

Mémoire de stage de 3<sup>e</sup> année de la Formation des Ingénieurs Forestiers

- janvier à juillet 2006 -



# Evaluation des dispositifs de détection des feux de forêt en France



**Emilie LAFARGE**

Elève-ingénieur civile FIF 14<sup>e</sup> promotion  
(2003-2006)



**ENGREF**

Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts

*Juillet 2006*

## FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE FIF

<b>F.I.F. - E.N.G.R.E.F.</b>	<b>TRAVAUX D'ÉLÈVES</b>
<b>TITRE : Evaluation des dispositifs de détection des feux de forêt en France</b>	<b>Mots clés</b> Feux de forêt, prévention, prévision, détection, surveillance, patrouille, vigie, guet
<b>AUTEUR(S) : Emilie LAFARGE</b>	<b>14<sup>e</sup> promotion</b> 2003-2006
<b>Caractéristiques : 2 volumes (rapport et annexes)</b> <u>Rapport</u> : 91 pages, 7 cartes, 14 tableaux, 15 figures, 3 cartes A3 jointes, bibliographie, liste de contacts <u>Annexes</u> : 10 annexes, 68 pages	

<b>CADRE DU TRAVAIL</b>	
<b>ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT :</b> Agence MTD, bureau d'études en environnement 298, avenue du Club Hippique 13090 AIX-EN-PROVENCE	
Nom du responsable : Daniel ALEXANDRIAN Fonction : Directeur de l'agence	
Nom du correspondant ENGREF : Gérard FALCONNET	
Tronc Commun <input type="checkbox"/>	Stage entreprise <input type="checkbox"/>
Option <input type="checkbox"/>	Stage étranger <input type="checkbox"/>
Spécialité <input type="checkbox"/>	Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/>
Autres <input type="checkbox"/>	
Date de remise : 31/07/2006	
Contrat Junior Entreprise	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>

<b>SUITE A DONNER (réservé au Service des Etudes)</b>	
Non consultable <input type="checkbox"/>	Consultable et Diffusable <input type="checkbox"/>
si oui permanent <input type="checkbox"/>	
jusqu'à ..../..../....	

## **Résumé**

La détection précoce des feux de forêt est une étape essentielle dans la prévention et la lutte contre les incendies qui ravagent chaque année plusieurs milliers d'hectares dans le sud de la France. D'ailleurs l'attaque des feux naissants, priorité de la politique de prévention française, sous-entend que les secours soient avertis rapidement et de manière précise de tout départ d'incendie. Pour garantir l'efficacité de l'alerte, des dispositifs de surveillance sont mis en place à l'échelle départementale. Ils sont constitués de vigies, de patrouilles, d'avions et dans un avenir plus ou moins lointain de caméras et autres systèmes de télédétection.

## **Abstract**

The early detection of forest fires is an essential stage of the prevention and the fight against them, since they devastate thousands of hectares each year in the south of France. Moreover, the fight against incipient fires, which is the priority of the French prevention policy, implies that the rescuers must be informed quickly and precisely of any departure of fire. In order to guarantee the effectiveness of the alarm, monitoring systems have been set up on the departmental scale. They consist in watchtowers, patrols, planes and, in a more or less remote future, in video cameras and other systems of remote detection.

# Remerciements

Je tiens à remercier, tout d'abord, mon maître de stage, Daniel ALEXANDRIAN, ainsi que l'ensemble du personnel de l'Agence MTDA pour leur accueil, leur sympathie et leur aide durant ce stage.

