (carrés de 8 km environ) selon que le nombre de jours où l'IFM est supérieur à 14 est de moins d'un jour sur 4 (vert), compris entre 1 et 2 sur 4 (jaune), compris entre 2 et 3 sur 4 (orange) ou supérieur à 3 sur 4 (rouge). La cartographie a été faite pour la période de référence, pour l'horizon 2040 (période 2031-2050) et pour l'horizon 2060 (période 2051-2070).



*Pour une meilleure définition voir partie 6 - figures 10, 12 et 14*

#### 3.1.2 Les différentes hypothèses et incertitudes

##### 3.1.2.1 Limitation de la prospective au milieu du siècle

Les résultats des simulations de l'IFM avec Arpege-climat communiquées par Météo-France indiquent une extension exponentielle de l'aléa : renforcement considérable là où il est déjà présent et extension du niveau le plus élevé actuellement à la majorité du territoire



métropolitain avant la fin du siècle.

Dépérissements, maladies nouvelles, forte fréquence de grands incendies auront sans doute eu raison, dès le milieu du siècle, d'une partie des massifs actuellement déjà à risque élevé. Des modifications de l'utilisation de l'espace liées ou non au changement climatique, de nouvelles essences forestières plus adaptées à des températures plus élevées et à une sécheresse plus marquée, ainsi qu'aux besoins pressentis de l'économie d'alors, auront certainement bouleversé le paysage sur une partie importante sinon majoritaire du territoire.

### 3.1.2.2 Une cascade d'incertitudes qui se réduira dans les prochaines années

Par ailleurs la robustesse des conclusions est limitée par les incertitudes cumulatives : sur le changement climatique global lui-même, sur les méthodes de descente d'échelle, sur la relation entre l'aléa et l'indice retenu, sur les données relatives aux incendies, sur les approches expertes de la sensibilité des peuplements et des massifs.

Il apparaît possible de réduire les incertitudes sur ces points à l'horizon de 3 à 5 ans :

- Avec l'utilisation des résultats de plusieurs simulations de climat, actuellement en cours de réalisation pour le 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC. Ces modèles sont à maille plus fine que ceux actuellement disponibles et seront en principe en phase avec les oscillations décennales et multi-décennales connues. *Recommandation 5.1.3*
- En prenant en compte l'insolation, la pédologie, la pente et plusieurs modèles de bilan hydrique sur les massifs forestiers à une maille de l'ordre de l'hectomètre de manière à réduire l'approximation par un indice composite, à dire d'expert, de la sensibilité de chaque partie d'un massif à l'alimentation hydrique. L'évolution de la consommation en eau de forêts à période végétative plus longue et à production plus forte sous l'effet de l'augmentation de la température et du gaz carbonique est aussi un élément d'amélioration pour estimer à partir de quand la fréquence et l'importance du stress hydriques deviendraient rédhitoires.
- En améliorant les bases de données sur les feux, notamment l'indication précise du lieu de départ et de la végétation concernée pour les années passées, en accordant une plus grande priorité et une plus grande attention à la saisie des données pour les années à venir. *Recommandation 5.1.1*

Cet horizon est suffisamment rapproché pour se permettre d'attendre quelques années pour préciser l'évolution envisagée ici pour le milieu du siècle et encore très incertaine pour la deuxième moitié.

### 3.1.2.3 Cohérence avec l'évolution constatée

La période de référence prise pour le climat actuel est 1989-2008.

Le climat cible « horizon 2040 » est défini comme résultant des moyennes et des fréquences calculés sur les simulations des valeurs quotidiennes des paramètres météorologiques usuels et de l'IFM entre le 1/1/2031 et le 31/12/2050 par Météo-France selon l'un des scénarios d'émission des gaz à effet de serre. La tendance au réchauffement, entre ces périodes est d'environ de 0,3°C par décennie, comparable à celle constatée entre 1958 et 2008 sur la France. Nous rappelons qu'à cet horizon les effets des scénarios d'émission de gaz à effet de serre ne se distinguent pas.

La pluviométrie a augmenté de manière non significative de 23 mm (sur 957 mm) en moyenne annuelle sur le territoire entre les deux périodes 1961-1980 et 1989-2008, alors que l'impact des simulations sur les précipitations est de l'ordre de - 50 mm (- 5%) entre le climat actuel et l'horizon 2040. L'étude de sensibilité faite avec une baisse de 10% des précipitations montre un impact quasi nul sur la moyenne de l'IFM (légère augmentation sur les côtes du Languedoc-Roussillon seulement). Ces faibles écarts et la sensibilité limitée de l'IFM à la quantité de précipitations ne nous semble pas de nature à biaiser significativement les

conclusions.

La simulation de l'IFM par ARPEGE Climat indique une baisse entre la période 1989-2008 et la période 2031-2050 sur la Corse et sur les Alpes-Maritimes. L'explication en est trouvée dans la forte augmentation constatée dans la période passée la plus récente et dans une légère augmentation de la pluviométrie dans le modèle pour les reliefs dans ces zones. L'augmentation de la pluviométrie ne se prolonge pas au delà de 2050 et la tendance de l'IFM repart à la hausse comme partout ailleurs sur le territoire au delà de cette période.

Comme indiqué précédemment, les simulations pour les horizons 2060 (2051-2070) et 2090 (2081-2100) sont hors du champ de la mission. Les cartes à l'horizon 2060 ont toutefois été examinées ainsi que l'évolution de la fréquence d'IFM très élevés sur quelques points au centre du pays pour évaluer la rapidité probable d'aggravation des aléas incendie et sécheresse vers le milieu du siècle. *Par exemple la série de Chinon, partie 6 - figure 153.2* La prise en compte de la sensibilité des massifs forestiers aux incendies estivaux

## **3.2.1 Hypothèses bioclimatiques**

### **3.2.1.1 Hypothèses biologiques.**

Entre 2010 et 2040, la composition des massifs forestiers ne devrait pas avoir significativement évolué, sinon par raréfaction d'essences actuellement présentes suite à des dépérissements mais sans apparition d'espèces, plus thermophiles ou mieux adaptées à la sécheresse, actuellement absentes.

C'est l'alimentation hydrique qui deviendra limitante sur certains sites, et donc discriminante pour des situations présentant actuellement le même degré de sensibilité.

### **3.2.1.2 Hypothèses climatiques.**

Toutes les projections de sensibilité de végétation au feu en période estivale sont établies sur l'hypothèse de conditions climatiques comparables à celles rencontrées habituellement en pays méditerranéen sur tout le territoire national ou comparables à celles rencontrées lors de sécheresses exceptionnelles en zone non méditerranéenne. De tels épisodes de sécheresse ont été observés dans le passé, en 1976 et 2003 notamment.

Certaines essences forestières déjà présentes vont devenir sensibles aux incendies de forêts dans le climat futur tel qu'il est anticipé. Parmi ces essences, celles qui devraient être les premières concernées sont celles qui ont déjà été affectées par des feux de forêts majeurs lors d'année de grande sécheresse, ou en périphérie de la zone méditerranéenne.

Pour une essence déterminée, les peuplements devenant sensibles sont ceux qui connaîtront un déficit d'alimentation en eau en été.

De nouvelles essences pourraient devenir sensibles, mais il n'est pas possible en l'état des connaissances de les identifier.

Les connaissances actuelles, trop partielles sur les feux hivernaux et de début de printemps, ne permettent pas de proposer d'inclure ces périodes dans l'étude. Cependant pour tenir compte du fait que les périodes de sécheresse ont tendance à s'étendre vers le printemps et l'automne avec le réchauffement climatique, la mission a convenu avec les experts de Météo-France et de l'ONF de retenir l'évolution de l'IFM sur la période 15 mai - 15 octobre pour étudier l'évolution du zonage.

### **3.2.1.3 Variabilité de la sensibilité au feu au sein d'un massif forestier**

Le type de végétation et l'association d'essences rencontrés dans une zone résultent d'une adaptation au sol et au climat passé, y compris à la fréquence des incendies. Mais la sylviculture et l'agriculture ont introduit ou favorisé des espèces qui ne seraient pas ou peu

présentes sans l'intervention humaine. La sylviculture a largement façonné la structure des peuplements forestiers, qui conditionne la propagation des feux déclarés.

Pour une essence donnée, la production de matière végétale résulte du climat (température, ensoleillement, pluviométrie, vent), de l'hydro-pédologie (nature du sol et sa capacité de rétention de l'eau) et des caractéristiques géomorphologiques du lieu (pente, plat, rebord de plateau, thalweg, zone humide, proximité d'un cours d'eau). Ces paramètres peuvent varier considérablement sur quelques mètres, notamment en zones de collines et de montagne, alors que l'IFM est déterminé pour le lieu de la station météorologique ou résulte, comme dans l'étude précitée de Météo-France, d'une moyenne des caractéristiques sur une surface d'environ 6 000 ha.

A l'exception de certaines situations, la plupart des surfaces forestières de métropole se caractérisent aussi par une forte variabilité, à l'échelle hectométrique, des types stationnels. L'évaluation de la sensibilité globale future pour l'extension des feux doit prendre en compte cette variabilité.

Une très forte inflammabilité peut ne concerner que des surfaces restreintes d'un massif, la propagation impliquant ensuite des zones moins inflammables.

La cartographie des peuplements élémentaires de l'IFN, complétée par des données des placettes d'inventaire, des données topographiques issues du traitement d'un modèle numérique de terrain (MNT) fin, et l'utilisation d'une carte des sols au 1/1000000 ème, permettent une représentation de cette variabilité pertinente à l'échelle globale d'un massif forestier, a fortiori la détermination de valeurs moyennes ; par contre, ces données ne permettent pas une approche et une cartographie fiable à l'échelle d'un territoire plus fin, notamment ceux de la parcelle forestière ou cadastrale.

### 3.2.2 Démarche du classement suivant la végétation

La mission interministérielle a analysé quelques incendies passés significatifs hors zone sud lors de grandes années de sécheresse.

L'ONF a apporté son expertise sur les feux majeurs en région méditerranéenne, en particulier dans l'arrière pays, les années de grande sécheresse (principalement 1989, 1990 et 2003). Il a été ainsi possible d'identifier un certain nombre d'essences forestières, présentes au sein de ces secteurs incendiés qui ont manifesté une forte sensibilité au feu du fait de leurs conditions stationnelles particulières (induisant des teneurs en eau de ces végétaux faibles au cours des périodes de forte sécheresse).

A ces essences forestières « principales » sont associées des espèces « secondaires » participant minoritairement à l'étage dominant, et surtout constituant le « sous étage » qui participe aux strates de peuplement intervenant dans la propagation des feux. On attribue la sensibilité globale de cet ensemble à l'essence principale, ce qui reste approximatif.

Le classement des essences en niveaux de sensibilité a été fixé par l'ONF, ainsi que le regroupement des principaux types forestiers en classes de sensibilité. L'IFN a ensuite contribué au classement de certains types indifférenciés ou regroupés, en particulier en s'appuyant sur sa base de données placettes, ainsi que sur divers éléments d'expertise propre (étages de végétation, domaine spatial de certaines essences...).

#### 3.2.2.1 Notation des essences

Les essences ont été classées en **4 classes** :

- Classe 4 (sensibilité forte) : Pins autres que montagnards (Alep, pignon, maritime, sylvestre, noir, laricio) et chêne vert. Landes, garrigues et maquis.
- Classe 3 (sensibilité moyenne) : autres chênes méditerranéens (chêne pubescent, liège), châtaignier.
- Classe 2 (sensibilité faible) : autres résineux.

- Classe 1 (sensibilité très faible) : autres peuplements feuillus.

### **3.2.2.2 Modulation de la note en fonction des mélanges d'essences.**

Pour les chênes méditerranéens en dehors de leur aire de répartition principale, et pour le châtaignier, qui est rarement identifié comme type principal, il a fallu avoir recours aux données de la base placette de l'IFN pour pouvoir identifier les types de peuplement comportant un certain pourcentage de ces espèces, et leur affecter la note de sensibilité de cette dernière ; cela conduit donc pour les types comportant ces essences à une surestimation de la sensibilité.

Hors de son aire principale le chêne pubescent constitue des peuplements de faible étendue où il est localement prépondérant, avec son cortège (alisier blanc, érables d'affinités méridionales). Localement il confèrera donc une sensibilité accrue.

Inversement, le châtaignier reste habituellement une espèce disséminée, et ne peut qu'influer faiblement sur la sensibilité moyenne d'autant que son état sanitaire est meilleur dans la moitié nord de la France.

Pour les peuplements en mélange feuillus-résineux, une démarche analogue a été appliquée : les peuplements n'associant pas tout ou partie les espèces hêtre – sapin – douglas - épicéa sont considérés comme plus sensibles (peuplements à base de autres pins, mélèzes, cèdres, résineux divers).

### **3.2.2.3 Modulation de la note en fonction de la géographie.**

La zone de répartition massive « normale » de sapin, épicéa, Douglas, liée à de condition actuellement favorables étendues (Alpes du nord, Jura, Vosges, Limousin) est considérée comme peu sensible. Les zones marginales ou (et) discontinues : sapins, épicéas des Préalpes du sud, Douglas cévenol, sont considérés comme sensibles.

Des adaptations à la délimitation nationale de l'IFN ont du être apportées, ainsi la cote 1000 m est proposée comme limite entre moyenne montagne et montagne. La moyenne montagne est en effet habituellement caractérisée par la vigueur de l'embroussaillage ou du sous étage, qui est beaucoup plus réduit au delà de 1000 m. Une sensibilité plus forte en moyenne montagne qu'en montagne est donc proposée pour les pineraies, sylvestres. Ce paramètre d'altitude, lié à la phytosociologie pourrait être modulé par l'exposition et la latitude pour des études à échelle plus fine.

### **3.2.2.4 Tableau de sensibilité « végétation » résultant**

De façon générale, la méthode permet de prendre en compte de façon immédiate toute évolution de la sensibilité, par exemple une diminution de sensibilité liée à un accroissement significatif de la récolte, ou bien un accroissement lié à un dépérissement de grande ampleur.

Les deux essences feuillues considérées comme particulièrement sensibles (chêne pubescent et châtaignier) sont dans un état très dégradé (taillis très âgé, très dense, non géré ...) sur une très large zone sud, mais ces deux essences sont en bon état sanitaire (et plutôt bien gérées) sur la moitié nord. La modélisation du risque incendie dans un contexte sylvicole stable, pourrait justifier d'attribuer un indice de risque différent pour ces 2 essences en fonction de la zone étudiée. Les résultats ne devraient toutefois pas être sensiblement différents, la présence de ces essences étant minoritaire.

Il pourra être très utile de reproduire cette modélisation avec des conditions sylvicoles différentes (intensification de la gestion forestière, rajeunissement des peuplements, récolte de biomasse, TCR, ...).

peuplements	Sensibilité végétation		
		Moy. montagne	montagne
pins autres que montagnards, garrigues/maquis, landes arbustives, chêne vert	4	3	2
chêne pubescent, châtaignier, landes herbacées, inculte ou friche	3	2	1
autres résineux	2	1	1
autres feuillus	1	1	1
"autre" au sens de l'IFN, peupleraies, pelouses, landes de montagne, espace vert urbain	0	0	0

### 3.2.3 Démarche de classement suivant l'alimentation hydrique

L'alimentation hydrique est prise en compte dans l'IFM, mais à une échelle trop lâche pour rendre compte de sa variabilité liées à la nature du sol (pédologie simplifiée), à la pente et à l'exposition. Cette variabilité peut être approchée par la prise en compte de la pédologie et de la géomorphologie. La superposition de valeurs de l'IFM et de sensibilités forestières comporte ainsi une certaine redondance pour ce facteur. Compte tenu de la différence d'échelles, la mission considère que l'approche « forestière » affine l'approche « météorologique ».

#### 3.2.3.1 Notation en fonction de la pédologie.

La carte utilisée est une carte au 1/1 000 000 qui donne des zones où un type de sol est prédominant. Cette carte inclut les horizons dégradés de la roche mère. Sa précision est faible vis à vis des cartes des autres données forestières. Une carte pédologique précise (par exemple, distinguant des plages d'étendue équivalente à celle des plages de peuplements élémentaires de l'IFN) serait de nature à améliorer fortement la spatialisation de l'alimentation hydrique.

Les sols liés aux cours d'eau ont une bonne réserve en eau (note 1). Les sols peu épais, très pauvres ou très filtrants sont considérés comme ayant une mauvaise réserve en eau (note 3). Certains sols très pierreux comme les rankers et rendzines, ou les sols calcaires peuvent avoir une mauvaise réserve en eau dans des conditions de pente forte.

#### 3.2.3.2 Notation en fonction de la pente et de l'exposition.

Les pentes ont été calculées à partir du Modèle Numérique de terrain (MNT) au pas de 50 m de l'IGN. Les pentes supérieures à 50% ont été retenues comme pentes fortes, pour lesquelles souvent la pédogénèse est tronquée et, d'autre part, le ruissellement est le plus fort, ce qui limite la lame d'eau captée par certains sols.

Le calcul à partir du MNT donne une valeur d'exposition même pour les pentes très faibles. Il a donc été choisi de reclasser tout les secteurs comportant une pente inférieure à 30% dans la même catégorie que le plat, qui est considéré comme neutre vis à vis du facteur dessèchement (note 2), comme les secteurs ouest à nord-ouest, et est-nord-est à sud-est.

Le grand secteur Sud (du sud-est à l'ouest) est considéré comme défavorable (note 3), alors que le grand secteur Nord (de ouest-nord-ouest à est-nord-est) dans lequel le dessèchement est moindre est noté 1.

Pour une approche plus précise, l'utilisation d'un modèle hydrique à échelle hectométrique ou décamétrique pourrait s'avérer utile. L'ensoleillement qui est le paramètre approché par l'exposition pourrait être calculé de façon théorique, en tenant compte des reliefs masqués, ou encore par les données combinées sol + satellite d'ensoleillement de Météo France. Voir 3.1.2.2

### 3.2.3.3 Tableau de sensibilité au facteur alimentation hydrique résultant

Le croisement des facteurs sols d'une part, pente et exposition d'autre part conduit à un indice représentatif des capacités de rétention en eau d'une station (de la note 1, bonne à la note 4, très mauvaise).

### 3.2.4 L'indice de sensibilité

L'indice final de sensibilité potentielle aux incendies de forêt estivaux, fruit du croisement des indices de sensibilité de végétation et des indices de capacité de rétention en eau comporte 5 classes.

Après une phase de test mise en œuvre par l'ONF, toutes les étapes de cartographie des types regroupés en classes de sensibilité ont été effectuées par l'IFN.

La carte originale (*Partie 6 - figure 8*) est supposée ne pas évoluer significativement jusqu'à l'horizon 2040. De son croisement avec les cartes d'IFM, présentées en 3.1 pour la période actuelle et pour la l'horizon 2040, résultent les cartes de sensibilité aux feux de forêts et son évolution présentées *en partie 6 - figures 11 et 13*.

#### Observations quant aux limitations de l'approche sensibilité de la végétation.

Outre les incertitudes inhérentes à toute modélisation réductrice de la réalité complexe, plusieurs hypothèses introduites dans la démarche des experts n'autorisent pas une prise en considération à la lettre des conclusions pour un site ou même un massif forestier particulier. Seule une vue à l'échelle d'un ensemble de massifs est à retenir.

L'indépendance des paramètres pris comme facteurs explicatifs n'est pas assurée, ce qui conduit probablement à des surestimations et à des sous-estimations locales des indices de sensibilité.

L'IFM ne saurait à lui seul caractériser le climat d'un site et d'une saison, ainsi l'extension au territoire métropolitain des caractéristiques climatiques de la zone méditerranéenne est a priori hasardeuse. En particulier le mistral et le caractère violent des pluies de fin d'été et d'automne dues pour une grande part à l'orographie et à la proximité à la Mer Méditerranée n'ont aucune raison de se retrouver dans le futur sur d'autres parties du territoire métropolitain. Tout au plus les moments statistiques de l'IFM, la teneur en eau des sols, ... peuvent devenir ailleurs proches, dans le climat futur, de ce qu'ils sont aujourd'hui dans la zone de climat méditerranéen.

Une autre source de limitation tient aux différentes échelles auxquelles les données sont disponibles : 1/25 000e pour la carte forestière ; 1/1 000 000 pour la carte des sols, pixel de 50m pour altitude /exposition ... L'usage d'un système d'information géographique permet de superposer des couches thématiques détaillées mais l'application cartographique aux indices de sensibilité n'est pas pertinente à l'échelle de la parcelle ou du pixel, et seules des tendances au sein de massifs forestiers conséquents sont pertinentes et relativement fiables. Toutefois cette application donne une image probablement pertinente de la variabilité des niveaux de sensibilité existant au sein d'un massif.

### 3.3 Cartographie des zones à risque élevé d'incendie de forêt

#### 3.3.1 Superficie des zones sensibles aux feux de forêts

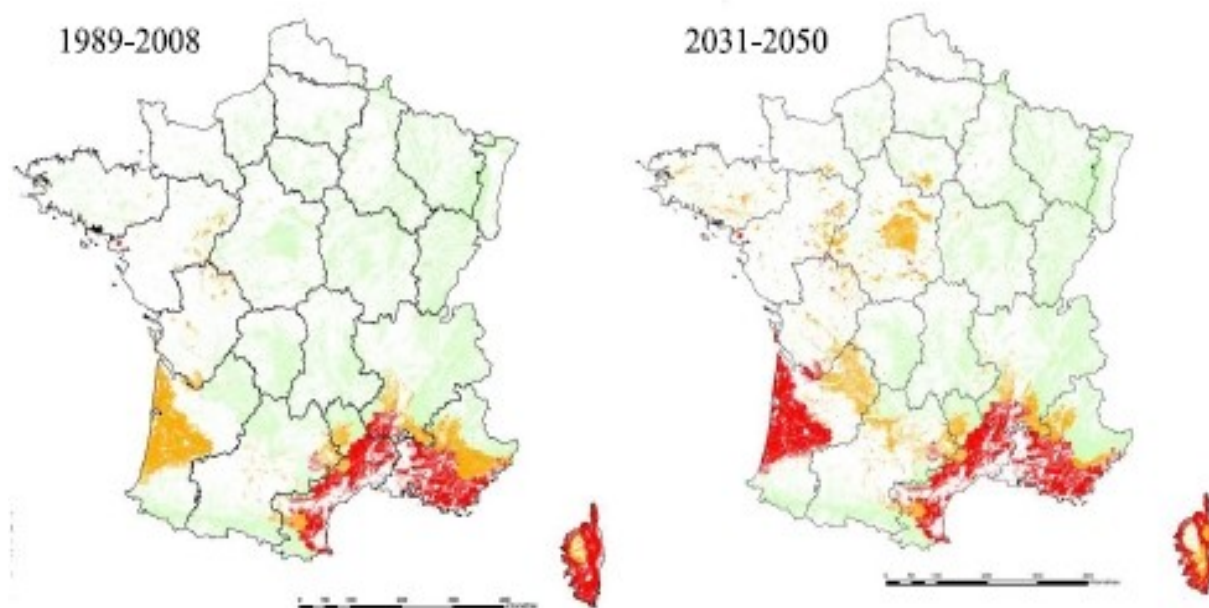
La superficie découle directement des cartes de niveau de risque (SIG). Au titre des feux d'hiver est additionnée une surface de 10 % des zones concernées.

La surface sensible aux feux de forêt est ainsi évaluée à **5,5 Mha** pour la période de référence 1989-2008. Pour l'horizon 2040 la superficie est estimée à **7 Mha**.

Compte-tenu de l'orientation à la hausse très marquée à l'échéance 2060, on peut considérer qu'à l'échéance 2050, c'est près de **la moitié de la surface des landes et forêts métropolitaines qui sera concernée par l'aléa feux de forêts**.

*Le tableau détaillé des surfaces figure en partie 6 – figure 16*

#### 3.3.2 La carte de sensibilité aux feux de forêts : actuellement, à l'horizon 2040 et commentaires



Les deux cartes ci-dessus pour les massifs de plus de 100 ha indiquent le degré de sensibilité actuel (à gauche) et pour l'horizon 2040 (à droite). Le niveau le plus élevé est en rouge, le niveau moyen en orange et en vert pâle le niveau faible. En blanc les zones sans massif forestier supérieur à 100 ha ou à sensibilité très faible. La carte pour 2040 à un format plus grand est en partie 6 - figure 13.

#### Commentaires :

##### - en zone Sud - sur le littoral

Une étude conduite dans le massif des Maures pour Forest focus<sup>21</sup>, basée sur la comparaison de surfaces de milieux analogues, mais parcourues par le feu à des fréquences diverses (de 5-

<sup>21</sup> Etude d'impact d'incendies répétés sur la biodiversité et sur les sols. d'indicateurs .Cemagref.CNRS.INRA.Université Claude Bernard. Université Aix Marseille.

10 ans à 150-200 ans), étudiées pendant une période de sécheresse chronique, conclut que l'absence de feux pendant 150 à 200 ans permet une forte remontée biologique et un stockage de carbone important. Des fréquences plus élevées de 4 feux ou plus en 50 ans conduisent à une altération durable. La séquestration du carbone se produit pour des feux de période de retour plus longue que 25 à 50 ans ; inversement il se perd du carbone pour des périodes de moins de 25 à 50 ans. L'occurrence de 25 à 50 ans correspond ainsi à un pseudo équilibre. L'étude met en évidence la sécheresse, comme facteur aggravant de l'impacts des incendies.

Le scénario climatique retenu prévoit des sécheresses et hautes températures plus fréquentes et prolongées. Sont donc prévisibles l'accroissement de l'aléa incendie, et le risque de dégradation avec l'augmentation de la fréquence des feux.

Les situations en terrain sédimentaire (calcaire) sont moins documentées. Les sols d'argiles de décarbonatation seraient moins vulnérables que les sols à matrice cristalline. Bien que la vitesse d'accroissement de la biomasse et le stock de carbone sont habituellement plus faibles en sols calcaires les effets des feux répétés dans la zone littorale sont toutefois analogues comme le montre l'état de « matorralisation » des reliefs de l'est de Marseille.

Ces évolutions concernent des formations végétales dont les espèces principales sont dotées d'une certaine adaptation au feu: résilience des chênes les plus thermophiles par la protection de leur biomasse; isolation thermique chez le chêne liège; enfouissement chez le chêne kermès; fertilité précoce chez les pins maritime et d'Alep.

Si l'on adopte comme représentation des conditions estivales l'IFM, (construit pour la sensibilité à l'incendie mais pas pour la physiologie des végétaux, cet indice intégrateur est toutefois largement déterminé par les températures et sécheresses), les conditions de l'été 2003 se retrouveront une année sur 4 en 2040 et une année sur 2 en 2060, dans les scénarios de Météo France. Le scénario d'altération durable de la végétation forestière résultant de feux répétés (plus de 4 en 50 ans) paraît tout à fait possible dès 2030, bien que les conditions climatiques restent compatibles avec les exigences physiologiques de la forêt actuelle : la sauvegarde de celle-ci sera possible (elle ne dépérirait pas) mais encore plus dépendante qu'actuellement de la prévention et de la lutte.

En revanche, en 2060, les conditions climatiques deviendraient défavorables aux espèces du thermoméditerranéen humide (chêne liège), pendant que l'aléa feu de forêt augmenterait.

#### **- en zone Sud – dans l'arrière pays méditerranéen**

L'extension en altitude correspond à la remontée de l'aléa en montagne à pin sylvestre et chêne pubescent, dans des territoires peu peuplés, caractérisés par des pentes fortes et une continuité forestière très importante.

Les essences forestières principales, chêne pubescent et pin sylvestre, ne présentent pas la même résilience au feu que les espèces proprement méditerranéennes<sup>22</sup>.

Les enseignements de l'année 2003, montrent qu'il faut prendre en compte leur dépérissement, facteur aggravant d'incendie. Les conditions de 2003 ont induit ou accéléré chez ces deux espèces en Haute Provence des processus de dépérissement ; descentes de cimes chez les chênes pubescents, et mortalité de peuplements de pins sylvestres dans la zone préalpine où ce pin est colonisateur. Environ 10% des 100 000ha de pin sylvestre des Alpes de Haute Provence (soit près de 2% de la surface occupée par cette essence dans l'hexagone) ayant dépéri partiellement ou totalement. Les peuplements méridionaux de sapins (Alpes Maritimes, Pyrénées Orientales) ont également connu des dépérissements qui paraissent être induits ou accélérés par l'année 2003. Même si ce sont les peuplements de pins les plus sensibles au déficit hydrique qui ont été éliminés par mortalité après 2003, la fréquence croissante de conditions climatiques de ce type (1 année sur 4 en 2030, avec des conditions moyennes voisines de celles de l'actuel moyen pays méditerranéen) est de nature à induire de nouvelles mortalités, notamment dans les importantes surfaces de pins sylvestres préalpins, facteur aggravant d'incendie pendant plusieurs années. A ces pins succèdent les feuillus déjà présents

<sup>22</sup> Feu de Saint-André-les-Alpes



en sous étage (alisiers, érables, buis...). Les évolutions ultérieures de ces peuplements mixtes comprenant peu d'espèces sociales, sont peu documentées et resteront probablement très variables selon les conditions stationnelles.

Le facteur érosion post incendie est d'autre part important, donc le régime des premières pluies après le passage du feu. Des pluies torrentielles sont susceptibles de ruiner à l'échelle de temps pédologique (siècles) le capital sol des versants, et corrélativement de poser de graves problèmes de protection aux infrastructures par crues ou laves torrentielles. Les feux de Saint André-les-Alpes (juillet 1982 et mars 1989), et récemment de Largentière-La Bessée (juillet 2003) ont montré la reprise extrêmement rapide des processus d'érosion et de laves torrentielles. La prévention de cet aléa, et le maintien de la fertilité des versants, ont justifié la réalisation manuelle rapide sur les surfaces incendiées de fascines disposées en courbe de niveau sur les surfaces incendiées, permettant de bloquer l'érosion superficielle.

### **- en zone Sud : dans le sud-ouest du Massif-Central**

En 2040, le sud Aveyron (« Rougiers »), le nord de l'Hérault et les Cévennes lozériennes connaîtraient la situation actuelle des basses Cévennes ardéchoises, avec des IFM moyens estivaux supérieurs à 14. En 2060, les conditions seraient celles actuelles de la Plaine des Maures.

Les Grands Causses seraient relativement épargnés, tandis que la bordure sud-ouest du massif central (Causses lotaises, Périgord) connaîtrait la situation actuelle du Diois ou des plateaux du Haut Var avec des IFM moyens légèrement inférieurs à 14. En 2060, les conditions seraient analogues à celles actuelles du plateau de Canjuers.

Ces conditions paraissent être compatibles en 2030 avec la vie d'espèces forestières autochtones, qui sont aussi présentes actuellement dans les territoires cités en comparaison (chêne vert et pubescent, châtaignier, pin maritime). En revanche ces conditions deviennent problématiques pour les résineux de reboisement présent, Douglas et surtout épicéa.

Dans cet ensemble, les extrêmes locaux 2003 seraient dépassés au plus une année sur 4 en 2040, et entre une année sur 4 et une année sur 2 en 2060. L'année 2003 ayant induit des dépérissements d'essences de reboisement notamment le sapin de Douglas, et achevé l'élimination d'espèces plus sensibles à l'alimentation en eau telles le sapin « grandis », des dépérissements sont susceptibles de concerner en 2040 tous les peuplements artificiels insuffisamment alimentés en eau, et dans une moindre mesure les pins sylvestres autochtones. Compte tenu de la récurrence de ces extrêmes, une intensification des dépérissements de chênes par descente de cimes, analogues à ceux intervenus dans la décennie 2000 sur les reliefs provençaux, est possible vers 2040.

### **- dans le centre-ouest de la France**

La région est caractérisée par une faible densité forestière globale, avec quelques grands massifs. Les massifs, séparés par des espaces agricoles ou urbains, ne présentent pas la continuité physique existant dans la moitié sud-est de l'hexagone. Les surfaces forestières sont stables.

Les conditions actuelles sur le massif aquitain, très influencées par la pédologie particulière et l'effet « peuplement » du pin maritime, sont, malgré la proximité géographique, peu transposables aux forêts mixtes ou feuillues du centre ouest.

Les hypothèses climatiques à 2030 suggèrent une évolution plus marquée que dans le sud du Massif-Central. La zone correspondant au cours inférieur de la Loire qui présente actuellement des IFM analogues à ceux de la périphérie de la zone méditerranéenne (légèrement inférieurs à 14) passerait en 2030 au-dessus de la valeur 14 sur des surfaces étendues. L'adaptation des chênes sessiles et pédonculé à des températures moyennes plus élevée est probable tant que l'alimentation en eau est suffisante, mais leur adaptation à une raréfaction de la ressource hydrique est mauvaise comme l'a déjà montré l'année 1976, en

particulier chez le chêne pédonculé. Les évolutions récente et actuelle caractérisées par un accroissement de la productivité ligneuse liée à l'élévation de température moyenne, une meilleure nutrition minérale ( $\text{NO}_x$ ) et la disponibilité en  $\text{CO}_2$  pourraient s'inverser brutalement là où la ressource en eau deviendra limitante. Cette évolution devrait par ailleurs favoriser le pin maritime au détriment du pin sylvestre.

C'est la fréquence de retour en 2040 des conditions locales de 2003, entre 1 année sur 2 et 3 années sur 4 sur une bonne partie de ce territoire, qui est remarquable. Ces conditions connues en 2003 étaient proches des conditions actuelles du moyen pays méditerranéen.

L'étude de sensibilité forestière rencontre la limite liée à l'imprécision de la carte pédologique utilisée, alors que dans ces régions de peu de relief, la structure pédologique des sols est déterminante pour la rétention d'eau.

La région naturelle correspondant à la Sologne, caractérisée par des substrats acides et des peuplements à pin sylvestre prépondérant, pourrait connaître une sensibilité particulière.

L'effet des feux rares est d'autre part peu documenté. Le stress hydrique est de nature à accroître dans l'immédiat la combustibilité par l'accroissement de vulnérabilité du sous étage qui n'a pas accès, contrairement aux arbres, aux ressources en eau profondes et, à plus long terme, par la substitution de formations broussailleuses et arbustives aux futaies dépérissantes.

Sur substrat acide, le bouleau verruqueux, espèce à très fort pouvoir de dissémination, semble jouer un rôle très important dans la dynamique post-incendie, mais sa faible longévité sous nos latitudes, qui serait abrégée encore par un réchauffement accentué, contribue à l'incertitude.

## **4 QUELLES POLITIQUES POUR QUELS RISQUES EN 2030/2050 ?**

### **4.1 Les scénarios pour la forêt dans la deuxième moitié du siècle**

Le niveau de gestion et d'entretien qu'il sera possible d'assurer dans les espaces forestiers dépendra fortement de l'évolution de la répartition des terres non bâties entre agriculture et forêt et de l'intensité d'exploitation des forêts. Ces évolutions sont au cœur des scénarii de l'essai de prospective « La forêt française en 2050-2100 » réalisé en 2007 par le CGAAER (Lerat et coll.). Les principaux éléments qui différencient les scénarii relèvent des réponses au changement climatique et des évolutions pronostiqués en termes d'énergie et de matériaux renouvelables, ainsi que de l'évolution de la demande alimentaire et du commerce mondial.

Les 5 scénarii présentés (Tout pour l'énergie, Tout pour le développement durable, Tout pour l'alimentation, Concurrence alimentation-énergie, Friches forestières) font varier pour un territoire métropolitain de 55 Mha les surfaces agricoles (SAU) de 23 à 33 Mha (29 en 2005) et les surfaces forestières de 11 à 21 Mha (entre 15 et 16 en 2005) avec des taux de mobilisation de l'accroissement naturel du bois en forêt très différents selon les scénarii, de 50 à 90 % (50% en 2005).

L'ampleur de ces fourchettes montre à l'évidence qu'il est très difficile de prévoir sur le long terme ce que seront l'occupation agricole et forestière du territoire et les modes d'exploitation ou de non exploitation des formations forestières (qui comprennent les accrues spontanés sur des terres agricoles abandonnées), occupation et mode d'exploitation dont dépendent largement l'extension et l'intensité du risque d'incendie de forêt.

Le scénario « Friches forestières » le plus proche de la poursuite des évolutions passées est le plus préoccupant en matière d'incendies de forêt avec une augmentation des surfaces forestières et une stagnation de leur exploitation.

Le scénario « Tout pour l'énergie » ouvre la voie à une valorisation par exploitation de la biomasse ligneuse tant sur des terres agricoles transformées en taillis à courte révolution (TCR) que dans des formations forestières actuelles, peu ou pas exploitées. Ce scénario susciterait une valorisation économique d'espaces forestiers en déshérence de nature à réduire globalement le risque d'incendie.

### **4.2 L'information du public et la vigilance**

#### **4.2.1 L'information du public et l'éducation du citoyen**

Les massifs naturels sont des lieux de récréation. Cette pratique doit cependant s'accompagner de deux conditions : la fréquentation doit être organisée et il doit être possible de l'interdire dans des périodes de pré-crise avérée. Cette éventualité est à utiliser avec discernement. Elle est mise en œuvre efficacement dans le Sud-Est depuis plusieurs décennies (sensibilisation du public, mais aussi restriction de l'interdiction à des périodes limitées de risque fort), plus difficilement dans le massif des Landes.

**La mission recommande d'agir sur le comportement des promeneurs, par des mesures réglementaires (emploi du feu, ...) mais surtout par une communication ciblée.** *Recommandation 5.2.1.* Le risque incendie de forêt est difficilement appréhendé par la population en dehors des lieux où il s'est déjà matérialisé récemment. La réglementation ne peut pas tout encadrer, soit qu'elle ne sera pas respectée, soit qu'il s'agisse d'éléments qu'il est difficile d'encadrer (décoration, composition des jardins) soit que cela relève de comportements difficiles à gérer par le droit.

L'information, la communication, en premier lieu sur la possible survenue d'un incendie, est essentielle et elle ne portera ses fruits qu'après de multiples répétitions... et malheureusement quelques sinistres.

L'intégration de l'aléa incendie de forêt dans l'ensemble des aléas météorologiques et hydrologiques faisant objet de la vigilance est l'un des moyens.

Les plans communaux de sauvegarde (PCS), encore peu mis en place par les communes, devraient à l'avenir traiter de ce risque, même si le Plan de prévention des risques (PPR) générateur de l'obligation d'un tel document a été établi par rapport à un autre risque naturel. Il en serait bien sûr de même de la communication que les communes concernées doivent annuellement à leurs habitants.

La réalisation d'exercices, encore peu fréquents en France, est aussi essentielle pour améliorer la conscience de l'éventualité de l'incendie, favoriser des précautions élémentaires des aménagements et développer les réflexes et mesures adaptées aux situations de crise.

On peut aussi penser à l'information des acquéreurs et locataires (IAL) pour en étendre et/ou en préciser le champ dans le but de bien informer sur le risque et sur les obligations qui en découlent (telle que le débroussaillage). Actuellement cette obligation ne concerne que les communes où un PPR est prescrit ou applicable et les communes soumises au risque sismique (selon la cartographie nationale).

**La mission recommande l'extension à toutes les communes soumises au risques d'incendie de forêt dans l'avenir, l'obligation de faire figurer dans les informations de l'IAL, l'existence du risque d'incendie de forêt et le cas échéant les obligations qui en découlent (le débroussaillage). *Recommandation 5.2.4.***

Au plan local, les plans communaux de sauvegarde (PCS), obligatoires pour les communes étant l'objet d'un PPR) débouchant sur des exercices périodiques médiatisés avec la participation des pompiers et lorsqu'ils existent des comités communaux feux de forêt ou des ASA de DFCI sont de nature à favoriser une culture minimale du risque et des comportements plus responsables.

La recommandation d'un exercice annuel, mobilisant tout au moins les services concernés, mais donnant lieu à une communication systématique auprès des habitants d'un département (sur FR3 par exemple) et si possible aux touristes et visiteurs, paraît une mesure utile pour faire progresser la connaissance du risque incendie et les postures à adopter.

**La mission recommande le développement des PCS dans les communes à risque, et pas seulement dans les seules communes où un Plan de Prévention des Risques incendies de forêts PPRIF est prescrit, avec une incitation aux SDIS d'en rappeler l'utilité aux communes, ainsi que de réaliser au moins un exercice annuel. *Recommandation 5.2.3.***

## **4.2.2 Extension de la vigilance à l'aléa incendie de forêt**

### **4.2.2.1 Une mesure de nature à réduire les mises à feu par imprudence et ignorance**

Il était fréquent, il y a encore peu d'années, de considérer que la prévision pour le lendemain ou les jours à venir d'un risque élevé d'incendie incitait des incendiaires à passer à l'acte dans les massifs où le risque maximal était annoncé. D'où des consignes de confidentialité sur les prévisions de risque et sur la localisation des zones de risque maximal. Ce danger n'a pas été mis en évidence et depuis quelques années les bulletins d'information et les bulletins météorologiques font occasionnellement mention de risques élevés d'incendie de forêt. Plus généralement, il est maintenant admis que l'information du public sur le niveau élevé du risque est de nature à réduire les imprudences à l'origine de feux et à faire accepter plus facilement les restrictions d'accès à condition qu'elles soient limitées dans le temps et justifiées a posteriori par les constats établis au niveau local et au niveau national.

Il est très important d'expliquer largement que nulle région de France ne sera à l'abri de tels sinistres en période de sécheresse et que les précautions réservées aux habitants du midi de la France devraient alors être appliquées sur d'autres parties du territoire. La répétition des messages ciblés rend l'information familière et plus crédible le jour où elle concerne un département jusque là peu concerné.

Considérant la forte notoriété de la vigilance française et son succès pour les aléas qui sont concernés et son relai par les grands médias :

**La mission recommande d'étudier, puis de mettre en œuvre, une procédure de vigilance incendie de forêt en cohérence avec les autres vigilances en France et avec celles de nos voisins européens.** Elle recommande en outre d'articuler les niveaux de la vigilance avec des actions d'information, d'incitation, d'interdiction, de surveillance et la cas échéant de répression dans les départements ou les massifs forestiers concernés. *Recommandation 5.2.2.*

#### **4.2.2.2 Rappel des principes généraux de la vigilance météorologique**

Rappelons que la vigilance comporte une carte qui indique par la couleur du département le niveau attendu pour l'aléa dans les 24 heures sur tout ou une partie du département. La carte est actualisée au moins deux fois par jour.

La couleur verte signifie que le niveau de risque (pour l'ensemble des risques faisant l'objet de la vigilance) est normal pour la saison et le département et ne donne pas lieu à des comportements ou à des mesures particulières.

La couleur jaune indique que les conditions météorologiques attendues peuvent présenter un danger pour la pratique de certaines activités professionnelles (par exemple des travaux forestiers) ou de loisir (par exemple la randonnée exposée au risque de feu mais aussi le cas échéant de chute d'arbres ou de branches par vent fort) et invite à s'informer des prévisions météorologiques habituellement diffusées pour vérifier si son projet d'activité est concerné.

La couleur orange indique la nature du danger (en l'occurrence feux de forêt) et un niveau de risque inhabituel pour la saison ou le département (que l'on rencontre en moyenne trois ou quatre jours par an dans l'année par exemple).

La couleur rouge indique un niveau de danger exceptionnel (atteint seulement de une à deux fois par décennie dans le département).

Les vigilances oranges et rouges sont accompagnées de consignes de comportement destinées à tout public et peuvent entraîner la mise en œuvre de mesures de restriction d'accès par l'autorité publique en application de plans adaptés aux spécificités locales. A compter du moment où au moins un département est en vigilance orange ou rouge des bulletins de suivi (un national et un pour chacun des centres interrégionaux de Météo-France concernés) actualisés plusieurs fois par jour, précisent les manifestations de l'aléa déjà observées et si cela est pertinent : la chronologie et la trajectoire du déplacement de la zone à risque, ainsi que l'évolution de l'intensité du phénomène et l'heure probable de retour à une situation à risque inférieur ou normal sur le département. L'inclusion de la vigilance nationale dans le système européen de vigilance est automatique.

#### **4.2.2.3 Une phase d'étude et d'adaptation**

Chaque aléa faisant objet de la vigilance est un cas particulier pour lequel le cadre général rappelé ci-dessus doit être adapté et les personnels chargés de la mise en œuvre formés. Les règles de mise en œuvre, les circuits d'information et de décision sont à étudier précisément avant entrée en vigueur. Ensuite, l'application à chaque occurrence doit être pensée et modulée en fonction du contexte et des circonstances : nature et étendue des massifs, incendie traumatisant survenu peu auparavant ou absence de référence connue par la population, présence simultanée de deux ou de plusieurs aléas, autres que des incendies, dans une même région impliquant parfois séparément des comportements contradictoires (confinement pour

l'un, évacuation pour l'autre par exemple), date et localisation correspondant à des rassemblements importants, pendant ou hors ouverture de la chasse ... L'étude préalable peut prendre quelques années. Elle pourra bénéficier des cartes produites pour la mission et des bonnes pratiques de plusieurs autres pays européens.

## **4.3 L'évolution de l'organisation et des moyens de la lutte**

### **4.3.1 L'organisation des Etats-majors des zones de défense Sud-Ouest et Ouest sur le modèle de Valabre**

**L'extension du risque aigu de feux de forêts sur les zones Sud-Ouest et Ouest devra conduire à un renforcement des Etats-majors de zone pour obtenir une meilleure coordination des moyens et surtout une amélioration des processus de décision.** Une présence sur place de prévisionnistes météo et de forestiers ainsi que d'un spécialiste de la lutte aérienne rendra plus pertinent le dispositif. Ainsi une carte précise des risques quotidiens (en fonction notamment de la météo et de l'état de la végétation) pourra être établi quotidiennement et servir à prépositionner plus efficacement les forces opérationnelles.  
*Recommandation 5.4.2.*

Compte tenu d'un niveau de risque encore moins élevé et des surfaces concernées la mise en place peut s'étaler dans le temps et n'être que partielle et limitée à des périodes estivales réduites ces prochaines années. La planification doit cependant être entreprise dès maintenant, les méthodes et les moyens de travail harmonisés sans délai.

Il est envisageable que les zones de défense d'**Ile de France** et du **Sud-Est** soient aussi régulièrement concernées par des incendies de forêt au milieu du siècle et lors d'étés particulièrement secs d'ici là; aussi importe t-il de les associer aux premières études et à la planification.

### **4.3.2 L'évolution des moyens aériens de l'Etat**

Les moyens aériens de l'Etat jouent un rôle déterminant dans la lutte contre les incendies de forêts :

- dans l'attaque des feux naissants, notamment grâce au guet aérien armé (GAAR);
- dans le blocage ou le retardement du développement des grands feux.

A ce double titre, les moyens aériens de l'Etat sont particulièrement indispensables les jours où les risques météo sont les plus élevés.

#### **4.3.2.1 L'Etat doit garder le financement à 100% des moyens aériens lourds**

Alors que dans de nombreux domaines, l'enchevêtrement des compétences entre l'Etat et les collectivités territoriales est la règle, l'organisation de la lutte contre les feux de forêts repose sur un partage clair des responsabilités :

- aux SDIS, les moyens et l'organisation de la lutte territoriale (y compris les aéronefs légers d'attaque disposant d'un rayon d'action de moins de 50 kilomètres) ;
- à l'Etat, les moyens lourds d'intervention et leur mise à disposition là où les besoins s'en font le plus ressentir : avions bombardiers d'eau (ABE) à grande capacité ; unités d'intervention de la sécurité civile (UISC) ; mobilisation et financement des colonnes de renfort ;
- le rôle déterminant des préfets de zones de défense dans les arbitrages interdépartementaux (et de la direction de la sécurité civile DSC pour les arbitrages nationaux interzonaux).