J'adresse aussi mes remerciements à toutes les personnes rencontrées ou contactées, pour les informations qu'ils m'ont apportées, et notamment :

- ◆ Yannick FORNO, pour m'avoir fait partager sa passion pour le guet et ses nombreuses connaissances sur le sujet ;
- ◆ Jean-Michel DUMAZ, pour ses explications sur le système Fire Watch, ainsi que le personnel du CODIS 13 pour leur accueil et leur disponibilité ;
- ◆ Francis SUSINI et Gaétan SALVAIRE grâce à qui j'ai pu participer à une patrouille forestière, expérience très enrichissante ;
- ◆ Jean-Pierre ROGER, qui m'a accueillie au sein du Bataillon des Marins Pompiers de Marseille et m'a conviée à une réunion très intéressante entre tous les acteurs de la surveillance des massifs forestiers marseillais ;
- ◆ Jean-Yves PEREZ, pour m'avoir permis de mieux appréhender la problématique feux de forêt dans le sud-ouest ;
- ◆ Gérard SARAMITO, Jean-Claude COUDENNE, et Benoît GUITON qui m'ont fourni des données sur le dispositif de surveillance gardois ;
- ◆ Axel BOUSSES, Christine SALUDAS et Jean-Paul ABRAHAM, pour leurs explications sur le guet aérien et pour m'avoir offert l'opportunité de visiter la Base d'Avions de la Sécurité Civile et la salle opérationnelle du COZ ;
- ◆ Jean-François GALTIE pour le vol sur Horus 66, l'avion de reconnaissance du SDIS ;
- ◆ Rémi SAVAZZI, qui m'a livré des documents très utiles ;
- ◆ Eric BERTRAND, qui m'a fait découvrir les subtilités de la prévision météorologique ;
- ◆ Régis SERVOLE, pour sa générosité et pour m'avoir permis d'intégrer, en tant que bénévole, le Comité Communal Feux de Forêt d'Aix-en-Provence ;
- ◆ Etienne CABANE, pour sa disponibilité et pour sa participation à mon jury de soutenance.

# Index des sigles

ADCCFF : Association Départementale des Comités Communaux Feux de Forêts  
ALADIN (plan) : Alerte Liée Aux Départs d'Incendies de Nuit  
ALARME (plan) : Alerte Liée Au Risque Météorologique Exceptionnel  
APFM : Auxiliaire de Protection de la Forêt Méditerranéenne  
ASA : Association Syndicale Autorisée  
BASC : Base d'Avions de la Sécurité Civile  
CCASC : Centre de Coordination Avancé de la Sécurité Civile en Corse  
CCF : Camion Citerne Feux de forêts  
CCFF : Comité Communaux Feux de Forêt  
CCFL : Camion Citerne pour Feux de forêt Léger  
CCFM : Camion Citerne pour Feux de forêt Moyen  
CDM : Centre Départementaux de Météo-France  
CEMAGREF : Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêt  
CEREN : Centre d'Essai et de Recherche de l'Entente  
CFM : Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne  
CIRCOSC : Centre Interrégional de Coordination Opérationnelle de la Sécurité Civile (= ancien nom du COZ)  
CMIRSE : Centre Météorologique Inter-Régional du Sud-Est  
CMIRSO : Centre Météorologique Inter-Régional du Sud-Ouest  
CODIS : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de secours  
COGIC : Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises  
COS : Commandant des Opérations de Secours  
COZ : Centre Opérationnel de Zone  
CSP : Conseil Supérieur de la Pêche  
CTA : Centre de Traitement de l'Alerte  
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt  
DDSC : Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles  
DFCI : Défense des Forêts Contre l'Incendie  
DIP : Détachement d'Intervention Préventive  
DPFM : Délégation à la Protection de la Forêt Méditerranéenne  
EDM : Echelle de Dangers Météorologiques  
EMZ : Etat Major de Zone  
ForMiSC : Formations Militaires de la Sécurité Civile  
ForSap : Forestier Sapeur  
GAAR : Guet Aérien Armé  
GGI : Groupe du Génie Intégré  
IFM : Indice Forêt Météorologique

INRIA : Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique  
MAP : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche  
MAS : Module Adapté de Surveillance  
OFRAN : Ouvriers Forestiers Rapatriés d'Afrique du Nord  
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage  
ONF : Office National des Forêts  
PAFI : Plan d'Aménagement des Forêts contre les Incendies  
PC : Poste de Commandement  
PDPFCI : Plan Départemental de Protection des Forêts Contre l'Incendie  
PPFCI : Plan de Protection des Forêts Contre les Incendies  
PPR : Plan de Prévention des Risques  
PR : Poste de Régulation  
RAV : Reconnaissance à Vue  
SCEES : Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques  
SDAFI : Schéma Départemental d'Aménagement des Forêts contre l'Incendie  
SDIS : Service Départementale d'Incendie et de Secours  
SMI : Sections Militaires Intégrées  
VL : Véhicule Léger  
VLI : Véhicule Léger d'Intervention  
VLS : Véhicule Léger de Surveillance  
VLTT : Véhicule Forêt Tout Terrain  
VSI : Véhicule Spécialisé d'Intervention sur feu naissant

# Listes des cartes, tableaux et figures

## Cartes

Carte 1 : Limites de la zone d'étude.....	5
Carte 2 : Répartition du nombre annuel de jours d'orages sur la France .....	8
Carte 3 : Couverture combustible des départements de la zone d'étude (source : IFN).....	9
Carte 4 : Nombre de feux et surfaces brûlées dans la zone d'étude depuis 1992 (source : Prométhée et SCEES 1992-2004) .....	14
Carte 5 : Formations boisées du Gard (source : IFN) .....	46
Carte 6 : Formations boisées des Bouches-du-Rhône (source : IFN).....	52
Carte 7 : Formations boisées des Landes (source : IFN) .....	56

## Tableaux

Tableau 1 : Echelle de Dangers Météorologiques feux de forêt (EDM) .....	23
Tableau 2 : Journées de surveillance convention nationale DFCI (source DPFM) .....	28
Tableau 3 : Dispositifs de détection de chaque département.....	34
Tableau 4 : Surface brûlée à l'attaque en fonction de l'origine de la première alerte (source : Prométhée 1992-2005) .....	43
Tableau 5 : Analyse de la dépendance de la surface à l'attaque vis-à-vis de l'origine de l'alerte (test du $\chi^2$ ).....	44
Tableau 6 : Délais d'intervention en fonction de l'origine de la première alerte (source : Prométhée 1992-2005) .....	45
Tableau 7 : Analyse de la dépendance du délai d'intervention vis-à-vis de l'origine de l'alerte (test du $\chi^2$ ).....	45
Tableau 8 : Nombre de fumées détectées par les vigies (sources : SDIS 30 de 1999 à 2002 et ONF du Gard de 2003 à 2005) .....	49
Tableau 9 : Zones vues par les vigies du Gard.....	50
Tableau 10 : Missions effectuées par les patrouilles (source : ONF du Gard) .....	50
Tableau 11 : Missions effectuées par Horus 30 (source : Bilan de fin de campagne, SDIS 30).....	51
Tableau 12 : Zones vues par les vigies des Bouches-du-Rhône .....	54
Tableau 13 : Origine de la première alerte pour les feux les plus importants depuis 2003 (source : SDIS 13 et Prométhée) .....	55
Tableau 14 : Bilan des feux détectés par les vigies en 2003 dans les Landes (source : SDIS 40) .....	58

## Figures

Figure 1 : Répartition des feux de forêt en fonction du niveau de connaissance de la cause dans le sud-est (source : Prométhée 1973-2005) .....	11
Figure 2 : Causes des feux de forêt dans le sud-est depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005) ..	12
Figure 3 : Causes des feux de forêt dans le département des Landes (source : SDIS 40) .....	12
Figure 4 : Répartition mensuelle des feux de forêt depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005) .....	13
Figure 5 : Répartition horaire des feux de forêt depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005) .....	13
Figure 6 : Evolution du nombre de feux et des surfaces brûlées depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005) .....	39
Figure 7 : Evolution du nombre de feux de plus de 100 ha (source : Prométhée 1973-2005) .....	40
Figure 8 : Origine de la première alerte dans les 15 départements du sud-est (source : Prométhée 1973-2005) .....	41
Figure 9 : Evolution de l'origine de la première alerte depuis 1973 dans le sud-est (source : Prométhée 1973-2005) .....	42
Figure 10 : Evolution de la surface brûlée à l'attaque depuis 1992 (source : Prométhée 1992-2005) .....	43
Figure 11 : Evolution du délai d'intervention des premiers secours (source : Prométhée 1992-2005) .....	44
Figure 12 : Bilan des feux de forêt dans le Gard depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005) .....	48
Figure 13 : Evolution de la détection par les vigies dans le Gard (source : Prométhée 1973-2005) ...	49
Figure 14 : Bilan des feux de forêt dans les Bouches-du-Rhône depuis 1973.....	54
Figure 15 : Bilan des feux de forêt depuis 1922 dans les Landes (source : SDIS 40) .....	58