**Cette architecture simple a montré son efficacité. Elle doit donc être conservée. La mission considère notamment que l'Etat doit continuer à financer l'intégralité des moyens aériens lourds. Recommandation 5.4.1.** Toute autre solution de départementalisation ou de zonalisation affaiblirait la cohérence financière, institutionnelle et opérationnelle du dispositif. De même la recherche d'un éventuel co-financement des moyens aériens de l'Etat du côté des collectivités territoriales est à prohiber pour deux raisons :

- d'un point de vue financier, cela reviendrait à ouvrir un débat supplémentaire sur les « transferts de charges » ;
- d'un point de vue opérationnel, cela créerait une viscosité dans l'implantation des appareils contraire à une logique de mobilité et de mobilisation là où les besoins sont les plus forts.

#### **4.3.2.2 Maintenir la capacité de la flotte d'avions bombardiers d'eau (ABE) de l'Etat**

Au cours des trente dernières années, les moyens aériens de l'Etat sont restés globalement stables entre 20 et 25 aéronefs dont les performances (rapidité d'intervention) se sont améliorées.

Il importe toutefois de signaler qu'au cours de la dernière décennie –et malgré l'effort réalisé après 2003- les investissements effectués ont été inférieurs aux simples nécessités du maintien en l'état de la flotte, compte tenu de l'attrition et du vieillissement (voir annexe 2 du rapport annexe sur les coûts et rapport annexe sur les moyens aériens).

Pour compenser ces phénomènes, la sécurité civile devrait acquérir, ou provisionner les moyens d'acquérir, six avions tous les huit ans (attrition comprise), ce qui représente, en dehors des frais de gros entretien de la flotte, un coût annuel de près de 20 M€ (voir annexes 2 et 9 de la partie annexe sur les coûts).

#### **4.3.2.3 Adapter le dimensionnement de la flotte à une extension du risque sur le territoire national**

La flotte d'avions bombardiers d'eau (ABE) de l'Etat s'est avérée globalement bien dimensionnée pour les années normales mais non pour les années exceptionnelles (1989,1990, 2003).

Toutefois, sauf à doubler la capacité de la flotte -ce qui paraît budgétairement peu envisageable- il faut accepter le risque social d'un débordement des capacités de lutte par les événements, lors des circonstances exceptionnelles. Bien entendu, si les nouvelles simulations préconisées par la mission se confirmaient d'ici trois à cinq ans et que les années exceptionnelles revenaient avec une fréquence plus grande (moins de dix ans), il conviendrait alors de revoir fortement à la hausse le dimensionnement de la flotte dans la décennie.

Sans attendre la réalisation de cette hypothèse, il paraît toutefois souhaitable d'adapter le dimensionnement de la flotte d'avions bombardiers d'eau (ABE) à la diversification du risque sur le territoire national, en direction du sud-ouest et du centre-ouest.

Le pré-positionnement actuel des ABE à Marignane, Bastia et Carcassonne doit pouvoir être complété, au moins ponctuellement par un pré-positionnement à Bordeaux pour couvrir l'aggravation du risque sur les zones sud-ouest et ouest : ce qui pourra conduire à rendre nécessaire l'acquisition de deux canadairs supplémentaires, le Canadair étant un avion amphibie adapté au terrain aquitain.

S'agissant des avions dédiés au guet aérien armé (Trackers), la flotte actuelle -9 avions, soit 4 couples de 2 (ces avions interviennent sur un feu par binôme coordonnant leur action, double attaque à la fois du flanc gauche et du flanc droit du feu) et 1 avion de réserve- est insuffisante pour prévenir correctement les risques lorsqu'ils sont étendus sur plusieurs territoires différents.

Pour faire face à la diversification géographique des menaces, il apparaît à tout le moins

souhaitable d'en revenir au dimensionnement initial de la flotte qui était de 6 paires d'avions au cours des années 1980. En effet la flotte actuelle permet de planifier 4 circuits d'attaque rapide (moins de 10 minutes après la détection d'un feu) :

- 1 en Corse ;
- 1 dans l'est de la Provence-Alpes Côtes d'Azur ;
- 1 dans l'ouest de la Provence, la vallée du Rhône et l'est du Languedoc-Roussillon,
- 1 dans le reste du Languedoc-Roussillon.

L'hypothèse d'une extension du risque dans le sud ouest et dans le Centre ouest conduit à envisager de disposer d'au moins 6 binômes pour le guet aérien.

#### 4.3.2.4 Renouvellement des Trackers : l'alternative

Les 9 Trackers qui subsistent dans la flotte de la DSC devront être renouvelés entre 2015 et 2020. En l'état, aucun avion disponible sur le marché ne correspond parfaitement aux besoins de la sécurité civile.

Deux options sont envisageables :

- passer un marché global d'une douzaine d'avions, selon des spécifications en cours d'étude (un groupe de travail a été constitué) ;
- poursuivre la politique d'acquisition de DASH engagée en 2004-2005 ; cette solution présenterait les avantages suivants :
  - acquérir un avion déjà disponible sur le marché et déjà présent dans la flotte de la DSC,
  - disposer d'un avion rapide d'une capacité d'emport de 10 t soit près de trois fois la capacité des trackers,
  - mutualiser les coûts avec d'autres services du ministère de l'intérieur ; le DASH étant un avion polyvalent pouvant servir à la fois dans la lutte contre les feux de forêts mais aussi le transport de personnes (hors saison de feux),
  - étaler les achats sur plusieurs années.

A contrario, la solution DASH présente un inconvénient technique important : le DASH n'est pas parfaitement adapté au guet aérien ; il est moins manœuvrant que les Trackers, ce qui peut être un handicap pour l'extinction des feux naissants dans les reliefs les plus tourmentés (certaines parties de la montagne corse en particulier). Ce point devrait être expertisé en fonction des retours d'expérience. Et ceux-ci existent dans la mesure où en 2008 et 2009 près de 60% des heures de vol des 2 DASH ont été consacrés au guet aérien armé (chiffre voisin de celui de 70% pour les Trackers ; contre seulement 18% pour les Canadairs)

**En toute hypothèse, un choix clair devra être effectué et une orientation prise rapidement pour éviter que la DSC n'aborde la fin de la décennie avec du matériel volant obsolète. *Recommandation 5.4.3.***

#### 4.3.2.5 Le renforcement (U.E.) et la mutualisation des flottes Euro-méditerranéennes

Compte tenu du coût élevé d'acquisition, de maintenance et d'exploitation des moyens aériens, il est difficilement envisageable de les proportionner à la superficie des zones à risque élevé d'incendie de forêt qui devrait augmenter encore modérément dans une première période mais beaucoup plus considérablement dans la deuxième moitié du siècle. L'évolution spatiale et temporelle du niveau de risque, représenté de manière réaliste par l'IFM, permet déjà de cibler les zones à surveiller et la période de surveillance à l'échelle de la journée et donc d'optimiser le nombre d'aéronef en vol et leur temps de vol.



A aucun moment dans le passé, le risque n'a été simultanément très élevé sur l'ensemble du territoire métropolitain. Cependant, en 2003 et encore plus nettement en 1976, plus de la moitié du territoire était concerné certains jours. Il est à craindre que les cas se multiplient au cours du siècle où les moyens nationaux de guet aérien armé et d'intervention sur des départ des feux, éclochant en même temps à plusieurs centaines de kilomètres les uns des autres, ne soit plus en mesure d'éviter des feux catastrophiques comme on les a observé en Grèce ou en Californie.

En revanche, il n'est pas démontré mais il apparaît très improbable que l'ensemble de l'Europe (ou de l'ensemble Euro-Méditerranéen) ait simultanément des conditions propices aux incendies de forêt.

Les séries de données sur les surfaces brûlées par pays montrent déjà que les maximums ne se produisent pas les mêmes années dans chacun des pays. La configuration des champs météorologiques (zones de basses et de hautes pressions, perturbations pluvieuses ...) conditionne le temps qu'il fait un jour donné sur des zones de quelques centaines de milliers de km<sup>2</sup>. Les dimensions de l'Europe, ou du bassin méditerranéen sont d'un ordre de grandeur supérieur, il y a donc toujours des endroits où il pleut de manière significative et des vastes territoires récemment arrosés où les conditions de déclenchement d'un incendie de forêt ne sont pas réunies. La mission n'est pas en mesure d'estimer si la superficie concernée est généralement inférieure à la moitié ou si elle est toujours supérieure aux 2/3. **Une étude, par exemple avec la réanalyse ERA 40 du Centre Européen de prévision Météorologique à Moyen Terme, permettrait de répondre précisément à la question et d'optimiser les moyens aériens en Europe** en les concentrant dans la ou les zones à risque (donc en dégarnissant partiellement ou complètement les zones à risque faible ou nul) avec un préavis de quelques jours permis par la fiabilité des prévisions météorologiques. *Recommandation 5.4.6.*

### 4.3.3 L'évolution des moyens des SDIS

Dans les secteurs actuellement touchés par le risque feu de forêts –la zone sud et l'Aquitaine– les moyens terrestres sont dans l'ensemble correctement dimensionnés.

Les SDIS, parfois secondés par les forestiers sapeurs et les comités communaux feux de forêts (CCFF), assurent un maillage territorial satisfaisant. Et en période exceptionnelle, l'Etat est en mesure d'envoyer des renforts :

- par la mise à disposition des commandants d'opérations des Unités d'intervention de la sécurité civile (UISC) ;
- par l'organisation et le financement de colonnes de renforts venues des départements, proches ou lointains, épargnés par les circonstances exceptionnelles.

Il n'y a donc pas lieu d'envisager pour la zone sud ou l'Aquitaine le déploiement de moyens terrestres supplémentaires, ni de moyens aériens d'appuis sous forme d'un plus grand nombre d'hélicoptères bombardiers d'eau (HBE). Tout au plus, la plus grande occurrence d'années exceptionnelles difficiles, si elle survenait, conduirait à envisager une augmentation du coût des colonnes de renfort. Rappelons que, de 2002 à 2009, celles-ci ont coûté en moyenne annuelle 3M€ hors 2003 et 27 M€ en 2003.

En revanche, l'équivalent d'une dizaine de départements pourrait être concerné par une aggravation du risque. Ils devraient donc adapter leur dispositif à un changement d'échelle du risque.

Plusieurs mesures paraissent appropriées à une meilleure prise en charge du risque par les SDIS concernés :

- la constitution de plusieurs groupes d'intervention feux de forêts (GIFF) ;
- la location d'un hélicoptère bombardier d'eau (HBE) ;

A titre d'exemple, c'est ce type de démarche que le département de l'Isère a adopté après les feux de 2003 qui avaient révélé l'émergence d'un risque plus fort sur certaines parties du département (voir annexe 5 du rapport annexe sur les coûts).

Dans la mesure où le risque feux de forêts serait confirmé sur le territoire d'un département, des mesures de DFCI devraient être aussi envisagées. Et en proportion de la prise de conscience du risque par la population, sa participation à la sensibilisation et à la prévention par la mise en place de comités communaux feux de forêts (CCFF) serait tout à fait souhaitable, compte-tenu de l'efficacité de ce dispositif.

#### **4.3.4 Les avancées technologiques au service de la prévision météorologique**

La détermination, au jour le jour, des massifs les plus propices à la propagation initiale des feux de végétation, en fonction des conditions météorologiques des semaines et jours précédents et des conditions les plus probables dans les heures et jours à venir, s'est régulièrement améliorée ces dernières décennies. Elle permet de renforcer les moyens de surveillance et de détection dans ces massifs, de concentrer les moyens de lutte et d'optimiser leur positionnement à proximité afin d'intervenir massivement dès qu'un départ de feu est détecté. La mission a constaté que le suivi et la prévision météorologique sont déjà essentiels, appréciés et particulièrement efficaces dans la politique de limitation des surfaces brûlées.

L'hypothèse d'une poursuite de l'amélioration de la fiabilité, de la précision géographique et de l'échéance dans les décennies à venir apparaît soutenable. En effet, l'utilisation de modèles non hydrostatiques<sup>23</sup> à maille de plus en plus fine se généralise dans le monde, ce qui permet d'envisager la prévision, au moins à l'échéance de quelques heures, des quantités de pluie apportées par les perturbations mais aussi par les orages. Le passage à une maille de l'ordre de l'hectomètre, expérimentée dans quelques cas, comme les championnats du monde de ski à Val d'Isère en 2009, n'est pas encore possible sur de vastes territoires en raison de la puissance de calcul nécessaire et d'une densité de mesures atmosphériques insuffisante. A l'horizon de 2030, la puissance de calcul ne devrait plus être rédhibitoire. L'utilisation des informations déduites des anomalies de propagation des ondes utilisées pour la géolocalisation ou pour la téléphonie mobile, les radars météorologiques mais aussi aéronautiques, voire routiers, afin de mesurer partout les caractéristiques physiques comme la teneur en eau vapeur et liquide de l'atmosphère, les gradients de vent ou de température sont prometteuses ; leur fusion avec des mesures et observations classiques au sol, en altitude et par les satellites est en cours ou envisagée à moyen terme. La prise en compte de la topographie, de la géologie, de la pédologie, de l'hydrologie et de la végétation à une échelle équivalente à celle des modèles atmosphériques est susceptible d'améliorer sensiblement la précision de la cartographie du risque au moment présent et dans le futur immédiat.

La prévision d'ensemble et la prévision multimodèle sont déjà utilisées pour des échéances de plusieurs jours. Leur usage pour la prévision à une ou deux heures d'échéance est encore inédit mais il sera vraisemblablement courant au milieu du siècle. Il permettrait par exemple d'obtenir la fonction de répartition statistique spatio-temporelle des quantités de précipitation ou des courants d'air au sein du massif forestier. Ces paramètres sont déterminants pour simuler numériquement la propagation d'un incendie.

Pour obtenir le maximum de profit dans la lutte contre un incendie de forêt déclaré, il conviendrait de coupler les modèles atmosphériques avec des modèles de végétation et de géomorphologie à une échelle équivalente ou directement avec un modèle d'incendie. On peut également considérer que la rétro-action d'un incendie en cours sur le modèle météo local et la simulation de l'impact sur le feu des actions élémentaires de lutte aideraient le commandement opérationnel dans le choix des lieux et des actions de lutte afin que celle-ci

<sup>23</sup> Modèles dans lesquels les accélérations verticales ne sont pas négligées

soit la plus efficace possible en fonction des moyens dont il dispose.

Ces avancées probables, parallèlement à l'amélioration de la finesse de la cartographie et de l'inventaire forestier, profiteront à la lutte contre les incendies de forêt sans induire des investissements notables à ce titre.

**L'accélération de la mise en œuvre des avancées technologiques au service de la prévision météo contribuerait vraisemblablement à contenir les coûts par l'optimisation dans l'espace et dans le temps des effectifs et des moyens mobilisés pour la surveillance, la détection et la lutte contre les incendies de forêt. *Recommandation 5.4.4.***

#### **4.4 L'évolution des coûts et des financements de la prévention et de la lutte**

Plus d'un demi milliard d'Euros sont consacrés chaque année par l'Etat et l'UE, ses établissements publics et par les collectivités territoriales et les propriétaires forestiers aux politiques de prévention et de lutte contre les feux de forêts en France.

Environ **2/3** de ces dépenses peuvent être considérées comme des charges variables en lien direct avec la surface des zones sensibles aux incendies de forêts, le **1/3** restant correspondant aux charges fixes de mise en œuvre des politiques de lutte et de prévention (pilotage, gestion, systèmes d'informations et de communication etc.)

Sur la base du constat actuel des dépenses engagées (500 M€) et du ratio de charges variables estimé à **2/3**, une augmentation de **30 %** des surfaces sensibles se traduira par **une augmentation des coûts d'au moins 20 % d'ici 2040** (en euro constant et avec des politiques de lutte et de prévention et des matériels équivalents).

Cette augmentation ne tient pas compte de la maîtrise des coûts liée à l'amélioration de l'efficacité du dispositif (voir 2.3.1), à l'optimisation nécessaire des moyens existants (ex: moyens terrestres, prévision, pré-positionnement des moyens aériens) ni de la probable hausse liée à la modernisation attendue de certains dispositifs (surveillance, information du public, prévision, détection, renouvellement des moyens aériens), ni de l'approche multirisque susceptible d'être privilégiée au niveau territorial mettant en évidence le rôle croissant des collectivités locales, qui accompagneront ces politiques dans les années à venir.

**A l'horizon 2050, compte-tenu de cet ensemble de remarques mais aussi de l'analyse du précédent 1988-2008, on doit s'attendre à une augmentation des coûts très sensible, peut-être bien au-delà des 20 % déjà évoqués, ce qui pose inévitablement le problème de son financement.**

L'augmentation d'au moins **20 %** des coûts en euro constant de la prévention et de la lutte aux échéances étudiées 2030-2050 est retenue comme une conséquence hautement probable de l'extension des zones sensibles aux feux de forêts alors qu'une crise économique et financière parcourt la zone européenne et oblige les gouvernements des pays de l'union à annoncer des plans d'austérité qui s'accommoderont mal de dépenses supplémentaires. La recherche de marge de manœuvre sur les budgets existants doit donc aussi faire partie de la réflexion engagée par la mission au risque de laisser les décideurs devant une équation sans solutions.

La mission considérant que le maintien de la stratégie combinée de la prévention intégrée et de l'attaque sur feu naissant a fait les preuves de son efficacité et doit être maintenue, **cette hausse des coûts concernera tous les postes de dépense lutte et prévention et tous les acteurs de ces politiques : Etat, Union Européenne, collectivités, propriétaires.**

Pour permettre de maintenir cette stratégie gagnante sur l'ensemble des zones sensibles du territoire national, l'Etat et les collectivités devront d'abord s'assurer de l'optimisation des moyens dont ils disposent actuellement tant en moyens humains qu'en matériel aérien ou au

sol et en outils de prévision, détection et de surveillance. A terme, la mission considérant que les moyens humains ne sont pas extensibles à l'infini notamment dans les zones du Sud et Sud-Ouest déjà très équipées et que l'optimisation aura ses limites, la variable d'ajustement pour faire face à une augmentation progressive du risque deviendra le dimensionnement des moyens aériens (ABE et HBE).

**Des marges de manœuvre existent** dans l'optimisation des moyens actuellement disponibles ; **la mission estime qu'il est important de les dégager dès maintenant avant d'envisager un renforcement à terme du dispositif.** *Recommandation 5.3.3.*

La mission cite quelques pistes, non approfondies à ce stade, mais qui mériteraient d'être examinées en détails :

- La rationalisation dans les moyens humains (ex : rapprochement BMPM-SDIS 13, mutualisation FORSAP-SDIS)
- La multifonctionnalité des moyens lourds (A(aBE, HBE, CCF).
- Le pré-positionnement ciblé des moyens aériens et des moyens terrestres en lien avec le renforcement de la prévision, l'utilisation d'outils de commandement (Hélico, images camera de surveillance, radars ...) et la mise en cohérence des outils de prévision.
- Voire la militarisation des moyens aériens de la Sécurité civile.

Les sources de financement resteront en grande partie issues des fonds publics (budget Etat, UE, Collectivités) ; plusieurs pistes restent à explorer pour diminuer l'impact de cette augmentation des coûts sur les budgets publics :

- Organiser le transfert de compétences des Communes vers les Communautés de communes pour la mise en œuvre des politiques de prévention aux feux de forêts.
- Mieux utiliser les nombreux outils de financement de l'Union Européenne susceptibles de contribuer au financement de mesures de prévention. La Commission a confirmé que la France sous-utilisait ces programmes (la mission a retenu autour de 4 M€ pour la contribution de l'UE au titre des seules actions de l'Etat) ; l'UE est aussi sollicitée par les collectivités (Départements, Entente interdépartementale), les Etablissements publics (ONF, CNPF) et les propriétaires privés (ARDFCI, GIP Ateri, USSE) mais sur des montants qui restent modestes au regard des possibilités offertes.
- Les contributions « volontaires-obligatoires » des propriétaires (parcelles forestières et habitations) bénéficiaires des mesures collectives de DFCI et regroupés en ASA sur le modèle Aquitain en veillant à adosser ces structures associatives à la Communauté de communes compétente sur le territoire concerné.
- La mise à l'étude d'unités locales en zone sensible (sur le modèle des CCFF du Sud-Est) équipées en moyens de surveillance et de première intervention par les Communautés de communes.
- L'implication du régime assurantiel par la modulation de la prime d'assurance en fonction de la mise en œuvre des OLD autour de l'habitation en lien avec le zonage du risque affiché (PDPFCI, PPRIF, SCOT, PLU).

Un autre constat mérite toute l'attention des décideurs. Il dépasse de loin la simple augmentation des coûts. Dans son rapport (2009) sur l'évaluation des services rendus par la Biodiversité (méthode de l'évaluation contingente-voir biblio), Bernard Chevassus au Louis estime pour la Forêt ces services autour de 1000 €/ha/an. La disparition d'un hectare de forêt détruit par le feu peut se comparer du strict point de vue financier à celle d'un capital générant 1000€ d'intérêts annuels ! En même temps sur ce même hectare, la perte en Carbone fixé, celui-ci après le feu se dispersant au sol et dans l'atmosphère (sous forme de CO<sub>2</sub>), et la

disparition pour une durée transitoire de l'effet pompe à carbone viennent renforcer ce constat.

L'incendie de forêt détruit un capital dont la reconstitution représente un coût collectif élevé et engendre une longue période (plusieurs décennies) pendant laquelle ce même collectif ne peut plus bénéficier des effets positifs de ce patrimoine commun.

**Un nouvel optimum entre un risque accepté, un patrimoine préservé et le coût de la défense contre les incendies de forêt est à déterminer notamment sur la base d'analyses coût/bénéfice qu'il reste à mener.** *Recommandation 5.4.5.*

De plus lorsque la collectivité se dote de moyens de lutte et de prévention, y consacre une part significative de ses dépenses budgétaires, met en place une réglementation stricte pour demander à tous d'accompagner ses efforts, comment considérer ceux qui se désintéressent de ces efforts, ne respectent pas les règles communes, ou adoptent des comportements à risque irresponsables ?

Aussi la mission propose :

- Le renforcement du contrôle (notamment grâce aux images satellitaires) et du caractère dissuasif des amendes pour non-respect des réglementations Feux de Forêts (respect des OLD, accès réglementé, pratiques à risque...) ; ces infractions étant le plus souvent constatées à l'occasion d'opérations de police forestière (et DFCI) concertées entre l'Etat, l'ONF et les Parquets , ces opérations devront être multipliées à l'avenir sur les zones sensibles.
- L'affectation (sur un compte spécial du Trésor) du produit des amendes-contraventions liées aux infractions concernant cette réglementation et son transfert au budget de la Communauté de communes compétente sur le territoire concerné.
- La mise à l'étude d'une fiscalité foncière tenant compte des travaux de protection effectivement réalisés par les propriétaires.

*Recommandation 5.3.4.*

## **4.5 L'évolution des politiques de prévention (hors DFCI) et les adaptations réglementaires induites ou possibles.**

Des territoires actuellement pas ou peu concernés par le risque d'incendie de forêt vont le devenir avec une probabilité forte à plus ou moins long terme. Compte tenu de la durée de vie de certaines réalisations (équipement, habitations), la mission considère que le **risque futur probable d'incendie de forêt auquel elles seront exposées est à prendre en compte dès la conception de ces réalisations.** Ceci est d'autant plus difficile que le risque futur d'incendie de forêt n'est pas perçu, sauf feu marquant survenu en 2003 dans le voisinage, mais dont le souvenir va d'ailleurs s'estomper<sup>24</sup>. Des territoires de montagne sont concernés et, du fait de leur morphologie particulière, nécessitent des réponses adaptées pour anticiper tant la prévention que la lutte future contre les incendies. Ces territoires, comme tous les secteurs de forte pente, imposent en outre après le passage du feu, un traitement rapide des sols pour éviter les effets de l'érosion.

Il faut tenir compte, dans leur conception, du fait que ces réalisations ont dans la durée une probabilité croissante d'être confrontées au risque d'incendie de forêts. **Les dispositifs d'évaluation environnementale sont à adapter en conséquence** (élément à introduire dans les guides sur les études d'impact des projets). *Recommandation 5.6.0.*

<sup>24</sup> Il y a eu des feux « partout » en 1976, du Val de Loire aux Vosges, le souvenir en est pour le moins estompé

#### 4.5.1 Les politiques d'aménagement et de gestion des espaces naturels

La principale évolution réglementaire en la matière sera la mise en place de la « Trame verte et bleue » initiée par le Grenelle.

Il conviendra de veiller à ce que la traduction sur le terrain du principe de continuité écologique portée par la **trame verte** intègre la nécessité de maintenir des coupures entre massifs forestiers pour prévenir l'extension des incendies et ne se traduise pas nécessairement par une continuité de végétation arborée ou arbustive entre les massifs. Cette recommandation qui relève une évidence en zone méditerranéenne ne va pas de soi dans les autres zones biogéographiques. Comme la mise en œuvre de la trame verte sera largement définie au plan régional (dans les futurs « schémas régionaux de cohérence écologique », il paraît indispensable à la mission que le guide méthodologique compris dans le document cadre national que seront les « orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques » prévues à l'article 45 du projet<sup>25</sup> de loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2) comporte explicitement une recommandation de prise en compte du futur risque d'incendies de forêts ou de végétation dans les déclinaisons régionales et locales de la trame.

La préconisation de prise en compte d'un aléa susceptible de se manifester dans plusieurs décennies dans les investissements à long terme vaut pour l'investissement forestier. C'est ainsi que **les schémas de desserte forestières conçus actuellement dans les zones non soumises à cet aléa doivent anticiper sur la concrétisation de cet aléa**, en favorisant l'intervention future des pompiers (maillage avec la voirie publique et non traitement en impasse. *Recommandation 5.5.3*

Lors de la conception et de la réalisation des schéma de desserte des massifs forestiers de production, dont la durée d'utilisation est indéfinie, il convient de prendre, des mesures favorisant leur adaptation future à la prévention/lutte contre les feux de forêt :

- Dans les zones de relief, positionner quand cela est compatible avec le débardage des bois les voies en partie supérieure des versants sous le vent dominant.
- Prévoir la possibilité de bouclage des réseaux (même si on ne les réalise pas immédiatement, parce qu'ils induisent des fréquentations parasites)
- Réserver la possibilité de connexion avec toutes les voies publiques/carrossables, même si les limitations de tonnage existantes sont prohibitives pour les camions grumiers
- Prévoir la possibilité d'installer des réserves d'eau au cœur des massifs, auto-alimentées par des eaux superficielles ou sources en forêt. Le retour d'expérience de grands feux hors zone habituelle a en effet montré que le manque d'eau pouvait être très pénalisant pour la lutte active au sol, les camions citerne « Feu de forêt » étant contraints à de très longues rotations.

De manière générale, les documents collectifs et individuels de planification forestière doivent d'autant plus prendre en compte les adaptations au changement climatique que les rotations envisagées pour les peuplements seront longues. L'exposition possible au risque d'incendie de forêts doit être prise en compte dans le choix des essences, la conception de la voirie, le traitement des lisières (accessibilité pour les pompiers) et le cas échéant l'organisation de l'accueil du public.

#### 4.5.2 Les politiques d'aménagement, d'urbanisme et de construction

Compte tenu de la durée de vie des investissements correspondants, des préconisations techniques de prévention peuvent être formulées pour l'urbanisation à développer aujourd'hui et susceptible d'être exposée à l'incendie de forêt demain.

<sup>25</sup> Au moment de la rédaction

Les préconisations envisageables, y compris dans les territoires non encore exposés au risque, mais pouvant l'être à l'avenir sont les suivantes :

- compacité de l'urbanisation, prohibition du mitage des espaces libres;
- maintien des coupures agricoles entre urbanisation et formation combustibles;
- caractéristiques adaptées à la lutte contre les incendies de forêt de la voirie desservant l'urbanisation proche de la forêt (largeur, pas d'impasse et/ou place de retournement) ainsi que des réseaux (eau, électricité ...);
- traitement de l'interface entre l'urbanisation et la forêt : glacis permettant de protéger la ville lors de la montée du risque, avec notamment une voirie spécialisée. Les interfaces peuvent avoir en cas d'incendie un rôle passif (réduction de la puissance du feu aux abords des constructions) et actif (piste périphérique servant d'appui pour la lutte).

A noter que dans la phase transitoire, d'autres justifications existent pour ménager une interface entre la forêt et l'urbanisation et d'autres fonctions peuvent y être assurées notamment de loisirs.

La question de la propriété et de l'entretien de cet interface se pose: responsabilité communale ou de la copropriété, mais pas du propriétaire forestier riverain, sauf s'il utilise la voirie pour l'exploitation forestière. La conception de cette interface est à intégrer dans la conception de l'urbanisation nouvelle, dans son l'assiette foncière et dans son financement. Sur un front bâti existant, l'interface ne peut qu'être aménagée par la collectivité par traitement de la lisière forestière en appréhendant le foncier par convention ou acquisition.

- règles sur les constructions susceptibles d'être exposées (possibilité d'un conflit entre la recherche d'une isolation externe des bâtiments à base de bois préconisée par le Grenelle et leur faible inflammabilité) et sur les appendices extérieurs (citernes de gaz, stockage de bois, abri de jardin, véhicules...)

La liste des mesures sur les constructions inscrites dans les PPRIF est une base pour déterminer les prescriptions à retenir (en recensant les innovations intervenues depuis l'élaboration du guide national) en recherchant la conciliation des différentes préconisations d'atténuation et d'adaptation au changement climatique : isolation thermique, matériaux à faible bilan carbone, etc.).

Des stratégies d'auto-protection des habitations méritent aussi d'être développées Cette option, envisagée dans d'autres pays, serait à privilégier si l'extension au reste du territoire du dispositif de prévention et lutte du Sud-Est ne pouvait être assurée au niveau de prestation actuel.

Sur les réseaux (voirie, eau potable) les prescriptions en vigueur sont portées par des circulaires parfois très anciennes. La circulaire de base date de 1951. Sa réécriture réglementaire serait envisagée sous forme de décret. A noter que le risque incendie de forêt n'apparaît pas spécifiquement traité dans ces documents ; la nouvelle rédaction devrait pallier ce manque.

Si elle est confirmée, l'élaboration d'un projet de décret par le ministère de l'Intérieur devrait donc associer le MEEDDM et le MAAP leur permettant de faire valoir leurs préoccupations, notamment en termes de prévention du risque d'incendie de forêt.

Deux voies (pouvant être complémentaires) sont envisageables :

- Durcir les préconisations ou prescriptions nationales applicables partout.
- Procéder au zonage de ces préconisations à l'image du risque sismique.

Les instruments mobilisables en matière d'urbanisme et de construction sont présentées ci-après.

## 4.5.3 Les règlements d'urbanisme

### 4.5.3.1 Les plans de prévention du risque incendie de forêt

Un outil spécifique a été mis en place pour gérer l'urbanisation dans les zones soumises au risque d'incendie de forêt : le plan de prévention du risque incendie de forêt (PPRIF). C'est un outil efficace mais délicat à deux titres :

- sur le plan technique, la délimitation des zones d'aléa est complexe du fait notamment de la diversité des situations de vent, exceptionnelles ou non. Les méthodes d'établissement des cartes d'aléa ne sont pas homogènes et peuvent donner lieu à controverse. Leur mise en œuvre à l'échelle communale se heurte à la précision moindre des inventaires de végétation disponibles (IFN). (Cette difficulté technique est indépendante des outils que l'on mobilise à l'échelle locale: PPRIF ou PLU, coordonnés ou non)

De plus l'aléa dépend de l'évolution dans la durée des masses végétales. De ce point de vue, **le principe d'une vérification au moins des études d'aléa tous les dix ans serait souhaitable.** *Recommandation 5.6.3*

- sur le plan politique, il est difficile pour le représentant local de l'État de s'opposer aux intérêts privés et aux élus locaux pour un risque que les populations locales appréhendent mal, en tout cas moins que le risque d'inondation déterminé et localisé sur le territoire communal : l'approbation d'un tel plan représente pour des propriétaires dont les terrains ou des constructions sont classés dans une zone exposée au risque, une perte de valeur actuelle ou attendue de leur bien et parfois l'impossibilité d'une reconstruction en cas de sinistre. De fait, les PPRIF approuvés sont peu nombreux (70 communes concernées en juin 2010) malgré un nombre beaucoup plus grand de plans prescrits (167 communes concernées en juin 2010). Les besoins de financement et de personnels en DDT que représentent une prescription massive et la priorité généralement données aux PPR Inondations expliquent également cette situation.

Pour permettre une mise en œuvre plus consensuelle, les PPRIF devraient pouvoir faire figurer des zones où l'urbanisation pourrait être admise sous conditions après certains travaux, l'aménagement de la voirie par exemple : ce principe, non prévu par le texte est d'ores et déjà utilisé dans certains départements et facilite l'acceptation des plans de prévention des risques<sup>26</sup>.

**La mission reconnaît l'intérêt de zones où l'urbanisation pourrait être admise sous condition, après la réalisation de certains travaux. Elle recommande qu'une disposition soit introduite dans le code de l'environnement pour officialiser cette pratique :** l'ouverture à l'urbanisation des nouvelles zones devrait résulter d'une révision du PPRIF conduite suivant les mêmes formes que l'approbation du plan initial, après enquête publique, la réalité des travaux ayant été vérifiée et attestée par un service de l'État. *Recommandation 5.6.4.*

Il devrait également être recherché des modalités d'aide au financement des aménagements publics prescrits par les PPRIF généralement des réseaux (voirie, y compris pistes DFCI, adduction d'eau, ...) ou d'aménagement d'interfaces (par la Dotation générale de décentralisation (DGD) par exemple), sans pour autant que de telles subventions soient automatiques ou qu'elles couvrent la totalité des coûts.

Le **PPRIF** reste un outil pertinent pour les territoires communaux les plus exposés et il est un levier pour obtenir des collectivités locales des politiques d'aménagement plus précautionneuses et si besoin correctives. **Cependant, il ne paraît pas réaliste d'envisager une généralisation** en particulier pour des territoires où le risque d'incendie reste faible et

<sup>26</sup> L'État (Préfet) s'engage à mettre le PPRIF en révision lorsque les conditions seront réunies. Il n'y a pas d'automatisme après constat des travaux, selon une procédure alléguée analogue à une modification du PLU.



inconnu jusqu'à aujourd'hui. *Recommandation 5.6.5.*

#### **4.5.3.2 L'aménagement des interfaces ville forêt**

Y compris pour des territoires moins exposés, l'aménagement des interfaces entre les massifs boisés et l'urbanisation est l'un des éléments prépondérant pour la prévention des incendies de forêt et pour l'efficacité de la lutte si jamais ils surviennent.

L'objectif est de réduire le volume de végétation combustible (débroussaillage pouvant aller au delà des 50 m autour des habitations ou du périmètre de la zone urbanisée), de renforcer ainsi l'auto protection des habitations riveraines et de faciliter l'intervention des pompiers (aménagement de pistes normalisée en ceinture de l'urbanisation maillée avec sa voirie, installation de bornes incendie). La délimitation d'un espace collectif (ou public) lors de l'étude du PLU ou au sein d'une opération d'urbanisme (au même titre que sa voirie interne) permet d'asseoir cette interface.

L'éventuelle autorisation de défrichement préalable à cette opération d'urbanisme devrait être conditionnée à la concrétisation d'une étude d'interface.

#### **4.5.3.3 La prise en compte des risques naturels impulsée par les porter à connaissance de l'État**

La mission émet une suggestion alternative à l'élaboration de PPRIF réservée aux communes les plus vulnérables (vis à vis de l'aléa comme des enjeux).

**La mission, considère qu'il est nécessaire qu'une circulaire interministérielle prescrive aux préfets de systématiser dans leurs « porter à connaissance » une déclinaison des articles R. 111-2 et R 111-5 du code de l'urbanisme vis à vis des risques, tant actuels que potentiels dans l'avenir, d'incendie de forêt pour les communes qui se dotent d'un plan local d'urbanisme (PLU). *Recommandation 5.6.5.***

Cette circulaire rappellerait le principe de l'accessibilité, pour les services de secours, aux constructions et aux parcelles privatives : cela permettrait en cas de feu l'accès aux massifs boisés et aux espaces naturels en limite des terrains privés bâtis. Cet accès pourrait être assuré soit par une voie spécifique soit par la voirie normale de largeur satisfaisante où les demi-tours sont faciles pour les véhicules de secours dans les voies en impasse. La généralisation d'une telle précaution et son respect effectif, pour l'ensemble du territoire national serait de plus favorable pour gérer d'autres situations de crise que les incendies de forêt.

Lors de l'élaboration d'un plan local d'urbanisme ou au moment de sa révision, le « porter à la connaissance » adressé par le Préfet suivi par d'un contrôle attentif du plan arrêté et de son respect, peuvent, et pour la mission doivent, être le moyen d'assurer la prévention du risque qu'il soit avéré ou potentiel, compte tenu des effets probables du changement climatique.

La vérification du respect des prescriptions du permis de construire n'est aujourd'hui obligatoire que pour les secteurs présentant des risques dans les PPR approuvés : une extension de ces recouvrements obligatoires, serait utile. Une telle extension nécessite l'allocation des moyens nécessaires aux services de l'État lorsque celui-ci est porteur de la compétence d'urbanisme. Dans les autres cas, ce sont les communes qui doivent choisir le service qui a la charge de cette mission. Mais une solution pourrait également être recherchée dans un dispositif faisant obligation au bénéficiaire du permis de produire une attestation de conformité, délivré à ses frais, par un organisme agréé.

#### **4.5.3.4 L'application de la législation du défrichement pour la prévention du risque incendie de forêt**

Le code forestier (article L. 311-1 et suivants) soumet à l'autorisation préalable du préfet de département les défrichements (changement de destination des sols) dans les massifs forestiers de plus de 4 hectares (ce seuil peut être abaissé par le préfet). L'autorisation de

défrichement « peut être refusée lorsque la conservation des bois (...) est reconnu nécessaire à la protection des personnes et des biens et de l'ensemble forestier dans le ressort duquel ils sont situés, contre les risques naturels, notamment les incendies. » L'article L. 311-4 permet de subordonner cette autorisation au respect de conditions dont « l'exécution de travaux ou mesures visant à réduire les risques naturels, notamment les incendies et les avalanches. » Enfin l'autorisation de défrichement doit être produite à l'appui de la demande de permis de construire ou d'aménager. Le préfet dispose ainsi d'un outil qui lui est propre à l'appui d'une politique d'interdiction de toute construction nouvelle en forêt, concertée ou non avec les collectivités. La création des DDT est une opportunité pour l'exploiter de manière plus efficace que dans le passé.

**La mission recommande que la circulaire précitée (cf. 4.5.3.3) incite à une utilisation intégrée des dispositions du code de l'urbanisme et du code forestier.** Ces dispositions générales articulées entre elles et avec des « porter à connaissance » et un contrôle pertinents permettent d'assurer la base de la prévention des risques naturels. *Recommandation 5.6.6.*

#### **4.5.3.5 Le plan départemental de protection des forêts contre les incendies**

**La mission recommande (recommandation 5.6.1) de donner une valeur contraignante de conformité au plan départemental de protection des forêts contre les incendies (PDPFCI) vis à vis des documents de planification d'échelle inférieure (SCOT, PLU) :**

Cette mesure directement efficace donnerait une assise aux démarches de l'État dans la planification (porter à la connaissance, contrôle des PLU arrêtés) et le contrôle des actes d'urbanisme et des défrichements, et renforcerait la transparence de la politique appliquée par l'État, transparence qui est un enjeu important pour les élus communaux.

**La mission recommande d'étendre l'élaboration du document de planification spécifique à la défense contre les incendies de forêt que constitue le PDPFCI à tous les départements susceptibles d'être confrontés à ce risque<sup>27</sup> – (actuellement, le code forestier ne prévoit l'élaboration de PDPGDI – alors obligatoire – que dans les régions les plus exposées). *Recommandation 5.6.2.***

La mission recommande aussi d'associer étroitement à l'élaboration de ce document le SDIS, le Conseil Général et les principales collectivités concernées (communautés de communes).

#### **4.5.3.6 D'autres instruments peuvent être utilisés pour encadrer les politiques locales vis à vis de la prévention des risques**

Les Directives territoriales d'aménagement de développement durable (DTADD) pourraient également, suivant les choix retenus par le parlement à l'issue de l'examen du projet de loi Grenelle 2, permettre de fixer un cadre dans certains territoires qui s'impose aux SCOT puis aux PLU.

Par ailleurs, les préfets gardent la possibilité de notifier un Projet d'intérêt général (PIG) aux communes, de le renouveler tous les ans jusqu'à leur prise en compte effective dans les PLU : cette démarche a été utilisée avec efficacité dans le Vaucluse pour le territoire du Parc naturel régional du Lubéron.

#### **4.5.3.7 La résorption du mitage des zones NB de certains POS**

Pour prévenir le risque d'incendie de forêt, il convient notamment de réviser les règlements d'urbanisme qui autorisent encore des constructions isolées et notamment ceux qui, dans des zones NB d'anciens plans d'occupation des sols, ne permettent la construction que sur des terrains d'une superficie minimale. Ces règlements sont particulièrement contraires aux principes élémentaires de sécurité vis à vis de l'incendie.

**La mission recommande qu'une instruction soit donnée aux préfets pour mettre en**

<sup>27</sup> La mission a transmis une proposition en ce sens à la DGALN -MEEDM dans le cadre de la préparation du projet de loi Grenelle II.

**demeure les collectivités concernées d'abroger de telles dispositions qui autorisent des constructions isolées et notamment ceux qui, dans des zones NB de plans d'occupation des sols, ne permettent la construction que sur des terrains d'une superficie minimale et, selon les cas, d'interdire de nouvelles constructions dans ces zones ou alors de les densifier.** *Recommandation 5.6.7.*

#### **4.5.3.8 La maîtrise du développement de la végétation**

Mais une difficulté subsistera avec la gestion des zones déjà urbanisées qui présentent une proximité avec la forêt, ou ont permis un développement important du végétal sur les espaces publics et privés. L'extension -et le respect- des règles de débroussaillage obligatoire sera sans doute indispensable au fur et à mesure du développement constaté du risque au delà des départements actuellement concernés. Pour qu'une telle mesure soit effectivement respectée, il est souhaitable de ne pas anticiper et de n'édicter d'obligation que lorsque le risque sera socialement crédible et reconnu par les citoyens.

#### **4.5.3.9 La desserte des zones bâties au contact de la forêt**

La puissance publique peine à améliorer l'accessibilité des quartiers et à travers ceux-ci des massifs forestiers où des urbanisations progressives se sont développées sur une voirie rurale inadaptée à une circulation des véhicules des pompiers [les pratiques locales ont souvent peu à peu fermé les voiries à l'accès des gros matériels].

Deux difficultés apparaissent pour traiter ces cas :

- la complexité de projets techniques et des négociations foncières pour élargir des voiries sur des terrains privés
- le financement des acquisitions et travaux nécessaires.

Une solution est de créer une ZAC pour densifier la zone après expropriation partielle et dégager les financements nécessaires à la réalisation des investissements de voirie et d'interface. L'État (et le Fonds Barnier ne peut être utilisé à cette fin), ne peut subventionner de telles opérations ; mais les départements pourraient apporter leur soutien aux collectivités en mobilisant le cas échéant le « fond des espaces naturels sensibles » pour financer des travaux dans certaines conditions (accès d'espaces naturels ouverts au public, aménagements d'interfaces ouverts au public).

#### **4.5.3.10 Application de l'approche cartographique**

La cartographie nouvelle de l'aléa obtenue par combinaison des cartes de sensibilité forestière et d'évolution de l'IFM, pourrait être croisées avec les couches thématiques de l'IGN représentant la bâti. Pourraient être ainsi localisées et quantifiées, les zones d'habitat peu dense type NB des POS, les interfaces, en situation de risque émergent.

Le suivi permanent et l'analyse de l'évolution du bâti s'imposent également si l'on veut prévenir des évolutions dangereuses. Les techniques d'exploitation des images recueillies par avions, drones ou satellite offrent désormais des possibilités de contrôle plus économes en personnels de terrain que par le passé et autorise les superpositions, telle que la réalité des urbanisations avec la cartographie de l'IFM.

#### **4.5.4 Les règles ou prescriptions de construction**

La réduction de la vulnérabilité des constructions est un enjeu important, car lors de grands feux, il n'est pas sûr qu'elles puissent toutes être défendues par les pompiers. La réduction de la vulnérabilité passe par le débroussaillage des abords, un comportement avisé des occupants, mais aussi par la résistance au feu de la construction elle-même, l'évacuation étant à proscrire, sauf à être suffisamment anticipée (et plutôt à réserver aux campings).

La nature des constructions et les matériaux utilisés peuvent modifier sensiblement les possibilités de protection des habitants incités à se réfugier à l'abri des bâtiments. La violence de l'incendie, le niveau des vents, la proximité des végétaux en feu conduisent à des températures très variables au droit des constructions mais certains matériaux représentent un grand danger en particulier en raison d'une chute très rapide de leur résistance, conduisant à une destruction subite. Paradoxalement, le bois massif est un matériau qui brûle plutôt lentement et qui n'est détruit que progressivement. Au contraire, les menuiseries PVC, très utilisées en France en raison de leur performance et un coût limité, sont particulièrement vulnérables aux chaleurs importantes et perdent alors toutes résistances, offrant ainsi les constructions aux courants d'air et à la pénétration des flammes [il semble difficile d'interdire ces produits brutalement sur notre territoire : il est néanmoins nécessaire d'informer les professionnels et les particuliers des dangers qu'ils présentent]

**La mission suggère d'étudier la possibilité d'édicter pour prévenir le risque d'incendie de forêts des règles sur les constructions selon un dispositif analogue à celui déployé pour prévenir les risques sismiques. *Recommandation 5.6.7.***

Cependant, pour mettre en œuvre de telles mesures, suivant les investigations de la mission, la connaissance des performances de résistance de ces produits aux chaleurs d'un incendie et plus globalement de tous les produits les plus utilisés comme peau extérieure des constructions est encore insuffisante (gros œuvre et parements, toitures et charpentes, menuiseries et volets ou stores). **La mission recommande donc qu'un programme de recherche soit confié au CSTB** pour que des références argumentées puissent être produites et diffusées sur cette question. *Recommandation 5.1.5.*

#### **4.5.5 Les règles de débroussaillage**

La mission souhaite formuler deux observations :

- le débroussaillage n'est pas un investissement mais une opération d'entretien à renouveler périodiquement pour être efficace : il n'est donc pas justifié d'anticiper dans l'édiction de cette obligation par rapport à l'émergence du risque d'incendie de forêt sous la pression du changement climatique alors qu'elle le préconise pour des investissements durables tels que les constructions

- le débroussaillage est une mesure contraignante et coûteuse pour les assujettis et sa mise en œuvre est déjà difficile à obtenir dans les départements où elle est imposée depuis de nombreuses années y compris là où le risque d'incendie est élevé : elle ne devrait donc être imposée que là où elle est déjà ou est devenue indispensable et sa définition modulée en fonction des enjeux et du couvert végétal.

### **4.6 L'évolution de la DFCI et les adaptations induites**

#### **4.6.1 La sylviculture et le changement climatique**

##### **4.6.1.1 La réduction de la vulnérabilité par la prévention du dépérissement**

Des facteurs de dépérissement, seule l'aggravation du déficit hydrique est corrélée aux évolutions climatiques envisagées prises en compte par l'IFM. A noter que l'adaptation de la sylviculture aux tempêtes fait l'objet d'une approche spécifique.

La sylviculture préventive du dépérissement doit viser à réduire la concurrence pour l'eau, en conduisant des peuplements à faible nombre de tiges, et un faible volume de biomasse ou de « bois sur pied ». Il peut être objecté que cette modalité favorise le sous étage favorable à la propagation des incendies, et aussi certains parasites<sup>28</sup> : mais la pratique d'éclaircies précoces permet un bon développement des houppiers des arbres conservés, qui limite la végétation

<sup>28</sup> Notamment chez les pins, chenille processionnaire et gui

concurrente. En cas de resserrement de la contrainte hydrique, la réaction individuelle des arbres en peuplement peu denses (perte d'aiguilles des résineux, diminution de la dimension des feuilles et mortalité de branches chez les feuillus) permettrait de ne subir qu'un taux de mortalité faible, vis-à-vis de celui d'un peuplement dense placé dans les mêmes conditions.

Cette sylviculture est une option à long terme, qui n'est applicable dès maintenant que dans les jeunes peuplements pour avoir dans 40 ans des conditions sylvicoles plus favorables.

Dans ces jeunes peuplements, l'installation d'un sous étage ne pose pas de problème car il se traduira ultérieurement par un étage dominé qui évitera l'embroussaillage.

En revanche, la situation est plus délicate dans les peuplements plus âgés ou surannés car l'ouverture du peuplement, outre qu'il développe un embroussaillage, déstabilise le peuplement et peut même, si la coupe est trop forte, déclencher un dépérissement.

Toutefois le dépérissement n'est qu'un facteur aggravant. L'incendie d'essences non méditerranéennes hors situation de dépérissement est possible comme le confirme le feu de Lafarre-Pailharès : les sapins et Douglas incendiés pendant l'été 2003 n'étaient pas dépérissants avant le feu, et les peuplements rescapés n'ont pas dépéri ensuite. Des conditions d'IFM élevé, et la survenance du feu peuvent ainsi se produire dans les limites des exigences vitales des espèces non méditerranéennes.

#### 4.6.1.2 Sylviculture préventive

La conduite des peuplements doit prendre en compte des données de physique simples : à biomasse égale, un matériau divisé brûle mieux qu'un matériau compact. D'autre part l'écorce, isolante et donc protectrice contre les feux de faible intensité, est pour une espèce donnée d'épaisseur proportionnelle au diamètre du tronc : ces considérations de base militent pour des peuplements vigoureusement et précocement éclaircis, comme le demande par ailleurs l'optimisation de la production. Cette sylviculture doit être précoce pour avoir des houppiers bien formés, mais progressive, pour éviter les à coups dans le couvert qui peuvent encourager l'embroussaillage, et donc commençant tôt. La progressivité des interventions qui réduit la valeur unitaire des coupes et augmente la part de coûts fixes est difficile à pratiquer pour les bois de faible valeur. D'autre part, la présence périodique de rémanents d'exploitation en forêt est un facteur d'inflammabilité et d'augmentation de la combustibilité. L'extraction de ceux ci pour leur valorisation énergétique devra être envisagée au moins à proximité des voies d'accès.

La traduction concrète de ces orientations générales ne peut se faire qu'au niveau de guides de sylviculture, essence par essence et territoire par territoire.

Prévention des incendies et prévention des dépérissements relèvent donc des mêmes orientations (récolter tôt et prélever beaucoup), dans le but de diminuer durablement la demande en eau et la combustibilité, au prix d'accroissements temporaires de l'inflammabilité induits par les rémanents d'exploitation. Ceci permet aussi d'obtenir des arbres plus gros à l'écorce plus épaisse résistants mieux aux feux courants. Les orientations pour la prévention des dégâts de tempêtes (éclaircies fortes pour avoir des arbres bien enracinés, et récolte précoce) sont aussi pour partie concordantes.

**Pour la forêt, le maintien et l'intensification de la récolte de bois est donc directement et indirectement (par la prévention des dépérissements), le volet prioritaire de la prévention des incendies. Ceci nécessite des éclaircies précoces et fortes ; le « rattrapage » de peuplements âgés n'est pas efficace. *Recommandation 5.5.1***

Quand une sylviculture progressive ne sera pas possible, l'extraction de la biomasse par coupes rases, sans éclaircies préalables, devra être envisagée, notamment pour le traitement des accrues de pins.

#### 4.6.1.3 La récolte précoce

La récolte précoce «à blanc étoc» des accrues de résineux (pin d'Alep, sylvestre) ne pouvant supporter économiquement le coût des éclaircies pourra concerner des peuplements âgés d'une quarantaine d'années, âge à déterminer en fonction de la fertilité du milieu et de l'importance de la mortalité spontanée dans le peuplement. La brutalité de la méthode peut être tempérée et partiellement compensée en conservant une trame ou des îlots de peuplement âgé. Sur la fraction de la surface comportant un échantillon représentatif des stations forestières existantes, une sylviculture progressive devra être appliquée, malgré un probable surcoût. Cette trame (ou îlots) a vocation à assurer des fonctions multiples : paysage, maintien des stades forestiers matures éliminés ailleurs, semenciers, introduction éventuelle d'espèces ou provenances adaptés aux changements attendus.

Cette sylviculture du risque est liée à une demande de bois énergie ou de bois industrie, elle ne peut s'appliquer qu'à des unités de gestion vastes, forêts communales notamment. Elle doit aussi prendre en compte les impacts paysagers.

L'obstacle constitué par un parcellaire émietté, qui est connu en gestion sylvicole classique se retrouve ici accentué, vis à vis d'une gestion par grandes unités permettant seule de pratiquer dans le long terme une gestion différenciée de l'espace forestier, entre trame pérenne et peuplement à récolte précoce.

**La pratique de la coupe unique rase devra être envisagée pour les peuplements de faible valeur économique. Elle devra être associée à une trame ou îlots de vieillissement.** Cette sylviculture nécessite de grandes unités de gestion. *Recommandation 5.5.2.*

La modélisation des peuplements déjà décrite au 3.3.2 peut permettre de caractériser l'impact des pratiques sylvicoles (intensification de la gestion forestière, rajeunissement des peuplements, récolte de biomasse, TCR...) sur la sensibilité globale, en prenant en compte la sensibilité résultante à l'échelle des plages de peuplements élémentaires.

#### 4.6.1.4 Le renouvellement des peuplements forestiers

Dans ce rapport sur la prévention des incendies, le choix des essences devrait se résumer à la réponse à cette question : « Que planter qui brûle moins ? ». Cette question a motivé les forestiers méditerranéens pendant des décennies, les conduisant à privilégier des espèces feuillues à feuilles caduques, dépourvus d'aiguilles et de résine et ainsi présumées moins sensibles, ou parmi les conifères, ceux à couvert épais (cèdre, sapins méditerranéens) susceptibles d'inhiber un étage arbustif qui aggrave la combustibilité. La pratique et les progrès de l'écologie forestière ont mis en évidence des impossibilités, comme celle d'installer dans des conditions de croissance correcte des feuillus caducs ou des résineux à couvert épais sur des sols à faible rétention en eau. D'autre part, l'état de résistance des peuplements ainsi constitués n'est atteignable qu'après des décennies, pendant lesquelles la plantation partiellement embroussaillée reste très vulnérable au feu. Enfin, lors de conditions très sévères, toutes les espèces courantes sont inflammables et combustibles<sup>29</sup>. Or, ces conditions devraient être plus fréquentes dans le futur. Le choix des essences pourra viser à minimiser le risque, ou bien être fait en connaissance de cause si l'on recherche une production plus importante : si le pin maritime ou le pin sylvestre représentent les seules alternatives « productives » possibles dans des stations devenues trop sèches pour une production de feuillus, il faut savoir que l'on augmente la sensibilité. De même que les haies de thuyas ou de chamaecyparis en zone pavillonnaire augmentent très significativement la capacité de propagation des feux périurbains.

L'adaptation et le choix des essences, sont traités par Roman-Amat et par Lerat et coll. (cf biblio).

B. Roman-Amat note que « certaines espèces sont fréquemment étudiées (chênes vert et pédonculé, hêtre, pins d'Alep et maritime) tandis que d'autres le sont beaucoup moins ou pratiquement pas (chêne pubescent et, dans une moindre mesure, chêne sessile, châtaignier, pin laricio, cèdre, sapin, épicéa) », les recherches actuelles couvrant d'autre part peu les

<sup>29</sup> Y compris du taillis pur de hêtre en situation de stress hydrique très prononcé (Ardèche, automne 1978)

domaines de biodiversité (adaptation, flux de gènes...) et les bases génétiques et physiologiques de la plasticité. Des recommandations sont formulées pour corriger cette insuffisance.

Dans le cadre du présent rapport, nous nous limiterons à proposer quelques orientations pouvant apporter des réponses relativement rapides à des questions urgentes : prendre en compte pour cela les relations entre nos grandes espèces de milieu tempéré « méditerranéen », et leurs parentes méditerranéennes, ainsi qu'à proposer des éléments de stratégie applicables aux crises forestières (chablis ou dépérissement) induites par des événements climatiques majeurs.

#### **4.6.1.5 La valorisation des relations génétiques entre espèces**

Les situations des espèces sont diverses et contrastées, notamment en ce qui concerne leur variabilité génétique et leur capacité de colonisation. Ainsi, vis à vis des espèces principales (chêne caduc, hêtre, sapin).

Les trois espèces de chênes à feuilles caduques échangent des gènes, notamment dans le climat actuel le chêne sessile tend, en forêt installée, à remplacer par introgression le pédonculé. Il est permis de penser que sous climat plus chaud et sec le pubescent au contact de ses deux parents tend également à les remplacer par des processus analogues. Mais ce processus, au rythme du renouvellement de ces espèces, est à l'échelle temporelle de siècles, et sa possibilité physique est limitée aux zones de contact actuelles entre le pubescent et les deux autres espèces.

Contrairement aux chênes, sapin et hêtre n'ont pas de représentant « méditerranéen » autochtone. Leur répartition actuelle en limite d'aire (Provence, Corbières) où ils n'occupent que des milieux particuliers favorables ne révèle pas d'adaptation nette au milieu méditerranéen depuis leur (ré)installation post glaciaire. Le hêtre, contrairement à beaucoup d'espèces de forêt tempérée, ne possède pas d'espèce méditerranéenne parente. Le sapin pectiné possède dans le pourtour méditerranéen des espèces voisines génétiquement très proches (leur hybridation est spontanée), très adaptées aux climats méditerranéens, dont la différenciation semble toutefois remonter à l'ère tertiaire.

L'apparition chez les essences installées de nouveaux caractères de résistance pendant les quelques décennies futures qui nous intéressent est très improbable, notamment en raison du rythme de renouvellement propre aux espèces forestières : au mieux ces caractères existent déjà au sein de la variabilité présente. La diffusion plus ou moins rapide et à distance de ces caractères dépend ensuite du mode de dissémination des pollens et graines. Le métissage avec les espèces ou variétés voisines méditerranéennes, présumées être plus résistantes à la chaleur et à la sécheresse, (généralement au prix d'une croissance inférieure et d'une conformation moins bonne) peut représenter une solution. Les situations de contact entre les formes méditerranéennes et méditerranéennes méritent donc d'être étudiées.

Parmi les essences « secondaires » les fruitiers (merisiers, alisiers...) ont probablement des capacités adaptatives marquées, en raison d'une part de l'existence au sein des espèces, d'« écotypes » méditerranéens, et d'autre part en raison du brassage génétique permanent résultant de la forte dispersion des semences propre à ces espèces. Toutefois, si ces espèces peuvent participer à une forêt variée, elles ne peuvent pas en constituer le peuplement principal.

Ces exemples limités soulignent une difficulté essentielle : la rapidité du changement vis à vis de la durée des générations d'arbres (plusieurs dizaines d'années au moins, souvent beaucoup plus), notamment des chênes et hêtres qui structurent nos forêts feuillues.

La notion péjorative de « pollution génétique<sup>30</sup> » mérite d'être précisée dans le contexte de changements globaux. Si le patrimoine génétique (et les interactions génotype - milieu) des chênes sessile et pédonculé constitue un élément de la biodiversité remarquable, il

30 Actuellement amplifiée par les végétaux herbacés avec la question des OGM

conviendrait toutefois de mieux connaître les processus d'introgression de ces deux espèces, avec le chêne pubescent dans leurs zones actuelles de contact (qui sont aussi des zones de progression prévu de l'aléa feu de forêt) et ses effets sur la résistance à la sécheresse.

Concernant le sapin (*S.*) pectiné, la question de la sauvegarde des sapinières méridionales par hybridation avec des sapins méditerranéens est posée (Lerat et coll.). Il convient de remarquer qu'en Grèce, dans le massif de l'Olympe, les espèces spontanées se succèdent en altitude : *S.* de Céphalonie à basse altitude, *S.* pectiné en haut, avec des formes intermédiaires. L'ensemble est stabilisé dans le temps, malgré la permanence des échanges géniques. Cette situation paraît être très favorable à l'adaptation, ou à la résilience au changement climatique.

De façon générale, l'introduction d'essences ou de provenances étrangères « exotiques » a été faite dans le passé pour maximiser la production, ou pour remplir des fonctions pas ou mal assurées par les espèces ou provenances autochtones : protection des sols (pin noir, seul apte à coloniser des sols calcaro-marneux pauvres de moyenne montagne) prévention des incendies (nombreuses espèces présumées peu combustibles). La démarche mériterait d'être reprise et renouvelée en explorant la variabilité de chaque espèce, sans se limiter aux formes paraissant les plus favorables à la production de bois d'oeuvre, et en étudiant les relations génétiques au sein des « genres » (sapins, chênes, érables...), entre « espèces ». Le changement climatique est en effet rapide par rapport aux délais normaux de réponse de la Recherche, et la transposition de « situations adaptatives spontanées » constatées ailleurs mériterait d'être envisagée ou intensifiée. Le cadre approprié en est une coopération à l'échelle de la Communauté européenne, élargie à la Méditerranée orientale et au Maghreb.

Une stratégie préventive pourrait être ensuite d'installer des placeaux de l'espèce ou de la variété que l'on souhaite introduire, pour contribuer au peuplement futur par régénération naturelle, ou bien seulement apporter par pollinisation de la population autochtone des gènes présumés adaptatifs (chêne pubescent, provenances méridionales de pins...) qui donneront un avantage comparatif aux régénérations « hybrides ». Une telle mesure n'est pas tout à fait sans regrets mais si le climat n'évolue pas selon le scénario envisagé, les placeaux, devenus inutiles, pourront être supprimés pour éviter ou limiter la « pollution génétique ». Cette stratégie appliquée à des espèces à bonne capacité de dissémination, peut permettre de constituer des peuplements à faible coût par rapport au reboisement en plein. Compte tenu de la rapidité des changements prévue par les scénarios, de tels dispositifs devraient être mis en place sans tarder, pour jouer leur rôle dans le cadre des évolutions à venir.

**La mission suggère que soient étudiées, dans un cadre européen, pour les grandes essences forestières (genres botaniques : chêne à feuilles caduques, érable, sapin...) les relations génétiques pouvant exister entre espèces méditerranéennes et médio européennes.** Les caractères adaptatifs identifiés pourraient ensuite être introduits par plantation de surfaces restreintes dans les peuplements menacés par le changement climatique. *Recommandation 5.1.4.*

Vis à vis de choix d'essences ou de provenances « exotiques », un facteur limitant peut être la persistance de températures minimales basses, rendant aléatoire une introduction. (cas de pins maritimes portugais, pins d'Alep algériens,) implantés en métropole dans le passé. Il conviendrait de faire étudier les températures extrêmes basses dans le climat futur.

## 4.6.2 La gestion des perturbations forestières majeures

La « migration » des espèces vers le Nord-Est risque de ne pas être perçue sous la forme d'une avancée naturelle régulière... Bien au contraire, nous risquons de la vivre au rythme de crises qui induiront de gros désordres écologiques :

### 4.6.2.1 Anticiper les plages de dépérissement

Des méthodes de détection et suivi précoce des dépérissement par suivi satellitaire (exemple



l'indice NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), développé par le laboratoire de télédétection et de gestion des territoires de Purpan (Toulouse) doivent être testées puis développées. Le suivi de la NDVI a permis de diagnostiquer les dépérissements dans les reboisements résineux du Tarn et de l'Aveyron.

#### **4.6.2.2 Rapprocher les données de l'Inventaire forestier national (IFN) et celles du Département santé des forêts (DSF)**

Un protocole doit rapprocher les deux réseaux d'observations et de mesures pour confirmer les tendances livrées par la télédétection et préciser les symptômes correspondants dans les placettes concernées. Ce protocole ne doit pas seulement couvrir les zones suspectes, mais il doit également jouer dans les massifs endommagés par des phénomènes climatiques importants.

#### **4.6.2.3 Priorité d'investissement à l'encadrement des territoires déstabilisés.**

Le retour d'expérience des reconstitutions effectuées dans les bassins forestiers sinistrés suit un scénario assez régulièrement reproductible. En situation de changement de climat, celui-ci devrait prendre l'adaptabilité des formations futures en premier objectif, ce qui n'a presque jamais été le cas jusqu'à présent.

Les points forts de ces scénarii seraient les suivants :

- Exploitation de la biomasse, source de nombreux problèmes prévisibles (contribution au risque DFCI, blocage des chantiers à réaliser).
- Expertise de l'accroissement éventuel de l'aléa « incendie de forêt » et secondairement, possibilité de réveil d'autres risques naturels après la disparition totale ou partielle du manteau forestier (érosion de montagne ou des dunes, chutes de roches). La reconquête de l'espace détruit par des espèces pionnières ou par de jeunes reboisements éventuellement résineux peut induire un risque plus durable à prendre en compte. La prévention n'est pas la même pour traiter une séquence de risque limitée dans le temps (type chablis massifs) ou pour assurer durablement la sécurité de peuplements forestiers récemment transformés sur de grandes surfaces.
- La reconstitution forestière elle-même doit être encadrée par de sérieux travaux de recherche développement sur l'adéquation des essences utilisées<sup>31</sup>.
- En territoire de montagne, le risque d'érosion consécutive à l'incendie, qui induit la perte de fertilité des surfaces exposées, et aggrave les risques torrentiels à l'aval, doit être abordé en priorité. Il peut souvent être atténué par la réalisation de dispositifs anti-érosifs « fascines » évoqués en 3.3.2, utilisant des rémanents de l'incendie (trunks et branches), mesures dont l'efficacité est prouvée depuis plusieurs décennies. Variable selon la configuration du terrain et la disponibilité en matériaux, le coût moyen de ces travaux est de 2000 €/ha.

Ces travaux ne doivent pas être dispersés mais leur éventualité sera examinée dans le cadre d'orientations Régionales Forestières (ORF) revisitées. En particulier, les difficultés de restructuration foncière (forêts privées) ont été signalées dans les massifs sinistrés en 1999 au point que des chantiers se sont avérés irréalisables en situation parcellaire ultra-divisée. C'est la raison pour laquelle de telles opérations de reconstitution devraient être encadrées, ce qui faciliterait la circulation de l'information, l'élaboration de plans de recherche, une dynamique commerciale et sylvicole ainsi que la participation ou l'association des forces socioprofessionnelles intéressées par l'avenir forestier (élus locaux, agriculteurs éleveurs, associations...).

Le modèle proposé par les chartes forestières peut aussi offrir un cadre stratégique à la fois

<sup>31</sup> Nous rappelons que là où le dépérissement est probable, des recommandations générales pour les substitutions d'essences « en plein » sont formulées dans les rapports Roman Amat et Lerat et coll.

souple, convivial et spécialisé, suffisant pour avancer sur des schémas cohérents et durables.

**La mission préconise, vis à vis de crises étendues dans le contexte du changement climatique, une démarche adaptée :** l'anticipation des dépérissements par utilisation de la télédétection, un protocole de diagnostic commun entre l'IFN et l'ONF, un encadrement technique comportant appui à l'organisation et à la recherche-développement, la prévention des conséquences de l'incendie et la mise en œuvre de chartes forestières de territoire spécifiques. *Recommandation 5.4.4.*

#### 4.6.2.4 L'adaptation et/ou le redéploiement des moyens du MAAP

La mission considère que le maintien du rôle actuel du Ministère en charge des forêts (MAAP) et plus largement des forestiers dans le pilotage et la mise en œuvre des politiques de prévention reste une condition essentielle de l'efficacité de l'effort national contre le risque feux de forêts. Cela implique un renforcement des structures de coordination de ces politiques au sein du MAAP et auprès de ses partenaires.

Cela implique aussi d'examiner le fonctionnement actuel du Conservatoire de la Forêt méditerranéenne (CFM) et de la délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (DPFM) ainsi que la situation relative des autres régions.

Le CFM et le dispositif landais ont tous deux été capables de réunir et de mobiliser de nombreux partenaires parfois incontournables. Aux côtés de l'Etat, les propriétaires landais jouent un rôle considérable notamment dans le financement de la prévention forestière et dans la « mise à disposition » -d'utilité publique- de leurs pistes d'exploitations forestières. Dans le grand Sud-Est, où l'économie forestière ne mobilise malheureusement qu'un tiers à peine des quatre millions d'hectares menacés, les collectivités territoriales se sont inscrites très tôt en lieu et place des propriétaires privés de forêts mal bornées, sans recettes et sans vision d'investissement (sans omettre le cas de propriétaires inconnus, indivis ou des biens vacants). Dans les deux régions, ces synergies à géométrie variable ont néanmoins permis l'élaboration d'outils extrapolables pratiquement partout. Nous citerons simplement à titre de référence : les banques et l'archivage des données relatives aux incendies, l'identification et la normalisation des grandes catégories d'équipements de défense, la cartographie numérique des massifs et de leurs équipements spécialisés, quelques principes de gestion de crise, l'utilisation des télécommunications et de la radio, l'identification de catégories d'utilisateurs ou de socioprofessionnels aux compétences attendues et la nécessité de former les intervenants sur la base du transfert des résultats de la recherche scientifique.

La mission constate que le niveau d'équipement et de savoir faire enregistré dans le Sud-Est ou dans le massif landais n'irrigue que très marginalement les autres régions entrées dans le L.321.6 (classement des départements au titre du Code Forestier) en 2001 : Midi-Pyrénées, Aquitaine (sauf le triangle landais) et Poitou-Charentes. La DPFM, qui a su couvrir la zone sud d'un dispositif de prévention référent, devrait pouvoir élargir ses missions actuelles et déployer son activité sur l'ensemble du territoire classé, ou à classer, au titre du L.321.6 par un renforcement et un redéploiement de moyens.

La DPFM aurait vocation à se transformer en une Délégation à la Protection des Forêts contre les incendies (DPFCI) chargée du pilotage des grands dossiers nationaux de DFCI. Le délégué aurait des compétences nationales. Son développement conduirait à lui retirer la gestion quotidienne du CFM qui serait reprise par les DRAAF (en lien avec les DDT).

La mission propose une liste indicative des grands dossiers que la DPFCI pourrait piloter en liaison avec les directions concernées des ministères MINT et MEEDM, les établissements publics ONF, IFN, CNPF, Météo-France et les organismes de recherche (CEMAGREF, INRA, ...):

- Mise en œuvre de la carte nationale de sensibilité de la végétation aux IF.
- Animation du réseau des DRAAF en zones sensibles.

- Banques de données « incendies de forêts » avec l'IFN.
- Suivi de l'évolution de l'indice IFM en liaison avec Météo-France ; suivi de la mise en place par la DGPR de la méthodologie concernant la fixation de l'aléa de référence.
- Exploitation des données recueillies par les réseaux DSF et RENECOFOR en matière de dépérissements et crises sanitaires imputables au changement de climat.
- Nouvelle politique des PDPFCI .
- Appui à la politique des PPRIF et assistance aux conflits résultant du droit des sols en zone à risque .
- Pilotage des réseaux socioprofessionnels associés aux « Grandes coupures de combustibles », brûlages dirigés, et autres réseaux scientifiques détaillés au paragraphe suivant .
- Programmation générale du CFM et grandes conventions nationales Etat/ONF .
- Instruction des contrats de plans Etat/Régions et suivi des programmes européens pour les rubriques concernant la prévention contre les feux de forêts.

Cette structure pourrait aussi diligenter les synthèses et les retours d'expérience dont la Cour regrette l'insuffisance. Quand ils existent, ces travaux sont trop souvent concentrés au sortir des pics de crises.

Dans le même ordre d'idées, il semble impossible de maintenir le clivage actuel entre les régions dotées de ressources financières stables et les autres où l'on constate souvent l'absence des mesures d'application sur le terrain.

**La mission recommande le renforcement de la DPFM avec l'élargissement de ses compétences au niveau national** et la création à sa tête d'un poste de délégué national, haut fonctionnaire à la prévention des incendies de forêts, auprès du Ministre en charge des forêts, dans le cadre d'un partenariat avec la Direction de la Sécurité civile et la Direction Générale de la Prévention des Risques. Une option « délégué interministériel » pourrait aussi se concevoir. *Recommandation 5.3.4.*

**Les moyens budgétaires actuels devraient être répartis de façon objective par le MAAP sur l'ensemble du territoire classé au titre du L.321.6.** *Recommandation 5.3.5.*

Le classement de nouvelles régions exposées au risque d'incendie de forêt impliquerait leur rattachement progressif au dispositif.

#### **4.6.2.5 Le renforcement de l'application de la réglementation et du contrôle.**

Lorsque la collectivité se dote de moyens de lutte et de prévention, y consacre une part significative de ses dépenses budgétaires, met en place une réglementation stricte pour demander à tous d'accompagner ses efforts, comment considérer ceux qui se désintéressent de ces efforts, ne respectent pas les règles communes, ou adoptent des comportements à risque irresponsables ?

Aussi la mission propose :

**Le renforcement du contrôle et du caractère dissuasif des amendes pour non-respect des réglementations Feux de Forêts (respect des OLD, accès réglementé, pratiques à risque...):** ces infractions étant le plus souvent constatées à l'occasion d'opérations de police forestière (et DFCI) concertées entre l'Etat, l'ONF et les Parquets , ces opérations devront être multipliées à l'avenir sur les zones sensibles. *Recommandation 5.3.2.*

**La mission recommande que le contrôle du respect de la réglementation et la surveillance estivale exercée par les services forestiers soient clairement détaillés dans les ordres généraux d'opérations des préfets pour les départements exposés au risque**

**d'incendie de forêt. *Recommandation 5.3.1***

**4.6.2.6 Prévoir le renforcement du dispositif de pistes DFCI**

La mission recommande le renforcement du dispositif de pistes DFCI notamment par son intégration dans les schémas de desserte forestière dès leur conception puis son entretien régulier et sa mise à niveau par rapport au développement de l'urbanisation sur les interfaces.  
*Recommandation 5.5.5.*

## 5 LES RECOMMANDATIONS DE LA MISSION

Les recommandations sont synthétisées et classées suivant leur thématique principale et à l'intérieur de chaque thématique selon leur degré d'urgence avec montée en puissance à partir de 2010.

### 5.1 Recommandations relatives à l'amélioration des connaissances

**5.1.1** Plusieurs rapports antérieurs recommandent au MAAP et/ou à la DSC de fiabiliser et d'harmoniser les bases de données sur les feux, la présente mission s'y associe et insiste sur les erreurs et incertitudes qui sont probablement induites par le caractère approximatif et non exhaustif des données. *Voir 2.2 et 3.1.1.2.*

**5.1.2** La mission préconise de procéder systématiquement, après les grands feux hors zone méditerranéenne, à l'observation de la dynamique végétale sur les surfaces incendiées. En forêt publique, si un reboisement en plein après travail du sol est prévu, elle préconise de maintenir sans intervention des surfaces témoins sur 1% au moins de la superficie incendiée. *Voir 1.5.2.2.*

**5.1.3** Plusieurs autres modèles de climat devraient être utilisés avec d'autres techniques de descente d'échelle pour valider les conclusions avancées dans le présent rapport et les préciser sur certains points. Les prochaines simulations effectuées par une trentaine d'équipes dans le cadre du cinquième rapport du GIEC devraient être disponibles après 2013. Il est souhaitable qu'alors une étude, de préférence à l'échelle de l'Europe, soit relancée par le MEEDM tutelle de Météo-France, en liaison avec le MAAP et la Commission Européenne, en prenant en compte les progrès réalisés par ailleurs dans l'enregistrement des données sur les feux. Ce type d'étude est à entreprendre dans la décennie en incluant l'impact du changement climatique sur la foudre, facteur important d'incendie dans certaines régions. *Voir 3.1.1.2 et 4.2.2.3.*

**5.1.4** La mission suggère que soient étudiées, dans un cadre européen, pour les grandes essences forestières (genres botaniques : chêne à feuilles caduques, érable, sapin...), les relations génétiques pouvant exister entre espèces méditerranéennes et médio européennes. Les caractères adaptatifs identifiés pourraient ensuite être introduits par plantation de surfaces restreintes dans les peuplements menacés par le changement climatique. *Voir 4.6.1.5.*

**5.1.5** La mission recommande qu'un programme de recherche soit confié au CSTB pour que des références argumentées puissent être produites sur la résistance de les produits de bardage des façades aux chaleurs d'un incendie. *Voir 4.5.4.*

### 5.2 Recommandations relatives à l'information du public

**5.2.1** La mission recommande d'agir sur le comportement des promeneurs, par des mesures réglementaires (emploi du feu. ...) mais surtout par une communication ciblée. *Voir 4.2.1.*

**5.2.2** La mission recommande à la DGPR et la DSC d'étudier avec Météo-France et les organismes forestiers (ONF, CNPF), puis de mettre en œuvre, une procédure de vigilance incendie de forêt en cohérence avec les autres vigilances en France et avec celles de nos voisins européens. Elle recommande en outre d'articuler les niveaux de la vigilance avec des actions d'information, d'incitation, d'interdiction, de surveillance et la cas échéant de répression dans les départements ou les massifs forestiers concernés. *Voir 4.2.2.*

**5.2.3** La mission recommande le développement des PCS dans les communes à risque, notamment là où un Plan de Prévention des Risques incendies de forêts (PPRIF) est prescrit, avec une incitation aux Préfets d'en rappeler l'obligation aux communes. La mission recommande aussi le développement des PCS dans les communes à risque où un PPRIF n'est

pas prescrit, avec une incitation aux Préfets d'en rappeler l'utilité aux communes, ainsi que de réaliser au moins un exercice annuel.

*Voir 4.2.1.*

**5.2.4** La mission recommande l'extension à toutes les communes soumises au risques d'incendie de forêt dans l'avenir, l'obligation de faire figurer dans l'Information Acquéreurs Locataires (IAL), l'existence du risque d'incendie de forêt et le cas échéant les obligations qui en découlent (le débroussaillage). *Voir 4.2.1.*

## **5.3 Recommandations relatives à la prévention des incendies de forêt**

**5.3.1** La mission recommande que le contrôle du respect de la réglementation et la surveillance estivale exercée par les services forestiers soient clairement détaillés dans les ordres généraux d'opérations des préfets pour les départements exposés au risque d'incendie de forêt. *Voir 4.6.2.4.*

**5.3.2** Le renforcement du contrôle et du caractère dissuasif des amendes pour non-respect des réglementations Feux de Forêts (respects des OLD, accès réglementé, pratiques à risque...); ces infractions étant le plus souvent constatées à l'occasion d'opérations de police forestière (et DFCI) concertées entre l'Etat, l'ONF et les Parquets, ces opérations devront être multipliées à l'avenir sur les zones sensibles. *Voir 4.6.2.4.*

**5.3.3** Des marges de manœuvre existent dans l'optimisation des moyens de prévention actuellement disponibles; la mission estime qu'il est important de les dégager dès maintenant avant d'envisager un renforcement à terme du dispositif. *Voir 4.4.*

**5.3.4** La mission propose (*voir en 4.4*):

- Le renforcement du contrôle (notamment grâce aux images satellitaires) et du caractère dissuasif des amendes pour non-respect des réglementations Feux de Forêts (respects des OLD, accès réglementé, pratiques à risque...).

- L'affectation (sur un compte spécial du Trésor) du produit des amendes-contraventions liées aux infractions concernant cette réglementation et son transfert au budget de la Communauté de communes compétente sur le territoire concerné.

- La mise à l'étude d'une fiscalité foncière tenant compte des travaux de protection effectivement réalisés par les propriétaires.

**5.3.5** La mission recommande le renforcement de la DPFM avec l'élargissement de ses compétences au niveau national et la création à sa tête d'un poste de délégué national (ou option d'un délégué interministériel), haut fonctionnaire à la prévention des incendies de forêts, auprès du Ministre en charge des forêts, dans le cadre d'un partenariat avec la Direction de la Sécurité civile et la Direction Générale de la Prévention des Risques. *Voir 4.6.2.4.*

**5.3.6** Les moyens budgétaires actuels du MAAP devraient être répartis de façon objective sur l'ensemble du territoire classé au titre du L.321.6 du Code Forestier. *Voir 4.6.2.4*

## **5.4 Recommandations relatives à la lutte contre les incendies de forêt**

**5.4.1** La mission recommande que l'Etat garde le financement à 100% des moyens aériens lourds. Il doit veiller à maintenir la capacité de la flotte d'avions bombardiers d'eau (ABE) de l'Etat et adapter le dimensionnement de la flotte à une extension du risque sur le territoire national. *Voir 4.3.2.*

**5.4.2** L'extension du risque aigu de feux de forêts sur les zones Sud-Ouest et Ouest devra conduire à un renforcement des Etats-majors de zone pour obtenir une meilleure coordination des moyens et surtout une amélioration des processus de décision. La mission recommande la présence d'un prévisionniste météo au Poste de commandement de la zone de défense pendant la période estivale. *Voir 2.3.4.2 et 4.3.1.*

**5.4.3** Pour le renouvellement des Trackers : en toute hypothèse, un choix clair devra être effectué et une orientation prise rapidement pour éviter que la DSC n'aborde la fin de la décennie avec du matériel volant obsolète. *Voir 4.3.2.4.*

**5.4.4** Le soutien à l'accélération de la mise en œuvre des avancées technologiques au service de la prévision météorologiques contribuerait vraisemblablement à contenir les coûts par l'optimisation, dans l'espace et dans le temps, des effectifs et des moyens mobilisés pour la surveillance, la détection et la lutte contre les incendies de forêt. *Voir 4.3.4.*

**5.4.5** Un nouvel optimum entre un risque accepté, un patrimoine préservé et le coût de la défense contre les incendies de forêt est à déterminer notamment sur la base d'analyses coût/bénéfice qu'il reste à mener. *Voir 4.4.*

**5.4.6** Une mutualisation à l'échelle de l'Europe est certainement une approche à favoriser : d'une part dans l'estimation puis l'actualisation décennale de la répartition statistique théorique du risque sur le territoire européen (ou euroméditerranéen) à l'aide des réanalyses du centre européen de prévision météorologiques à moyen terme, d'autre part dans la prévision hebdomadaire ou bihebdomadaire de l'aléa sur ces territoires. *Voir 2.3.5 et 4.3.2.5.*

## **5.5 Recommandations relatives à la gestion forestière**

**5.5.1** Pour la forêt, le maintien et l'intensification de la récolte de bois est donc directement et indirectement (par la prévention des dépérissements), le volet prioritaire de la prévention des incendies. Ceci nécessite des éclaircies précoces et fortes ; le « rattrapage » de peuplements âgés n'est pas efficace. *Voir 4.6.1.2.*

**5.5.2** La pratique de la coupe unique rase devra être envisagée pour les peuplements de faible valeur économique. Elle devra être associée à une trame ou îlots de vieillissement. Cette sylviculture nécessite de grandes unités de gestion. *Voir 4.6.1.3.*

**5.5.3** Les schémas de desserte forestière conçus actuellement dans les zones non soumises à cet aléa doivent anticiper sur la concrétisation de cet aléa, en favorisant l'intervention future des pompiers. *Voir 4.5.1.*

**5.5.4** La mission préconise, vis à vis de crises étendues dans le contexte du changement climatique, une démarche adaptée : l'anticipation des dépérissements par utilisation de la télédétection, un protocole de diagnostic commun entre l'IFN et l'ONF, un encadrement technique comportant appui à l'organisation et à la recherche développement et la mise en œuvre de chartes forestières de territoire spécifiques. *Voir 4.6.2.3.*

**5.5.5** La mission recommande le renforcement du dispositif de pistes DFCI (notamment par son intégration dans les schémas de desserte forestière dès leur conception puis son entretien régulier et sa mise à niveau par rapport au développement de l'urbanisation sur les interfaces). *Voir 4.6.2.6.*

## **5.6 Recommandations relatives à l'urbanisme et l'aménagement du territoire**

**5.6.0** Compte tenu de la durée de vie de certaines réalisations (équipement, habitations), la mission considère que le risque futur probable d'incendie de forêt auquel elles seront exposées est à prendre en compte dès leur conception. Les dispositifs d'évaluation environnementale sont à adapter en conséquence (une recommandation de prise en compte du

futur risque d'incendies de forêts ou de végétation dans les déclinaisons régionales et locales de la trame verte). *Voir 4.5.*

**5.6.1** La mission recommande de donner une valeur contraignante de conformité au plan départemental de protection des forêts contre les incendies (PDPFCI) vis à vis des documents de planification d'échelle inférieure (SCOT, PLU). *Voir 4.1.3.5.*

**5.6.2** La mission recommande d'étendre l'élaboration du document de planification spécifique à la défense contre les incendies de forêt que constitue le PDPFCI à tous les départements susceptibles d'être confrontés à ce risque. Elle recommande d'associer étroitement à l'élaboration de ce document le SDIS, le Conseil Général et les principales collectivités concernées (communautés de communes). *Voir 4.5.3.5.*

**5.6.3** Le principe d'une vérification décennale, au moins des études d'aléa des PPRIF, est préconisé par la mission. *Voir 4.5.3.1.*

**5.6.4** La mission reconnaît pour les PPRIF, l'intérêt de zones où l'urbanisation pourrait être admise sous condition, après la réalisation de certains travaux. Elle recommande qu'une disposition soit introduite dans le code de l'environnement pour officialiser cette pratique : l'ouverture à l'urbanisation des nouvelles zones devant résulter d'une révision du PPRIF conduite suivant les mêmes formes que l'approbation du plan initial, après enquête publique, la réalité des travaux ayant été vérifiée et attestée par un service de l'État. *Voir 4.5.3.1.*

**5.6.5** Les PPRIF restent un outil pertinent pour les territoires communaux les plus exposés et ils sont des leviers pour obtenir des collectivités locales des politiques d'aménagement plus précautionneuses et si besoin correctives. Cependant, il ne paraît pas réaliste d'envisager leur généralisation en particulier pour des territoires où le risque d'incendie reste faible et inconnu jusqu'à aujourd'hui. *Voir 4.5.3.1.*

**5.6.6** La mission considère qu'il est nécessaire qu'une circulaire interministérielle prescrive aux préfets de systématiser dans les « porter à connaissance » une déclinaison des articles R. 111-2 et R 111-5 du code de l'urbanisme vis à vis des risques, tant actuels que potentiels, d'incendie de forêt tant pour les communes qui se dotent d'un plan local d'urbanisme (PLU) que pour les nombreuses autres communes (la majorité des communes rurales). *Voir 4.5.3.3.*

**5.6.7** La mission recommande que la circulaire précitée incite à une utilisation intégrée des dispositions du code de l'urbanisme et du code forestier. Ces dispositions générales articulées entre elles et avec des « porter à connaissance » et un contrôle pertinent permettent d'assurer la base de la prévention des risques naturels. *Voir 4.5.3.4.*

**5.6.8** La mission recommande qu'une instruction soit donnée aux préfets pour mettre en demeure les collectivités concernées d'abroger les dispositions qui autorisent des constructions isolées et notamment celles qui, dans des zones NB de plans d'occupation des sols (POS), ne permettent la construction que sur des terrains d'une superficie minimale : selon les cas, il conviendrait d'interdire de nouvelles constructions dans ces zones ou alors de les densifier. *Voir 4.5.3.7.*

**5.6.9** La mission suggère d'étudier la possibilité d'édicter, pour prévenir le risque d'incendie de forêts, des règles sur les constructions selon un dispositif analogue à celui déployé pour prévenir les risques sismiques. *Voir 4.5.4.*



## CONCLUSION

L'approche retenue par la mission est fondée sur les éléments d'expertise aujourd'hui mobilisables et est à considérer comme le déroulé d'un scénario possible. Elle devra nécessairement être confrontée (et peut-être modulée) aux incertitudes qui accompagnent l'évaluation du changement climatique, l'évolution future des paramètres météorologiques considérés comme déclencheurs (température, pluviométrie/humidité, vent), des constats et prévisions concernant la dynamique forestière, le dépérissement des peuplements en limite d'aire, la déprise agricole et la pression urbaine.

La mission, par ce travail de prospective, ouvre une voie qu'il importe maintenant d'affiner au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances et de revisiter à une échelle plus fine pour permettre une prise en compte plus différenciée de l'augmentation de l'aléa feux de forêts dans les politiques d'aménagement des territoires.

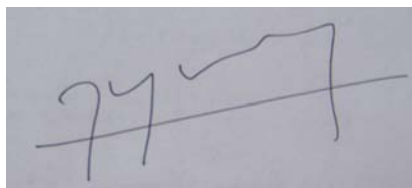
Cela suppose notamment des outils d'analyse de la sensibilité de la végétation (carte des peuplements, conditions stationnelles) et une méthodologie plus détaillée que ceux utilisés par la mission; c'est le sens du développement attendu dans les années à venir.

En particulier, la mise en commun des expertises et des données des trois établissements publics de l'Etat : Météo-France, Office national des Forêts, Inventaire Forestier National a montré toute sa pertinence et son efficacité pour permettre le travail de prospective confié à la mission. Cette coopération devrait se poursuivre dans les années à venir pour l'élaboration d'une cartographie nationale de la sensibilité de la végétation au feux de forêts, outil qui s'avèrera précieux pour les décideurs de demain en matière de prévention et lutte contre les incendies.