# Sommaire

Introduction .....	1
<b>Partie I Contexte de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1. Le programme « Fire Paradox » .....</b>	<b>4</b>
<i>I.1.1. Organisation et participants .....</i>	<i>4</i>
<i>I.1.2. Objectifs .....</i>	<i>4</i>
<b>I.2. Une zone d'étude très hétérogène .....</b>	<b>5</b>
<i>I.2.1. Limites de la zone d'étude .....</i>	<i>5</i>
<i>I.2.2. Caractéristiques générales .....</i>	<i>6</i>
<i>I.2.3. Caractéristiques des espaces combustibles .....</i>	<i>8</i>
<b>I.3. Des sensibilités variables vis-à-vis des feux de forêt .....</b>	<b>10</b>
<i>I.3.1. Causes .....</i>	<i>10</i>
<i>I.3.2. Périodes sensibles .....</i>	<i>12</i>
<i>I.3.3. Nombre de feux et surfaces brûlées .....</i>	<i>14</i>
<b>Partie II Description des dispositifs en place .....</b>	<b>16</b>
<b>II.1. Les différents acteurs .....</b>	<b>17</b>
<i>II.1.1. Au niveau national .....</i>	<i>17</i>
<i>II.1.2. Au niveau zonal .....</i>	<i>18</i>
<i>II.1.3. Au niveau départemental .....</i>	<i>19</i>
<i>II.1.4. Au niveau local .....</i>	<i>20</i>
<b>II.2. La prévision météorologique .....</b>	<b>21</b>
<i>II.2.1. Généralités .....</i>	<i>21</i>
<i>II.2.2. Estimation du danger météorologique d'incendies .....</i>	<i>22</i>
<i>II.2.3. Diffusion des résultats .....</i>	<i>23</i>
<i>II.2.4. Météorologie .....</i>	<i>24</i>
<i>II.2.5. Aspects financiers .....</i>	<i>24</i>
<b>II.3. Le guet terrestre .....</b>	<b>24</b>
<i>II.3.1. Les guets fixes .....</i>	<i>24</i>
<i>II.3.2. Les guets mobiles .....</i>	<i>26</i>
<i>II.3.3. Financement .....</i>	<i>28</i>
<b>II.4. Le guet aérien .....</b>	<b>29</b>
<i>II.4.1. Au niveau national .....</i>	<i>29</i>
<i>II.4.2. Au niveau départemental .....</i>	<i>31</i>
<b>II.5. Les plans d'alerte .....</b>	<b>32</b>
<i>II.5.1. Plan ALARME .....</i>	<i>32</i>
<i>II.5.2. Plan ALADIN .....</i>	<i>32</i>
<i>II.5.3. Plan Héphaïstos .....</i>	<i>32</i>
<b>II.6. Les dispositifs mis en place dans les départements .....</b>	<b>33</b>
<i>II.6.1. Méthodologie .....</i>	<i>33</i>
<i>II.6.2. Résultats de l'inventaire .....</i>	<i>33</i>
<i>II.6.3. Bilan : des dispositifs nombreux et variés .....</i>	<i>35</i>
<b>Partie III Analyse de l'efficacité des moyens de détection .....</b>	<b>36</b>
<b>III.1. Méthodologie .....</b>	<b>37</b>
<i>III.1.1. Démarche générale .....</i>	<i>37</i>
<i>III.1.2. Sources des données .....</i>	<i>37</i>
<i>III.1.3. Période analysée .....</i>	<i>37</i>
<i>III.1.4. Choix d'exemples représentatifs .....</i>	<i>38</i>
<i>III.1.5. Critères d'évaluation .....</i>	<i>38</i>
<b>III.2. Evaluation générale des moyens de détection en zone sud .....</b>	<b>38</b>
<i>III.2.1. Evolution du nombre de feux et des surfaces brûlées .....</i>	<i>38</i>
<i>III.2.2. Origine de l'alerte .....</i>	<i>40</i>
<i>III.2.3. Surface à l'attaque .....</i>	<i>42</i>
<i>III.2.4. Délais d'intervention .....</i>	<i>44</i>
<b>III.3. Etudes de cas .....</b>	<b>46</b>
<i>III.3.1. Cas n°1 : le Gard .....</i>	<i>46</i>
<i>III.3.2. Cas n°2 : les Bouches-du-Rhône .....</i>	<i>52</i>