Christian CHATRY



Jean-Yves LE GALLOU



Michel LE QUENTREC



Jean-Jacques LAFITTE



Denis LAURENS



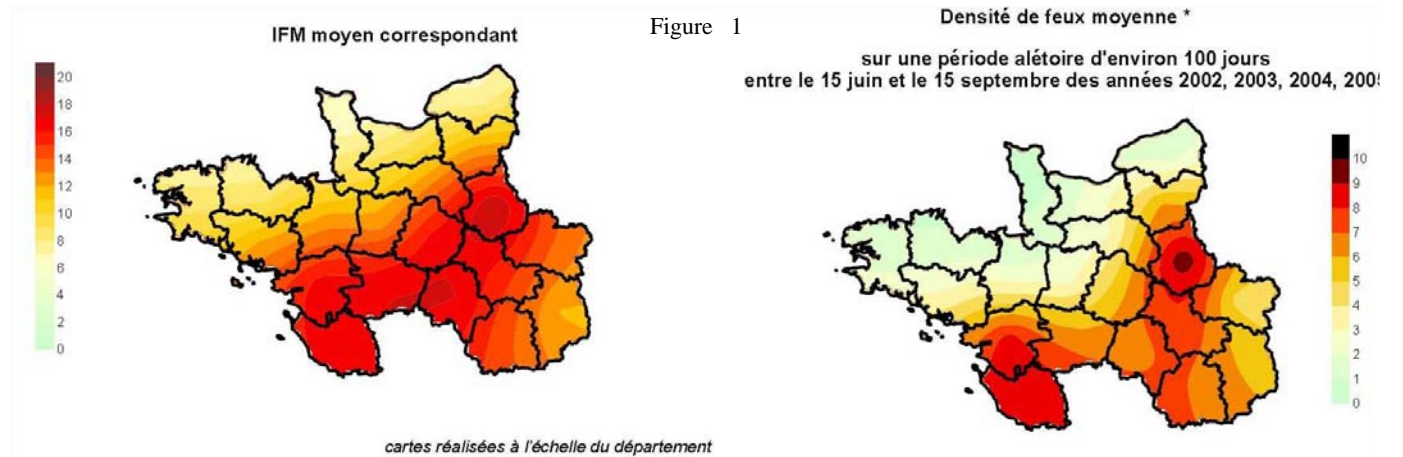
Bertrand CREUCHET





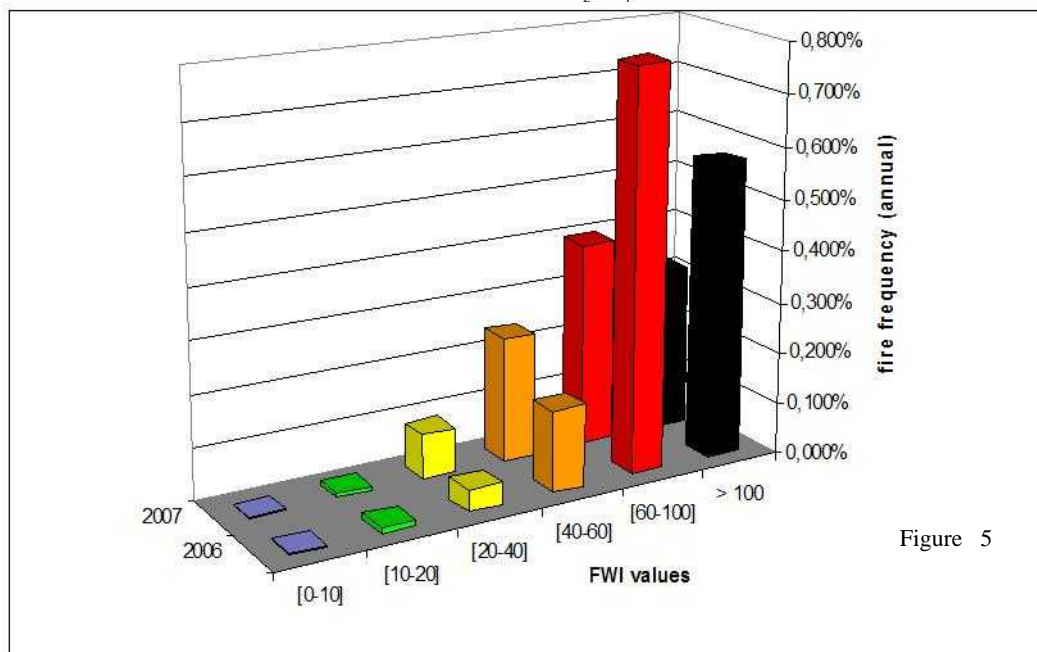
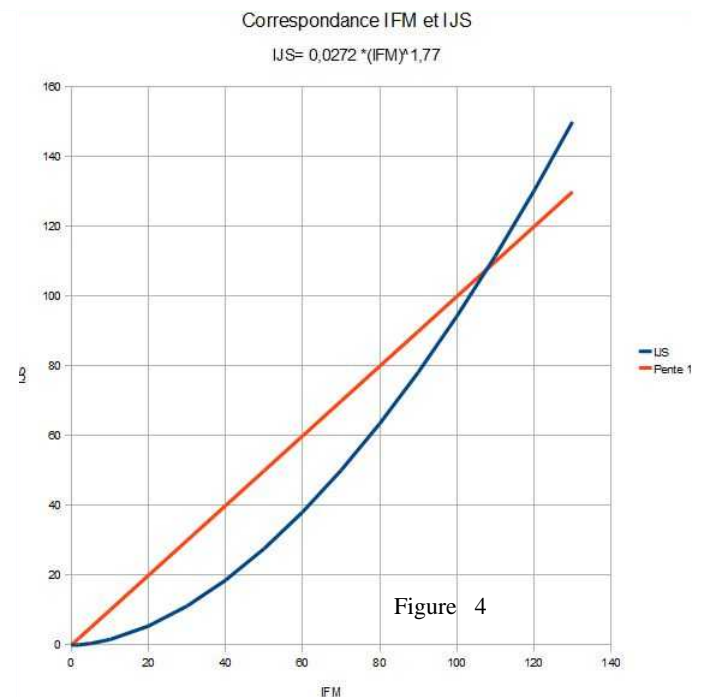
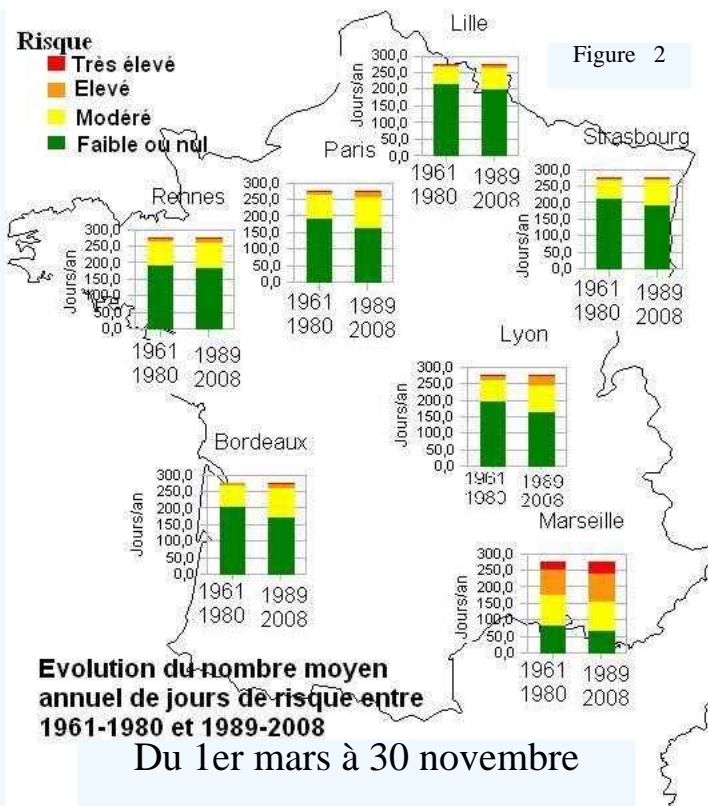
## **6 ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX**

# Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX



densité moyenne des départs de feux et IFM moyen  
sur une période aléatoire d'environ 100 jours

\* densité en nombre de feux par kilomètre carré x 10<sup>5</sup>

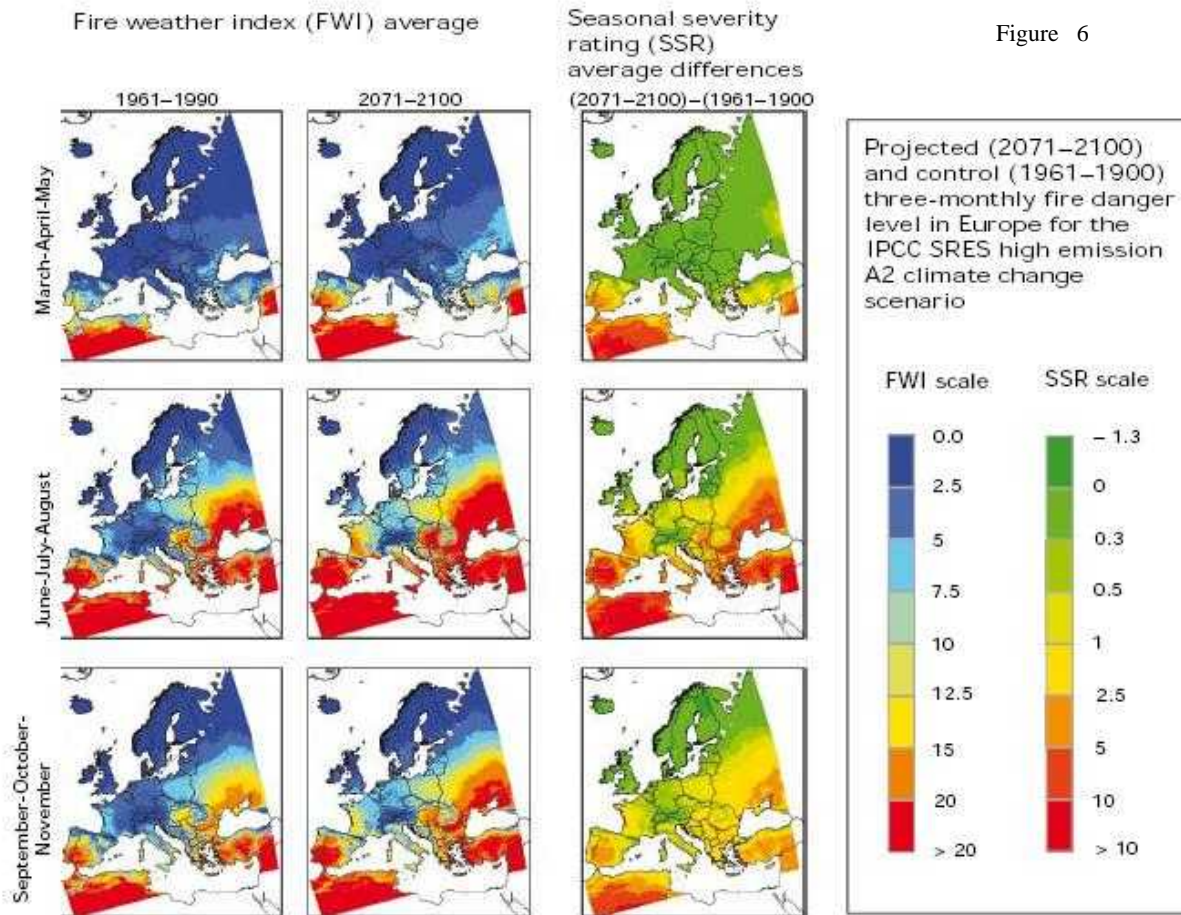


IFM et  
probabilité  
d'incendie

(le nombre de  
jours avec  
IFM > 80 est  
très faible)

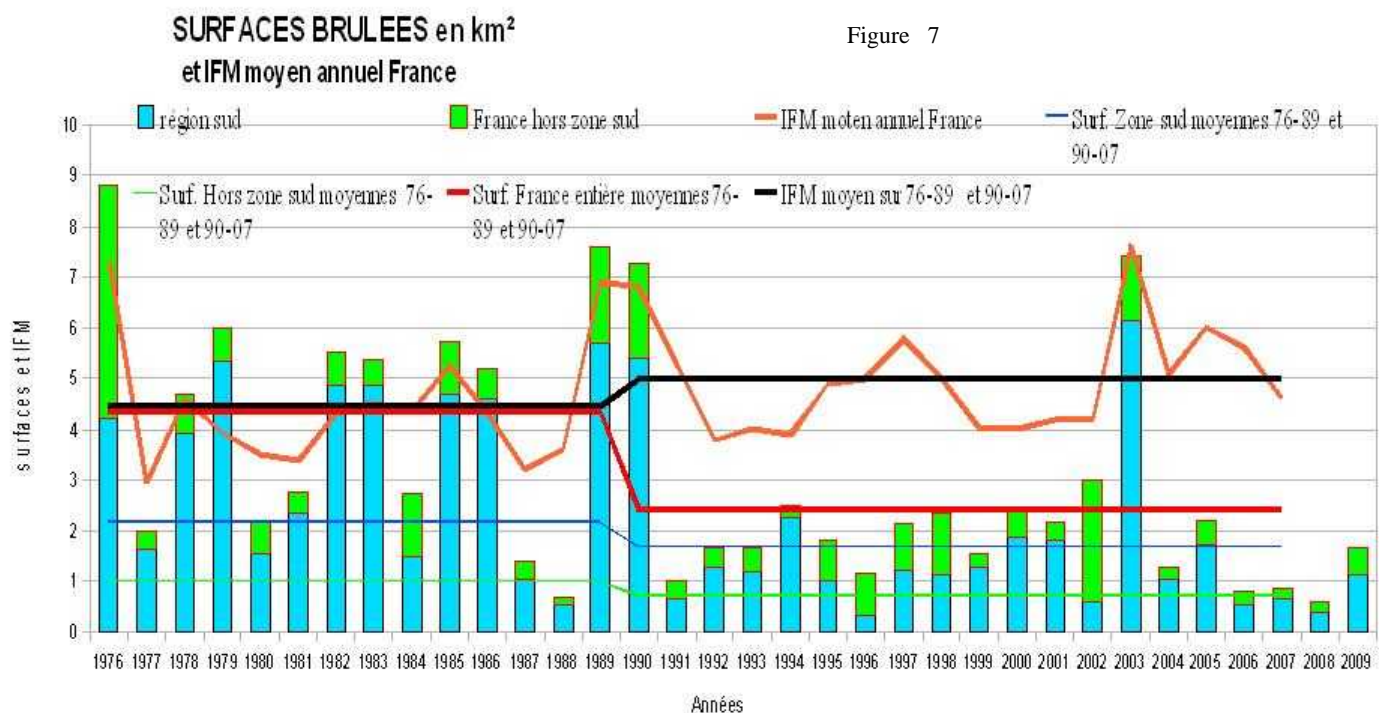
Figure 5

# Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX



**Note:** Based on the IPCC SRES high emissions A2 scenario and the HIRAM model. Fire danger in winter months (DJF) is not shown because it is negligible.

**Source:** Camia *et al.*, 2008.





# Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX

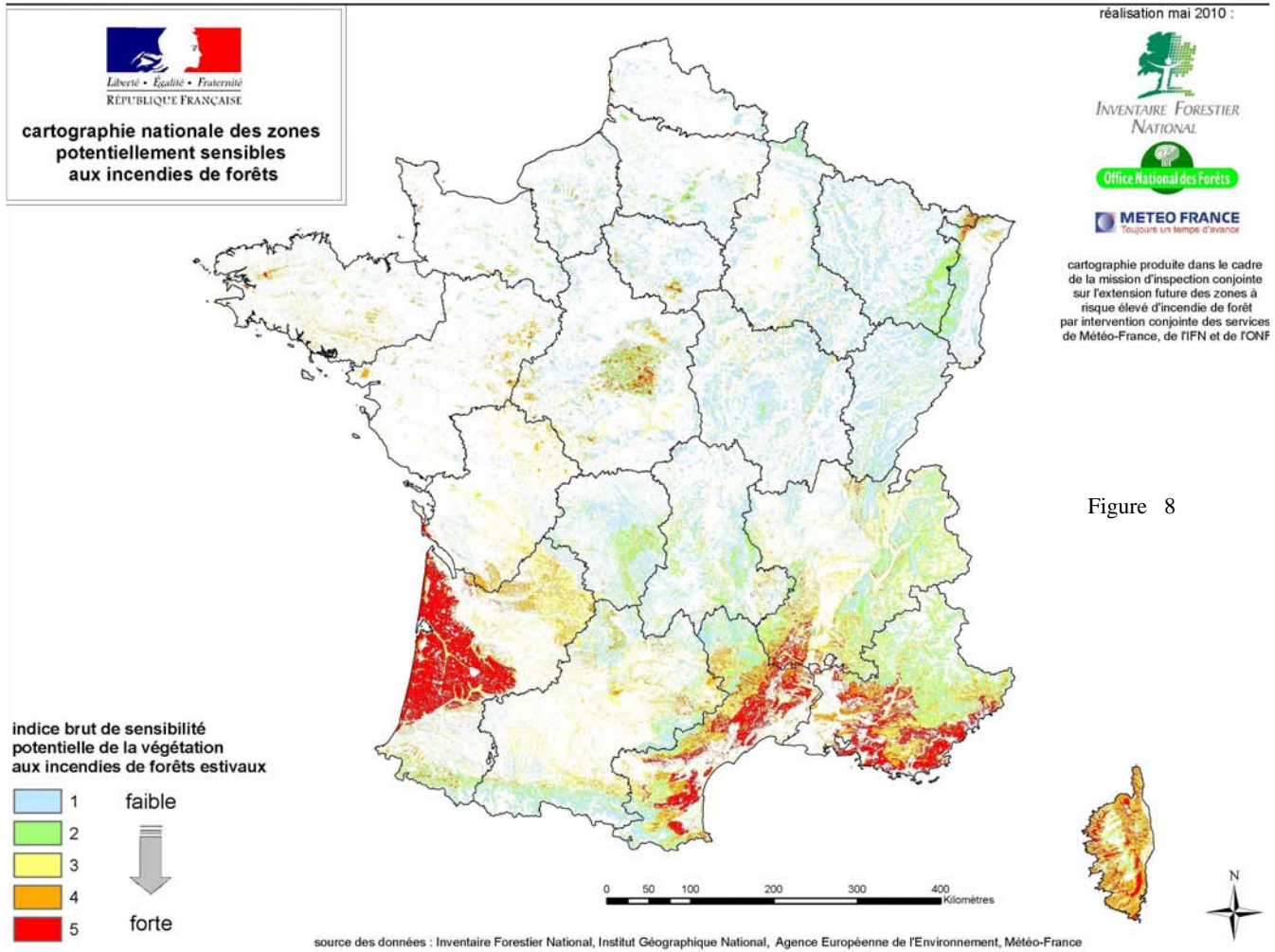


Figure 8

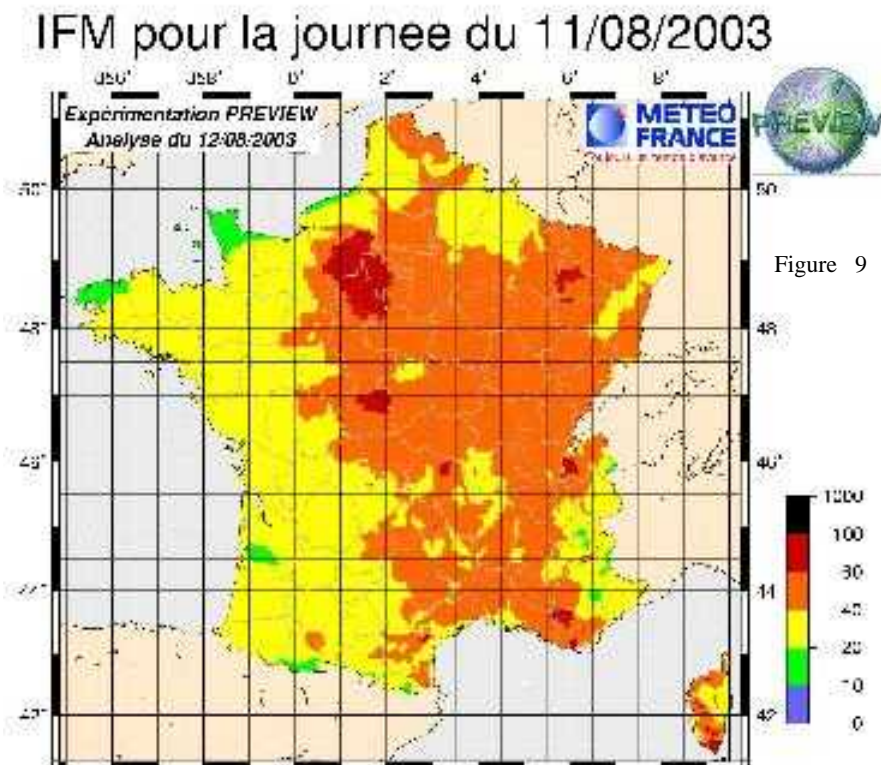
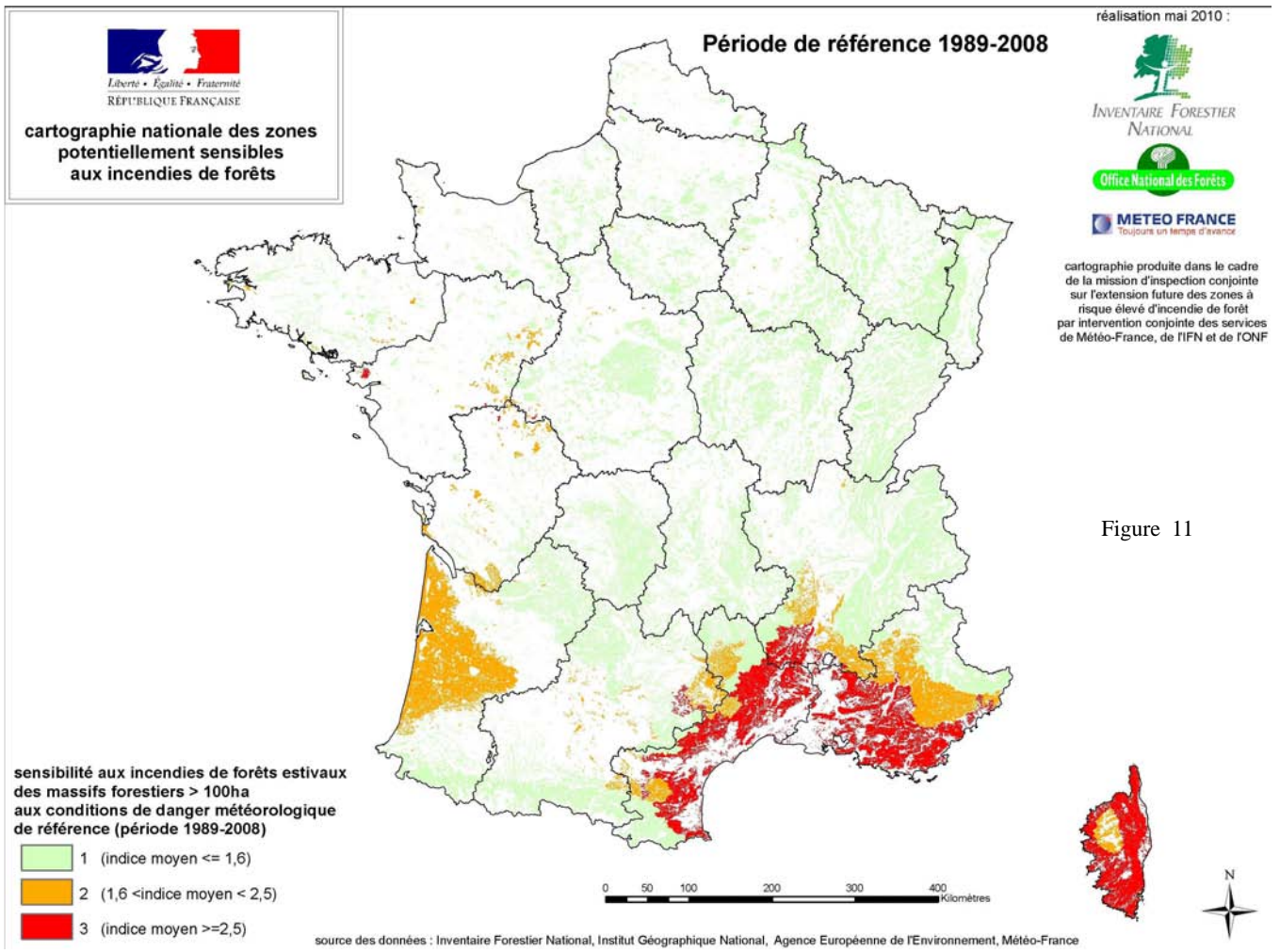
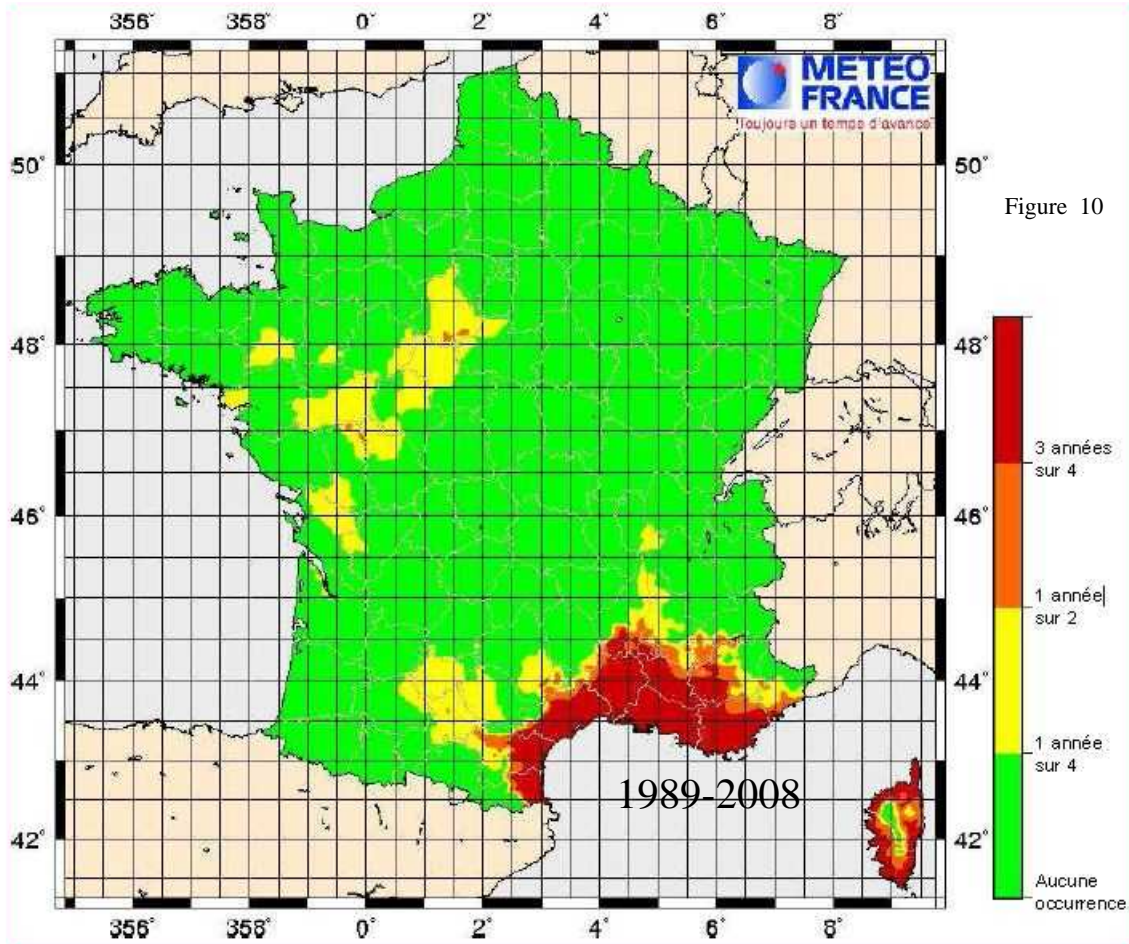


Figure 9

# Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX





# Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX

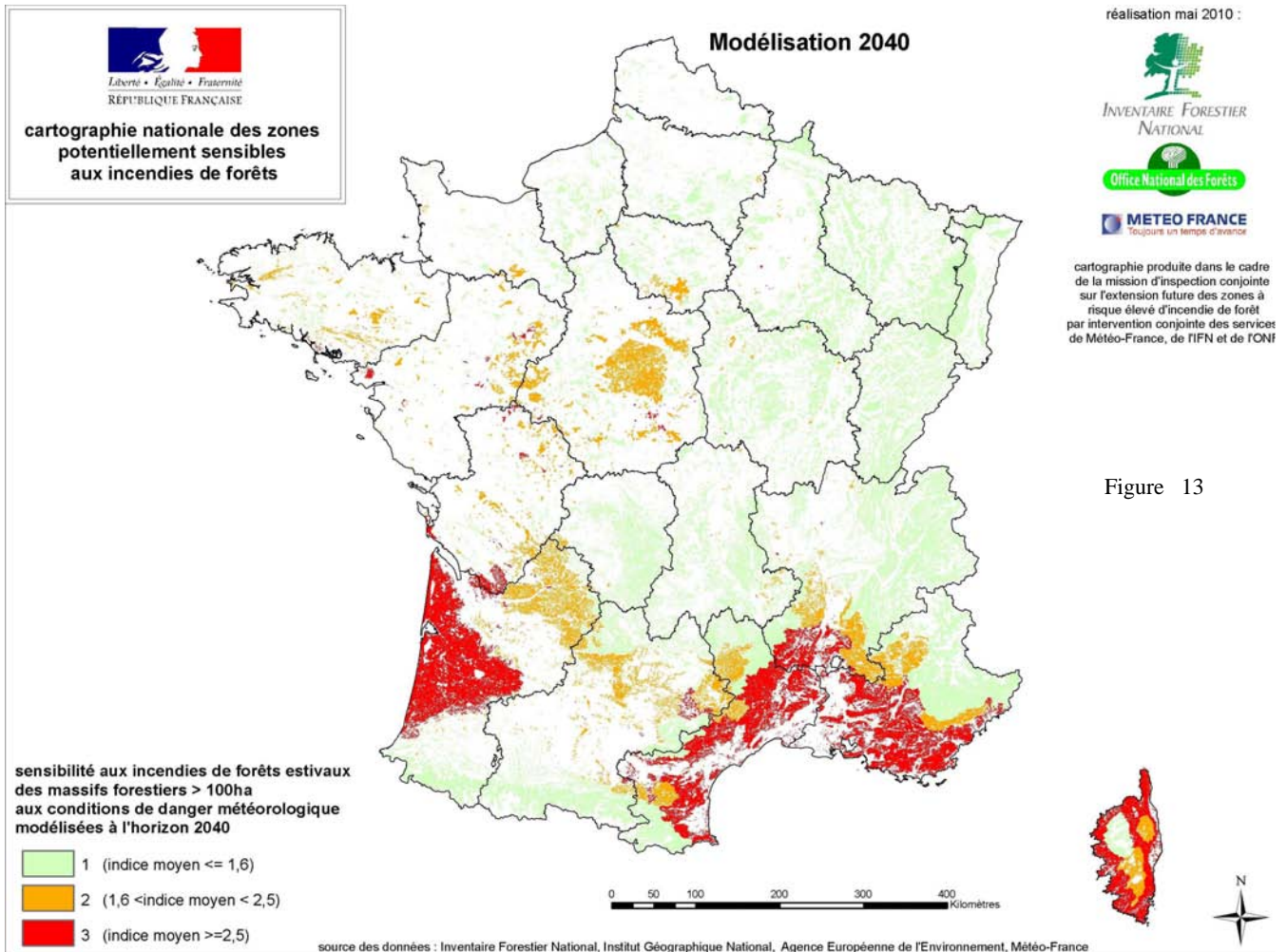
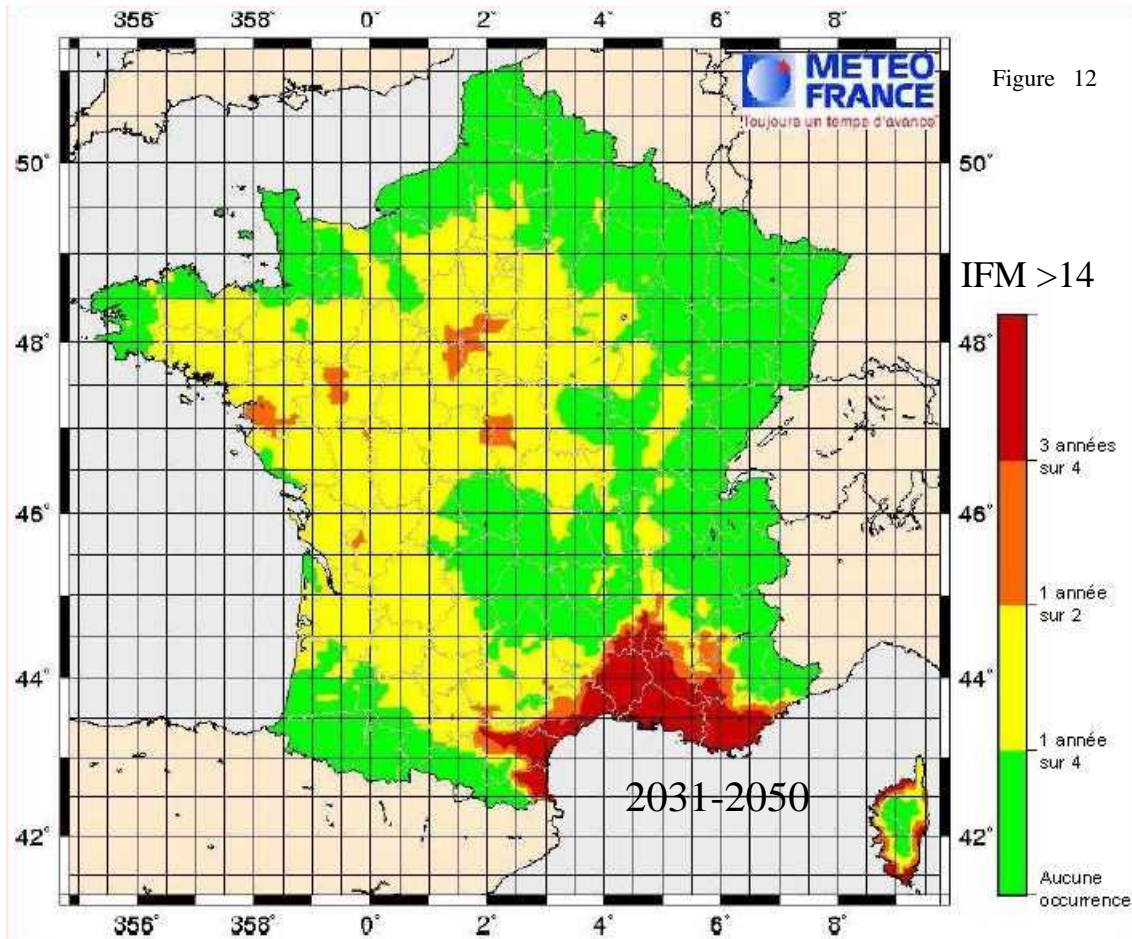
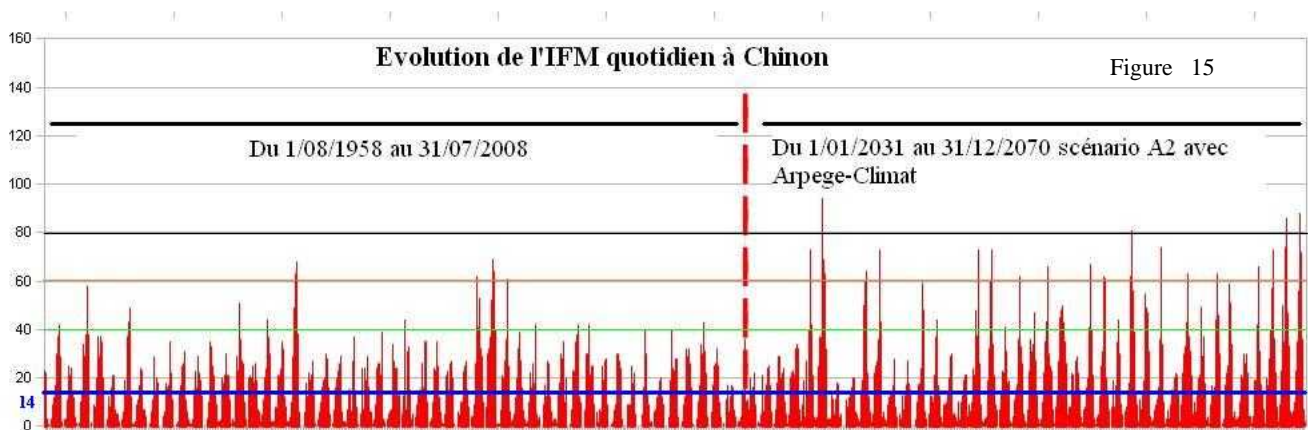
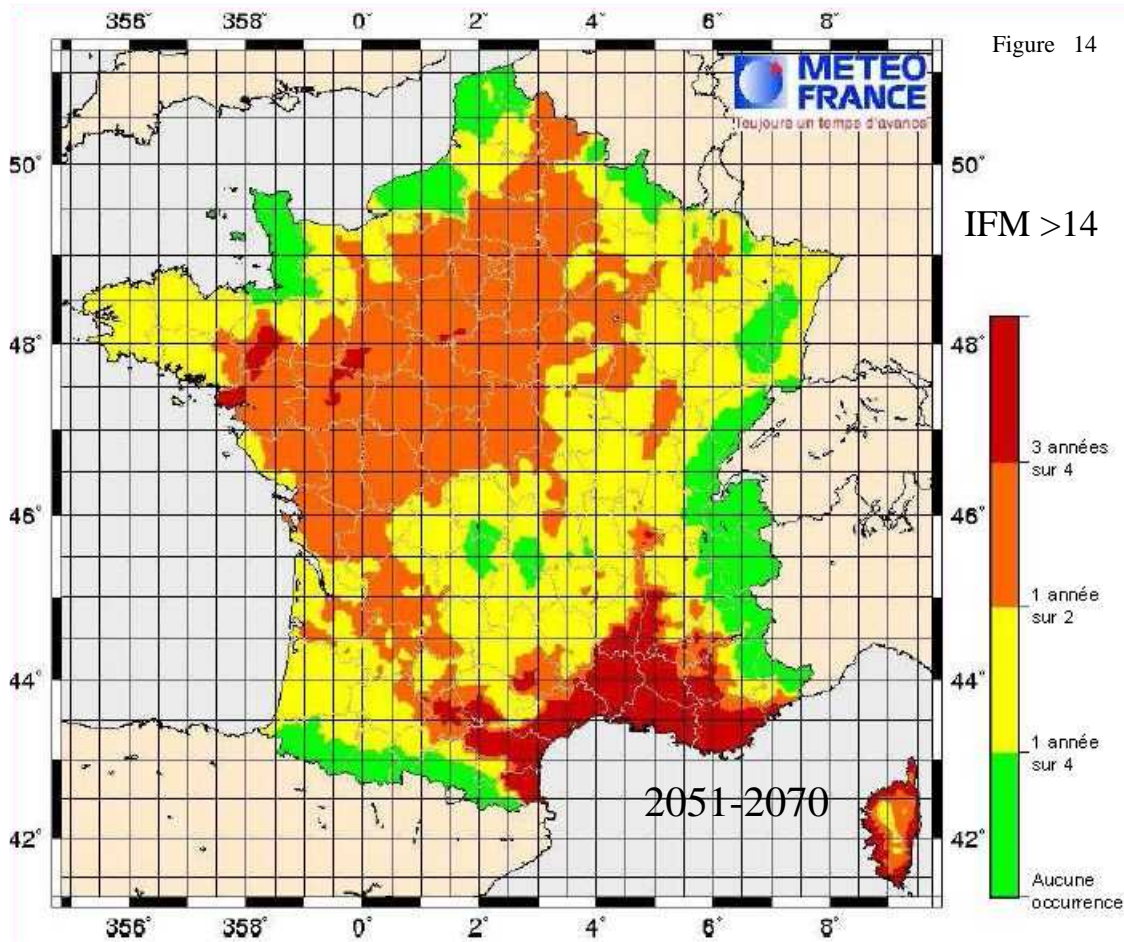


Figure 13



# Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX

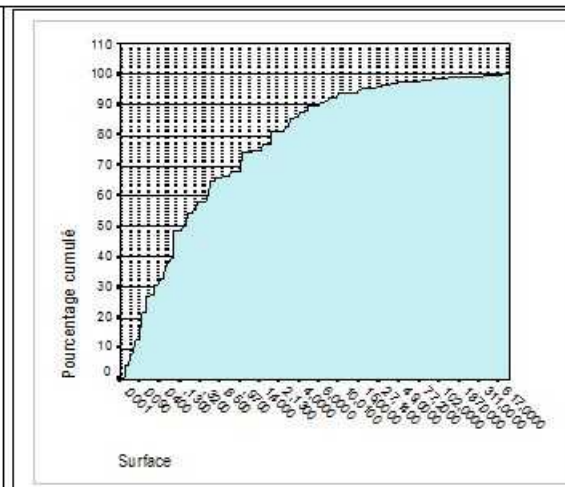
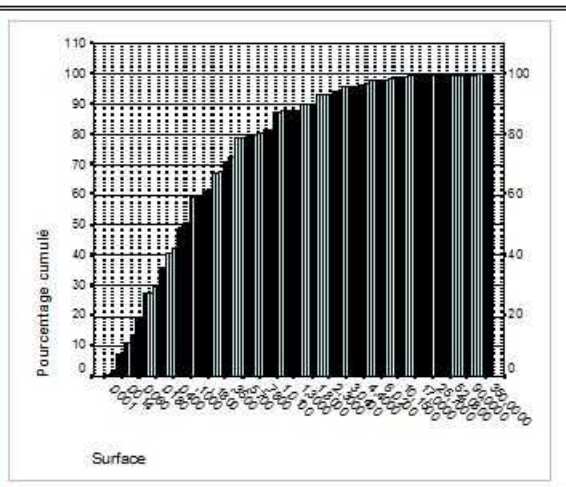


Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts  
ATLAS CARTOGRAPHIQUE ET TABLEAUX

Surfaces sensibles par pixel et par massif actuellement et aux horizons 2040 et 2060

INSEE	figure 16 Région	surface espaces naturels ( forêt + lande- maquis-garrigue) en milliers d'ha	surface sensible selon critère "indice de sensibilité par pixel" (2+3+4) en milliers d'ha			surface sensible selon critère "classe de sensibilité des massifs" (2+3) en milliers d'ha		
			état actuel	modélisation 2040	modélisation 2060	état actuel	modélisation 2040	modélisation 2060
94	Corse	680	640	570	660	680	610	680
93	Provence-Alpes -Côte d'azur	1 700	1 220	1 060	1 250	1 310	1 030	1 350
91	Languedoc-Roussillon	1 610	1 030	1 090	1 190	1 100	1 100	1 130
72	Aquitaine	1 870	1 150	1 440	1 540	1 130	1 540	1 590
54	Poitou-Charentes	420	150	300	380	170	320	400
52	Pays de Loire	330	100	170	320	100	220	320
82	Rhône-Alpes	1 710	380	420	700	370	440	650
73	Midi-Pyrénées	1 320	300	460	660	200	450	720
53	Bretagne	330	70	150	210	30	170	200
25	Basse-normandie	160	10	30	100	-	30	100
24	Centre	920	180	340	920	10	610	920
21	Champagne-ardenne	670	30	50	260	10	10	220
31	Nord-Pas de Calais	110	-	-	30	-	-	40
11	Ile-de France	270	20	40	270	-	50	270
22	Picardie	310	10	20	250	-	-	250
23	Haute-Normandie	210	10	20	140	-	-	140
83	Auvergne	690	30	40	160	-	10	70
26	Bourgogne	960	30	90	470	-	20	380
42	Alsace	330	30	30	50	-	-	60
41	Lorraine	840	30	30	190	-	-	150
74	Limousin	610	30	40	90	-	20	40
43	Franche-Comté	700	10	10	40	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>16 750</b>	<b>5 460</b>	<b>6 400</b>	<b>9 880</b>	<b>5 110</b>	<b>6 630</b>	<b>9 680</b>
<b>pourcentage de la surface totale</b>			<b>33%</b>	<b>38%</b>	<b>59%</b>	<b>31%</b>	<b>40%</b>	<b>58%</b>
<i>évolution par rapport à 2010</i>			<i>0%</i>	<i>17%</i>	<i>81%</i>	<i>0%</i>	<i>30%</i>	<i>89%</i>

**Règle des 10 minutes** : pour 99% des feux pour lesquels le délai d'intervention est inférieur à 10 minutes la surface brûlée est inférieure à 17 ha tandis que pour 99% des feux ne remplissant pas ces conditions, la surface brûlée est inférieure à 193 ha les deux diagrammes sont de formes sensiblement identiques mais se distinguent par la graduation de l'axe des abscisses.



**Fonction de répartition de la variable « Surface brûlée »** lorsque la surface à l'attaque est inférieure à 1 ha et que le délai d'intervention est inférieur à 10 mn (à gauche) et lorsque la surface à l'attaque est supérieure à 1 ha ou le délai d'intervention supérieur à 10mn (à droite). Figure 17

Source non déterminée

## Glossaire des sigles et acronymes

Sigle ou Acronyme	Détails
ABE	Avion bombardier d'eau
APFM	Auxiliaire de la protection de la forêt méditerranéenne (ONF)
ARDFCI	Association régionale de défense des forêts contre l'incendie (Aquitaine)
ASA	Association Syndicale Agrée
BMPM	Brigade des marins pompiers de Marseille
CCF	Camion citerne forêt
CCFF	Comités communaux feux de forêts
CFM	Conservatoire de la forêt méditerranéenne
CNPF	Centre national de la propriété forestière
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DCIF	Défense contre les incendies de forêts
DDT - DDTM	Direction départementale des territoires – et de la mer
DFCI	Défense des forêts contre l'incendie
DPFM	Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne
DRAAF	Direction régional de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DSC	Direction de la sécurité civile
DSF	Département santé des forêts du MAAP
DTADD	Directive territoriale d'aménagement de développement durable
EFFIS	European Forest Fire Information System du JRC
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
FAI	Fond d'aide à l'investissement
FEADER	Fond européen d'aménagement et développement des espaces ruraux
FORSAP	Forestier-sapeur
FPT	Fourgon pompe tonne
GAAR	Guet aérien armé
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts du climat
GIFF	Groupe d'intervention feu de forêt
GIP ATGeRI	Groupement d'intérêt public Aménagement du territoire et gestion des risques
GMA	Groupement des moyens aériens
HBE	Hélicoptère bombardier d'eau
IFM, FWI	Index ou indice forêt météo, Forest weather index
IFN	Inventaire Forestier National
IJS, IMS, ISS	Index ou indice (journalier, mensuel, saisonnier) de sévérité, dérivé des valeurs quotidiennes de l'IFM
JRC	Joint Research Center de la Commission Européenne à Ispra (Italie)
LMSC	Loi de Modernisation de la Sécurité Civile (2004)
MAAP	Ministère de l'Alimentation, de l'agriculture et de la Pêche
MEEDDM	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement durable et de la Mer
MIOCT	Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des Collectivités territoriales
MNT	Modèle numérique de terrain

OFRAN	Ouvrier forestier rapatrié d'Afrique du Nord
OLD	Obligations légales de débroussaillage
ONF	Office National des Forêts
PACA	Région administrative Provence-Côte d'Azur
PCS	Plan communal de sauvegarde
PCZ	Poste de commandement de la zone de défense
PDPFCI	Plan départemental de protection des forêts contre l'incendie
PDRH	Plan de développement rural hexagonal
PIG	Projet d'intérêt général
PLU	Plan local d'urbanisme
POS	Plan d'occupation des sols
PPRIF	Plan de prévention du risque d'incendie de forêt
RENECOFOR	Réseau national de suivi à long terme des Ecosystèmes forestiers
SAFRAN	Système d'analyse et d'interpolation des paramètres météorologiques sur le France, grille horizontale de 0,072° et verticale de 300 m
SCEES	Service central des enquêtes et études statistiques (MAAP)
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SDACR	Schéma départemental d'analyse et de couverture des risques (SDIS)
SDIS	Services départementaux d'incendie et de secours
SIG	Système d'information géographique
SWI	Soil Water Index – Indice de teneur en eau du sol
TCR	Taillis à courte révolution
UE	Union Européenne
UISC	Unité d'intervention de la sécurité civile
USSE	Union des sylviculteurs du Sud de l'Europe
VSAV	Véhicule de secours aux victimes
ZAC	Zone d'aménagement concerté
Zone NB	Zone naturelle où l'urbanisation peut être autorisée au cas par cas dans le Plan d'occupation des sols

Zone Sud, Zone méditerranéenne, Prométhée : Ces termes s'appliquent généralement dans le rapport, les annexes et les illustrations à l'ensemble des 13 départements des régions Corse, PACA, et Languedoc-Roussillon constituant la zone de défense Sud (Marseille) aux quels s'ajoutent, s'agissant d'incendies de forêt, l'Ardèche et la Drôme qui sont dans la zone de défense Sud-Est (Lyon). Prométhée est le nom de la base de données incendies de forêts relative à la zone.



## Liste des ouvrages, rapports et études consultés

Année	Titre	Auteurs
1985	Equations et méthode de calcul de l'IFM et symboles utilisés, extrait du rapport technique forestier 33	Service canadien des forêts : Van WAGNER, C. E et PICKETT, T. L.
2000	Risques de feux de forêt dans l'ouest de la France – Evaluation d'un indice météorologique de risque (IFM)	Météo-France DIRO : Thumette MADEC
2003	Rapport sur la protection contre les incendies de forêt après les feux de l'été 2003	IGA : Franck PERRIEZ, Jean-Pierre BATESTI, CGAAER : Jean-Hughes BARTET, IGE : François BARTHELEMY, CGPC : Patrice FOIN, Jean-Pierre DAVID
2004	Evaluation de la politique de prévention des incendies de forêt dans les régions méridionales	MAAP Avis du comité dévaluation 21 juin 2004
2004	La protection contre les incendies de forêt dans le Sud de la France	Avis délibéré du CGGREF, de LIGA, du CGPC et d et de l'IGE
2006	Evaluation des dispositifs de détection des feux de forêt en France	Mémoire de stage de 3e année de la formation des ingénieurs forestiers ENGREF : Emilie LAFARGE
2006	Risques de feux de forêt sur la zone de défense Ouest – Extension à l'ensemble de ZDO- Requalification en une échelle à 5 niveaux	Météo-France DIRO : Thumette MADEC, Christian AUBERT
2007	Adaptation de la gestion des forêts au changement climatique	CGAAER Jean-Marie BOURGAU, Jean-François LERAT, François CAILMAIL
2008	Extrait du rapport du groupe interministériel Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés : FORÊT	ONERC: Document d'étape juin 2008.
2008	Incendies et changement climatique Compte rendu de la réunion du 9 juillet	GIP ECOFOR
2008	La Forêt française en 2050-2100 Essai de prospective (version 8/05-06-08)	CGAAER n° 1723:Jean-François LERAT, Michel BERTIN, Jean-Marie BOURGAU, Jean-Guy MONNOT, Georges-André MORIN, Yves POSS, Sébastien TREYER
2009	Estimation de l'impact du changement climatique dans le domaine de l'eau et des incendies de forêt	Météo-France /convention MEEDDM 0006225, Emmanuel CLOPPET, Mathieu REGIMBEAU
2009	Incendiométre 2009 Posques en peligro frente al cambio climatico	WWF Espagne
2009	Les incendies de forêts	IRM-Institut des Risques Majeurs : Plaquette Info Risque Bulletin de liaison N°23 -juillet 2009
2009	Les PPRif dans la politique française de prévention des incendies de forêts	Article : Bernard FOUCAULT (DPFM) avec le concours de Pierre Macé (DFCI Aquitaine)
2009	Evaluation du coût des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France	ONERC Rapport de la deuxième phase
2010	Incendies de forêts : défis et perspectives	J. GRELU - Ecole des Mines d'Alès- Edition Hermès – à paraître
2008	Identification des principales orientations à mettre en œuvre dans les territoires ruraux menacés par le risque d'incendie de forêt à l'échéance des années 2030-2050.	J. GRELU-Mission DGPAAT n° G 06 2008-05-16
2007	Préparer les forêts françaises au changement climatique	B. ROMAN-AMAT – rapport à MM les Ministres de l'Agriculture et de la pêche et de l'Ecologie, de l'Aménagement et du Développement durables
2009	Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes	B. CHEVASSUS AU LOUIS – président du groupe de travail- Centre d'analyse stratégique- rapport au premier Ministre
2005	Evaluation de la politique de prévention des incendies de forêt mise en oeuvre par le ministère chargé de l'agriculture dans les régions méridionales	J. CARLOTTI – Président du comité d'évaluation

## Lettre de mission du 5 Novembre 2008



LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA PÊCHE

LE MINISTRE D'ÉTAT, MINISTRE DE  
L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU  
DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE  
L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

LA MINISTRE DE L'INTÉRIEUR,  
DE L'OUTRE-MER ET DES  
COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Paris, le - 5 NOV. 2008

Monsieur le chef du Service de l'Inspection générale  
de l'Administration,

Monsieur le vice-président du Conseil général de  
l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces  
ruraux,

Monsieur le vice-président du Conseil général de  
l'Environnement et du Développement Durable

**Objet :** mission d'inspection conjointe sur l'extension future des zones à risque élevé d'incendies de forêt pour les périodes 2010 - 2030 et 2030 - 2050 et ses conséquences.

Le plan d'actions défini par les « Assises de la forêt », réunies pour contribuer aux travaux du « Grenelle de l'environnement », et plus précisément son groupe 2 « Biodiversité et risques », propose que soit évaluée l'extension potentielle future des zones à risque d'incendie et les questions nouvelles qui se posent en matière de prévention de ces risques en forêt.

Une meilleure connaissance de la diversité des actions de gestion territoriale dans les régions et les départements du Sud de la France exposés à un risque élevé d'incendie de forêt et mentionnés dans l'article L.321-5 du code forestier est nécessaire préalablement à l'évaluation des mises en œuvre de la politique nationale de prévention des incendies. Elle conditionne l'efficacité de la conduite des politiques publiques de protection des forêts contre les incendies qui recouvre notamment les diverses actions de prévention des incendies :

- prévoir le risque en forêt,
- équiper le terrain forestier pour faciliter la surveillance et l'intervention rapide des moyens de lutte sur les feux naissants,
- réduire les causes de départs de feux,
- maîtriser l'occupation et l'utilisation du sol des zones sensibles aux feux de la couverture végétale, notamment aux interfaces de la forêt avec les zones construites et les zones agricoles,
- gérer durablement les forêts,
- et en cas de situation de gestion agro-sylvo-pastorale économiquement non viable, compartimenter le couvert végétal, débroussailler et maintenir à l'état débroussaillé son étage inférieur en bordure des zones sensibles aux incendies de forêt. .../...



Les prises en compte des scénarii du changement climatique attendu d'ici à 2050 par secteurs biogéographiques et de leurs impacts sur l'extension future et probable des zones à risque d'incendies du couvert végétal représentent un nouvel enjeu de la politique de protection des forêts contre les incendies. Les nombreux travaux menés par les chercheurs et les gestionnaires sont suivis, structurés et valorisés notamment à l'occasion de colloques nationaux organisés par le GIP-ECOFOR qui apporte par ailleurs de façon suivie sa capacité d'expertise aux services de l'Etat. Cette nouvelle donne conduit nos départements ministériels à adopter dès à présent la politique forestière, en particulier en vue notamment pour les services du Ministère de l'agriculture et de la pêche, d'amender si besoin les documents régionaux d'orientations forestières pour mieux y intégrer les enjeux forestiers liés au changement climatique, voire d'élaborer de nouveaux plans de protection des forêts contre les incendies. Dans tous les cas, sur le terrain, il importe de pouvoir pratiquer une sylviculture adaptative face au risque climatique et adaptée au risque d'incendie. Les propositions du plan d'actions des Assises de la forêt esquissent de nouvelles voies de progrès pour l'aménagement et la gestion des forêts. Elles sont liées en partie à la plus grande valorisation de l'ensemble des ressources forestières, à l'amélioration de la prévention des risques, et au renforcement de la préservation de la biodiversité des écosystèmes forestiers.

Pour engager un tel travail et prendre en compte les exigences d'aménagement forestier et d'aménagement du territoire, il convient dès à présent de se préparer à la maîtrise des enjeux tels qu'ils sont envisageables en 2030 et 2050. A ce titre nous vous demandons d'engager une réflexion scientifique et technique :

1. Le GIP ECOFOR sera mis à contribution pour fonder le travail de votre mission d'inspection en termes de régime climatique et en lien avec les scénarios atmosphériques du futur d'une part, et la sensibilité de la végétation d'autre part. Pour cela, une réunion des scientifiques en charge du pilotage des programmes nationaux de recherche faisant appel aux diverses compétences scientifiques permettra d'embrasser correctement l'ensemble de la problématique, de dégager des pistes de travail, d'identifier les sources d'incertitude et d'en suggérer de possibles traitements. Le GIP ECOFOR vous présentera, ainsi qu'aux services des 3 directions d'administration centrale, l'état de l'art de la connaissance actuelle du risque d'incendie, les analyses prédictives et prospectives existantes, et les hypothèses pouvant être retenues comme base de réflexion pour la seconde étape.

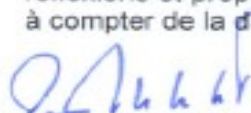
2. Une fois posées ces hypothèses, il convient d'en déduire les futures zones à risque élevé d'incendie (extensions vers le Nord et en altitude dans les montagnes) et d'évaluer leur vulnérabilité potentielle aux horizons respectifs 2030 et 2050. Cette démarche n'exclura a priori aucune considération, examinant aussi bien les conditions de sol et de végétation, l'évolution des risques sanitaires sur les forêts, l'évolution de l'économie du bois-énergie, que le poids de la démographie, de l'urbanisme et des infrastructures. Une étude débouchant sur la cartographie des nouveaux territoires à risque pourra être commandée conjointement par les 3 ministères pour appuyer la mission d'inspection, et sur la base des données préalablement fixées par les scientifiques.

En ce qui concerne les moyens à mobiliser, il sera réalisé un état des lieux. L'analyse de la diversité des situations rencontrées dans la zone méridionale bénéficiaire de stratégies de protection territoriale doit être l'occasion de rassembler les données nécessaires au calcul des prix de revient des actions DFCL et au montage des plans de financement de la prévention territoriale ; ensuite il conviendra d'envisager plusieurs possibilités de répartition des responsabilités et des efforts de financement des actions préventives entre propriétaires fonciers, sylviculteurs, entreprises, collectivités territoriales installés dans ces nouveaux bassins de risque, Etat, et Union européenne.

En vous appuyant sur les données résultant de ces expertises scientifiques et techniques, nous vous demandons, dans la perspective de la préparation d'un plan stratégique de protection des nouveaux bassins à risque d'incendie, d'identifier les principales orientations à mettre en œuvre pour tenir compte de l'évolution prévisible des enjeux, et les échéances envisageables :

- sur le plan législatif et réglementaire,
- sur le plan des méthodologies d'expertise et de suivi des risques d'incendie auxquels ces nouveaux territoires seront exposés,
- sur le plan des mesures à prendre prioritairement,
- sur le plan de l'estimation des dépenses publiques ou privées à mobiliser.

Vous voudrez bien constituer une mission conjointe qui nous fera part de ses analyses, réflexions et propositions sur les différents points mentionnés ci-dessus dans un délai de huit mois à compter de la date de restitution des études précitées.



Michel BARNIER



Jean-Louis BORLOO



Michèle ALLIOT-MARIE



# Liste des personnalités, administrations, institutions, organismes rencontrés dans le cadre de la mission et des audits RN 2008-2010

## Synthèse

### A- Directions centrales et inspections des ministères :

**MIOCT:** DSC, DPS, DGCL,IGA

**MEDDM :** DGPR/SRN, DGEC, DGALN, CGEDD

**MAAP :** DGPAAT/SDFB, DGPAAT/SDBE, CGAAER

### B- Zones de défense Sud et Sud-Ouest

**Préfets de Zone** Sud et Sud-Ouest

**EMZ zone Sud** (Valabre)

**EMZ Sud-Ouest** (Bordeaux)

### C- Régions et Départements visités: PACA, Aquitaine, 05, 11, 13, 30, 32, 34, 38, 83

**Préfets de région** PACA, Aquitaine, Languedoc-Roussillon

**Préfets de département** 11, 13, 30, 32, 33, 34, 83

**Directeurs de cabinet-** SIDPC 05, 11,13, 30, 32, 33, 34, 38, 83

**DRAAF Aquitaine, Midi-Pyrénées et DPFM zone Sud**

**SDIS** 05,11,13,30,32,33,34,38,40,83 et BMPM

**DDA, DDE, DDEA, DDT(M)** 05, 07, 11, 13, 21, 30, 32, 34, 38, 83

**ONF DT Méditerranée-** mission DFCI

**ONF Agences** 05, 11, 13, 38, 83

**ONF DT Ile de France nord-Ouest, UT Brie boisée-Sénart**

### D- Collectivités :

**Conseils généraux** 11, 13, 34, 83

**Entente interdépartementale zone Sud**

**Ville de Marseille, Communautés d'agglo de Dijon, Draguignan**

**Communes dans le** 13, 30, 83,

### E- Organismes nationaux

**Météo-France:** Dir Production, Dir climato, CNRM, CERFACS, délégations 34, 05, direction interrégionale Sud-Est- unité feux de forêt, prévisionniste EMZ Sud

**ONF Dir Tech, DNRN**

**IFN**

**DSF (MAAP)**

**GIP-ECOFOR**

**CEMAGREF Aix**

**INRA Montpellier**

**ENGREF Nancy**

### F- Autres secteur Forêt

**CRPF** Bretagne, Aquitaine

Associations **COFOR** 40, 83

**SYSSO** Aquitaine

**ARDFCI** Aquitaine- ASA DFCI 33 - **GIP ATGeRI**

Associations **CCFF** 11,13, 83

### G- Commission Européenne

**DG** Environnement

**JRC**

**Unité** protection civile

# ANNEXES

## Liste des annexes techniques

### 1ère partie

- Rapport annexe sur les moyens aériens de prévention et de lutte contre les feux de forêts (Etat des lieux, efficacité et perspectives)
- Rapport annexe sur les coûts de la lutte et de la prévention contre les feux de forêts

### 2ème partie

- Note Résumé de l'étude de Météo-France par E. Cloppet
- Principe de la méthode de classification des massifs forestiers d'après la présentation d'Yvon Duché et Rémi Savazzi- ONF DT Méd

# **Rapport annexe sur**

## **Les moyens aériens de prévention et de lutte contre les feux de forêts**

**(Etat des lieux, efficacité et perspectives)**

### **Etat des lieux**

#### **1 – La flotte aérienne de l'Etat**

Le groupement des moyens aériens (GMA) du ministère de l'Intérieur est doté en 2009 pour la lutte contre les feux de forêts de :

- 9 Trackers : bi turbopropulseurs pouvant transporter 3300 litres à une vitesse de 350 km/h ; ces appareils qui disposent de 3h30 d'autonomie de vol sont utilisés pour le guet aérien armé et la première intervention sur feux. 12 machines étaient opérationnelles en 2005, elles ne sont plus que neuf aujourd'hui ; depuis qu'il dispose de Trackers le groupement des moyens aériens en a perdu 7.
- 12 Canadairs CL 415 : hydravions bimoteurs turbopropulsés disposant d'une capacité d'emport de 6100 litres et pouvant se ravitailler par écopage ; ces appareils se consacrent en priorité à la lutte directe.
- 2 Dash : avion bimoteurs à turbo pulsion de 10 tonne d'emport ayant une vitesse de croisière de 660 km/h ; ces appareils servent en priorité à poser des lignes d'appui de retardant ; il peut aussi effectuer des missions de guet aérien armé (GAAR) ; cet appareil est polyvalent et sert aussi à effectuer des missions de transport pour le ministère de l'Intérieur hors de la période de feux.

Autres aéronefs utilisés :

- 3 Beechraft King Air 200 : avions légers de transport ayant une capacité d'emport de huit à dix passagers ; ces appareils servent aux missions d'investigations et de coordination.
- les EC 145 et les Écureuils du groupement d'hélicoptère : il s'agit d'appareils généralistes susceptibles d'être affectés aux commandants des opérations de secours.

En moyenne annuelle sur huit ans, de 2002 à 2009, le coût de la flotte aérienne, investissement compris, s'élève à 79 000 000 euros.

Durant cette période 5 avions ont été acquis : les 2 DASH et 3 Canadairs CL 415 en remplacement d'appareils perdus.

Néanmoins, le chiffre annuel moyen de 79 millions d'euros est sans doute inférieur aux sommes nécessaires pour maintenir la capacité de la flotte compte tenu de son vieillissement et de l'attrition.

A noter que depuis 1963, la direction de sécurité civile a acquis 65 appareils d'attaque des feux et que 18 d'entre eux ont été perdus (taux de perte de 28 %).

## **2 – La flotte aérienne des SDIS**

L'Etat a désengagé ses hélicoptères légers de la lutte contre les feux de forêts à la fin des années 1980.

Simultanément, l'Entente interdépartementale et les départements se sont progressivement dotés d'aéronefs bombardiers d'eau : au nombre de 14 en 1993, ceux-ci sont passés au nombre de 23 en 2003 et 35 en 2008.

Ainsi l'Hérault dispose de 9 avions bombardiers d'eau (avions de type épandages agricole), le Var de 6 hélicoptères bombardiers d'eau (HBE), les Bouches du Rhône de 6 (dont deux pour la Brigade des marins-pompiers de Marseille), les Alpes Maritimes de 3, chaque département corse de 2, les Alpes de Hautes-Provence, les Hautes Alpes, l'Ardèche, la Lozère, les Pyrénées orientales de 1.

A noter qu'en dehors de la zone sud, l'Isère et la Gironde disposent aussi d'un HBE.

Il peut aussi arriver que l'Ariège et l'Aveyron louent ponctuellement un HBE.

A contrario l'Aude, le Gard, la Drôme et le Vaucluse ne disposent pas d'HBE.

Ces appareils des SDIS sont complémentaires et non concurrents de ceux de l'Etat :

- leur vocation est locale ; et leur mobilité réduite : ils peuvent intervenir dans un rayon de 50 kms depuis leur base ;
- leur capacité d'emport est limitée de 800 à 1400 litres

En termes globaux, la capacité de livraison instantanée des appareils départementaux est de l'ordre de 30 000 litres, celle des appareils d'Etat de 120 000 litres.

Les ABE et HBE sont loués pour la période d'été : du 15 juin/1<sup>er</sup> juillet, du 15 au 30 septembre. Certains départements comme le Var louant (avec un délai de préavis de mise à disposition de quelques heures) deux appareils durant toute l'année.

La mission estime à 12 M d'euros le coût pour les SDIS de la location de ces moyens aériens (voir pièce jointe).

## **3 – La stratégie de lutte aérienne**

La stratégie de lutte aérienne s'inscrit dans la stratégie générale de prévention et de lutte contre les incendies de forêts :

- anticipation (et pré-positionnement des forces en fonction du degré de risque) ;
- maîtrise des éclosions au stade initial par l'attaque des feux naissants ;
- limitation des développements catastrophiques et protection des zones sensibles.

Les moyens aériens partagent avec les patrouilles de surveillance et les groupes d'intervention feux de forêts (GIFF) la charge de l'extinction des feux naissants. Lorsque celle-ci échoue, les moyens aériens s'inscrivent alors dans la manœuvre aéroterrestre globale

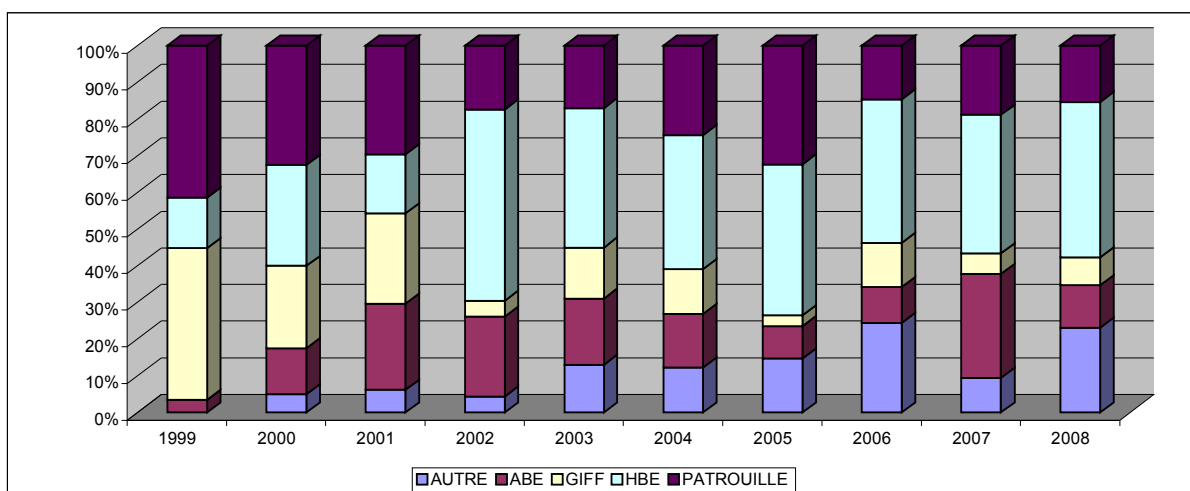
de maîtrise du feu.

Il est donc difficile d'isoler l'efficacité particulière des moyens aériens car ils s'inscrivent dans un ensemble. Néanmoins, il est permis d'affirmer que les moyens aériens sont déterminants aux deux stades de la lutte : contre les feux naissants et contre les feux développés. Sachant qu'au final l'extinction complète des feux revient aux moyens terrestres.

#### 4 – L'action aérienne partage avec l'action terrestre l'attaque des feux naissants

La base de données sur les feux Prométhée est encore imparfaitement satisfaisante pour connaître l'origine de la première intervention sur un feu. Le département de l'Hérault a évoqué le chiffre de 5 % à 10 % pour les interventions aériennes, celui du Var l'estime lui à près de 50 % (tableau joint).

Statistiques attaques feux naissants dans le VAR (source : SDIS 83)



*ABE : avion bombardier d'eau ; GIFF : Groupe d'intervention feux de forêts du SDIS ; HBE : hélicoptère bombardier d'eau ; Patrouille : patrouilles préventives, ONF, APFM, sapeurs forestiers, comités communaux feux de forêts (CCFF).*

Tant pour l'Hérault que pour le Var, il s'agit d'estimations incertaines sachant que la forte disparité des chiffres entre les deux départements peut s'expliquer par la nature du terrain et du risque :

- terrain plutôt plat dans l'Hérault (sauf le nord plus accidenté) ; beaucoup plus escarpé dans l'ensemble du Var ;
- risque très sévère beaucoup plus fréquent dans le Var, ce qui conduit à une présence en vol beaucoup plus grande du guet aérien armé de l'Etat ;
- pour le Var, les moyens aériens ne sont pas forcément les seuls premiers intervenants dans le cadre d'actions concertées.

#### 5 – Le guet aérien armé est déterminant pour prévenir le développement de grands feux

Lorsque le risque est sévère, très sévère ou exceptionnel, les zones les plus exposées

sont survolées par le guet aérien armé de l'Etat. Les aéronefs en vol ont alors la possibilité d'intervenir directement et rapidement sur les feux qu'ils détectent ou qui leur sont signalés.

En 2008 et en 2009, 43 % des heures de vol des avions bombardiers d'eau ont été consacrés au guet aérien ; ainsi plus de 70 % du temps de vol des Trackers, près de 60 % du temps de vol des DASH sont consacrés au guet aérien armé.

Or l'action du guet aérien est la plus déterminante car elle prévient l'extension des feux les jours où le risque météo est le plus fort et où la probabilité de feux catastrophes est la plus élevée. Les avions du GAAR ne sont pas toujours en vol, mais ils le sont généralement les jours où les risques de feux importants sont élevés.

## **6 – Les grands feux sont souvent la conséquence d'une intervention aérienne tardive**

Les grands feux surviennent en général à la conjonction de facteurs multiples : risques météo plus élevé, disponibilité des moyens insuffisante.

La mission a pu constater au cours de ses déplacements les conséquences des retards apportés à l'intervention aérienne dans le développement de grands feux.

### Hérault

Feu de Vendémian, 2 octobre 2009, 1 200 ha brûlés, plus grand feu héraultais depuis 20 ans.

Dispositif général de l'Etat levé en zone sud depuis le 15 septembre (absence de prise en compte d'un risque plus élevé en Languedoc-Roussillon qu'en Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Dispositif local aérien : non disponible depuis le 30 septembre (fin du contrat de location des aéronefs).

Arrivée des avions, depuis Marignane, 3 heures après le départ du feu et à la tombée de la nuit.

### Landes

Feu de Meilhan, 28 juin 2009, 200 ha brûlés

Arrivée des Canadairs 3 heures après le départ du feu (temps de décision et de mise en œuvre de la décision plus temps d'acheminement).

### Aude

Feu de Roquelongue, 28/29 août 2008, 812 ha : plus grand feu de l'Aude depuis 20 ans. Les Trackers étaient au sol à Carcassonne, le risque ayant été jugé « sévère » la veille et non « très sévère » comme il l'est devenu dans la journée du 28 août.

### Bouches-du-Rhône

Feu de Marseille, 22 juillet 2009, 1060 ha brûlées. Les deux Dash d'attaque n'ont pas été engagés simultanément car l'un des deux était en GAAR sur un autre secteur.

### Hautes-Alpes

Feu de l'Argentière La Bessée, 7 juillet 2003, 245 ha brûlées sur une zone vulnérable à l'érosion.

Absence de moyens aériens sur le département. Les Canadairs qui se dirigeaient vers le feu ont été détournés en cours de déplacement vers un feu naissant dans un autre département.

### Isère

Feu du Néron (au dessus de Grenoble), 23 juillet 2003. Feu touchant 300 ha et persistant durant 3 semaines. Absence de moyens aériens disponibles sur place lors du départ du sinistre.

### France entière

Plus généralement la mission interministérielle d'évaluation des politiques publiques à l'occasion des feux de forêts de 2003 a observé (p 51) : « la densité du GAAR a pu ainsi s'avérer insuffisante lors de journées à risque élevé du fait de difficultés de gestion de potentiel, les Trackers ayant consacré une part importante de leur action à des missions de lutte (64 % en 2003 contre 45 % en 2001) ce qui n'est pas conforme au principe d'attaque rapide des feux naissants ».

## **7 – Les moyens aériens lourds sont nécessaires pour faire face aux grands feux**

Le rapport interministériel d'évaluation des politiques publiques à la suite des grands incendies de 2003 note (p 52) : « le manque d'avions lourds a été pénalisant lors de tous les feux importants, notamment dans le Var ».

Ceci a conduit la direction de la sécurité civile à remettre au niveau sa flotte de canadair CL 415 en remplaçant en 2005, 2006 et 2007 les 3 appareils disparus en 1997, 2003 et 2005 en en acquérant deux DASH d'une capacité d'emport de 10 tonnes.

## Perspectives

### L'avenir de la flotte aérienne de l'Etat

#### 8 - Garder clair le partage des responsabilités Etat/SDIS

Dans de nombreux domaines les responsabilités entre l'Etat et les collectivités territoriales sont souvent partagées de manière complexe. Tel n'est pas le cas pour la lutte aérienne contre les feux de forêts :

- L'État prend en charge à 100 % les moyens lourds de guet aérien et d'attaque ;
- les SDIS prennent en charge, sans subventions, les moyens légers d'attaque disposant d'un rayon d'action de 50 km ;
- la seule contribution des SDIS et des collectivités territoriales à l'action aérienne de l'Etat concerne la mise à dispositions de « pélicandromes » pour l'accueil sur leur territoire des aéronefs.

Ce partage des responsabilités a le mérite de la clarté et de l'efficacité. Il n'y a pas lieu de le mettre en cause : **la seule gestion optimale possible pour des moyens lourds est celle de l'Etat** qui permet, en fonction d'un risque qu'il convient d'objectiver le mieux possible, de placer les moyens de lutte là où ils sont susceptibles d'être les plus utiles. Tout autre choix de -départementalisation ou de zonalisation – éloignerait de l'optimum. Tout comme le fait de solliciter les départements pour participer au financement des moyens d'Etat.

#### 9 - Maintenir le format initial des flottes

En 1983, le format nominal de la flotte de Trackers a été fixé à 12. En 1991, le format nominal de la flotte de Canadairs CL 412 a été fixé à 12.

Depuis le risque de feu de forêt, tel que mesuré par l'indice IFM s'est accru.

Compte tenu de l'attrition, le nombre des Canadairs et des Trackers a été réduit à 9 Canadairs et 9 Canadairs en 2005.

L'achat de trois canadairs supplémentaires en 2005, 2006 et 2007 a rétabli le format initial de la flotte de canadair.

L'achat de nouveaux Trackers est impossible puisque les lignes de fabrication de cet avion (de lutte anti sous marine) ont été arrêtées. La direction de la sécurité civile dispose donc de 4 couples de Trackers (plus un de remplacement) en lieu et place des 6 couples initiaux : les Trackers fonctionnent en binôme pour attaquer un feu sous deux angles. Ils sont essentiels dans la stratégie d'attaque des feux naissants, assurant le guet aérien armé les jours où les risques sont les plus élevés.

Les nouveaux DASH livrés en 2005 et 2006 peuvent aussi assurer du guet aérien et y ont consacré près de 50 % de leur activité en 2008 et 2009. Simplement les mêmes avions ne peuvent à la fois être disponibles pour la lutte contre les grands feux (vocation initiale des DASH) et pour le guet aérien.

Cette situation a été préjudiciable lors du feu du 22 juillet 2009 à Marseille (un DASH



en intervention initiale au lieu de 2). **Une solution consisterait donc à recourir à l'achat de deux DASH supplémentaires ce qui permettrait de mieux faire face à la fois à la lutte contre les feux développés et au guet aérien.**

Il convient en effet que l'Etat soit en mesure de faire face à des situations exceptionnelles telles que celles connues en 2003 car celles-ci reviendront : soit parce que le réchauffement climatique observée depuis 1960 se poursuivra, soit tout simplement parce qu'il y aura au XXI<sup>ème</sup> siècle, comme au XX<sup>ème</sup> siècle, des épisodes d'extrême climatique.

## **10 - Préparer le renouvellement de la flotte de Trackers**

La flotte de Trackers devra être retirée du service au plus tard en 2020. Or il n'y a pas sur « étagère » d'avions semblables.

### **Deux options se présentent donc à la sécurité civile :**

- rechercher sur le marché un appareil susceptible d'être adaptée aux missions de guet aérien en renonçant peut-être à la « polyvalence » souhaitée pour d'autres acquisitions de façon à ne pas trop compliquer les spécifications.
- poursuivre l'acquisition de DASH susceptibles d'être aussi utilisés pour le guet aérien.

Ces appareils présentent l'avantage d'être disponibles sur le marché et de pouvoir être utilisés, hors période de feux, pour des missions de transports. A contrario, ils sont imparfaitement adaptés aux missions de guet aérien dans les zones les plus accidentées (certaines régions de Corse par exemple).

## **11 - Prendre en compte les risques d'extension géographique des feux de forêts**

Actuellement la flotte de Trackers permet de planifier 4 circuits d'attaque rapide des incendies (moins de 10 minutes après leur détection) :

- 1 en Corse ;
- 1 dans l'est de la Provence-Alpes Côtes d'Azur ;
- 1 dans l'ouest de la Provence, la vallée du Rhône et l'est du Languedoc-Roussillon,
- 1 dans le reste du Languedoc-Roussillon.

**L'hypothèse d'une extension du risque dans le sud ouest et dans le Centre ouest conduit à envisager de disposer d'au moins 6 binômes pour le guet aérien.**

## **12 - L'option des drones de lutte n'est pas envisageable dans l'immédiat**

La direction de la sécurité civile (DSC) a confié à la délégation à la prospective et à la stratégie (DPS) une étude sur les drones.

Ses conclusions rejoignent celles qui avaient été remises à la mission par le groupe de travail sur la vidéo-protection.

Pour la lutte contre les feux de forêts seul des drones de types MALE (moyenne action longue endurance) seraient adaptés. Or outre leur coût élevé et indépendamment des

règles possibles d'utilisation, il n'y a pas actuellement de drones ayant une capacité d'emport suffisante pour être un outil de lutte efficace pour l'Etat.

En revanche, la Direction de la sécurité civile semble s'orienter vers l'expérimentation d'un drone d'observation pour le Var et les Bouches du Rhône. Le coût de location serait de 200 000 € pour 15 jours

### Pièces annexes

(Source sécurité civile sauf pour le coût de la flotte des SDIS)

- Coût de la flotte aérienne de lutte contre les incendies de forêts des SDIS
- L'emploi des moyens aériens d'Etat
- Une flotte à renforcer
- Eléments de réponse
- Activité feux de forêts des avions bombardiers d'eau de l'État et part du GAAR :
- Aéronefs bombardiers d'eau mis en œuvre par les SDIS Méditerranéens
- Interventions annuelles des avions bombardiers d'eau hors zone sud
- Historique des achats, affrètements, locations par l'État d'aéronefs bombardiers d'eau- Évolution de la flotte depuis 30 ans
- Evolution des aéronefs légers bombardiers d'eau dans les départements méditerranéens
- avancées des réflexions du groupe de travail sur la succession de la flotte de trackers de la sécurité civile

## Coût de la flotte aérienne de lutte contre les incendies de forêts des SDIS

### Location des appareils (2008)

#### I – Chiffres transmis par les SDIS

- Hérault.....130 000€ (9 avions et 2 hélicoptères de liaison) ;
  - Var.....3 300 000€ (6 HBE, dont 2 toute l'année ;
  - Gironde.....140 000€ (1 HBE en 2 périodes) ;
  - Isère.....260 000€ (1 HBE sur 4 mois) ;
- S/ total.....5 M€

#### II – Estimation selon l'hypothèse de la mission

- Bouches-du-Rhône.....3 M. d'euros (6 HBE) ;  
(transposition du Var)
  - Alpes-Maritimes.....1.5 M. d'euros (3 HBE) ;  
(transposition du Var)
  - 2 Corses.....1.5 M. d'euros (4 HBE) ;  
(transposition du Var)
  - Alpes-de-Haute-Provence.....0.8 M. d'euros (4 HBE)  
Ardèche, Lozère, Pyrénées Orientales,  
(transposition de la Gironde et de l'Isère)
- S/ total (estimé).....6.8 M. d'euros
- Total (estimation).....12 M. d'euros

Il convient de préciser qu'il ne s'agit ici que des frais de location pour l'année 2008, année plutôt calme. Les moyens aériens s'accompagnent d'autres charges indirectes.

Enfin les pélicandromes qui accueillent les moyens aériens de l'Etat engendrent aussi des frais pour les SDIS (de 30 000 euros à 50 000 euros par site).

**PJ 2**

**L'EMPLOI DES MOYENS AERIENS D'ÉTAT EN  
FRANCE  
(Source DSC)**

Dans le domaine de la lutte contre les feux de forêts, l'ampleur des risques, l'importance des moyens à aligner ont conduit le ministère de l'Intérieur, pour soutenir les moyens locaux, à développer, au titre de la solidarité nationale, une flotte aéronautique spécialisée dans la lutte contre les feux de forêts à partir de 1963.

Cette flotte nationale compte à présent 23 avions bombardiers d'eau, des avions de reconnaissance ou de coordination, des hélicoptères de secours et de commandement.

Les efforts développés au cours de la dernière décennie n'ont pas tant porté sur l'accroissement quantitatif des matériels engagés que sur leur modernisation (permettant d'améliorer significativement leur disponibilité et leur productivité), le développement d'un cadre cohérent d'emploi (formation des hommes, structure de commandement) et de règles d'emploi visant à réduire systématiquement les délais d'intervention.

Il n'est pas possible d'isoler l'emploi des moyens aériens de la stratégie de protection de la forêt contre le feu dont les lignes générales ont été arrêtées par le ministère de l'Intérieur qui repose sur :

- deux principes :
  - . une approche globale de la problématique des incendies de forêts (tous les acteurs doivent inscrire leur action dans un cadre commun cohérent)
  - . l'anticipation doit être érigée en règle absolue
- 4 objectifs principaux définis en application de ces principes :
  - . empêcher les feux, par l'identification et le traitement des causes, l'information, mais également par l'instauration d'une surveillance dissuasive ;
  - . maîtriser les éclosions au stade initial, par l'attaque des feux naissants ;
  - . limiter les développements catastrophiques ;
  - . réhabiliter les espaces incendiés, en cherchant à atténuer leur vulnérabilité.

Malgré la spécificité des moyens aériens, c'est en application de ces principes et afin d'obtenir ces objectifs qu'est défini le cadre d'emploi des moyens aériens. Cette approche conduit à une diversification de la flotte.

## L'EMPLOI DES MOYENS AERIENS EST BASE SUR L'ANTICIPATION :

L'objectif recherché en matière de lutte contre les feux de forêts est de détecter au plus vite le départ d'incendie et d'intervenir, en période de risque, dans les 10 minutes suivant sa détection. Pour y parvenir, les sapeurs-pompiers sont mobilisés préventivement et mis en place sur le terrain avant tout départ de feu dans les secteurs les plus sensibles. Mais cet objectif ne pourrait être atteint sans la participation dans ce cadre des moyens aériens, tant en raison de l'importance des espaces à couvrir que du fait des fréquentes difficultés d'accessibilité dues au relief.

Des missions de guet armé sont déclenchées<sup>25</sup>, au terme d'une analyse des risques intégrant les données météorologiques (sécheresse et vent) et des éléments d'ambiance opérationnelle (par exemple, des observations sur le nombre élevé de départs de feux laissant à penser que tel ou tel secteur est soumis à la pression d'incendiaires).

En application de cette démarche, une partie des moyens aériens est prépositionnée, au début de l'été, sur différentes bases (en complément de Marignane : Ajaccio, Bastia, Carcassonne). Au terme d'une analyse plus conjoncturelle sont déclenchées des missions de guet armé pour couvrir les zones sensibles.

Il est à noter que, si la totalité de la flotte d'avions bombardier d'eau est d'une manière générale dédiée à la protection de la zone méditerranéenne, la plus sensible aux incendies de forêts cette localisation peut être modifiée, en raison de la vocation nationale des avions bombardiers d'eau, lorsque les risques augmentent dans une autre région, comme le massif landais. Compte tenu des distances à parcourir (500 km entre Marignane et le massif landais) et des délais qui en résultent l'efficacité d'un tel apport dépend de mesures prévisionnelles (prépositionnement d'appareils à Bordeaux-Mérignac, par exemple, comme cela a été fait pour tenir compte des conséquences de la tempête dans le massif landais en mars et durant l'été 2009 du fait de l'importance des risques encourus).

Le guet armé aérien représente une part importante de l'activité de la flotte d'avions bombardiers d'eau : au cours des dix derniers étés, en moyenne près de **1.500 heures** de vol ont été consommées dans ce cadre, représentant près de 40 % du potentiel horaire utilisé en opération, qui ont permis d'intervenir sur près de 70 % des feux ayant bénéficié d'un traitement par les moyens aériens.

Le désengagement d'avions engagés sur un autre feu, en cas de départ d'un incendie à proximité répond également, comme le GAAR, à cette nécessité d'attaquer rapidement les départs d'incendie en période critique.

---

<sup>25</sup> une étude conduite à la fin des années 80 a montré que les feux traités par le GAAR parcourent en moyenne 7 ha, contre 70 ha pour ceux qui sont attaqués par les moyens aériens après demande d'intervention.

## **L'APPORT DES MOYENS AERIENS SUR LES FEUX "DECLARES" :**

L'apport du dispositif préventif qui permet de limiter sensiblement le nombre de feux parcourant une surface importante (95 % des incendies parcourent moins de 5 ha, 1 % des feux de l'été dépasse le seuil des 100 ha). Mais certains incendies peuvent "échapper" à l'attaque initiale.

L'apport des moyens aériens peut-être alors dans ce cas déterminant. Le principe alors appliqué est l'intervention massive lorsque les risques de propagation sont les plus grands.

Il n'est pas exceptionnel de voir sur un incendie de surface encore limitée (moins d'une dizaine d'ha), mais représentant un risque important de développement, intervenir une dizaine d'avions bombardiers d'eau afin de "casser" sa dynamique initiale.

Lors des feux les plus importants, les moyens aériens seront utilisés pour favoriser la protection de points sensibles (habitations, campings...), pour canaliser la progression de l'incendie sur des lisières inaccessibles grâce à l'utilisation de produits retardant, pour casser ou désorganiser la propagation de l'incendie, pour soutenir l'action des personnels au sol et leur permettre d'utiliser plus efficacement des caractéristiques favorables du terrain (équipements de DFCI, zones cultivées...).

Enfin, il convient de préciser que le traitement d'un nouveau départ d'incendie simultané revêtira un caractère prioritaire, car il importe d'éviter qu'un nouvel incendie important s'ajoute au sinistre déjà en cours.

## **LES MOYENS AERIENS SONT INTEGRES DANS UN DISPOSITIF COMBINE AERO/TERRESTRE :**

Les moyens aériens ne constituent pas la seule composante d'intervention.

En toute hypothèse, ces moyens sont intégrés dans un dispositif combiné aéro/terrestre où moyens aériens et terrestres s'apportent un appui mutuel.

Lorsque, du fait de la mise en oeuvre de circuits de guet armé, les moyens aériens sont les premiers sur les lieux de l'incendie, il appartient aux moyens terrestres d'exploiter les largages et d'achever l'extinction. Dans les autres cas, les moyens aériens appuient l'action du dispositif terrestre.

---

En toute hypothèse, le succès des opérations dépend de la capacité d'articuler l'action de ces partenaires à l'endroit opportun.

Cette nécessaire coopération sur le terrain impose le principe d'unité de commandement : sur le terrain, le Commandant des Opérations de Secours est responsable de l'ensemble des moyens engagés. Il est assisté dans sa tâche par un officier sapeur-pompier "aéro" qui se voit confier le suivi de l'emploi des moyens aériens (dans le cadre d'une idée de manœuvre arrêtée par le Commandant des opérations de secours).

Un dispositif de coordination aérienne est activé principalement lors d'opérations sur lesquelles sont engagées un nombre important d'aéronefs bombardiers d'eau afin d'optimiser la sécurité sur les sites d'une intervention. Il est assuré par un pilote d'avion bombardier d'eau (ABE) de la BASC habilité, à partir d'un des avions légers de la Sécurité Civile. Sans se substituer au commandant des opérations de secours qui conserve la responsabilité de la conduite des secours, ce cadre de coordination permet également de valoriser l'apport des avions bombardiers d'eau.

### LES MOYENS AERIENS MIS EN OEUVRE :

Les principes précédemment énoncés, ont conduit le ministère de l'Intérieur (Groupement des Moyens Aériens) à se doter d'une flotte d'aéronefs bombardiers d'eau diversifiée qui comprend :

- **9 TRACKER** . Ces avions bimoteurs (dotés de moteurs à turbo-propulsion) peuvent transporter 3.300 litres à une vitesse de 200 nœuds. Par principe, ces appareils sont prépositionnés durant la période estivale sur différents terrains de la zone et se consacrent prioritairement au **guet armé et à la première intervention sur feu** ; ils peuvent également participer à la pose de barrières de retardant (mais cet apport ne doit pas aller à l'encontre de leur mission principale qui est le guet aérien armé). La réduction du nombre de Tracker lors des dernières années (12 machines étaient opérationnelles jusqu'à l'été 2005), ne leur permet pas d'assurer seuls le GAAR lorsqu'une partie importante de la zone est soumise à des risques élevés et peut imposer d'engager les Dash 8 dans des conditions similaires à ceux-ci (cette situation peut être pénalisante : si les Dash 8 sont sollicités pour assurer leur mission principale qui est d'assurer la pose de ligne d'appui au retardant, ils doivent alors délaissier la surveillance de la zone qui leur est confiée en GAAR, ce qui remet en cause la stratégie d'attaque des feux naissants dans ce secteur) ;

- **12 CL 415** hydravions bi-moteurs turbo-propulsés, disposant d'une capacité d'emport de 6.100 litres et pouvant se ravitailler par écopage (le chargement en eau est ainsi rapide ce qui permet de multiplier les rotations). Ils se consacrent en priorité aux opérations de lutte directe, mais peuvent également assurer des missions de guet armé aérien en cas de risques particulièrement élevés sur des zones proches du littoral, ou même participer à la pose de barrières de retardant (leur apport est alors limité par des contraintes au décollage qui ne leur permet d'emporter que 3 tonnes de produits) ;

---

- **2 DASH**, avions bi-moteurs à turbo-propulsion ayant une capacité d'emport de 10 tonnes et une vitesse de croisière de 660 km/h. Ces appareils sont utilisés au premier chef pour assurer la pose des "lignes d'appui" de retardant (l'absence d'appareils permettant de recourir à cette technique en 2003 avait été particulièrement pénalisante sur les grands feux de 2003), mais ils prennent également une part active au guet aérien armé.

D'autres aéronefs contribuent au dispositif feux de forêts :

- la sécurité civile dispose de trois avions légers de transport Beechcraft King Air 200. Ayant une capacité d'emport de 8 à 10 passagers, ils sont intégrés au dispositif national de lutte contre les feux de forêts pour assurer des missions d'investigation qui permettent d'effectuer des arbitrages sur le continent et en Corse et des missions de coordination en vue d'assurer la sécurité du dispositif aérien de bombardement d'eau sur les chantiers de feux.

- les EC145 et Ecureuil du Groupement d'Hélicoptère<sup>26</sup> peuvent être affectés aux commandants des opérations de secours des départements méditerranéens pour assurer des missions de commandement, de guidage des avions bombardiers d'eau et de transport de personnels en terrain difficile.

Des aéronefs locaux sont également utilisés qui complètent les avions bombardiers d'eau précédemment décrits, alignés par le ministère de l'Intérieur car leur vocation est d'intervenir au profit de l'ensemble des départements. Ces aéronefs locaux, de capacité d'emport plus réduite, sont mis en œuvre par les collectivités territoriales car adaptés à un cadre départemental (compte tenu de leur charge en eau, leur engagement doit être immédiat, donc les délais décisionnels et le transit être strictement limités).

Il s'agit d'hélicoptères bombardiers d'eau de modèles variés d'une capacité d'emport de 800 l. à 1400 l. ou d'avions bombardiers d'eau légers, dérivés des avions agricoles d'une capacité moyenne de 1000 litres. Ces appareils (au nombre de 31 en 2009, alignés dans 10 départements méditerranéens) s'intègrent également à la stratégie d'intervention rapide sur feu.

#### EN CONCLUSION :

Après avoir développé une composante d'intervention aérienne, les efforts entrepris par l'Etat et ses partenaires au cours des dernières années ont en grande partie visé à accroître son apport par une intégration toujours plus cohérente au dispositif.

Leur apport est notamment essentiel dans le domaine de la stratégie d'intervention rapide qui a permis, au cours des dernières années d'enregistrer une tendance encourageante. En effet, la surface parcourue par le feu en région méditerranéenne est passée, en moyenne annuelle, depuis l'instauration de cette stratégie de 34.000 ha à 17.000 ha (les actions de prévention ont également été renforcées parallèlement).

Cependant, si la composition de la flotte permet de contribuer efficacement à l'application de cette stratégie lorsqu'une seule zone est menacée (départements méditerranéens), l'expérience de l'été 2009 montre que celle-ci ne permettrait pas, de couvrir, avec un même niveau de performance et sur la durée, une zone de danger étendue jusqu'au massif landais, que son engagement s'inscrive dans la première intervention ou dans la lutte sur feu déclaré.

---

<sup>26</sup> En complément 2 hélicoptères des armées de type Puma peuvent être employés pour assurer l'hélicoptage de commandos.



**PJ : 3**  
**UNE FLOTTE A RENFORCER**  
**(SOURCE DSC)**

La flotte d'avions bombardiers d'eau mise en œuvre par la sécurité civile se compose de 12 CL415, 2 Dash Q 400, 9 Tracker.

Son apport est notamment essentiel dans le domaine de la stratégie d'intervention rapide qui a permis, au cours des dernières années de limiter les surfaces touchées par le feu (cf. fiche du 8/12/2009)

Cependant, si la composition de la flotte permet de contribuer efficacement à l'application de cette stratégie lorsqu'une seule zone est menacée (départements méditerranéens), l'expérience de l'été 2009 montre que celle-ci ne permet pas, de couvrir, avec un même niveau de performance et sur la durée, une zone de danger étendue jusqu'au massif landais, que son engagement s'inscrive dans la première intervention ou dans la lutte sur feu déclaré :

***- la flotte de TRACKER ne peut couvrir qu'imparfaitement les besoins de la zone Sud***

La réduction du nombre des Tracker opérationnels lors des dernières années (12 au début de la saison 2005, 9 depuis 2008) ne permet plus d'assurer la couverture en guet aérien armé de la totalité de la zone méditerranéenne lorsque celle-ci est concernée, dans son ensemble, à un risque d'incendie de forêts le justifiant, compte tenu des nécessaires reconditionnement (l'autonomie d'un Tracker est de 3 heures 30), alors que la période dangereuse s'étale de la fin de matinée au coucher du soleil.

Compte tenu de la vitesse des Tracker (360 km/h), qui sont utilisés en binôme pour conduire cette mission, au moins 4 circuits doivent être planifiés pour permettre l'attaque rapide des incendies sur l'ensemble de la région méditerranéenne (objectif recherché : attaquer les incendies dans les 10 minutes qui suivent leur détection) :

- 1 en Corse,
- 1 à l'Est de la zone (PACA),
- 1 au centre de la zone (ouest PACA, est Languedoc-Roussillon, vallée du Rhône),
- 1 à l'ouest de la zone (Languedoc-Roussillon).

Pour compenser la nécessité de procéder aux reconditionnement de Tracker, les Dash sont couramment utilisés pour garantir la permanence du GAAR. Ils ne peuvent alors être mobilisés pour assurer leur mission principale de gros porteur qui est la pose de ligne de retardant (lors du feu survenu à Marseille le 22 juillet, les Dash n'ont pas été engagés simultanément car l'un d'eux était mobilisé dans le cadre du GAAR).

Dans ce contexte, il n'est a fortiori pas possible d'envisager à moyen constant la couverture par les Tracker d'une zone de risque plus étendue.

L'acquisition de 4 à 5 appareils de même type serait nécessaire pour faire face à une extension du risque au sud-ouest.

***- la flotte amphibie (12 CL415) ne permet pas de faire face à un danger d'incendie menaçant simultanément la zone Sud et l'Aquitaine.***

Durant l'été, un détachement de CL415 a été mis en place à Bordeaux (2 appareils). Le COGIC a été conduit à le suspendre à plusieurs reprises compte tenu de l'activité opérationnelle de la zone Sud (notamment lors des feux du 22 juillet à Marseille et des feux Corses).