III.3.3. <i>Cas n°3 : les Landes</i> .....	56
<b>Partie IV Propositions et perspectives pour l'avenir</b> .....	<b>60</b>
IV.1. <b>Définition des objectifs</b> .....	<b>61</b>
IV.2. <b>Amélioration de l'efficacité du guet</b> .....	<b>62</b>
<i>Action n°1 : Améliorer la formation et la motivation des guetteurs</i> .....	62
<i>Action n°2 : Moderniser le guet à partir des tours</i> .....	63
<i>Action n°3 : Développer l'utilisation des caméras</i> .....	64
<i>Présentation des systèmes de télédétection</i> .....	65
IV.3. <b>Modulation du dispositif</b> .....	<b>68</b>
<i>Action n°1 : Développer les Comités Communaux Feux de Forêt et les intégrer au dispositif</i> .....	68
<i>Action n°2 : Intégrer la population résidente à la surveillance des massifs forestiers</i> .....	70
<i>Action n°3 : Faire appel à des acteurs jusque là peu ou pas sollicités pour la surveillance des massifs</i> .....	71
IV.4. <b>Communication</b> .....	<b>73</b>
<i>Action n°1 : Développer la communication interservices</i> .....	73
<i>Action n°2 : Développer la communication interdépartementale</i> .....	74
<i>Action n°3 : Sensibiliser et informer le public</i> .....	75
<b>Conclusion</b> .....	<b>77</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>78</b>
<b>Liste des contacts</b> .....	<b>81</b>

# Introduction

La France, avec 15 millions d'hectares de forêts, est un des pays les plus boisés de l'Union Européenne. En augmentation croissante, la forêt française est en même temps menacée par plusieurs fléaux dont un particulièrement dévastateur, le feu. Chaque année brûlent en moyenne 22 000 ha d'espaces naturels. (source : Prométhée et SCEES 1992-2004 sur la moitié sud de la France).

La probabilité qu'un incendie naisse et se propage n'est jamais nulle ; cependant, les caractéristiques du climat et de la végétation peuvent créer selon les lieux des conditions favorables ou non à leur développement. Ainsi, le sud de la France est particulièrement sensible aux feux de forêt ; la plupart des incendies s'appliquent donc à 35 % du territoire.

L'incendie meurtrier de la forêt landaise de 1949 (70 morts) et les feux à répétition de Provence des années d'après guerre, sont à l'origine de la politique française de prévention et de lutte contre les incendies de forêts.

Les bases de la protection contre l'incendie sont fondées sur trois axes principaux : la prévention, la prévision et la lutte. La **prévention** a pour objectif d'éviter les départs de feu, afin de diminuer le nombre d'incendies sur lesquels il faut intervenir. La **prévision** vise à limiter les effets d'une éclosion. Elle recouvre donc toutes les actions conduites avant le départ de feu. **La lutte**, quant à elle, intervient en bout de chaîne lorsque la prévention et la prévision n'ont pu empêcher l'éclosion et la propagation d'un feu.

*« Quand on intervient immédiatement, un verre d'eau éteint un départ de feu. Une minute après, un seau suffit. Dans les 5 minutes, 600 litres sont nécessaires. Au-delà, les grands moyens doivent être déployés »*

Cet adage résume parfaitement les priorités de la politique de prévention contre les risques d'incendie en France. Elle est, en effet, basée sur l'attaque des feux naissants, concept qui repose sur les idées suivantes :

- ◆ Un incendie de végétation se maîtrise plus facilement à son origine que lorsque son développement est entamé. Ainsi, la lutte contre un feu naissant est moins consommatrice de moyens, à la fois en volume et dans le temps, que la lutte contre un feu établi.
- ◆ Les dégâts causés à la végétation sont limités.
- ◆ Les risques encourus par la population et les intervenants sont moindres.