Objectivement, la situation opérationnelle permettait de procéder à de tels arbitrages, car il n'y a pas eu de simultanéité de danger d'incendie marqué. Dans la perspective de danger simultanée, ce qui pourrait intervenir d'après les projections d'évolution de l'IFM, la composante amphibies devrait également être renforcée pour couvrir les différentes zones sensibles (2 à 3 appareils supplémentaires).

## ELEMENTS DE REPOSE AUX QUESTIONS DE M.LE GALLOU

**-La capacité d'accueil et le nombre des pélicandromes sont-ils suffisants ?**

16 pélicandromes sont opérationnels en zone Sud (seuls le Vaucluse, les Hautes-Alpes et les Alpes de Haute-Provence n'en sont pas équipés), 3 en zone Sud-Ouest (Mérignac, Cahors, Limoges).

La situation est satisfaisante dans le Sud (la base considère cependant qu'il manque un pélicandrome dans le Vaucluse). En revanche, il y a un manque dans le massif landais pour compléter Mérignac, excentré.

Les pélicandromes permettent d'alimenter les avions bombardiers d'eau en produit retardant. Quelques-uns ont des installations permettant l'accueil d'équipages (principalement quand il y a mise en place de détachement : Carcassonne, Bastia, Ajaccio, Mérignac ; Cannes où il y avait précédemment un détachement). Mais il n'est pas tactiquement nécessaire qu'ils aient tous cette capacité d'accueil.

**-le nombre de trackers actuel est-il suffisant ? Et sinon dans quelles circonstances cesse-t-il de l'être ?**

Le nombre actuel de Tracker (9) ne permet pas de garantir une couverture de la totalité de la zone Sud lorsque celle-ci est entièrement soumise au risque d'incendies de forêts, compte tenu de la nécessité d'assurer cette couverture de la fin de matinée à la tombée du jour. Il est alors nécessaire de mobiliser des 2 Dash dans ce cadre (voire des CL 415 en zone littorale). La mobilisation de Dash, en remplacement de Tracker, peut alors être pénalisante, car ils ne peuvent, si nécessaire, assurer leur mission de pose de ligne d'appui au retardant.

L'extension éventuelle de la zone de danger fort d'incendie de forêts ne rendra cette situation que plus critique.

**-Est-il techniquement pertinent d'envisager de prépositionner des avions à Carcassonne ?**

Le prépositionnement de 2 Tracker à Carcassonne est judicieux pour permettre la couverture en GAAR de l'ouest de la façade méditerranéenne. Mais Carcassonne ne constitue pas pour les intervenants du massif landais une solution efficace. Cette localisation, qui permettrait de conserver ces avions au sein de la zone Sud, ne limiterait que très partiellement les délais d'engagement vers le massif landais. Le gain de temps lié aux liaisons ne serait pas important (liaison Marignac/Mérignac pour 1 CL415 ; 1H30, liaison Carcassonne/Mérignac : 0H50) et les délais décisionnels resteraient inchangés (près d'une heure lors du feu de MEILHAN qui a parcouru 200 ha dans les Landes, compte tenu du dialogue initial avec la zone Sud). Le délai resterait ainsi encore supérieur à 2 heures en tenant compte du temps de décollage (3 heures pour le feu de MEILHAN).

**-Evolution de la flotte aérienne de la PMPM. Quand se sont-ils dotés d'aéronefs ?**

Le BPMM dispose actuellement l'été de 2 HBE et doit disposer de ce type de machine depuis le milieu des années 90.

**-Commentaires et analyse des tableaux remis début novembre**

*Je ne sais pas de quel tableau il s'agit*

ACTIVITE DES AVIONS BOMBARDIERS D'EAU DURANT L'ETE

	(1) HEURES DE VOL		(2)		(3)		(4)	
	Lutte		GAAR		total	heures de vol	part du GAAR	
1998	2540	1150			3790	32%	32%	
1999	1960	1075			3035	36%	36%	
2000	2960	1660			4620	36%	36%	
2001	3140	1765			4905	36%	36%	
2002	886	495			1380	36%	36%	
2003	5815	1450			7265	20%	20%	
2004	1925	1605			3530	45%	45%	
2005	1765	1655			3440	48%	48%	
2006	1320	1985			2905	55%	55%	
2007	1840	2005			3845	52%	52%	
2008	755	755			1510	50%	50%	
2009	1785	1655			3440	48%	48%	
moyenne	2226	1413			3639	39%	39%	

1998-2002	2297	1249			3546	35%	35%
2004-2009	1568	1543			3112	50%	50%

(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1353	500	37%	215	16%	43%
1283	429	33%	180	14%	42%
1425	315	22%	182	13%	58%
1944	670	34%	334	17%	50%
744	190	26%	60	8%	32%
2083	800	38%	250	12%	31%
1017	350	34%	158	16%	45%
889	460	52%	204	23%	44%
1098	460	42%	206	19%	45%
1008	470	47%	225	22%	48%
532	180	34%	62	12%	34%
1062	334	31%	160	15%	48%
1203	430	36%	186	15%	43%

1350	421	31%	194	14%	46%
934	376	40%	169	18%	45%

PART DU GAAR

Années	Total heures feux	Guêt armé		Alertes Rouges	Nombre de feux		% des feux traités en guêt armé	h en dehors du guêt armé
		Guêt armé	%		Guêt Armé	h en dehors du guêt armé		
2000	5365	1750	33	472	200	42	3615	
2001	5350	1900	36	720	338	47	3450	
2002	2266	615	27	354	62	18	1651	
2003	9165	1865	20	1120	289	26	7300	
2004	4233	1806	43	496	161	32	2427	
2005	4058	1708	42	573	211	37	2350	
2006	3751	1745	47	420	233	55	2006	
2007	4529	2057	45	394	226	57	2472	
2008	1765	755	43	160	62	39	1010	
2009	3875	1613	42	384	180	47	2262	
moyenne	4436	1581	36	509	196	39%	2854	



**Historique des achats, affrètements, locations par l'Etat d'aéronefs bombardiers d'eau**  
**Evolution de la flotte de l'Etat depuis 50 ans**

Date	Programme	Observations
1963	Acquisition de 9 avions bombardiers d'eau amphibies Catalina (ou PBV).	Mise en service progressive de 9 Catalina, 2 ont été perdus, retrait du service en 1970.
1964	Affrètement d'un hélicoptère lourd MI-6.	Partie de l'hélicoptère bombardier d'eau en cours de l'affrètement.
1969	Acquisition progressive de 15 avions bombardiers d'eau amphibies Canadair CL-215 (format nominal 12 avions).	Le niveau nominal de la flotte était de 12 appareils, les appareils supplémentaires ont été achetés pour compenser les 4 avions perdus. Retrait du service en 1988.
1978	Constitution progressive d'une flotte d'avions légers de coordination, d'investigation et de liaison (format nominal : 3).	Les premiers avions ont été acquis, ou loués, et gérés par l'intermédiaire de l'Entente Interdépartementale en vue de la protection de la forêt contre l'incendie (ou Ériants) de 1978 à 1990. À partir de 1990 la sécurité civile recourt à l'affrètement (ou saison feux) ou achète des Beech 200 (1990 ; 1994 ; 2001).
1980	Acquisition progressive de 5 avions bombardiers d'eau terrestres DC-6.	Apparition des premiers avions « terrestres » utilisant exclusivement du retardant, 2 seront perdus, les 3 autres seront retirés du service en 1988.
1988	Achat progressif de 17 avions bombardiers d'eau terrestres Tracker S2F (format nominal 12).	En 1988 : début du plan de remotorisation (gain de performances) des Tracker S2F « Pistons » qui deviendront S2T « Turbines » à l'exception du Tracker n°2 « Pistons » qui conservera la motorisation initiale et sera retiré du service en septembre 2006. Les 7 Tracker perdus à ce jour ont partiellement été remplacés (flotte actuelle : 9 avions). 20 ans après la remotorisation a été mis en place le « plan 2020 » destiné à assurer le maintien en service de la flotte jusqu'en 2020.
1988	Affrètements d'aéronefs bombardiers d'eau terrestres.	En 1988 sont affrétés 2 Fokker 27 dont 1 est perdu en cours d'affrètement. 1 ou 2 C-130 Hercules (ABE terrestre) seront ensuite affrétés chaque année pour la saison feux, de 1990 jusqu'en 2000 (partie de l'appareil), à l'exception de l'année 1997. 1 Conquest 580 (ABE terrestre) sera affrété en 2003 et 2004. Un hélicoptère lourd Alouette sera affrété de 2004 à 2006, à l'exception du février 2007 au cours de laquelle sera menée une campagne d'expérimentation concernant l'hélicoptère EC-226.
1990	Acquisition de 2 avions bombardiers d'eau terrestres Fokker 27 (format nominal 2).	Ces deux avions ont été acquis après une campagne d'évaluation qui a commencé en 1986. Ils ont été retirés du service en 2004. Ce sont les premiers bombardiers d'eau polyvalents (ils pouvaient également transporter des passagers ou du fret).
1991	Acquisition de 12 avions bombardiers d'eau amphibies Canadair CL-415 (format nominal 12).	Les CL-415 étaient destinés à remplacer les CL-215. Des difficultés de mise au point, des demandes spécifiques récurrentes la mise en service des premiers appareils jusqu'en fin 1995, l'assentiment des Irradiateurs intervenant en 1996 et 1997, 3 appareils seront perdus en 1997, 2003 et 2006, ils seront remplacés en 2005, 2008 et 2007.

2005	Livraison du premier avion bombardier d'eau terrestre DASH-8 (format nominal 2).	Le second sera livré en 2006. Ce sont des avions bombardiers d'eau terrestres polyvalents lourds (capacité de largage de 10 tonnes ou transport de 64 passagers ou 9 tonnes de fret) utilisés toute l'année.
2006	Livraison du premier avion bombardier d'eau terrestre DASH-8 (format nominal 2).	Le second sera livré en 2008. Ce sont des avions bombardiers d'eau terrestres polyvalents lourds (capacité de largage de 10 tonnes ou transport de 64 passagers ou 9 tonnes de fret) utilisés toute l'année.
2006	Livraison du Canadair Pôlican 44 avec un marché de location-vente.	Procédure de passation de marché gérée par la DGA. Ce dispositif d'une durée de 12 mois a permis de renforcer la flotte sans attendre le budget correspondant à une acquisition.
2006	Livraison du Canadair Pôlican 45.	Procédure de marché négocié gérée par la DGA.
2007	Livraison du Canadair Pôlican 46.	Procédure de marché négocié gérée par la DGA. La flotte de Canadair retrouve son format nominal (12 CL-415).
2008		Procédure de marché négocié gérée par la DGA. La flotte de Canadair retrouve son format nominal (12 CL-415).
2009	Etude du remplacement de la flotte Tracker	Un groupe de travail a été institué en automne 2009 à la base d'avions de la sécurité civile (BASC) pour étudier : <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'intérêt de poursuivre la mission GAAV ;</li> <li>- l'adéquation de la flotte de Tracker à cette mission ;</li> <li>- les spécifications techniques de la flotte de remplacement ;</li> <li>- les échéances concernant le retrait du service de la flotte actuelle et les modalités de son remplacement ;</li> <li>- les opérations d'acquisition de nouveaux ABE.</li> </ul>



**EVOLUTION DES AERONEFS LEGERS BOMBARDIERS  
D'EAU  
DANS LES DEPARTEMENTS MEDITERRANEENS**

En 1986, avec le département des Alpes-Maritimes, la Direction de la Sécurité Civile a procédé à la première expérimentation d'une hélicoptère bombardier d'eau (HBE) équipé d'un kit de largage ventral.

Les résultats de cette évaluation s'étant avérés prometteurs, la DDSC procédait, à partir de 1987, à la location de machines de ce type et à l'achat d'Ecureuil qu'elle transformait l'été en HBE.

Ces appareils permettaient l'application de la stratégie d'attaque rapide des feux naissants dans les zones d'accessibilité difficile, nombreuses en région méditerranéenne, et de pouvoir intervenir dans les délais requis (moins de 10 minutes suivant la détection de l'incendie).

Mais, compte tenu de sa capacité d'emport relativement limitée ils ne pouvaient tenir ce rôle que s'ils étaient employés comme des moyens de proximité, en étant prépositionnés dans les départements (limitation des délais de transit) et gérés par les CODIS et non les COZ (limitation des délais décisionnels).

En 1988, la DSC préimplantait ainsi dans les départements 18 HBE (dont 5 lui appartenant) allant du Super-Puma au Lama, 3 autres étant loués par les départements.

La décision de procéder à la modernisation de la flotte avions bombardiers d'eau (renouvellement de la composante amphibie, remotorisation des Tracker) s'est accompagnée d'une redistribution des charges, une mesure d'économie budgétaire de 50 MF étant demandé à la DSC en compensation de cet achat. La prise en compte du programme de location HBE, dont le champ d'efficacité opérationnel était purement départemental, a donc cessé progressivement à compter de 1992. En 1993, à titre transitoire, l'Etat accompagnait l'Entente qui procédait à la location de 8 machines (subvention de 60 %), les départements louant 6 autres appareils (soit un total de 14 aéronefs BE).

A compter de 1994, les Collectivités locales allaient seules louer des appareils. 15 aéronefs légers bombardiers d'eau étaient ainsi engagés en 1998

	appareils SC	loués SC	loués par l'Entente	loués dptmts	Total
1988	5	13		3	21
1993			8	6	14
1998				15	15

Ce nombre allait continuer à croître, puisque 23 machines étaient déployées en 2003, 32 en 2008, 31 en 2009.

L'emploi de ces appareils s'inscrit dans le cadre de la stratégie d'attaque des feux naissants, qui est un élément important de la doctrine française de lutte contre les feux de forêts. Comme celui des moyens nationaux, leur engagement sur un site d'intervention est coordonné par le DOS et le COS. Des procédures sont définies par l'ordre d'opérations national feux de forêts afin de permettre, lorsque cela est souhaitable, leur engagement avec celui des moyens nationaux aériens dans des conditions de sécurité optimales.

**AERONEFS BOMBARDIERS D'EAU MIS EN ŒUVRE  
PAR LES SDIS MEDITERRANEENS**

	1993	1998	2003	2008
Alpes de Hte-Provence	1	1	1	1
Hautes-Alpes	0	0	0	0
Alpes-Maritimes	2	2	2	3
Ardèche	1	1	1	1
Aude	0	0	0	0
Bouches-du-Rhône	2	1	3	4
BMPM	0	1	2	2
Corse-du-Sud	1	0	0	2
Haute-Corse	1	0	2	2
Drôme	0	0	0	0
Gard	0	0	0	0
Hérault	0	3	5	9
Lozère	0	0	1	1
Pyrénées-Orientales	1	1	1	1
Var	5	5	5	6
Vaucluse	0	0	0	0
	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>32</b>

1993 : 8 appareils loués par l'Entente avec une subvention de l'Etat et une participation des départements bénéficiaires, 4 loués par le Var, 2 par les Alpes-Maritimes

Sauf dans l'Hérault, où il s'agit d'avions agricoles, les aéronefs mis en œuvre sont des hélicoptères bombardiers d'eau

## **Avancée des réflexions du groupe de travail sur la succession de la flotte TRACKER de la sécurité civile**

La Base d'avions de la sécurité civile, sise à Marignane, met en œuvre une flotte de 9 S2 TRACKER. Cet appareil bombardier d'eau est employé dans la mission de guet aérien armé (GAAR) ou en attaque indirecte des feux établis par la pose de lignes de retardant. De conception ancienne, cet avion arrive en fin de carrière opérationnelle. Les premiers appareils seront retirés du service à partir de 2015 et le dernier quittera la BASC vers 2020.

Un groupe de travail réfléchit actuellement aux solutions envisageables pour le remplacement de cette flotte importante dans la stratégie d'emploi des moyens aériens nationaux de lutte contre les feux de forêts. Son mandat est le suivant :

1. actualiser la stratégie et le concept d'emploi actuels ;
2. établir un cahier des charges ;
3. rechercher tous les aéronefs existants ou futurs, répondant au cahier des charges ;
4. proposer une synthèse hiérarchisée des solutions possibles.

Neuf réunions ont déjà eu lieu. Les conclusions partielles qui s'en dégagent au 15 juin 2010 sont exposées ci-après :

1. La maîtrise des éclosions au stade initial est l'acte majeur qui permet de limiter les développements catastrophiques. Le nombre de départs de feux traités aujourd'hui par le GAAR approche annuellement 80% du total des feux en métropole. La mission de GAAR est reconnue comme stratégiquement indispensable.
2. Les qualités principales que devra posséder le successeur du TRACKER sont l'aptitude à la détection rapide des départs de feux, la rapidité d'intervention, des qualités de vol adaptées et la possibilité d'utiliser du produit retardant long terme. Ces qualités génériques ont été déclinées par le groupe de travail en un tableau de caractéristiques précises.
3. Les appareils existants ou susceptibles de voler dans un délai compatible avec les besoins de la DSC ont été recherchés. Il existe peu de vecteurs capables de répondre au cahier des charges.
4. Un débat très ouvert s'est instauré au sein du groupe de travail concernant la polyvalence nécessaire du successeur du TRACKER. Il a été décidé de poursuivre les travaux sans écarter l'une ou l'autre solution, a priori.
5. Les avions étudiés sont :
  - Le Tracker « MARSH »,
  - Le CL 415,
  - Le Dash 8 Q 400,
  - Le Dash 8 Q 200,
  - Le Beriev 200,
  - L'Airtractor 1002,
  - Les Convair 580 et 5800,
  - Le DHC 6-400.

Les travaux se poursuivent en vue de compléter le tableau comparatif et d'en valider les éléments pertinents. Le groupe de travail se fait présenter les machines par les industriels ou les importateurs. Lorsque les données seront toutes disponibles, chaque appareil sera évalué par une note globale et par des notes pondérées en fonction des caractéristiques majeures recherchées. Il sera alors possible de proposer un classement et, très vraisemblablement, plusieurs compositions de flotte d'avions permettant de répondre au besoin, et ce au meilleur coût.



# **Rapport annexe sur les coûts de la lutte et de la prévention contre les feux de forêts.**

## **Avertissement.**

Dans la lettre de commande il a été demandé à la mission de réaliser un état des lieux des politiques conduites et une évaluation de leurs coûts. Évaluation des coûts actuels qui est un préalable à l'appréciation des conséquences financières de l'aggravation du risque de feux de forêts tel qu'il est anticipé dans les hypothèses retenues.

Or il n'y a nulle part dans les comptes de l'État, des collectivités territoriales ou des SDIS un regroupement des dépenses de prévention et de lutte contre les incendies de forêts. Exercice comptable au demeurant infiniment délicat puisque les mêmes fonctionnaires, les mêmes agents, les mêmes équipements et les mêmes matériels peuvent tour à tour être mobilisés pour la prévention et la lutte contre différentes sortes de risques.

Pour répondre à la question des coûts, la mission a donc été conduite à retenir un certain nombre d'hypothèses. Celles-ci s'appuient sur des données comptables, des observations de terrain et/ou des dires d'experts.

Pour que chacun puisse apprécier à leur juste valeur - et le cas échéant critiquer- les chiffres de la mission, celle-ci a choisi, en toute transparence, d'explicitier chacune des hypothèses retenues dans un rapport annexe sur les coûts. Les développements qui suivent en reprennent les conclusions. **Les chiffres présentés ne sont pas « arrondis » ; néanmoins, ils doivent être interprétés comme des ordres de grandeur et non des valeurs absolues.**

L'objet des annexes qui suivent est d'étayer les estimations de la mission.

### **Annexe 1 :**

**Récapitulatif des coûts.**

### **Annexe 2 :**

**Les dépenses du ministère de l'Intérieur.**

### **Annexe 3 :**

**Les dépenses du ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et de la pêche (MAAP) et de l'Office national des forêts (ONF) ainsi que de l'Union européenne.**

### **Annexe 4 :**

**Les dépenses des autres administrations d'État.**

### **Annexe 5 :**

**Évaluation du coût pour les SDIS de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts.**

### **Annexe 6 :**

**Les dépenses des collectivités territoriales.**

**Annexe 7 :**  
**Les moyens privés de prévention.**

**Annexe 8 :**  
**Evolution des dépenses consacrées à la lutte contre les incendies de forêts de 1988 à 2008.**

## **Annexe 1**

### **Récapitulatif des coûts**

#### **Méthodologie**

Cette note récapitule les coûts de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts tels qu'ils sont présentés dans les annexes qui suivent.

Les chiffres sont en euros 2008 ou 2009, ce qui est quasi équivalent. Mais ils ne sont pas parfaitement homogènes :

- Les chiffres concernant l'État proviennent généralement des données budgétaires ; ils sont donc relativement fiables même si les réalités décrites par la mission ne correspondent pas toujours au découpage des programmes ; ce qui laisse une marge à l'interprétation ; il en va de même pour les crédits de l'Union européenne et de l'ONF.

- Les chiffres concernant les SDIS et les collectivités territoriales reposent sur des hypothèses effectuées par la mission ; ces hypothèses ont été présentées aux différents interlocuteurs de la mission qui les ont jugées aptes à donner une bonne idée de la réalité ; dans un souci de transparence, la mission présente dans les annexes qui suivent les modes de calcul qu'elle a retenus ; toutes les hypothèses ne sont pas également robustes mais en ordre de grandeur, les chiffres présentés peuvent être considérés comme une approche raisonnable de la réalité budgétaire et financière.

- Les chiffres concernant les intervenants privés sont relativement fiables s'agissant des travaux des associations aquitaines ; ils sont plus hypothétiques s'agissant des obligations légales de débroussaillage des propriétaires privés et des gestionnaires de réseaux.

#### **1-État et Union européenne : 194 M€.**

- Ministère de l'Intérieur : 141 M€ (voir annexe 2)
- Ministère de l'Agriculture : 29 M€ (voir annexe 3)
- Ministère de l'Ecologie : 2 M€ (voir annexe 4)
- Charges en personnels de différentes administrations centrales, territoriales et d'établissements publics : 13 M€ (voir annexe 4)
- ONF (Forêts domaniales de France et conventions MIG-DFCI) : 5 M€ (voir annexe 3)
- Union européenne : 4 M€ (voir annexe 4)

#### **2-SDIS et collectivités territoriales : 329,5**

- SDIS : 231 M€ (voir annexe 5)
- Collectivités territoriales : 98,5 (voir annexe 6)

La répartition des charges est la suivante : 37% pour l'État, 63% pour les collectivités



territoriales.

**3-Partenaires privés (hors subventions) : 13 M€**

- Associations syndicales agréées (ARDFCI- Aquitaine) : 3 M€
- Obligation légale de débroussaillage des gestionnaires de réseaux : 5 M€
- Obligation légale de débroussaillage des propriétaires : 5 M€

**4- Total : 536,5 M€**

Le total des dépenses s'établit donc à 536,5 M€ se répartissant ainsi :

- 36% pour l'État ;
- 61,5% pour les collectivités territoriales ;
- 2,5% pour les autres financeurs.

## **Annexe 2**

### **Les dépenses du ministère de l'Intérieur**

#### **Synthèse**

La mission estime les dépenses annuelles que le ministère de l'Intérieur consacre à la lutte et à la prévention contre les incendies de forêts à 142 Millions d'euros (2009).

Ces 142 M€ se répartissent ainsi :

- 79 M€ pour les moyens aériens de la sécurité civile,
- 50 M€ pour les moyens militaires,
- 13 M€ pour les subventions diverses, pour un peu plus de la moitié pour le fonds d'aide aux investissements (FAI), pour un peu moins de la moitié pour les colonnes de renforts.

#### **1-Méthodologie**

Ces chiffres ont été établis par la direction de la Sécurité civile (DSC) à la demande de la mission selon les règles suivantes :

- sur huit années pour lisser les pics d'activités, de subventions et d'investissements ;
- en convertissant les chiffres en euros 2009 ;
- à définition budgétaire constante, c'est-à-dire en prenant en compte les règles de la LOLF dès 2002.

#### **2-Moyens aériens : 79 M€**

Le coût moyen annuel des moyens aériens s'élève à 79 M€<sup>32</sup> qui se décomposent ainsi :

- Fonctionnement des aéronefs (frais de personnels, de fonctionnement, de produits moussants et retardants) : 26 M€, soit 33 % de la dépense totale.

(A noter que figurent dans ces dépenses à hauteur de 3,5 M€ la location d'un hélicoptère bombardier lourd ; location qui ne sera pas reconduite en 2010)

- La maintenance des aéronefs (Crédits de paiements - CP) pour 34 M€, soit 43% du total.
- L'acquisition et la modernisation de la flotte pour 19 M€, soit 24% du total.

(A noter que l'acquisition des deux DASH a coûté de l'ordre de 56 M€ et le renouvellement de trois Canadairs un peu moins de 69 M€, soit 125 M€, équivalent à 80% de la somme de 153 M€ consacrée sur 5 ans à la modernisation de la flotte).

Il est néanmoins permis de penser que ce chiffre de 19 M€ pour le renouvellement de la flotte pêche par défaut. En effet il ne permet pas le maintien de la capacité aérienne en raison tant de l'attrition de la flotte que des nécessités de son amortissement.

Depuis 1963, la direction de sécurité civile a acquis 65 appareils d'attaque des feux et 18 d'entre eux ont été perdus, cela représente un taux de perte de 28 %. Cela signifie aussi qu'il faut un avion neuf tous les 4 ans pour remplacer l'attrition.

Et sur la base d'une durée d'amortissement d'un avion sur trente ans<sup>33</sup>, alors pour maintenir

---

32 La mission a par ailleurs évalué (voir annexe 4) à 1 M€ la mise à disposition partielle par l'Union européenne de 2 Canadairs (sur un budget européen total de 3,5 M€

33 Achetée à la fin des années 1960, la série des Canadairs 215 a été retirée du service au début des années

une flotte de 23 avions en état stable, il faut acheter 6 avions tous les huit ans ou 5 seulement si l'on prend en compte la rénovation de fait liée à l'attrition (dans l'hypothèse moyenne où les avions sont accidentés à mi-vie).

Pour simplement maintenir la flotte en l'état, il aurait donc fallu acheter 7 avions<sup>34</sup> de 2002 à 2009, soit deux de plus que les commandes effectivement passées.

### **3-Moyens militaires : 50 M€**

Il s'agit des Unités d'interventions de la sécurité civile (UISC) qui interviennent sur les catastrophes naturelles – en métropole, outre-mer et à l'étranger – et dans la lutte contre les feux de forêts. Leur participation à cette lutte fait l'objet d'une évaluation forfaitaire.

Si l'on s'en tenait à la stricte apparence budgétaire on constaterait que les moyens militaires de la sécurité civile ont fortement augmenté de 2002 à 2009, passant de moins de 30 M€ à plus de 50 M€. En fait, il s'agit d'un artefact dû à la LOLF qui a imposé à partir de 2006 de prendre en compte dans l'évaluation des coûts les charges des pensions. Dans un souci d'homogénéité des chiffres et de rigueur comptable, la mission a demandé à la DSC d'anticiper dans ses calculs les règles de la LOLF. Ce qui donne année après année et sur l'ensemble de la période un chiffre de 50M€.

C'est un chiffre qui a très fortement augmenté avant 2002 du fait de la professionnalisation des armées. Le coût feux de forêts des UISC ne s'établissait qu'à 10 M€ en 1988<sup>35</sup>

Précisons que par rapport à 1988, les effectifs actuels sont légèrement plus faibles et leur déploiement sur le terrain (du fait des permissions notamment) plutôt moins important. En revanche les UISC mettent en œuvre des matériels plus performants (doublement de la capacité des véhicules CCF, amélioration des transmissions) avec des personnels mieux formés.

### **4-Subventions diverses : 13 M€**

Cette rubrique qui ne représente que 16% des dépenses a été fortement chahutée par la conjoncture.

Sur huit ans, 45 M€ ont été dépensés par l'Etat pour rembourser les départements qui ont fourni à d'autres SDIS des colonnes de renforts. Mais 60% de cette somme a été dépensée sur la seule année – exceptionnelle - de 2003.

Toujours sur 8 ans, 55 M€ ont été dépensés en subventions du Fonds d'aide à l'investissement (FAI) : pour plus des trois quarts dans les années 2004, 2005, 2006 et 2007 ; années qui suivent l'année exceptionnelle de 2003 ; avant que d'autres priorités ne réapparaissent.

---

1990, soit après 25 à 30 ans de service. Acquis au cours des années 1980, les Trackers doivent être renouvelés en 2020, soit après 35 ans de service, mais en ayant subi une rénovation importante en cours de vie (remotorisation)

34 Soit 5 avions au titre du maintien de la flotte et 2 au titre de l'attrition. Dans la réalité, 3 des 5 avions acquis visaient à remplacer des avions détruits.

35 Après conversion des francs en euros 2009 ; voir annexe 8

### **Annexe 3**

## **Les dépenses du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP) et de l'Office national des forêts (ONF)**

**Synthèse : 28M€ (MAAP) + 3 M€ (Europe-FEADER) + 5 M€ (ONF)**

La mission estime les dépenses annuelles que le ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et de la pêche (MAAP) consacre à la lutte et à la prévention contre les incendies de forêts à 31 Millions d'euros (2008) dont 3 millions d'euros au titre du FEADER. Ces 31 M€ se répartissent ainsi :

- 7 M€ pour les travaux d'entretien des ouvrages DFCI et les patrouilles de surveillances et de prévention, dans le cadre des missions d'intérêt général que le MAAP confie à l'office national des forêts ;
- 6,4 M€ pour les subventions accordées aux départements pour les forestiers sapeurs (FORSAP),
- 12,5 M€ pour les subventions d'investissement (équipements DFCI, matériels) et de fonctionnement (élaboration de plans, information, sensibilisation, soutiens aux actions locales) ;
- 4,9 M€ dans le cadre du Plan de développement rural hexagonal (PDRH)

Il faut ajouter à ces sommes :

- 5 M€ au titre de l'Office national des forêts (ONF)

Il est à noter que la quasi totalité de ces crédits est affectée à la zone sud.

Toutefois, la répartition effective des montants des aides de DFCI est à apprécier département par département. Dans le cas particulier du massif des landes de Gascogne (implanté essentiellement sur les départements de la Gironde et le département des Landes) il convient par ailleurs de tenir compte que les propriétaires forestiers sylviculteurs exercent une activité économique de production de bois de pins maritimes et que les aides du MAAP aux investissements de production concourent à la DFCI, la forêt cultivée étant accessible et entretenue pour les besoins propres de la sylviculture, voire pour la sylviculture et la DFCI (exemple des pistes forestières à double vocation).

### **1-Méthodologie**

Les dépenses concernées sont inscrites au BOP 149 « Forêt » ». Une somme globale de 300 M€ est ainsi répartie : 50% pour la mise en œuvre du régime forestier, 10% pour le développement économique de la filière, 20% pour l'amélioration de la gestion de la forêt, le solde pour la prévention des risques. C'est au sein de cette quatrième action que se trouvent principalement les dépenses annuelles que le ministère de l'Agriculture, de l'alimentation et de la pêche (MAAP) consacre à la lutte et à la prévention contre les incendies de forêts. La mission les a identifiées en liaison avec l'administration centrale et la délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (DPFM). Elle a aussi pris en compte les dépenses au titre du PDRH.

### **2-Personnels pour travaux DFCI et patrouilles de prévention : 7,7 M€**

Il s'agit de missions effectuées dans le cadre d'une convention MAAP/ONF. Les mêmes équipes travaillent :

- hors saison de feux, à des travaux DFCI : aménagements des pistes d'accès et des points de retournement, débroussaillage de sécurité et entretien des voies et des équipements, réalisation des coupures de combustibles et brûlages dirigés ;
- en saison de feux, dans le cadre de patrouilles de surveillance, de prévention et de première intervention sur les feux naissants.

Ces équipes sont composées :

- d'ouvriers forestiers rapatriés d'Afrique du nord (OFRAN) ;
- d'auxiliaires de protection de la forêt méditerranéenne (APFM) ;
- d'agents de l'Office national des forêts (ONF) qui exercent aussi des missions de police pour faire respecter les interdictions d'accès aux massifs et les obligations de débroussaillage.

A noter que selon d'autres sources (dotation zonale de crédits dont la programmation relève du préfet de défense de la zone sud, ex-CFM et dossier de presse de l'administration centrale sur la Prévention des incendies de forêts pour 2009), le montant des dépenses correspondantes s'élèverait à 9,6 M€. Ce chiffre cumule les subventions pour dépenses de personnels et les subventions pour achats de matériels et d'équipements dont les montants sont repris ci-dessous à la rubrique subventions d'investissements et de fonctionnement.

### **3-Subventions aux forestiers sapeurs : 6,4 M€**

- 6,4 M€<sup>36</sup> de subventions sont accordés aux départements pour le paiement des traitements des forestiers sapeurs (FORSAP) ; il s'agit de contractuels départementaux ou de fonctionnaires territoriaux pris en charge à près de 90% par les départements mais dont l'action, voisine de celle des OFRAN et des APFM, s'exerce dans le cadre d'une convention avec l'État : travaux DFCI hors saison de feux ; patrouille de surveillance et de prévention en saison de feux.

### **4-Subventions d'investissement et de fonctionnement : 12,5 M€**

12,5 M€ pour les subventions d'investissement (équipements DFCI, matériels) et de fonctionnement (élaboration de plans, information, sensibilisation, soutiens aux actions locales) ; subventions accordées par la Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (DPFM), basée à Valabre, aux collectivités territoriales et aux établissements publics.

S'agissant de la partie CFM (à hauteur de 9,5 M€) de ces crédits, leur affectation est la suivante<sup>37</sup> :

- pour les deux tiers pour des actions de prévention, principalement sous forme d'aide à l'équipement (véhicules, matériels de transmission, citernes) pour les FORSAP, les OFRAN, et les APFM ;
- pour un sixième pour les actions d'information et de connaissance et d'application de la réglementation ;
- pour un dernier sixième pour les actions de coordination et de suivi (planification notamment) et les actions transversales (recherche, expérimentation).

---

36 Hors subventions d'équipements du CFM qui figurent à la rubrique suivante.

37 Source : CFM pour l'année 2006

## **5-Plan de développement rural hexagonal : 4,9 M€**

4,9 M€ (dont 100 000€ pour l'animation) dans le cadre du Plan de développement rural national (PDRN). Le plan de développement rural national est décliné par région administrative. Les mesures peuvent différer d'une région à l'autre. Ainsi la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur a explicitement prévu des mesures de DFCI, notamment des mesures agro-environnementales, des cultures préventives et des coupe-feux.

## **6-Dépenses diverses : 0,5 M€**

0,355 M€ d'autres équipements,  
0,100 M€ de subvention au système d'information géographique (SIG) de l'Aquitaine.

## **7-Dépenses de l'Office national des forêts (ONF)**

L'ONF participe sur son budget à la prévention contre les feux de forêts ainsi :  
2,7M€ sont dépensés sur ses fonds propres par l'ONF dans le cadre de sa convention avec l'État, pour son action hors des forêts domaniales pour son action en zone de défense sud ;  
2,3M€ sont dépensés, là aussi, sur ses fonds propres pour son action dans les forêts domaniales.

Sur la période 2007/2011 l'État poursuivra son désengagement financier en application de la convention État-ONF.

## **8-Des crédits qui bénéficient principalement à la zone sud**

Il est à noter qu'en dehors des subventions au SIG aquitain et d'une fraction du PRDH la quasi totalité des crédits est affectée à la zone sud.

## **9-Des crédits en diminution**

Les crédits du MAAP sont en diminution régulière pour au moins trois raisons :

- les effectifs de certains personnels (OFRAN, APFM) issus de corps de rapatriés d'Algérie (anciens harkis) sont naturellement en diminution et ne sont que très partiellement remplacés ;
- les subventions accordées par l'État aux départements pour les forestiers sapeurs sont en constante diminution ; leur taux ayant chuté en vingt ans de près de 60% à moins de 15% ;
- les subventions d'équipement et de fonctionnement du CFM ont elle-même diminué : passant de 100 millions de Francs, soit 22,5 M€ (2008), à 9 M€ soit une diminution de 60% en vingt ans.

A noter toutefois que globalement l'effort du MAAP est resté constant en euros courants depuis 2006. Mais qu'à contrario, cet effort baissera de 1,5 M € en 2010 (-0,5 M € pour les 7 conseils généraux qui emploient des FORSAP et - 1 M€ pour les crédits ex-CFM mis en place par le préfet de la zone de Défense Sud). L'aide à la DFCI méditerranéenne continuera de baisser de 1,5 M€ en 2011.

Même si la capacité d'intervention et d'orientations de l'État ne dépend pas exclusivement

des subventions qu'il accorde, il paraît néanmoins nécessaire qu'il conserve des outils financiers d'orientations.

## **Annexe 4**

### **Dépenses des autres administrations d'État**

#### **1-Ministère de l'Ecologie : 2 M€**

Le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer consacre 2 M€ de crédits à la prévention des feux de forêts. Ces sommes servent principalement à financer les études préalables à la réalisation des plans de prévention des risques incendies de forêts (PPRIF)

#### **2-Charges en personnels de différentes administrations : 13 M€.**

Des fonctionnaires, généralement de catégorie B, A ou A+ consacrent tout ou partie de leur temps à l'organisation de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts.

Il n'y a aucune comptabilité analytique, ni comptabilité temps, de ces différentes actions. Toutefois la mission a jugé préférable de prendre en compte cette dépense sachant que son évaluation est, plus que d'autres, fondée sur des hypothèses incertaines. Mais la mission a jugé l'approximation préférable à l'impasse.

Ces emplois évalués en ETP estimés se trouvent notamment :

- à la direction de la Sécurité civile (10 ETP ?<sup>38</sup>) ;
- au service de la forêt, de la ruralité et du cheval (3 ETP ?) ;
- au MEEDDM (2 ETP ?) ;
- dans les zones de défense (20 ETP ?) ;
- à la délégation à la protection de forêt méditerranéenne (DPFM), à Valabre (5 ETP ?) ;
- dans les 7 DRAAF des zones de Défense Sud-Ouest et Sud (Cf. art. L.321-6 du code forestier), soit 5ETP
- dans les cabinets, dans les services interministériels de défense et de protection civile (SIDPC) et les services de l'environnement des préfectures (40 ETP, soit 2 agents par 20 départements ?) ;
- dans les directions des territoires et de la mer (DDTM) notamment au sein des services forêts et des services prévention des risques (40 ETP, soit 2 agents par 20 départements ?) ;
- au siège de Météo-France, à Valabre et dans les antennes locales des directions interrégionales Sud-Est et Sud-Ouest de Météo-France (10 ETP) ;
- à l'Inventaire forestier national (IFN) (3 ETP ?) ;
- à l'ONF (déjà pris en compte)

En chargeant le coût complet de ces personnels de catégorie supérieure à 100 000 €, cela représente un coût de 13 M€

#### **3-Autres éléments non pris en compte : les dotations DGE (Pour mémoire)**

Lorsqu'ils réalisent des investissements (casernements par exemple) les SDIS et les collectivités territoriales s'ouvrent des droits au regard de la dotation générale d'équipement

38 Les points d'interrogation soulignent le caractère global et approximatif des estimations.

(DGE). La mission n'a pas chiffré ces dotations et a laissé l'intégralité des dépenses correspondantes aux SDIS et aux collectivités territoriales.

#### **4- Union européenne : 4M€ (récapitulatif)**

L'Union européenne accorde 3 M€ au titre du FEADER. Elle a aussi mis en place un budget de 3,5 M€ pour louer des Canadair 215 basés à Marignane et mis à disposition, par la Commission européenne des États membres qui le demandent. La mission estime à 1 M€ la part de ces dépenses susceptibles de revenir à la lutte contre les incendies de forêts en France. ; sachant que l'État français qui passe les marchés et accueille les avions a à sa charge un coût direct (les crédits communautaires ne couvrant que 80% de la dépense totale de 0,8 million d'euros. En 2009 moins de 10% des heures de vols des avions ont concerné le territoire français (la Corse)



## **Annexe 5**

### **Évaluation du coût pour les SDIS de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts ?**

**Résumé :** La mission estime à 245 M€ le coût complet pour les SDIS de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts. Toutefois pour éviter de prendre en compte deux fois les mêmes sommes, il convient de retrancher de ce chiffre 14 M€ de subventions en provenance de l'État. Ce qui fait un total net de 231 M€

#### **I. Synthèse**

**1** – La lettre de commande interministérielle du 5 novembre 2008 demande notamment à la mission d'estimer les moyens engagés dans la prévention et la lutte contre les incendies de forêts et d'évaluer les dépenses susceptibles d'être nécessaires pour faire face à l'extension possible du risque.

**2** – Cette demande passe notamment par une évaluation des dépenses que les services d'incendies et de secours (SDIS) et la brigade des marins-pompiers de Marseille (BMPP) consacrent à la lutte contre les incendies de forêts.

**3** – Cette tâche se heurte à plusieurs difficultés :

- les budgets des SDIS – 4 485 000 d'euros réalisés en 2008 – sont imparfaitement consolidés : certaines de leurs dépenses, d'investissement notamment, pouvant être encore prises en charge par les départements, les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) ;
- les SDIS ignorent la comptabilité analytique.

**4** – **La mission n'est donc pas en mesure de procéder à un chiffrage précis des dépenses des SDIS imputables à la lutte contre les incendies de forêts. Elle a néanmoins tenté une estimation en ordre de grandeur de ces dépenses.**

Trois pistes ont été suivies pour cela :

- **L'approche globale** : comment la lutte contre les incendies de forêts structure les SDIS concernés ?
- **L'approche comparatiste** : à taille ou catégorie équivalente, les SDIS à risques feux de forêts ont-ils des dépenses plus élevées ?
- **L'approche analytique** : par identification dans six départements tests de certaines dépenses directement imputables à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts.

Ces pistes autoriseront la mission à déboucher sur une **évaluation pragmatique**, département par département, du coût imputable à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts dans les budgets des SDIS.

**5** – **D'un point de vue global**, la lutte contre les incendies de forêts (et de végétaux) ne

représente qu'1% des interventions des sapeurs pompiers mais celles-ci nécessitent un pré-positionnement important de moyens en termes de :

#### - **Formation des agents**

Les sapeurs pompiers reçoivent des qualifications nationales. En 2008, la Direction de la sécurité civile (DSC) dénombrait la délivrance de près de 300 000 de ces qualifications : la moitié concernait des formations générales (conduite, transmissions, monitorat) ; un quart portait sur des formations techniques diverses (risques technologiques, risques touristiques, prévention) ; le dernier quart, pour un total de 75 118, portait sur la qualification feu de forêts (FDF)<sup>39</sup> La moitié (32 739) de ces qualifications FDF étant concentrée sur les 14 départements à risque fort total (04, 06, 07, 13, 2A, 2B, 24, 30, 33, 34, 40, 66, 83, 84).

#### - **Constructions et entretiens des casernements et des parcs à matériels, pour mémoire**

#### - **Dotations en matériels :**

Pour le **matériel roulant**, les pompiers disposent de véhicules généralistes (transmissions, commandements, liaisons) et de véhicules spécialisés, notamment des véhicules de secours aux victimes (VSAV) et des fourgons pompe tonne (FPT) ainsi que des camions citerne forêts (CCF) au nombre de 4876 soit de l'ordre du quart du total. 40% de ces véhicules étaient positionnés dans les départements à risque fort total.

Pour le **matériel volant**, les SDIS recourent à la location d'engins d'observation et/ou de bombardement : ainsi 35 hélicoptères bombardiers d'eau (HBE) ou avions bombardiers d'eau (ABE) ont été mobilisés en 2008<sup>40</sup>.

#### - **Maillage du territoire**

Pour le maillage du territoire, les SDIS ont besoin de **casernements** disséminés et doivent aussi **pré-positionner des équipes** d'alerte et d'interventions en période de risques. Des **équipements de guet** sont aussi nécessaires.

**6 – D'un point de vue comparatif**, la mission a procédé à l'étude des dépenses totales par habitant des SDIS selon leur exposition au risque incendies de forêts. Il en ressort :

#### **Pour les 14 départements à risque fort total**

Sur 14 départements recensés en risque fort total par la mission, tous à l'exception de l'Hérault et de la Dordogne, connaissent des dépenses totales par habitant du SDIS supérieur à la moyenne de leur strate.

Dans ces 14 départements, la dépense totale moyenne par habitant (selon la population DGF<sup>41</sup>) s'élève à 101,75 € ; à comparer à une moyenne générale dans les 100 départements de

39 Source : statistiques de la direction de la sécurité civile. Pour les calculs qui suivent, nous avons agrégé pour les Bouches du Rhône les chiffres du SDIS et de la BMPM. Nous avons compté pour une seule unité les quatre départements couverts par la BSPP.

40 Zone sud plus Isère et Gironde.

41 Voir plus bas.

référence<sup>42</sup> de 78,00 €, soit +30,4%

### **Pour les 8 départements à risque fort partiel**

Sur les 8 départements en risque fort partiel, la situation est très contrastée :

- 4 départements présentent des dépenses totales par habitant supérieures à la moyenne de leur strate<sup>43</sup> : il s'agit de départements moyens (26, 64, 11) ou petit (47)
- 4 départements présentent des dépenses totales par habitant inférieures à la moyenne de celle de leur strate : il s'agit de très petits départements (05, 07, 48) et d'un département moyen (17)

Les dépenses totales par habitant de ces huit départements s'établissent à 75,59 € ; chiffre à comparer à la moyenne totale des dépenses par habitant pour les départements appartenant à des catégories de classement comparable<sup>44</sup> qui s'établit à 72,30 €. Par rapport à la moyenne générale de leurs catégories, les dépenses des SDIS à risque fort partiel apparaissent donc légèrement - + 4,6% - plus élevées.

**7 – D'un point de vue analytique**, la mission a demandé à des SDIS de chiffrer les dépenses d'investissement ou de fonctionnement directement imputables, selon eux, à la lutte contre les incendies de forêts : cet exercice effectué pour l'Isère (risque moyen partiel) fait apparaître un coût analytique partiel de l'ordre de 2% à 3% ; le même exercice effectué pour la Gironde, l'Hérault et le Var (risque fort total) ainsi que l'Aude et les Hautes-Alpes (risque fort partiel) révèle un **coût analytique direct de l'ordre de 10 %**. Il s'agit évidemment d'un chiffre par défaut pour deux raisons :

- Les différentes recherches comptables ne prennent pas en compte toutes les mêmes données : certaines dépenses sont prises en compte dans un département mais pas dans un autre ; tous les départements présentent donc des tableaux de dépenses différemment incomplets.

- Les dépenses générales de la structure : administration, commandement, accueil, gestion, formation générale ne sont pas prises en compte ; alors qu'en comptabilité analytique plus complète, elles devraient pour partie être réimputées selon une clé de répartition, il est vrai difficile à établir.

### **8 – Ce triple exercice permet d'établir les limites basse et haute de l'évaluation**

- a) le coût de la lutte contre les incendies dans les départements à risque fort est clairement au dessus de 10 %.
- b) le chiffre de surcoût de 30 % est une limite supérieure pour les grands départements à risque fort, sachant que ceux-ci cumulent plusieurs causes de surcoûts : il s'agit presque toujours de départements touristiques (à très forte population estivale) ; il s'agit souvent de département littoraux ce qui engendre des risques spécifiques ; il s'agit, pour la zone sud en tout cas, de départements soumis

---

42 Les départements métropolitains sauf les 4 couverts par la BSPP et les 4 DOM.

43 Voir plus bas.

44 Id.

à des épisodes climatiques violents (orages, inondations) et à une multitude de risques touristiques. C'est pour ces raisons que la mission retiendra seulement un taux de 20% des dépenses totales pour estimer les dépenses de lutte contre les incendies de forêts des départements à risque fort.

A partir de là, il paraît à la mission possible d'estimer, département par département, le coût pour les SDIS des dépenses imputable à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts :

- en partant de ces enseignements globaux ;
- en distinguant les départements selon la nature du risque : fort total, fort partiel, moyen total, moyen partiel, faible ;
- en apportant le cas échéant les correctifs nécessaires en fonction des superficies exposées au risque ;
- en validant l'ensemble de la démarche par la prise en compte des moyens particuliers dévolus à la lutte : nombre de CCF, effectifs formés à la lutte.

## **9 – Critères retenues pour évaluer le coût de la prévention et de la lutte contre les feux de forêts pour les SDIS.**

Les critères suivants ont été retenus :

- le niveau de risque avec une cotation de 1 à 5, à dire d'expert, (reprise des travaux de Jacques Grelu) ;
- le taux de boisement ;
- le niveau d'urbanisation du département.

A partir de là, le budget du SDIS de chaque département se voit affecté un coefficient d'imputation des dépenses liées aux incendies de forêts de :

- 0% pour les départements présentant un risque faible (1) et un taux de boisement inférieur à 10%.
- 2% pour les départements présentant un risque faible (1,2) et un taux de boisement supérieur à 10% ; tous ces départements sont d'ailleurs dotés de matériels spécifiques de lutte contre les feux de forêts (véhicules CCFF) et dispensent des formations spécialisées.
- 5% pour les départements plutôt urbanisés, présentant un risque moyen (3) ; chiffre que l'étude réalisée sur l'Isère rend plausible.
- 10% pour les départements plutôt ruraux présentant un risque moyen (3) ; la part des dépenses consacrées aux feux de forêts y est par nature plus élevée puisque les dépenses liées à la protection des sites urbains et industriels y sont plus réduites.
- 15% pour les départements présentant un risque fort partiel (4).
- 20% pour les départements présentant un risque fort important (5). Toutefois un plafonnement à 20 millions sera apporté à l'estimation pour prendre en compte les caractéristiques urbaines et multirisques de 3 des départements les plus importants (Bouches de Rhône, Alpes-Maritimes, Gironde). Seul le département du Var ne voit pas ses dépenses pas écartées.

## **9 – Évaluation globale**

L'application de ces différents critères permet d'aboutir à une évaluation globale des dépenses de 245 M€. Une somme dont il convient toutefois, pour éviter de compter deux fois les

mêmes dépenses, de soustraire :

- les 13 M€ de subventions accordées aux SDIS par le ministère de l'Intérieur ;  
1 M€ de crédits zonaux accordé par le préfet de zone de Défense Sud (ex-CFM) au titre de l'équipement des 15 SDIS concernés du sud<sup>45</sup>

Le montant net s'établit donc à 241 M€.

A noter que les dépenses totales des SDIS de la zone sud s'élèvent à 9 M€ pour la région corse, 33 M€ pour la région Languedoc-Roussillon, 85 M€ pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et 12 M€ pour les départements de Rhône-Alpes rattachée à la zone sud, soit un total de : 139 M€. Une somme qui, nette des subventions de l'État, peut être estimée à 130 M€<sup>46</sup>

---

45 Estimation de la mission

46 Estimation de la mission

## **II. Description globale de la lutte contre les incendies de forêts dans le dispositif des SDIS**

**1-**Dans l'activité des SDIS, la lutte contre les incendies représente 8 %<sup>47</sup> des interventions et 3% des victimes (non sapeurs pompiers). **La lutte contre les feux de végétation représente encore une part plus faible des interventions, de l'ordre de 1 %.**

Néanmoins **la lutte contre les incendies en général et les incendies de végétations et surtout de forêts est un élément très structurant du dispositif de défense mis en place par les SDIS** et ce pour trois raisons :

- Un incendie qui se développe impose d'engager des moyens de lutte importants.
- La maîtrise d'un incendie dès son origine est un élément du succès de la lutte, ce qui nécessite la mise en place d'un important dispositif opérationnel préalable à la lutte.
- La lutte contre les incendies de forêts est donc très exigeante à la fois en termes de bon maillage du territoire et de capacités de luttés. Elle impose même un certain surdimensionnement des forces (par rapport à une situation normale) : il faut en effet à la fois pouvoir agir vite partout (pour éviter l'extension d'un incendie naissant) et massivement (quand plusieurs incendies se développent en même temps).

### **2- Les coûts particuliers générés par la prévention et la lutte contre les incendies de forêts**

La lutte contre les incendies de forêts impacte les budgets des SDIS de différentes manières par :

- la mobilisation des personnels,
- l'acquisition (ou la location) de matériels particuliers,
- les investissements immobiliers,
- les moyens modernes de détection et de coordination : réseau radio, tours de guet, caméras vidéo (en partie seulement à la charge des SDIS)

### **3- Une mobilisation spécifique des personnels**

La mobilisation des personnels s'impose à trois titres :

- en période de risque, les équipes de guet et de lutte doivent être pré-positionnées ;
- hors période de risque, les équipes de prévention ont à effectuer divers travaux, notamment des brulages dirigés ;
- l'acquisition de qualifications par la formation est aussi particulièrement exigeante

De fait, parmi les formations techniques c'est la qualification feux de forêts (FDF) qui

---

<sup>47</sup> Source : Direction de la Sécurité Civile. Statistiques des SDIS, édition 2008. Sauf précision, les chiffres cités dans cette partie II de la note proviennent de cette source.

concerne le plus de sapeurs-pompiers : 75 118, soit plus que le nombre d'agents formés pour l'ensemble des autres qualifications techniques spécialisées (63 708) : risque radiologiques (11 358), sauvetage/déblaiement (16 182), plongée (1247), interventions en milieu périlleux (4146), secours en canyon (518), secours en montagne (1047), sauvetage aquatique (6237), risques chimiques et biologiques (18 433), cynotechnie (418), intervention en site souterrain (384), prévention (3738).

Quant aux qualifications généralistes : permis poids lourd (87 265), transmissions (31 868), monitorat de secourisme (26 817), formation de formateurs (7586), elles s'élèvent à 149 688. Ces qualifications techniques servent évidemment à tous les agents y compris, bien sur, ceux qui sont formés à la lutte contre les incendies de forêts et qui y sont employés.

On arrive donc aux résultats suivants : 75 118 personnels opérationnels sont qualifiés pour les feux de forêts auxquels il faut ajouter 693 personnes titulaires de la formation « aéro » qui concerne aussi principalement les feux de forêts, ce qui représente la moitié des formations spécialisées délivrées et le quart de l'ensemble des formations acquises.

Sans surprise, il est à noter que la moitié (32 739) de ces qualifications sont concentrées sur les 14 départements à risque fort total (04, 06, 07, 13, 2A, 2B, 24, 30, 33, 34, 40, 66, 83, 84).

Dans les départements à fort risque total on dénombre une moyenne de 2338 pompiers formés au risque feux de forêts soit le triple de la moyenne nationale qui s'établit à 722<sup>48</sup>.

En revanche, les départements à risque fort partiel (dont 4 sont de petite taille) disposent en moyenne de 728 pompiers ayant reçu la formation FDF ce qui correspond à la moyenne nationale (à 2,7% près).

Pour être parfaitement complet, il faut aussi faire observer que les formations FDF reçues dans les départements à risque faible ou moyen servent aussi dans les départements à risque fort lorsque des colonnes de renfort sont envoyées vers le sud.

#### **4-Un dimensionnement plus important des moyens**

S'agissant de leur **matériel roulant**, les pompiers disposent de véhicules généralistes (transmissions, commandement, liaisons) et de véhicules spécialisés, notamment des véhicules de secours aux victimes (VSAV au nombre de 6 445) et des fourgons pompe tonne (FPT : 4 730) ainsi que des camions citerne forêts (CCF) au nombre de 4876.

D'emblée ce chiffre fait apparaître l'importance du parc de CCF, près du quart du parc roulant des SDIS.

De plus les feux de forêts nécessitent aussi d'autres matériels spécifiques : des camions citernes de grande capacité (CCGC) allant jusqu'à 12 000 tonnes et un grand nombre de véhicules de liaisons tout terrain (VLTT) ou hors route (VLHR).

Toutefois les CCF servent aussi à la lutte contre les simples feux de végétation ou les divers

---

<sup>48</sup> Source : statistiques de la DSC ; la BMPM est rattachée au département des Bouches du Rhône ; la BSPP est prise en compte pour quatre unités (75, 92 93 94).

feux ruraux. Ils sont aussi utiles lors des inondations. C'est notamment ce qui explique que tous les départements en sont dotés à l'exception du Nord et de la brigade des sapeurs-pompiers de Paris<sup>49</sup> Néanmoins le nombre des CCF apparaît directement lié aux risques de feux de forêts. On notera notamment que :

- Il y avait 4 876 CCF en France (DOM compris) en 2008 pour 104 départements<sup>50</sup> soit en moyenne 47 CCF par département.

- Les 14 départements<sup>51</sup> à fort risque total (04, 06, 07, 13, 2A, 2B, 24, 30, 33, 34, 40, 66, 83, 84) totalisent 1931 CCF soit 40 % du total ; avec une moyenne de 138 CCF par département, c'est-à-dire trois fois la moyenne nationale.

- Les 8 départements à risque fort partiel (05, 09, 11, 17, 26, 47, 48, 64) totalisent eux 531 CCF soit une moyenne de 66 CCF par département, c'est-à-dire une fois et demi la moyenne nationale (bien qu'il s'agit de moyens ou petits départements)

- L'ensemble des 22 départements à risque fort total ou partiel disposent de 2462 CCF soit plus de la moitié (50,5 %) du parc national.

- Dans les départements à risque fort les véhicules destinés à la lutte contre les feux de forêts peuvent représenter jusqu'à 40 % du total du matériel roulant (Landes, Var) ou 27 % (Bouches du Rhône, hors véhicules de commandement et de transports).

Même si ces matériels peuvent servir en d'autres occasions, le surcoût en matériel roulant pour les SDIS de la lutte contre les incendies de forêts est donc indéniable :

- matériel plus couteux : un CCF peut coûter de 200 000 € à 300 000 €; un CCR (camion citerne rural) est moins cher ;
- matériel sur-capacitaire (pour être en mesure de faire face aux grands incendies) ;
- matériel à acquérir, à garer (casernement) à entretenir (maintenance) à faire fonctionner (carburants) à armer avec du personnel compétent (formation feux de forêts, formation à la conduite).

S'agissant du **matériel aérien**, les SDIS ont été conduits à se doter de matériel d'observation et de commandement (7 aéronefs en 2009) et de matériels d'interventions.

Les départements (et l'entente départementale du Sud) louaient 14 hélicoptères bombardiers d'eau (HBE) en 1993, ils ont loué 33 hélicoptères (HBE) ou avions bombardiers d'eau (ABE) en 2009 (plus un HBE en Isère et en Gironde).

Les locations des aéronefs bombardiers coûtent en général de 300 000€ à 400 000€

## **5-Des investissements immobiliers plus lourds**

---

49 La BSPP envisage néanmoins d'en acquérir pour ses interventions lors d'émeutes urbaines.

50 L'unité de compte a été département, soit 4 pour la BSPP et un seul pour le SDIS et le BMPP

51 Selon la classification du rapport d'étape.



La lutte contre les feux de forêts est exigeante en moyens immobiliers pour au moins trois raisons :

- Il faut des garages pour les véhicules.
- Il faut des casernements pour les hommes et il faut que ces casernements soient déployés sur l'ensemble du territoire départemental.
- Il faut enfin des moyens de coordination important : aujourd'hui quasi généralisés, les centres opérationnels d'incendies et de secours (CODIS) sont d'abord apparus dans les départements du Sud concernés par les incendies de forêts.
- Bien entendu, toutes ces exigences augmentant les dépenses d'investissement mais aussi les dépenses de maintenance et de fonctionnement.

### **III- L'analyse par comparaison des dépenses totales par habitant des SDIS selon le degré de risque d'incendies de forêts**

Les SDIS sont classés, selon leur importance, en 5 catégories : ces catégories prennent en compte le nombre d'habitants, le montant des contributions et subventions, le nombre de sapeurs pompiers professionnels et le nombre de sapeurs pompiers volontaires.

Les grands départements figurent dans la catégorie 1 qui rassemble 24 millions d'habitants<sup>52</sup> soit 42% du total. La moyenne des dépenses totales par habitant y est en 2008 de 85,94 €.

Pour les autres départements (catégories 2 à 5) la moyenne des dépenses totales par habitant varie de 69,12 € (catégorie 3) à 74,67 € (catégorie 2) ; la moyenne globale de ces 4 dernières catégories s'établissant à 72,30 €, un chiffre sensiblement inférieur – 15,8% - à celui de la catégorie 1.

La mission a étudié la situation, au regard des moyennes des 14 départements à risque fort partiel et des 8 départements à risque fort total.

#### **1- Méthodologie**

La mission a retenu la méthodologie suivante :

\*étude des dépenses totales pour prendre en compte non seulement les dépenses de fonctionnement mais aussi les dépenses d'investissements ;

\*étude des dépenses réalisées (sur 2008) ;

\*prise en compte, sur le conseil de la DSC, du chiffre de population retenu, non par l'INSEE, mais par l'administration pour le calcul de la DGF : ce choix permettant de lisser au moins partiellement l'impact de l'activité touristique ;

\*chiffres agrégés par la DSC ;

\*au demeurant la mission a vérifié qu'une étude conduite avec des critères différents (dépenses de fonctionnement et population INSEE) donnait des résultats sensiblement voisins

Dans chaque catégorie la mission a donc examiné si les départements à risque fort total ou partiel avaient des dépenses totales ramenées à l'habitant supérieures à la moyenne.

#### **2-Synthèse : 14 départements à risque fort total**

Les dépenses de 12 des 14 SDIS des départements à risque fort total sont nettement supérieures aux dépenses moyennes de référence.

La moyennes des dépenses totales par habitant des 14 départements à risque fort s'élève à 101,75 € soit +30,4% que la moyenne nationale globale. Un chiffre toutefois à tempérer par le fait que 5 des 14 départements appartient à la catégorie 1.

#### **3-Synthèse : 8 départements à risque fort partiel**

Les dépenses des 8 SDIS des départements à risque fort partiel sont :

---

<sup>52</sup> Ne sont pas pris en compte dans ces chiffres les 4 départements couverts par la BSPP (75, 92, 93, 94) ni la partie des Bouches du Rhône (Marseille ville) couverte par la BMPM.

- supérieures aux dépenses moyennes de référence dans trois départements moyens (26, 64, 11) et un petit (47) ;
- inférieures aux dépenses moyennes de référence dans trois départements : petits (05, 07, 48) et un moyen (17).

La moyenne totale des dépenses par habitant pour ces huit départements s'établit à 75,59 € ; pour l'ensemble des catégories concernées (2 à 5) elle s'établit elle à 72,30 €. Par rapport à la moyenne générale de leurs catégories les dépenses des SDIS à risque fort partiel apparaissent donc légèrement - +4,5% plus élevées. Ce qui est un écart modeste

#### **4-Etude des départements par catégories**

##### Catégorie 1 : 19 départements

- les moyennes des dépenses totales par habitant (réalisations 2008, population DGF) sont les suivantes :

- en 06 : 114,67 € soit + 33 %
- en 13 : 123,73 € soit + 44,0 %
- en 33 : 110,21 € soit + 28,2%
- en 83 : 115,09 € soit +33, 9 %
- en 34 : 68,09 € soit -20,8%

- la moyenne des écarts à la moyenne s'établit à 106, 03 euros par habitant, soit +23, 75%.

A noter que sur les 19 départements de la catégorie, ce sont 4 départements à risque fort qui ont les dépenses les plus élevées.

A contrario bien qu'en risque fort l'Hérault avec 68,09 euros de dépenses totales par habitant se situe nettement en dessous de la moyenne de sa strate. La DSC émet des doutes sur la fiabilité des chiffres du SDIS 34.

S'agissant des départements à risque fort partiels, on observe la situation suivante : il n'y a pas de départements à risque fort partiel en catégorie 1.

##### Catégorie 2 : 23 départements :

- moyenne des dépenses totales par habitant : 74,67 euros ;
- moyennes les plus élevées :
  - en 30 : 109,34 € + 46,4 %
  - en 974 (Réunion) : 110,94 € + 47 %
  - en 84 : 98,29 € + 31,6%

Le 30 et le 84 sont des départements classés en risque fort total.

La moyenne des écarts a la moyenne de la strate de ces départements s'établit à +39%.

S'agissant des départements à risque fort partiel on observe la situation suivante :

- en 17: 66,44 € soit -11% par rapport à la moyenne de la strate
- en 26: 84,43 € soit + 13,1%
- en 64: 82,43 € soit +10,4%.

Soit une moyenne des écarts à la moyenne de 4,2%.

#### Catégorie 3 : 23 départements

- moyenne des dépenses par habitant : 69,12€  
- les moyennes de dépenses totales par habitant, des départements à risque fort total :

- en 40 : 76,79 € soit + 11,1 %
- en 07 : 84,17 € soit + 21,8 %
- en 66 : 78,18 € soit +13,1 %
- en 24 : 65,82 € soit -4,8 %.

Soit une moyenne des écarts à la moyenne pour les départements à risque fort total de 76,24€, soit +10,3%.

S'agissant des départements à risque fort partiel on observe la situation suivante :

- en 11 : 71,87 € euros soit + 4,0 %

#### Catégorie 4 :19 départements

- moyenne des dépenses de fonctionnement par habitant : 71,08€
- départements aux moyennes les plus élevées :
  - 2A : 145,51 € soit + 104,7 %
  - 2B : 143,85 € soit + 102,4 %

Soit une moyenne de l'écart à la moyenne de +103,5%.

En ce qui concerne les départements à risque fort partiel les résultats sont les suivants :

- 47 (Lot-et-Garonne) : 85,63 € soit + 20,5 %.

#### Catégorie 5 : 12 départements.

- moyenne de la catégorie : 73,47 €.

Les Alpes de Hautes-Provence (risque fort) sont à 73,49 € de dépenses totales, c'est-à-dire quasiment à la moyenne.

Pour les départements à risque fort partiel la situation est la suivante :

- Les Hautes-Alpes : 65,79 € à -10,5%.
- La Lozère : 55,90 € à -23,9%.

- L'Ariège : 67,28 € à -8,4%.

Moyenne des écarts à la moyenne -14,3%.

Moyenne sur 10 départements, hors territoire de Belfort (urbain et industriel) et Guyane (outre mer) :

Population : 1 738 392.

Dépenses totales : 117 954 693.

Moyenne des dépenses totales par habitant : 67,85 €.

## **5-Principales observations**

### **Départements à risque fort total**

Sur 14 départements recensés en risque fort total par la mission, tous, à l'exception de l'Hérault et de la Dordogne, connaissent des dépenses totales par habitant du SDIS supérieur à la moyenne de leur strate.

La moyenne des écarts à la moyenne de chaque département s'élève à : 31,6%.

La moyenne pondérée des dépenses totales des SDIS des 14 départements à risque fort total s'élève à 101,75 €, soit +30,4% par rapport à la moyenne générale.

### **Départements à risque fort partiel**

Sur 8 départements en risque fort partiel, la situation est très contrastée :

- 4 départements présentent des dépenses totales par habitant supérieures à la moyenne de leur strate : il s'agit de départements moyens (26, 64, 11) ou petit (47).

- 4 départements présentent des dépenses totales par habitant inférieures à la moyenne de celle de leur strate : il s'agit de très petits départements de catégorie 5 (05, 07, 47) et d'un département moyen (17).

Pour les huit départements la moyenne des écarts à la moyenne s'établit à -1%.

La moyenne pondérée des dépenses totales des huit départements s'établit 75,59 €, là aussi en dessous, de l'ordre de 1% de la moyenne générale (78,00 €).

Une interprétation complémentaire peut toutefois être apportée si l'on prend en compte le fait qu'il n'y a pas de départements à risque fort partiel classé en catégorie 1 (qui totalisent 42% de la population et 46% des dépenses des SDIS). En effet la moyenne totale des dépenses par habitant s'établit pour les 4 catégories restantes à 72,30 €. Par rapport à la moyenne générale de leurs catégories les dépenses totales des SDIS à risque fort partiel apparaissent donc légèrement - +4,5% plus élevées.

### **Approche par catégories**

Catégorie1 : 4 départements sur 5 fortement au dessus de la moyenne

Catégorie2 : 4 départements sur 5 fortement au dessus de la moyenne

Catégorie3 : 4 départements sur 5 au dessus de la moyenne

Catégorie4 : 3 départements sur 3 fortement au dessus de la moyenne

Catégorie5 : 1 département sur 4 au dessus de la moyenne (et très faiblement) ; 3 en dessous

### **Approche par zones de défense**

12 des 15 départements de la zone sud sont au dessus de leur moyenne de strate (les exceptions étant l'Hérault et deux petits départements plutôt ruraux : 05 et 47).

4 des 7 départements de la zone Sud-Ouest sont au dessus de leur moyenne de strates (les exceptions étant le 17, le 24 et le 07).

Il semble y avoir un effet « sud » plus fort.

### **Approche par la géographie**

12 départements ont une façade littorale : 10 sur 12 sont au dessus de leur moyenne de strate ; les exceptions sont l'Hérault et la Charente maritime.

10 départements sont « intérieurs », 6 sur 10 sont au dessus de la moyenne.

L'effet « littoral » a manifestement une influence sur les coûts des SDIS.

#### **IV- Méthode analytique**

### **Essai d'évaluation des surcoûts pour les SDIS de la prévention et de la lutte contre les incendies de forêts dans les départements à risques forts (ou à risques en progression)**

En plus des Bouches du Rhône, 6 SDIS (83, 34, 33, 11, 05 et 38) ont été rencontrés et étudiés par la mission.

Ils ont communiqué par oral et par écrit des renseignements chiffrés sur les dépenses de prévention et de lutte contre les incendies de forêts qu'ils sont parvenus à identifier, isoler et comptabilisés.

Les sources de l'étude ci-dessous sont les suivantes :

- Pour les chiffres globaux, les statistiques des SDIS de la Direction de la sécurité civile.
- Pour le bilan statistique des feux 1973-2007, le Plan départemental de protection de la forêt contre l'incendie (PDPFCI) du Var.
- Pour les dépenses particulières de chaque SDIS, les chiffres qu'ils ont communiqués à la mission.

Les résultats obtenus sont à la fois très empiriques et très partiels ; mais globalement convergents.

#### **En voici le résumé**

D'après les chiffres transmis par les SDIS interrogés, les coûts directs pour les SDIS identifiés de la prévention ou de la lutte contre les feux de forêts s'élèvent à :

- 9% pour le Var (risque fort total).
- 9,5% pour la Gironde (risque fort total).
- 10% pour l'Hérault (risque fort total).
  
- 11% pour l'Aude (risque fort partiel ; département relativement rural).
- 8% pour les Hautes Alpes (risque fort partiel ; département rural).
  
- 2% à 3% pour l'Isère (risque moyen partiel).

Ces pourcentages portent sur le total des dépenses des SDIS. Mais certaines dépenses indirectes (pas toujours prises en compte dans ces chiffres) concernent aussi les feux de forêts (entretien, carburants des véhicules par exemple) ; d'autres dépenses sont plus générales (casernements, gestion du personnel, autres dépenses de soutien). Les chiffres présentés sont donc doublement des chiffres par défaut :

\*par omission de certaines dépenses directes (sachant que les omissions ne sont pas les mêmes d'un département à l'autre) ;

\*par non répartition des dépenses indirectes.

## Le cas du Var

1 – Le Var offre 420 380 ha de surface combustible sur une surface totale de 605 642 ha. C'est un département à risque fort.

2 – Au regard du bilan statistique sur la période 1973/2007, le Var présente une pression annuelle de mise à feu de 9 incendies de forêt pour 100 km<sup>2</sup>, la surface moyenne par feu est de 9.5 ha et le risque moyen annuel de 0.85%.

3 - Au regard des quinze départements de la zone de défense sud, le Var est :

- en 2<sup>ème</sup> position pour la surface brûlée ;
- en troisième position pour le nombre d'incendies de forêts ;
- en quatrième position pour la pression annuelle de mise à feu ;
- en septième position pour la surface moyenne par incendie.

Enfin les zones d'enjeux élevés ou très élevés représentent 46% de la superficie des espaces naturels départementaux.

4 - Les dépenses totales du SDIS se sont élevées à 125 millions d'euros en 2008.

5 – D'après les chiffres communiqués par le SDIS, les dépenses directes liées à la présentation et/ou à la lutte contre les feux de forêts sont les suivantes :

### Participation du SDIS au guet terrestre fixe :

- coût du personnel : 80 631 € (en 2008)
- coût en matériel : 25 000 € (par an)
- 105 631 €

### Participation du SDIS au guet terrestre mobile :

- vacations des personnels (patrouilles mixtes) : 33 206 € (2008)
- vacations des personnels des groupes  
d'interventions préventifs : 541 455 € (2008)
- formation de bénévoles des CCF : 3 000 € (par an)
- 577 661 €

### Participation du SDIS aux brûlages dirigés

- personnels : 2 665 €
- formations : 8 080 €
- matériel : 45 716 €
- 56 461 €

### Autres coûts

- complément de charges pour le GIP : 130 000 €
- coût des véhicules préventifs : 5 285 €



- formations des personnels : 164 000 €  
299 285 €

#### Permanences des cadres

- pour les hélicoptères bombardiers d'eau : 22 107 €
- pour les autres permanences (renforts) : 113 820 € (2008)  
135 927 €

#### Coût des interventions feux de forêts

100 feux de forêts totalisant 3 314 444 € (2008 15/06-15/09)  
une superficie de 511.07 ha

#### Moyenne des achats annuels de véhicules roulants

(dédiés à la lutte contre les incendies 3 395 553 € (moyenne 2005/2009)  
de forêts ou dont le dimensionnement est  
rendu nécessaire pour cette lutte).

#### Moyens aériens

(location de 6 appareils loués du 15 juin 3 283 330 € (2008/2009)  
au 15 octobre, de 10 h au lever du soleil,  
2 appareils disponibles à H + 2h  
du 16 octobre au 14 juin).

Armement des pélicandromes du Cannet des 45 577 € (2008)  
Maures et d'Hyères \_\_\_\_\_

3 328 907 €

**6** – L'évaluation globale du coût direct pour les SDIS de la lutte et de la prévention s'élève donc à : 11 231 869 €

**7** - On arrive ici à 9 % de l'ensemble des dépenses directes et indirectes du SDIS, 125,083 M€ mobilisées pour faire face au risque feux de forêts (sachant que l'année 2008 a été une année calme pour le nombre des interventions).

## Le cas de l'Hérault

1 – L'Hérault offre 321 480 ha de surface combustible sur une surface totale de 619 247 ha. C'est un département à risque fort.

2 – Au regard du bilan statistique sur la période 1973/2007, présente une pression annuelle de mise à feu de 4,2 incendies de forêt pour 100 km<sup>2</sup>, la surface moyenne par feu est de 7,2 ha et le risque moyen annuel de 0,46%.

3 - Au regard des quinze départements de la zone de défense sud, L'Hérault est :

- en 10<sup>ème</sup> position pour la surface brûlée ;
- en 8<sup>ème</sup> position pour le nombre d'incendies de forêts ;
- en 9<sup>ème</sup> position pour la pression annuelle de mise à feu ;
- en 10<sup>ème</sup> position pour la surface moyenne par incendie.

A noter toutefois une particularité : l'Hérault est le département le plus concerné par le nombre « d'autres feux de l'espace rural et périurbain ».

4 - Les dépenses totales du SDIS se sont élevées à 72 millions d'euros en 2008. Plusieurs interlocuteurs de la mission –notamment à la Direction de la Sécurité civile- ont émis des doutes sur la fiabilité de ce chiffre. Mais la mission n'a pas été mesure d'objectiver ces doutes.

5 – D'après les chiffres communiqués par le SDIS, les dépenses directes liées à la présentation et/ou à la lutte contre les feux de forêts sont les suivantes pour 2009 :

### Participation du SDIS au guet terrestre fixe :

- coût du personnel : 144 065 €

### Participation du SDIS au guet terrestre mobile :

- Patrouilles à motos : 135 730 €
- Patrouilles équestres : 42 409
- Engins isolés, constitution des GIFF et gardes postées : 2 871 931 €
- Patrouille des véhicules légers (CCFL) : 132 024 €
- Renforcement saisonnier des effectifs des centres mixtes : 248 494 €

▪ 3 430 588 €

### Participation du SDIS aux brûlages dirigés

Non précisé

### Autres coûts

- Carburant campagnes feux de forêts : 80 000 €

### Permanences des cadres

- Mobilisation préventive des cadres (chaîne de commandement) : 171 331 €

### Moyens aériens

- activation du pélicandrome (avec location d'algécos) : 37 497 €
- cellule aérienne départementale (9 avions et 2 hélicoptères) : 1 300 000 €

1 337 497 €

### Investissements

- investissement acquisition matériel DFCI : 1 792 000 (sur l'année 2010)
- Amortissement matériel DFCI sur 20 ans : 90 000 €

1 882 000 €

**6** – L'évaluation globale du coût direct pour le SDIS de la lutte et de la prévention s'élève donc à : 7 045 882 € à rapprocher des dépenses totales du SDIS à hauteur de 72 millions d'euros.

**7** - On arrive ici à près de 10% l'ensemble des dépenses directes et indirectes du SDIS, mobilisées pour faire face au risque feux de forêts. Sachant que l'année 2008 a été une année calme pour le nombre des interventions alors que l'année 2009 a été une année plus agitée ce pourcentage de 10% est sans doute légèrement surévalué.

## Le cas de la Gironde

La mission a recueilli des informations de deux sources différentes :

- 1 - en juillet, des données écrites du colonel Mathieu, adjoint au chef du SDIS,
- 2 - en novembre, des données orales appuyées sur des calculs et des raisonnements du colonel Decellieres, chef du SDIS,
- 3 - ces approches sont plus complémentaires que contradictoires,
- 4 - la présente note s'efforce de procéder à une consolidation.

### **Source a: chiffrage financier remis à la mission le 23 juillet 2009**

Coûts prévention DFCI : environ 200 000€

- formation des agents : 90 000 €
- matériel de travaux publics : 25 000 € d'amortissement annuel (pour 800 000 € de valeur de matériel à neuf)
- entretien annuel : 68 000 €
- utilisation d'un porte char.

Brûlages dirigés : environ 20 000 €

Environ 500ha par an pour les trois SDIS concernés.

Coût approximatif de 20 000 € pour le SDIS 33 (formation des personnels + mise à disposition du personnel).

Guet terrestre fixe : 23 000 € +300 000 €

Barrière de détection de champs électrostatiques : Acquisition : 77000 €+logiciel de suivi 12 000€, soit 89 000 €, soit 20 000 € par an dans l'hypothèse d'un amortissement sur 5 ans. (Maintenance : 3000 €)

Coût de fonctionnement du guet humain traditionnel : 280 000 € de masse salariale + 18 240€ de formation.

Guet aérien armé : 140 090 €

Location de l'hélicoptère.

Pélicandrome

Divers frais de formation et de personnels pris en compte par ailleurs.

La lutte

- acquisition de matériels roulants : 2, 190 M€
- entretien du parc automobile (sans carburants et assurances) : 1, 247 M€
- frais de carburant pour la lutte contre les feux de forêts (2008) : 0, 483 M€
- frais de formation annuelle pour les SPP et SPV : 0,608 M€ dont 0,312 M€ pour la

formation en FDF 1 (240 agents) et 0,212 M€ en FDF 2 (120 agents).

### Association

Adhésion au GIP ATGERI : 46 000 €

### Source b: chiffrage financier verbal explicité à la mission le 10 novembre par le colonel Decellières, chef du SDIS 33

- professionnalisation des centres destinés à l'intervention en forêts, soit 115 agents : **5,2 M€** (115 agents à 45000 euros)
- parc automobile, avec un amortissement sur 15 ans ; 141 CCF, 114 VRTT, 60 M. d'euros soit avec un renouvellement annuel sur 15 ans: **4 M€**. d'amortissement,
- casernements : 9300 m<sup>2</sup>, à 1200 euros le m<sup>2</sup> soit un coût annuel d'amortissement sur 30 ans de : **0,372 M€**
- pylônes : 20 pylônes à 250 000 euros soit 5 M. d'euros d'investissement à amortir sur 15 ans soit **0,333 M€**
- hélico : 0,115 M€
- coûts d'interventions et de guets (volontaires) : **1,2 M€**
- soit un total de **11,3 M€**.

### Essai de consolidation à partir des deux sources

#### \*Coût d'amortissement annuel des principaux équipements : 4,7 M€

- casernements spécialisés : 9300 m<sup>2</sup>, à 1200 euros le m<sup>2</sup> soit un coût annuel d'amortissement sur 30 ans de : **0,372 M€**
- pylônes : 20 pylônes à 250 000 euros soit 5 M. d'euros d'investissement à amortir sur 15 ans soit **0,333 M€**
- Barrière de détection de champs électrostatiques : Acquisition : 77000€+logiciel de suivi 12 000€, soit 89 000€, soit 20 000€ par an dans l'hypothèse d'un amortissement sur 5 ans. (Maintenance : 3000€) soit hors maintenance **0, 020M€**
- parc automobile, avec un amortissement sur 15 ans ; 141 CCF, 114 VRTT, 60 M. d'euros soit avec un renouvellement annuel sur 15 ans: **4 M€**. d'amortissement.

#### \*Coûts en personnels : environ 8 M€

- professionnalisation des centres destinés à l'intervention en forêts, soit 115 agents :

- 5,2 M€** (115 agents à 45000 euros)
- coûts d'interventions et de guets (volontaires) : **1,2 M€**
  - coûts prévention DFCI : pour la formation des agents environ : **0, 090M€**
  - Brûlages dirigés : formation des personnels + mise à disposition du personnel : environ **0, 020M€**:
  - frais de formation annuelle pour les SPP et SPV : **0,608 M€** dont 0,312 M€ pour la formation en FDF 1 (240 agents) et 0,212 M€ en FDF 2 (120 agents)

**\*Autres frais de fonctionnement : 1,9M€**

- entretien du parc automobile (sans carburants et assurances) : **1, 247 M€**
- Frais de carburant pour la lutte contre les feux de forêts (2008) : **0, 483 M€**
- Location de l'hélicoptère : **0,140M€**
- Adhésion au GIP ATGERI : **0,046M€**

**\*total (identifié a priori sans trop de doublons) :14, 6M€**

**14, 6M€ représente 9,5% des dépenses totales du SDIS 33 en 2008.**

Observations :

- c'est le chiffre le plus fort qui a été retenu dans cette estimation dans deux cas : l'évaluation du coût du matériel roulant et la location de l'hélicoptère ;

- a contrario un certain nombre de dépenses n'apparaissent pas :

\*dépenses d'assurance

\*dépenses indirectes

## **Le cas des Hautes-Alpes**

**1** – La surface combustible des Hautes-Alpes est de 257 150 ha sur un total 569 177 ha. Le département est classé en risque fort partiel (risque fort le long du sillon de la Durance).

**2** – Sur la période 1973/2007, les Hautes-Alpes ont connu 610 feux de forêts, brûlant 3 748 ha avec une moyenne de 6,1 ha parcourus par les feux.

**3** - La pression annuelle de mise à feu est de 0.7, la plus faible de la zone sud avec la Drôme. En revanche, l'accès au terrain, très montagneux, est difficile.

**4** – Selon le SDIS 05, les coûts directs de la lutte sont les suivants :

- pré-positionnement du dispositif de lutte : 200 000 € (par an)
- achat de véhicules roulants : 600 000 € (par an)
- formation des personnels : 45 000 € (par an)
- avion départemental de guet (Horus) : 26 000 €

**5**– L'évaluation globale du coût direct s'élève donc à : 871 000 €

**6** - Les dépenses totales du SDIS 05 se sont élevées à 11,372 millions d'euros en 2008.

**7** - Les dépenses directes liées à la lutte contre les feux de forêts représentent donc 7,9 % du budget total du SDIS.

## Le cas de l'Aude

**1** – L'Aude a 316 350 ha de surface combustible pour un total de 637 308 ha. C'est un département classé en risque fort pour la moitié Est, en risque moyen pour la moitié Ouest.

**2** – De 1973 à 2007, l'Aude a connu 3182 feux de forêts qui ont brûlé en moyenne 12,1 ha par feu pour un total de 38 631 ha.

**3** - La pression annuelle de mise à feu est de 2.9, la cinquième plus faible des 15 départements de la zone Sud.

**4** – Les coûts de prévention pour le SDIS 11 s'élèvent à :

- participations aux brûlages dirigés (Personnels, formation, matériels)	: 50 000
- armement du guet terrestre fixe (Vacations, formations, autres coûts encadrements)	: 155 900
- participation au guet terrestre mobile (Vacations, formations)	: 580 000 €
<b>Total</b> .....	785 900 €

**5** – Les coûts pour la lutte s'élèvent à :

- coût des interventions feux de forêts	: 980 000 €
- formation des personnels	: 150 000 €
- achats de véhicules roulants dédiés ou dont le dimensionnement est rendu nécessaire par la lutte	: 106 000 €
- fonctionnement du pélicandrome	: 59 000 €
<b>Total</b> .....	2 249 000 €

**6** – Les coûts directs totaux s'élèvent à : 3 034 900 €

**7** - Ce qui représente 11,0 % du total des dépenses du SDIS qui s'élèvent à 27,468 millions d'euros.



## Le cas de l'Isère

**1** – L'Isère, département de 780 500 ha possède 295 000 ha de forêts et de landes.

**2** – Ce département a longtemps été considéré comme présentant un risque faible pour les feux de forêts : sur les vingt cinq dernières années, 80 ha ont brûlé en moyenne par an ; mais plus de 200 ha en 1984, 1990 et 2003.

Pour l'ONF : « le département présente alors [sur 10 % des années] des caractéristiques équivalentes aux départements méditerranéens. »

**3** – A partir de 2003, le département est toujours considéré comme à risque faible mais avec un risque moyen sur 37 communes.

**4** – Les conséquences suivantes en ont été tirées :

- réorganisation de la chaîne de commandement du SDIS ;
- achat de 35 véhicules sur cinq ans dont 16 CCF et 17 CCR ;
- constitution en cas de besoin de trois groupements d'intervention feux de forêts (GIFF) par réunion de véhicules de commandement et d'interventions et de 18 sapeurs pompiers ;
- location d'un hélicoptère bombardier d'eau pendant les mois d'étés (4 mois, 120 heures) ;
- création de détachements d'intervention héliportés (DIH).

**5** – Les coûts directs peuvent ainsi être évalués, selon les données transmises par le SDIS 38 :

- location de l'hélicoptère : 260 000 € ;
- investissement annuel du matériel roulant : 550 000 € (sur la base d'un investissement de mise à niveau de 8 millions d'euros réalisé de 2004 à 2008 et dans l'hypothèse d'un amortissement sur 15 ans) ; ou 1,6M€ par calcul de la moyenne annuelle des dépenses ;
- frais de formation spécialisée : 80 000 euros pour les formations feux de forêts et 6900 pour € les formations aéros ;
- vacations supplémentaires liées aux patrouilles opérationnelles : non transmises.

**6** – Pour un budget SDIS 38 de 95,270 millions d'euros, cela fait un coût de dépenses directes de l'ordre de 1% à 2%, voire 3%.

**7** – Quand aux dépenses publiques DFCI, elles se sont élevées à 892 307 € sur la période de 2004/2008 soit 223000 euros par an.

**8** – Les prévisions météo par zone restent « bricolées » en fonction des indications des départements voisins : un effort est envisagé pour perfectionner le dispositif et avoir des prévisions mieux localisées et plus fines.

## V-Méthode d'évaluation pragmatique retenue par la mission

A partir de cet ensemble d'éléments, il est apparu possible à la mission possible d'estimer, département par département, le coût pour les SDIS imputable à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts :

- en partant de ces enseignements globaux ;
- en distinguant les départements selon la nature du risque : fort total, fort partiel, moyen, moyen partiel, faible ;
- en apportant le cas échéant les correctifs nécessaires en fonction des superficies exposées au risque ;
- en prenant en compte le caractère urbain ou non des départements et les autres risques forts auxquels ils sont susceptibles d'être exposés
- en validant l'ensemble de la démarche par la prise en compte des moyens particuliers dévolus à la lutte : nombre de CCF, effectifs formés à la lutte.

Les critères suivants ont donc été retenus :

- le niveau de risque avec une cotation de 1 à 5, à dire d'expert, (reprise des travaux de Jacques Grellu) ;
- le taux de boisement ;
- le niveau d'urbanisation du département.

A partir de là, le budget du SDIS de chaque département se voit affecté d'un coefficient d'imputation des dépenses liées aux incendies de forêts de :

- De 0% pour les départements présentant un risque faible (1) et un taux de boisement inférieur à 10%.
- De 2% pour les départements présentant un risque faible (1, 2) et un taux de boisement supérieur à 10% ; tous ces départements sont d'ailleurs dotés de matériels spécifiques de lutte contre les feux de forêts (véhicules CCF) et dispensent des formations spécialisées.
- De 5% pour les départements plutôt urbanisés, présentant un risque moyen (3) ; chiffre que l'étude réalisée sur l'Isère rend plausible.
- De 10% pour les départements plutôt ruraux présentant un risque moyen (3).
- De 15% pour les départements présentant un risque fort partiel (4).
- De 20% pour les départements présentant un risque fort important (5). Toutefois un plafonnement à 20 millions sera apporté à l'estimation pour prendre en compte les caractéristiques urbaines et multirisques de 3 des départements les plus importants (Bouches de Rhône, Alpes-Maritimes, Gironde). Seul le département du Var ne voit pas ses dépenses écartées.

## **Annexe 6**

### **Les dépenses des collectivités territoriales**

#### **Synthèse :**

**Les dépenses consolidées des collectivités territoriales (Régions, départements, communes, EPCI) -hors SDIS, et nettes des subventions de l'Etat - peuvent être estimées à 98,5 M€.**

**1-Méthodologie** : Etablir les dépenses des collectivités territoriales consacrées à la prévention et à la lutte contre les incendies de forêts se heurte à deux difficultés :

- la multiplicité des intervenants (différentes administrations d'Etat, conseils régionaux, conseils généraux, établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), communes, associations syndicales agréées (ASA) ;
- l'absence de vraie comptabilité analytique dans les collectivités territoriales.

Pour simplifier l'approche, il est toutefois possible de s'intéresser aux seuls maîtres d'ouvrage ; choix qui conduira à laisser de côté les conseils régionaux dont les subventions - quelques millions d'euros - se bornent à abonder les comptes des conseils généraux, des communes et des EPCI qui réalisent les travaux sur le terrain. Dans un premier temps et pour aller à l'essentiel, nous examinerons donc les dépenses des conseils généraux, piliers financiers, avec les SDIS, de l'action de terrain et acteurs majeurs de la DFCI. Les dépenses des communes et des EPCI seront évaluées dans un deuxième temps.

#### **2-Conseils généraux, dépenses effectuées pour les corps de sapeurs forestiers : 49 M€.**

Selon les documents remis à la mission par la Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne (DPFM), l'Etat participerait à hauteur de 10 % à 15 % aux dépenses des sapeurs forestiers des départements qui sont dotés de ces corps d'intervention : Alpes-Maritimes, Ardèche, Bouches-du-Rhône, Corse-du-Sud, Haute-Corse, Hérault, Var.

Toujours selon la DPFM ces dépenses s'élèveraient à près de 40 M€ pour près de 800 agents. Les éléments recueillis par la mission auprès des conseils généraux du Var et de l'Hérault confirment ce point de vue.

En terme de subvention de l'Etat en 2008, le Var a reçu pour les sapeurs forestiers 0,451 M€ et l'Hérault 0,768 M€ soit 1,219 M€ représentant 19,5 % des subventions totales versées par l'Etat aux sept départements concernés ; subventions qui s'élèvent à 8,262 M€.

Selon les conseils généraux, leurs dépenses globales pour les sapeurs forestiers s'élèvent à 3,300 M€ pour le Var et 6,215 M€ pour l'Hérault, soit un total de 9,515 M€.

En formulant l'hypothèse d'une équitable répartition des subventions (à la proportionnelle des dépenses réalisées), il est possible d'estimer l'ensemble des dépenses des conseils généraux pour les sapeurs forestiers : celles-ci s'élèveraient dans ces conditions à 9,515 M€ / 0,195, soit

48,8 M€

### **3-Conseils généraux, dépenses nettes pour la DFCI : 38 M€**

Le département du Var a estimé à 5,440 M€ ses dépenses de DFCI : débroussaillage (2,650 M€), pistes (1M€), ouvrages le long des routes départementales (0,840 M€) entretien par la dent du bétail (0,450 M€), frais d'encadrement et maîtrise d'ouvrage (0,500M€).

Or, le Var est l'un des trois départements le plus touché par les incendies de forêts : de 1973 à 2007, 15 % des forêts brûlées en zone sud l'ont été dans le Var.

En formulant l'hypothèse de charges proportionnelles aux superficies brûlées, l'ensemble des dépenses de DFCI pour la zone sud s'élèverait à 36,3 M€ (soit 5,440 M€ / 015). Certes, le Var est moins bien doté que d'autres départements en sapeurs forestiers mais, il l'est davantage que d'autres en OFRAN et APFM, il est donc permis d'estimer que le partage du travail entre recours à des entreprises extérieures pour les travaux et régies publiques y est comparable à ce qui se passe dans les autres départements. De plus le Var recevait en 2008 14 % des dotations du ministère de l'Agriculture pour la zone sud, chiffre très voisin de celui de 15 % correspondant à la superficie brûlée.

Les chiffres du Var sont d'ailleurs corroborés par ceux communiqués à la mission pour les Bouches du Rhône : 1,5 M€ pour les ouvrages le long des routes départementales et les pistes.

Les chiffres mentionnés dans le rapport de l'ingénieur général Laurain de janvier 2004 sur « les ouvrages DFCI et la problématique de leur entretien » confirment aussi les ordres de grandeur retenus par la mission : 2 M€ dans le Gard (pour 5% de la surface brûlée) et 1,7M€ dans le Vaucluse pour 1% de la surface brûlée.

Nous retiendrons donc le chiffre de 36 M€ pour les dépenses DFCI de la zone sud, chiffre auquel nous ajoutons 2 M€ pour l'Aquitaine au titre de subventions apportées par le conseil régional et les conseils généraux aux ASA locales.

### **4-Conseils généraux, aides à l'équipement des SDIS (hors budgets et comptabilité des SDIS) : 10 M€**

De nombreux conseils généraux interviennent hors budgets SDIS pour financer des bâtiments ou des équipements d'alerte ou de lutte contre l'incendie (casernements, tours de guet, etc...). Il est très difficile d'avoir une vue globale de ce point. La mission formule l'hypothèse que 20 départements dépensent en moyenne annuelle 500 000 €. Ce qui conduit à retenir le chiffre de 10 M€ comme estimation globale.

### **5-Communes et EPCI, dépenses d'équipements DFCI et de débroussaillage : 10 M€**

Beaucoup de communes ne disposent pas de ressources suffisantes pour participer aux travaux DFCI ; mais les EPCI prennent parfois le relais. Il est évidemment particulièrement difficile d'avoir une vision globale de leur intervention.

La mission a obtenu de huit communes du Var, situées en partie très sensible du massif des

Maures, une estimation annuelle de 250 000 € de dépenses. Dans l'hypothèse où cela représenterait 10% des dépenses du Var et où celles-ci représenteraient 15 % des dépenses globales de la zone sud, il serait possible d'évaluer à 15 M€ les dépenses DFCI des communes et EPCI. Toutefois, celles-ci sont subventionnées par les départements. La dépense nette (subvention de l'Etat incluse) ne doit pas donc guère dépasser 10 M€ (Aquitaine comprise où ce sont les ASA qui sont maîtres d'ouvrage mais qui reçoivent des subventions des collectivités territoriales).

### **6-Communes et départements, participation aux comités communaux feux de forêts (CCFF) : 5 M€**

Les comités communaux feux de forêts (CCFF) réunissent des bénévoles et organisent leur participation au travail d'information, de prévention et d'alerte. Les CCFF remplissent quatre fonctions :

- canaliser et mobiliser les bonnes volontés ;
- créer un lien étroit entre le territoire protégé, sa population, l'administration et les services de sécurité ;
- informer la population sur les règles de prévention en vigueur : débroussailllements et restrictions d'accès aux massifs ;
- surveiller les départs de feux, alerter et, lorsque c'est possible, effectuer une première intervention.

Les CCFF sont organisés en Corse, dans le Var, les Bouches du Rhône, les Alpes maritimes, l'Hérault, et l'Aude. Les formules sont diverses d'un département à l'autre mais dans l'ensemble les CCFF fonctionnent à la satisfaction générale. La situation est plus conflictuelle dans les Bouches du Rhône où les CCFF sont quasiment des petits corps de sapeurs pompiers.

Par définition les bénévoles des CCFF ne sont pas rémunérés et leur formation est assurée et financée dans le cadre des SDIS. Les charges pour les collectivités territoriales sont donc limitées aux dépenses suivantes :

- acquisition des véhicules ;
- entretien et carburant des véhicules ;
- moyens radio.

L'estimation de 5 M€ paraît donc raisonnable pour les sept départements concernés.

### **7-Entente interdépartementale : 1,5 M€**

Installée à Valabre, l'entente interdépartementale remplit deux missions principales :

- elle réalise des études et des expérimentations ;
- elle assure des missions de formation.

Les missions de formation sont autofinancées dans la mesure où les organismes qui envoient les stagiaires (généralement des SDIS) paient pour les prestations qu'ils reçoivent.

LES études et les expérimentations bénéficient de multiples subventions : de l'Union européenne, de l'État et des collectivités territoriales. De 2005 à 2010, les subventions des

départements ont évolué entre 1,2 M€ et 1,3 M€. Avec la prise en compte des subventions régionales on peut donc estimer à 1,5 M€ la charge de l'entente pour les collectivités territoriales.

### **8-Consolidation : 98,5 M€ (113,5 M€ - 15 M€)**

Le total des dépenses globales consolidées des conseils régionaux, généraux et des communes et EPCI s'élève donc à 113,5 M€, un chiffre dont il faut évidemment déduire des subventions de l'Etat :

- 6,4 M€ de subventions accordées pour le financement des forestiers sapeurs.
- 8,6 M€ pour le financement des actions DFCI (il est en effet permis d'estimer à 70 % la part des financements DFCI de la DPFM attribués aux collectivités territoriales (le reste bénéficiant à des services d'Etat ou des établissements publics).

Le chiffre de 98,5 M€ (113,5 M€ - 15 M€) peut donc être considéré comme un ordre de grandeur robuste de l'action des collectivités territoriales (hors SDIS) à la prévention des incendies de forêts.

## **Annexe 7 :** **Les moyens privés de prévention : 13M€**

### **Méthodologie :**

Sur ce sujet la mission a été placée devant l'alternative suivante : faire l'impasse sur la question ou donner, au moins pour mémoire, des chiffres fragiles. C'est cette dernière solution qui a été retenue. Les chiffres présentés ici doivent être considérés avec la plus grande prudence.

### **1-URDFCI Aquitaine : 3 M€.**

L'Union régionale de défense de la forêt contre l'incendie dépense selon des sources locales concordantes (à préciser) de l'ordre de 3M€. Il s'agit de dépenses nettes des subventions reçues de l'État et des collectivités territoriales

### **2-Contributions bénévoles : PM**

Elles ne sont pas monétisables mais elles sont importantes.

Il s'agit pour l'essentiel des contributions en hommes des Comités communaux feux de forêts (CCFF) présents dans 7 départements et qui arment des centaines de véhicules affectées à la surveillance des massifs et à la première alerte.

Il peut aussi s'agir ponctuellement d'ONG telles que des associations de scouts.

### **3-Obligations légales de débroussailllements des gestionnaires de réseaux : 5 M€**

La mission n'a pas effectué de sondages sur le coût pour les gestionnaires de réseaux des obligations légales de débroussaillage des autoroutes (ASF), du réseau ferré de France (RFF), du réseau de transport électrique (RTE) et du réseau téléphonique (ERDF). La mission a procédé par comparaison avec les obligations légales que les départements ont pour leurs voies départementales (sachant que ceux-ci font parfois plus, allant jusqu'à créer des coupes feux).Ce qui l'a conduit à retenir le chiffre de 5 M€.

### **4-Obligations légales des propriétaires : 5 M€**

La mission a aussi retenu le chiffre de 5 M€ pour les obligations légales de débroussaillage des propriétaires. Sur la base de 1500 € à l'hectare cela permet de débroussailler de l'ordre 3000 HA par an, soit 12 000 HA sur un rythme de rotation de 4 ans.

## **Annexe 8**

### **Evolution des dépenses consacrées à la lutte contre les incendies de forêts de 1988 à 2008**

#### **1 – Les ordres de grandeur**

L'Inspection générale de l'administration a remis en avril 1989 un rapport sur « les campagnes 1987 et 1988 de lutte contre les feux de forêts ».

Ce rapport s'ouvre ainsi : « la lutte contre les feux de forêts mobilise à elle seule le tiers des moyens de lutte de la sécurité civile. Cet effort ajouté à celui d'autres administrations de l'Etat concernées notamment par les actions de prévention et celui de collectivités locales avoisine le milliard (de francs) de dépenses annuelles ».

Ce chiffre est évidemment à prendre avec beaucoup de précautions, en l'absence de vraie comptabilité analytique, tout comme le chiffre de 536,5 millions d'euros trouvé par la mission actuelle comme coût pour l'année 2008. Les modes de calculs de 1988 et de 2008 ne sont pas les mêmes.

Il n'est pas interdit néanmoins d'analyser avec prudence les évolutions constatées, ni d'essayer de procéder, à périmètre si possible constant, à la comparaison des coûts. Nous procéderons donc par étape par étape pour parvenir à affiner les comparaisons. **Les comparaisons les plus pertinentes sont donc celles des derniers tableaux qui portent sur des périmètres géographiques et techniques rapprochés.**

Pour ces travaux, nous convertirons en euros 2008 les dépenses de 1988, en prenant en compte le rapport Franc/Euro (6.56) corrigé par l'évolution sur la période de l'indice des prix à la consommation qui a connu une hausse de 50 %. Ainsi un franc 1988 divisé par 4.40 vaut un euro 2008.

#### **2 – L'évolution des grandes masses de dépenses**

**En 1988, l'Etat contribuait à hauteur de 140 M€ soit 62 % à l'ensemble des dépenses de lutte et de prévention.**

**En 2008, ce ratio tombe à 36 % (194 M€). La chute concerne un peu le ministère de l'Intérieur dont la part dans le total des dépenses passe de 32 % à 26<sup>53</sup> % mais beaucoup plus les autres administrations.**

**Là où le ministère de l'agriculture apportait 30 % du total des dépenses de prévention et de lutte (56M€), en 1988, le MAAP, le MEEDDM, l'ONF et l'Union Européenne n'apportent plus que 7,5 % en 2008 (40 M€).** La chute des contributions est forte aussi en valeur absolue : là où on trouvait l'équivalent de 68 Millions d'euros valeur

---

53 Nous reprenons ici, pour 2008, les chiffres des précédentes annexes notamment de l'annexe 1 « Récapitulatif des coûts ». Nous n'avons pas reventilé les 13 M€ de charges en personnels des différentes administrations, d'ailleurs non prises en compte en 1988.



2008, en 1988, le montant des dépenses ne s'élève plus qu'à 40 Millions d'euros, en 2008.

Cette baisse s'explique principalement par la chute de deux postes :

- Le financement des emplois des « Anciens harkis », corps en voie d'extinction et très partiellement remplacé par la création de nouveaux emplois.
- La diminution de la subvention versée aux départements pour les forestiers sapeurs ; subvention dont le taux est passé de 60 % en 1988 à moins de 15 % en 2009.

**A contrario la part des collectivités territoriales passe de 56 M€ soit 27 % du total à un peu plus de 60 %.** Même si les périmètres géographiques des deux études ne concordent pas exactement l'évolution n'en est pas moins significative.

Une note de la Direction de la sécurité civile en date du 17 avril 1991 fait état de chiffres comparables à ceux de la mission IGA de 1989. La note évaluait à 1250 Millions de Francs de dépenses globales, à raison de 57% de charges pour l'État, 43% pour les collectivités territoriales. La note proposait clairement d'aller vers un rééquilibrage 50/50 : la prise en charge par les départements de la flotte aérienne légère permettant la modernisation de la flotte des avions bombardiers d'eau.

### 3 – Comparaison des dépenses pour le ministère de l'Intérieur

Evolution des dépenses du ministère de l'Intérieur à partir des chiffres bruts extraits des études

En millions d'euros 2008	1988	2008	2008/1988
Moyens aériens	54.4	79	+ 45 %
Moyens terrestres civiles (renforts, subventions)	7.6	13.	+ 71 %
Moyens militaires	9.8	50	+ 410 %
Total	71.8	142	+ 98 %

La hausse des coûts est forte.

- S'agissant des moyens militaires : + 410 % ; la hausse des coûts, à

format d'interventions comparables<sup>54</sup>, s'explique principalement par deux données étrangères à l'emploi des forces par la sécurité civile :

- La professionnalisation des armées ;
  - La prise en compte, dans le cadre de la LOLF, des charges de pension : hors frais de pensions les frais des Unités d'interventions de la sécurité civile (UISC) s'élèvent à 30 M d'euros ; avec les frais de pension à 50 M. d'euros ; de plus les chiffres de 1988 ne prennent en compte qu'une partie des dépenses des UISC.
- S'agissant des moyens aériens, la hausse des coûts est aussi significative pour une flotte comparable en nombre d'avions (23 au lieu de 25) mais non en hélicoptères bombardiers d'eau. Et pour un nombre d'heures de vols là aussi comparable : en moyenne, 4566 h de vols feux de forêts sur les années 1986/1987/1988 ; en moyenne 4235 sur les années 2002-2003 et 2008-2009. Il s'agit là encore de chiffres comparables sachant que les années retenues aussi bien sur la période 1986/1988 que 2002/2009 concernent à la fois des années calmes et des années à activités plus soutenues. Il convient de préciser qu'à heures de vols comparables, la capacité d'attaque actuelle est plus élevée : les avions étant plus rapidement utilisables sur les lieux où ils sont nécessaires.
- En ce qui concerne le fonctionnement et la maintenance des aéronefs l'évolution est la suivante : 58,54 millions d'euros pour l'année budgétaire 2008, 38 millions d'euros pour l'année 1988, soit une hausse de 54%.
- Il est à noter aussi une forte augmentation du prix d'achat des aéronefs.
- En 1988 un Canadair valait 50 M.F soit 11.5 M. d'euros.
  - En 1988 un Fokker valait 33 M.F soit 7.5 M. d'euros.
  - En 2004, un Dash a couté 28 M. d'euros.
  - En 2007, un Canadair a couté 23 M. d'euros.

Il est possible d'affiner la comparaison, notamment en éliminant l'artefact de la LOLF et en ramenant l'évaluation du coût des UISC 2008 à 30 millions d'euros au lieu de 50 ; de façon à rendre le chiffre de 2008 plus compatible avec celui de 1988. Ce qui donne le tableau suivant.

---

54 En fait les effectifs sont légèrement plus faibles : de l'ordre de 1500 hommes et non de 1800 ; et les sections déployées plutôt 12 que 16 ; mais les hommes sont mieux formés et mieux équipés (source : DSC).

## Comparaison des dépenses du ministère de l'Intérieur à périmètre budgétaire rapproché

<b>En millions d'euros 2008</b>	<b>1988</b>	<b>2008</b>	<b>2008/1988</b>
<b>Moyens aériens</b>	<b>54.4</b>	<b>79</b>	<b>+ 45 %</b>
<b>Moyens terrestres civiles (renforts, subventions)</b>	<b>7.6</b>	<b>13</b>	<b>+ 71 %</b>
<b>Moyens militaires  (sans prise en compte des charges des pensions)</b>	<b>9.8</b>	<b>30</b>	<b>+ 206 %</b>
<b>Total</b>	<b>71.8</b>	<b>122</b>	<b>+ 70 %</b>

(Les chiffres corrigés par rapport aux sources initiales sont en italique)

### 4 – Comparaison des dépenses à périmètre géographique comparable pour les collectivités territoriales

L'étude réalisée sur 1988 ne portait, s'agissant des collectivités territoriales, que sur les quinze départements de la zone sud. Pour travailler à périmètre géographique constant, il faut donc extraire de l'étude sur 2008 les dépenses propres à la zone sud.

Les solutions méthodologiques retenues sont les suivantes :

- Pour les dépenses des SDIS, il suffit de totaliser les chiffres propres aux quinze départements, ce qui représente 139 millions d'euros.

- Pour les autres dépenses, il faut distinguer :

\*les dépenses pour les sapeurs forestiers, exclusivement localisées dans les départements du sud, soit 49 millions d'euros ;

\*les dépenses des conseils généraux pour la DFCI de la zone sud s'élèvent à 36 millions d'euros.

\*les dépenses pour l'entente départementale, là aussi localisées dans le sud, soit 1,5 millions d'euros,

\*les dépenses pour les Comités communaux feux de forêts (CCFF) concernent aussi la zone sud, soit 5 millions d'euros,

\*9 millions d'euros de dépenses DFCI et de débroussaillage des communes et EPCI concernent aussi la zone sud (ce sont des dépenses privées subventionnées en Aquitaine<sup>55</sup>)

\*Reste 10 millions d'euros d'aide à l'investissement des SDIS pour une vingtaine de

---

55 Hypothèse retenue par la mission : 9 M€ pour la zone sud ; 1M€ pour le reste

départements, soit 7 millions d'euros pour les 15 départements de la zone sud<sup>56</sup>.

Pour les collectivités territoriales (hors SDIS), ceci représente un montant total de 107,5 millions d'euros dont il faut déduire les subventions de l'État à hauteur de 15 millions d'euros, ce qui revient à un total de 92,5 millions d'euros.

### Comparaison des dépenses des collectivités territoriales à périmètre géographique comparable (zone sud)

En millions d'euros 2008	1988	2008	Evolution
Départements et collectivités territoriales (zone sud)		<i>92,5</i>	
SDIS (des départements de la zone sud)		<i>139</i>	
Total	<b>56</b>	<b><i>221,5</i></b>	<b>+ 295%</b>

(Les chiffres corrigés par rapport aux sources initiales sont en italique)

La hausse est là aussi très forte. Elle s'explique notamment :

- Par la professionnalisation des SDIS,
- Par le renforcement des moyens terrestres et aériens des SDIS.
- Par la prise en charge à plus de 85 % (au lieu de 40%) des forestiers sapeurs par les départements.
- Mais aussi et surtout par la différence des modes de calcul pour les dépenses des SDIS :

\*La présente mission a pris en compte les dépenses d'amortissement des matériels et des investissements immobiliers ; elle a pris aussi en compte les dépenses d'entretien des véhicules ; elle n'a pas non plus négligé les charges de structure.

\*A contrario, la mission de 1989 s'est bornée à étudier les dépenses directes.

- Enfin par le fait que la présente mission a pris en compte à hauteur de 14 M€ les dépenses des communes et des EPCI, ce

56 Hypothèse retenue par la mission : 70 % pour la zone sud ; 30 % pour le reste.

que n'avait pas fait la mission de 1989.

**Si l'actuelle mission s'était limitée à évaluer les coûts directs des SDIS sur 2008 (hors amortissements) son estimation aurait du subir une réfaction de l'ordre de 50%.** Comme le montre le tableau ci-dessous qui compare pour quatre départements les deux types d'estimation.

**Comparaison sur 4 départements du sud des coûts directs (hors amortissements) des SDIS avec l'estimation retenue par l'actuelle mission**

<b>Dépenses (approchées en millions d'euros 2008)</b>	<b>Coûts directs transmis par les SDIS (hors amortissements)</b>	<b>Estimations de la mission</b>
<b>Aude</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Hérault)</b>	<b>5</b>	<b>11</b>
<b>Hautes Alpes</b>	<b>0,3</b>	<b>2</b>
<b>Var</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>Total</b>	<b>16,3</b>	<b>36</b>

Hors zone sud, on trouve une réfaction comparable pour la Gironde : moins de 10 millions de dépenses directes (hors amortissements) pour une estimation globale de la mission de 20 millions d'euros.

Pour effectuer une comparaison à périmètre géographique et technique comparable, et ramener les estimations de 2008 au périmètre retenu en 1988, nous pratiquerons donc une réfaction de 50% sur l'estimation 2008 des dépenses des SDIS de la zone sud ; nous retirerons aussi des dépenses de 2008, les charges des communes et des EPCI soit 14 M€.

Ce qui donne alors le tableau suivant :

**Comparaison des dépenses des départements à périmètre géographique (zone sud) et technique comparable**

<b>En millions d'euros 2008</b>	<b>1988</b>	<b>2008</b>	<b>Evolution</b>
<b>Départements (zone sud)</b>		<i>79,5</i>	
<b>SDIS (des départements de la zone sud)</b>		<i>69,5</i>	
<b>Total</b>	<b>56</b>	<i>149</i>	<b>+166%</b>

(Les chiffres corrigés par rapport aux sources initiales sont en italique)

**5 – Panorama global à périmètre géographique et technique comparable**

En rassemblant dans le tableau ci-dessous les chiffres corrigés pour les rendre compatibles les uns avec les autres on obtient le résultat suivant.

**Comparaison des dépenses globales à périmètre géographique et technique comparable**

<b>En millions d'euros 2008</b>	<b>1988</b>	<b>2008</b>	<b>Evolution</b>
<b>Intérieur (France entière)</b>	71.8	<i>122</i>	<i>+70%</i>
<b>Autres administrations (France entière)</b>	68	<i>40</i>	<i>-41 %</i>
<b>Collectivités territoriales (zone sud uniquement ; coûts directs des SDIS uniquement)</b>	56	<i>149</i>	<i>+166%</i>
<b>Total</b>	195,8	<i>311</i>	<i>+58%</i>

(Les chiffres par rapport aux sources initiales corrigés sont en italique)

**Indépendamment des nombreuses imperfections méthodologiques des études concernées et des inévitables approximations, l'augmentation des dépenses en termes réels de 1988 à 2008 (à périmètre géographique et technique comparable) est incontestable : elle de l'ordre de plus de 50%.**

Cette augmentation est la résultante de trois causes :

- La modernisation des moyens aériens de l'Etat ; la modernisation des moyens terrestres des SDIS et une augmentation de leurs moyens aériens.

- La régression des actions DFCI de l'Etat.

- Mais aussi une simple dérive des coûts : coûts de maintenance et de vols des aéronefs ; coût d'une armée professionnelle par rapport à une armée de volontaires ; améliorations des rétributions des sapeurs pompiers.

**EXTRAIT DU RAPPORT IGA DE 1989  
DEPENSES TABLEAU GENERAL**

	en milliers de francs	
	Bilan des campagnes	
	1987	1988
<b>Ministère de l'Intérieur</b>		
Avions	147 495	167 900
Hélicoptères	33 578	34 483
<b>Moyens aériens S/Total</b>	<b>181 073</b>	<b>202 383</b>
Renouvellement de la flotte	33 895	37 000
Mobilisation préventive	15 400	12 400
Colonnes de renfort	7 062	8 230
Subvention aux forestiers sapeurs	4 749	3 662
Renforts de commandement	237	295
Renforts ponctuelles	622	320
CIRCOSC de Valabre	3 760	3 900
Modernisation des Transmissions	3 640	2 520
<b>Moyens Terrestres civils S/Total</b>	<b>35 470</b>	<b>31 327</b>
U.I.L.S.C. (7 et 5)	34 531	39 913
U.M.S. et U.M.R. (y compris expérimentation 2 PUMA)	3 553	3 071
<b>Moyens Terrestres militaires S/Total</b>	<b>38 084</b>	<b>42 984</b>
Subvention Entente interdépartementale (hors remboursement)	8 295	2 235
<b>Total ministère de l'Intérieur</b>	<b>296 817</b>	<b>315 929</b>
Anciens harkis	97 695	109 000
Forestiers sapeurs (subvention 60 %)	52 240	49 300
Travaux d'entretien	8 800	9 440
Intervention en forêt méditerranéenne		1 240
Investissement de l'Etat pour la DFCI	6 000	8 800
Subvention au P.M.I.	41 400	42 818
Conservatoire de la forêt méditerranéenne (hors prélèvement Intérieur)	72 073	79 952
<b>Total du ministère Agriculture</b>	<b>278 840</b>	<b>300 550</b>



P.m. : Equipement Météorologie nationale	-	750
<b>Total Etat</b>	<b>575 657</b>	<b>617 229</b>
EDF (élagages et travaux)	38 051	38 280
Régions	38 000	40 439
Départements	112 505	123 033
Participation des départements aux dépenses du Conservatoire	52 334	77 590
Entente interdépartementale	4 610	5 510
<b>Total collectivités locales (hors communes)</b>	<b>207 449</b>	<b>246 572</b>

## **Annexes Techniques – 2 ème partie**

-Résumé de l'étude de Météo-France par E. Cloppet

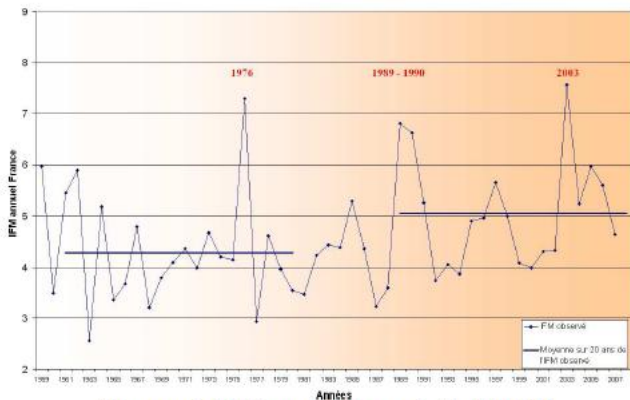
-Principe de la méthode de classification des massifs forestiers d'après la présentation d'Yvon Duché et Rémi Savazzi- ONF DT Méd

# ANNEXE TECHNIQUE 1 : RESUME de L'ETUDE DE METEO-FRANCE par Emmanuel Cloppet

## Estimation de l'impact du changement climatique dans le domaine des incendies de forêt Résumé

### Le contexte de l'étude et la réanalyse de l'indice IFM

Les feux de forêts constituent un risque important en France avec des enjeux économiques forts. Météo-France a été chargée par la Mission sur l'extension éventuelle des zones à risque élevé d'incendie de forêt de caractériser l'évolution passée et future du risque feu de forêt sur la France. Ces travaux s'appuient sur le calcul de l'indice IFM (Indice Feu Météo). Cet indice caractérise, grâce à une valeur numérique, le danger météorologique d'incendie au pas de temps quotidien en synthétisant le danger d'éclosion et le danger de propagation. Plus la valeur de l'IFM est élevée, plus les conditions météorologiques sont propices aux incendies. Si cette méthode permet de bien caractériser l'évolution de la composante climatique du risque feu, il n'est cependant pas directement possible de relier une valeur donnée d'IFM à un niveau de risque. On peut trouver des situations où le danger global de feu est aggravé par rapport au danger météo-végétation ou au contraire réduit. Un fort danger météo-végétation n'entraîne pas toujours des feux (influence du dispositif préventif, des causes de feu...). Le lien statistique entre IFM et risque feu est cependant bien démontré à l'échelle nationale. Une première étude a été menée sur la période 1958-2008. Cette étude s'appuie sur la réanalyse du modèle Safiran. Cette réanalyse a été utilisée en entrée du modèle opérationnel de prévision d'IFM, opéré par Météo-France pour la Sécurité Civile. Les résultats présentés s'appuient sur l'étude de la tendance de l'IFM sur la période 1958-2008 et sur la confrontation des périodes 1961-1980 et 1989-2008.



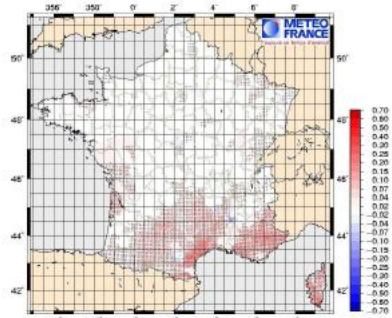
Valeurs annuelles d'IFM moyen sur la France sur la période 1958-2008

La réanalyse montre tout d'abord qu'en moyenne annuelle, quatre années se distinguent par un IFM moyen élevé : les années 2003, 1976, 1989 et 1990. On retrouve sans surprise quatre années marquées par des conditions chaudes et sèches. L'analyse sur la période estivale donne des résultats assez proches. Les quatre années avec l'IFM moyen estival le plus élevé sont dans l'ordre 1976, 2003, 1990 et 1962. La confrontation des deux périodes met en lumière une hausse marquée de l'IFM moyen sur l'ensemble du territoire français. L'IFM a augmenté de 18% sur la période annuelle et de 20% sur la période estivale. Sur la première période l'IFM ne dépasse 5 en moyenne annuelle que sur le pourtour méditerranéen. Au cours des vingt dernières années, ce seuil moyen est également dépassé sur les régions Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Pays de la Loire et Centre. On observe en particulier une hausse sur les reliefs, la Corse et l'Ouest de la France. On note également une extension de la zone méditerranéenne marquée par des indices annuels moyens élevés. L'augmentation de l'IFM moyen durant l'été est localement très marquée. Elle peut atteindre 20 pour certains départements, comme l'Hérault et la Corse du Sud.

Période	IFM moyen pour la période 1961-1980	IFM moyen pour la période 1989-2008	Différence relative
Été (JJA)	8,82	10,55	19,6%
Automne (SON)	3,96	4,15	4,7%
Hiver (DJF)	0,74	0,97	30,8%
Printemps (MAM)	3,55	4,46	25,4%
Année	4,29	5,05	17,9%

Evolution annuelle et saisonnière en France métropolitaine des valeurs moyennes d'IFM sur les périodes 1961-1980 et 1989-2008.

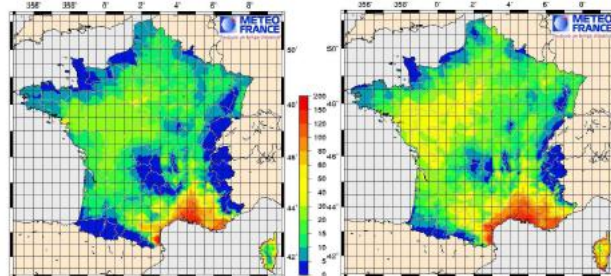
La tendance annuelle de l'IFM moyen a également été calculée sur la période 1958-2008, tant au niveau annuel qu'au niveau saisonnier. Chaque tendance a été testée statistiquement avec un seuil de 95% par le test de Mann-Kendall. On peut noter, au pas de temps annuel, une évolution significative de l'IFM sur le grand Sud de la France. Les zones les plus fortement marquées se trouvent au niveau du pourtour méditerranéen, en particulier au niveau du littoral Languedoc-Roussillon qui atteint désormais des conditions d'IFM similaires à celles de la région PACA. Il est également intéressant de décomposer le signal sur une échelle saisonnière. Le grand Sud-Est a subi une augmentation du risque feux non seulement en été mais aussi durant le printemps (due en partie à une diminution des précipitations printanières). La façade atlantique voit son évolution principalement marquée sur l'été et l'automne, en relation avec une diminution des précipitations de septembre, octobre et novembre.



Tendance linéaire de l'IFM moyen annuel (an<sup>-1</sup>) sur la période 1958-2008. Les points indiquent des tendances statistiquement significatives (test de Mann-Kendall à 95%)

Cette étude s'intéresse également au nombre de jours par an avec dépassement de plusieurs seuils d'IFM. Cela constitue un indicateur pertinent pour apprécier la hausse du danger météorologique d'incendie. Sans directement associer ces valeurs à un niveau de danger, on pourra retenir que la probabilité d'occurrence d'incendie est faible lorsque l'IFM est inférieur à 20. Le risque incendie est réel au dessus de cette valeur. Enfin, au dessus de 60 le risque feu est globalement considéré comme très élevé. Le nombre de jours avec IFM>20 augmente sur la quasi totalité du territoire. Sur les régions

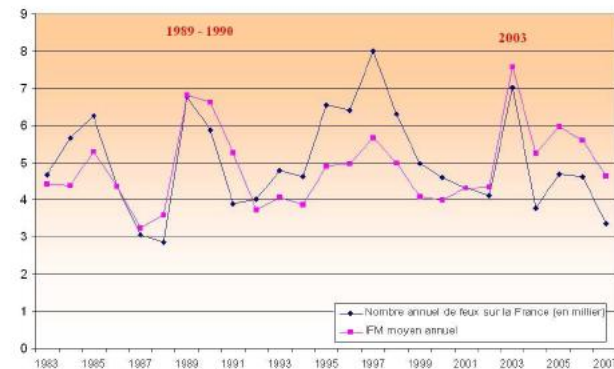
Poitou-Charente et Pays de la Loire cette augmentation est comprise entre 10 et 25 jours par an. Sur le pourtour méditerranéen cette hausse dépasse 30 jours par an, ce qui représente une augmentation sur l'année de l'ordre de 7 semaines de la saison feu. La quasi totalité de la Corse a connu au moins 30 jours de plus par an avec IFM>20. Cette augmentation est principalement observée durant l'été. On observe cependant que pour la région Pays de la Loire c'est la période mars-avril-mai qui contribue le plus à la hausse constatée. Pour le pourtour méditerranéen et la Corse, la période automnale contribue de manière significative. Cela suggère un début plus précoce de la saison des feux de forêt dans l'Ouest de la France et un prolongement automnal de la saison des feux dans le Sud-Est de la France. On obtient des tendances comparables pour les autres seuils. Enfin, l'évolution de la surface du territoire métropolitain concernée par au moins un jour par an avec un IFM de plus de 20, 40 ou 60 a également été étudiée. Sur la période 1961-1980, 38,6% du territoire connaît au moins 1 jour tous les ans avec IFM>20. Sur la période 1989-2008, 74,5% du territoire connaît au moins 1 jour tous les ans avec IFM>20. Cela représente environ un doublement de la superficie considérée par rapport à la période 1961-1980.



Cartes du nombre moyen de jours par an avec un IFM supérieur à 20 pour les deux périodes d'études : 1961-1980 (carte de gauche) et 1989-2008 (carte de droite)

### Confrontation avec les statistiques d'occurrence de feux de forêt

En marge de cette étude, il était particulièrement intéressant de pouvoir confronter cette longue réanalyse du danger météorologique d'incendie sur la France avec des statistiques d'occurrence de feux de forêt à l'échelle nationale. Le nombre d'incendie et la surface totale brûlée sont disponibles à l'échelle de la France depuis 1980 dans la base de données du JRC d'Ispra. Ces données proviennent de la base de données nationale feux de forêts partagée entre le Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Intérieur. Il faut noter qu'il s'agit en effet de la première fois où l'on peut confronter des valeurs d'IFM et les données terrain à l'échelle nationale et confronter des valeurs d'IFM et des données terrain sur une si longue période au pas de temps annuel. Cette confrontation à l'échelle macroscopique met néanmoins en lumière des corrélations évidentes entre IFM et données terrain. Il n'est pas a priori facile de distinguer l'impact du climat des facteurs humains ou liés à l'aménagement du territoire. En trente ans les moyens de lutte contre les incendies ont évolué (meilleure prévention, prépositionnement des moyens, rapidité d'intervention, matériel disponible). Le nombre de feux est la variable la plus facile à étudier dans la mesure où ce paramètre est moins dépendant de l'efficacité de la lutte contre les incendies. L'analyse des 21 dernières années fait apparaître une corrélation marquée entre l'IFM moyen sur la France et le nombre total d'incendies (coefficient de corrélation : 0,65).



On obtient une corrélation encore plus élevée lorsque l'on confronte le nombre total d'hectares brûlés sur la France et l'IFM moyen annuel. On note en particulier que les années avec des IFM très élevés (1989, 1990 et 2003) se caractérisent bien par des surfaces brûlées importantes. Les corrélations obtenues suggèrent qu'un point d'IFM en plus sur le territoire peut se traduire par 800 incendies supplémentaires sur l'année et une augmentation de la surface brûlée de 13 400 ha. Ce sont des chiffres à garder en tête lorsqu'on analysera l'évolution de l'IFM moyen aux horizons 2030 et 2050.

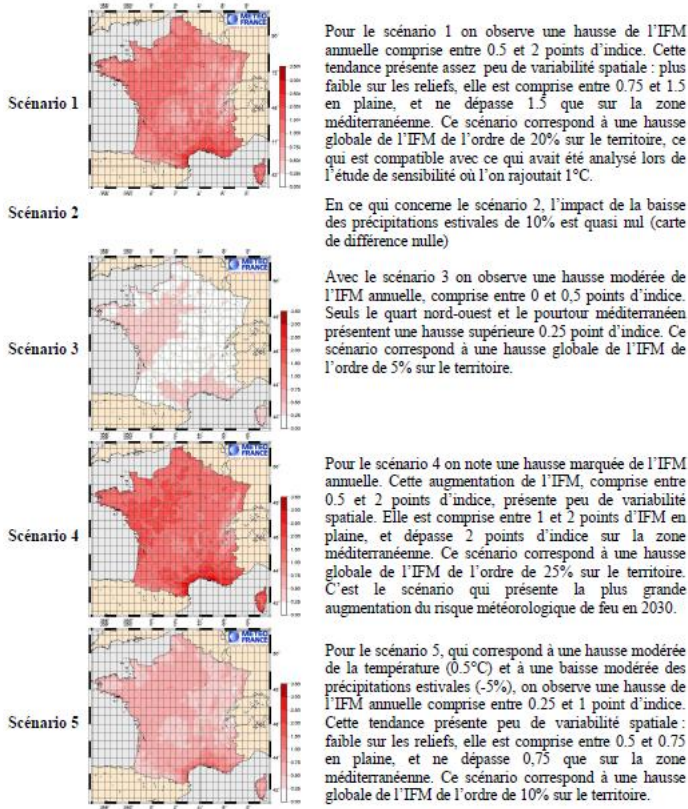
### Etude de sensibilité et projection de l'IFM avec des conditions climatiques compatibles 2030.

Une étude de sensibilité a été conduite afin d'apprécier l'impact de la variation des paramètres température, humidité, vent et précipitation sur le calcul de l'IFM. L'impact d'une hausse du vent moyen de 10% ou d'une baisse de 10% des précipitations est relativement modéré (augmentation de l'IFM moyen de l'ordre de 5%). En revanche, une hausse de 1°C en moyenne sur l'année se traduit par une augmentation de 20% de l'IFM moyen annuel. La hausse de l'IFM atteint même 25% sur la période mars-avril-mai. Des résultats du même ordre de grandeur sont observés avec une baisse de l'humidité relative de 10% : une hausse de 21% de l'IFM sur l'année. Ces deux paramètres ne sont d'ailleurs pas indépendants. Ces résultats font donc apparaître une très forte sensibilité de l'IFM à des conditions plus chaudes et sèches. Afin de réaliser des projections à l'horizon 2030, cinq hypothèses réalistes de l'évolution du climat ont été définies en jouant sur la diminution des précipitations estivales, l'augmentation de la température moyenne annuelle et la baisse de l'humidité de l'air en été. Ces hypothèses, appelées « hypothèses compatibles climat 2030 », sont ici utilisées pour une étude de sensibilité plus poussée. Ces cinq hypothèses sont définies ci-dessous. Les hypothèses sont utilisées pour modifier les données de la période 1989-2008. L'étude de sensibilité consiste à examiner les différences entre le jeu original et le jeu modifié.

- Scénario 1 : Augmentation de la température de 1°C
- Scénario 2 : Diminution de 10% des précipitations estivales
- Scénario 3 : Diminution de 5% de l'humidité relative en été
- Scénario 4 : Augmentation de la température de 1°C, diminution de 10% des précipitations et diminution de 5% de l'humidité relative en été
- Scénario 5 : Augmentation de la température de 0,5°C, diminution de 5% des précipitations estivales



# ANNEXE TECHNIQUE : RESUME DE L'ETUDE DE METEO-FRANCE par Emmanuel Cloppet



## Conclusions de l'étude

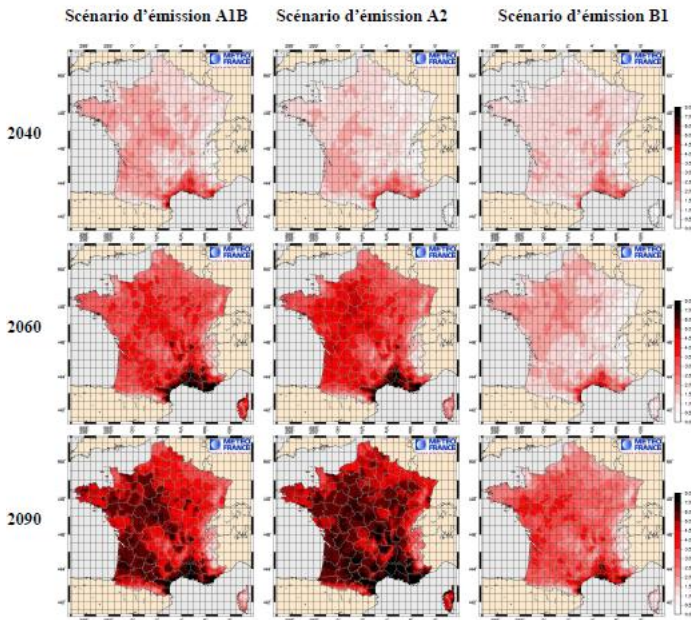
Lors de cette étude, la caractérisation de l'évolution passée et future du risque feu de forêt s'est appuyée sur le calcul de l'indice IFM (Indice Feu Météo). L'étude de la période 1958-2008 a fait apparaître une augmentation significative de l'IFM moyen annuel. Cette hausse, de l'ordre de 20%, du danger météorologique d'incendie, s'est accompagnée d'un allongement de la saison feu et d'une extension de la zone marquée par un risque très élevé. La surface du territoire métropolitain concernée par au moins un jour tous les ans avec IFM > 20 a doublé entre la période 1961-1980 et la période 1989-2008.

Sur la base de nos hypothèses de climat, on peut raisonnablement envisager à l'horizon 2030 un prolongement de cette tendance sur un rythme assez proche, voir plus élevé en cas d'augmentation de la température supérieure à 1°C. Cette hausse pourrait se traduire par un millier d'incendies supplémentaires par an à l'échelle du territoire. L'utilisation du modèle de climat de Météo-France en entrée du calcul de l'IFM suggère une hausse du risque météorologique d'incendie du même ordre de grandeur à l'horizon 2040. En prenant en compte trois scénarios d'émission (A1B, A2 et B1), l'IFM augmente de 30% par rapport à la période 1961-2000, soit de 15% par rapport à la période 1989-2008. L'analyse de la variabilité inter-annuelle fait apparaître des extrêmes plus marqués et l'occurrence de conditions jamais observées en terme de risque météorologique d'incendie.

On assiste à l'horizon 2060 à une explosion du danger météorologique d'incendie, avec une hausse moyenne de l'IFM de l'ordre de 75% pour les scénarios A1B et A2. Le risque météorologique d'incendie moyen observé aujourd'hui sur le pourtour méditerranéen s'étendrait à la quasi totalité du territoire. Selon ces deux scénarios, l'année 2003 deviendrait la norme en terme de risque météorologique d'incendie. A ce titre, l'horizon 2060 semble être une échéance pertinente pour étudier l'impact du changement climatique sur le risque feu de forêt. Les effets de l'évolution climatique deviennent en effet prépondérants par rapport à la variabilité climatique interannuelle et la longévité des peuplements forestiers suggère des conditions de végétation peu différentes d'aujourd'hui. Enfin, l'étude de l'échéance 2090 fait apparaître une augmentation colossale du risque météorologique d'incendie. Le scénario A2 simule une hausse supérieure à 100% de l'Indice Feu Météo et l'IFM annuel observé en 2003 est alors dépassé sept années sur dix.

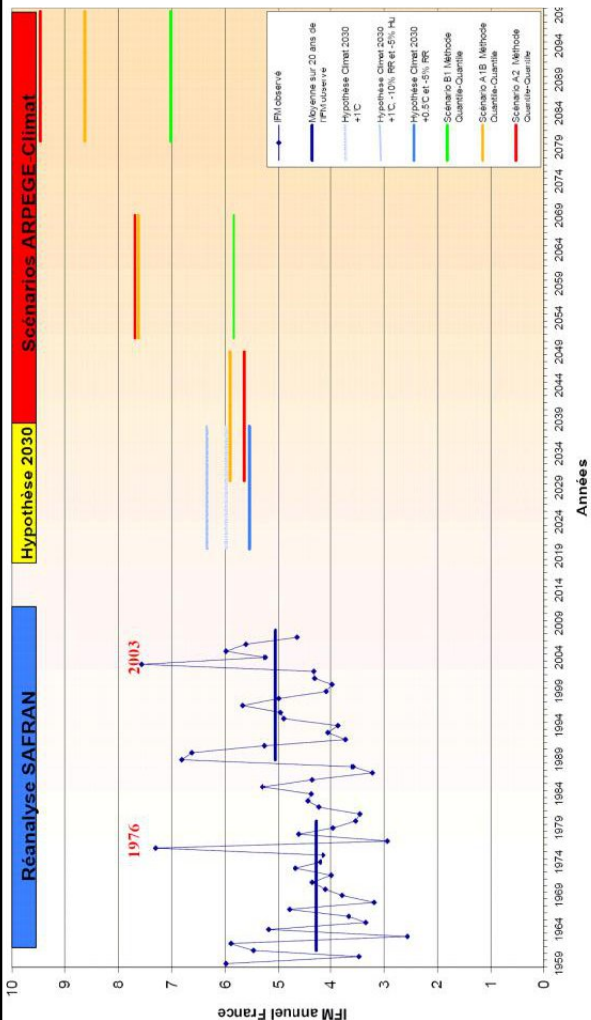
## Évolution de l'IFM pour trois hypothèses d'émission de gaz à effet de serre

Ce paragraphe présente l'évolution de l'IFM pour trois hypothèses d'émission de gaz à effet de serre (A2, B1 et A1B) à partir du modèle de climat ARPEGE-Climat pour trois horizons (2040, 2060 et 2090). Les résultats présentés ci-dessous ont été obtenus à partir de données de scénario corrigées par une méthode quantile-quantile au pas de temps quotidien. On constate tout d'abord que l'IFM moyen annuel augmente pour tous les points du territoire, pour tous les scénarios et pour toutes les échéances. Cette hausse de l'IFM présente néanmoins une forte variabilité spatiale.



Cartes d'anomalie d'IFM (climat futur - climat présent observé) pour trois hypothèses d'émission de gaz à effet de serre (A1B, A2 et B1) et trois horizons (2040, 2060 et 2090) (référence : période 1961-2000)

A l'horizon 2040, ce sont principalement le Sud-Est de la France et moitié ouest du pays qui présentent une hausse de l'IFM moyen annuel, pour une hausse globale de l'ordre de 30% par rapport à la période 1961-2000. Seules les zones de relief et la Corse semblent peu affectées par cette hausse de l'IFM moyen. La hausse de l'IFM est supérieure à 1 point d'indice sur l'ensemble du territoire (hors reliefs) et supérieure à 1.5 sur les deux tiers du territoire pour les scénarios A1B et A2. En revanche pour le scénario B1 la hausse ne dépasse 1.5 point que sur la zone méditerranéenne, la Gironde et la vallée du Rhône. En ce qui concerne l'échéance 2060, on observe des résultats quasiment identiques pour les scénarios d'émission A1B et A2. La hausse de l'IFM est supérieure à 3 points d'indice sur l'ensemble des zones de plaine et de moyenne montagne. Le Sud Est de la France se distingue par une hausse nettement plus importante en valeur absolue, supérieure à 6 points d'indice. Cela correspond à une hausse globale de l'IFM de l'ordre de 75% par rapport à la moyenne 1961-2000, et pour cette échéance même la Corse est impactée. Enfin, l'IFM présente une hausse colossale à l'horizon 2090. Le risque météorologique d'incendie est globalement doublé, avec des hausses de l'IFM moyen annuel supérieures à 6 points d'indice sur la quasi totalité du territoire (scénario A2) ou sur la moitié du territoire (scénario A1B). Seul le scénario B1 montre une évolution « modérée » de l'IFM, avec une hausse globale de l'ordre de 60% et une structure spatiale proche de celle simulée avec le scénario A1B à l'horizon 2060.



Synthèse de l'évolution observée et prévue de l'IFM annuel moyen sur la France. Cela permet de confronter les différents scénarios d'évolution future de l'IFM aux valeurs annuelles observées depuis 1958. On note en particulier que dès 2060, l'IFM annuel moyen dépasse l'IFM moyen observé en 2003 avec les scénarios A1B et A2. L'année présentant le plus fort IFM moyen sur les cinquante dernières années devient la norme dès 2060.



# ANNEXE TECHNIQUE 2 : PRINCIPE DE LA METHODE DE CLASSIFICATION DES MASSIFS FORESTIERS

d'après présentation de René Savazzi et Yvon Duché

## Essai de cartographie des massifs potentiellement sensibles aux incendies estivaux en 2040-2060 présentation synthétique de la méthode

(L'étude détaillée fera l'objet d'une publication ultérieure)

L'étude a été menée conjointement par l'ONF, l'IFN et Météo-France.

Seuls les incendies estivaux sont pris en compte.

Les facteurs déterminant la propagation des feux hivernaux sont difficilement modélisables et peuvent évoluer de manière divergente vis à vis du changement climatique.

### Hypothèses de modélisation :

Pas de changements d'essences aux horizons considérés.

La sensibilité potentielle des formations végétales actuellement en place est modélisée pour des conditions climatiques homogènes équivalentes à celles rencontrées au cours de la période 1989-2008 dans le moyen pays méditerranéen.

Cette sensibilité potentielle ne s'exprimera que dans les zones qui auront en 2040 ou 2060 des conditions équivalentes à celles du moyen pays méditerranéen, qui seront estimées à partir des études d'évolution de l'IFM réalisées par Météo-France