Ainsi, l'efficacité du dispositif de lutte dépend en grande partie de la détection précoce des incendies et de l'engagement rapide des moyens d'intervention sur les feux. C'est en intervenant sur les feux dont la superficie est encore réduite (<1 hectare), moins de 10 minutes après leur détection, que les secours sont les plus efficaces.

Cette politique de prévention se traduit au niveau départemental par la mise en place de dispositifs composés de vigies et patrouilles visant à obtenir un maillage du territoire répondant aux objectifs suivants :

- ◆ Contribuer à la surveillance des secteurs à risques dans un but dissuasif ;
- ◆ Participer au système de détection des incendies ;
- ◆ Réduire, grâce à une implantation judicieuse, le délai d'intervention sur les feux naissants.

La surveillance des massifs forestiers et la détection précoce des départs de feu revêtent donc une importance primordiale dans la lutte, au sens large, contre les incendies. Les départements touchés par les feux de forêt organisent donc leur politique de Défense des Forêts Contre l'Incendie autour de cette priorité. De nombreux acteurs y participent ; c'est ainsi que le département, la Direction Départementale

de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF), le Service Départemental d'Incendies et de Secours (SDIS) et les agences de l'Office National des Forêts (ONF), entre autres, sont amenés à travailler ensemble pour la protection des forêts.

Par ailleurs, il existe autant de dispositifs de surveillance et d'alerte que de départements concernés par le risque feux de forêt. Cependant, peu d'études récentes se sont penchées sur la problématique de la détection des incendies. Il est pourtant intéressant d'évaluer les moyens de détection existants pour en souligner les forces et les faiblesses et essayer d'y apporter des améliorations si nécessaire.

L'étude, présentée dans ce rapport, a donc porté sur cette évaluation des dispositifs de surveillance et d'alerte en France. Elle a fait l'objet d'un stage de 3<sup>e</sup> année de la Formation des Ingénieurs Forestiers de l'ENGREF Nancy (Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts). Cette étude s'intègre au projet européen « Fire Paradox » qui a pour but de mutualiser les efforts de recherche et la diffusion des connaissances pour une meilleure gestion de la problématique incendie. Ce stage s'est déroulé à l'Agence MTDA, bureau d'études en environnement à Aix-en-Provence, très impliquée dans ce programme.

Après une présentation du contexte et plus particulièrement de la zone d'étude, l'organisation et les moyens mis en place pour surveiller les massifs forestiers sensibles au feu seront décrits. En effet, des entretiens avec les différents services concernés ont permis de réaliser un inventaire exhaustif des dispositifs sur toute la moitié sud de la France.

Cet inventaire a donné lieu à une première approche des difficultés rencontrées au sein des dispositifs de surveillance et d'alerte qui a été approfondie, dans un second temps, par une évaluation de l'efficacité de ces moyens. Tout d'abord, une analyse générale sur le sud-est a été menée pour faire un état des lieux des performances de ces dispositifs. Puis des études de cas, sur 3 départements représentatifs, ont été effectuées afin de mieux appréhender les points à améliorer dans le système actuel.

Enfin, au vu des résultats précédents, des propositions ont pu être exposées. Elles s'orientent sur trois grands axes et se déclinent en actions. Ainsi, l'augmentation de l'efficacité des guetteurs dans les vigies, l'accentuation de la modulation des dispositifs et l'amélioration de la communication à différents niveaux seront abordées.

# **Partie I**

## **Contexte de l'étude**

## I.1. Le programme « Fire Paradox »

Les feux de forêts représentent une menace majeure dans beaucoup de pays européens et ont des impacts désastreux sur les hommes et leurs biens notamment au niveau des interfaces forêt/habitat. Toutefois, l'homme a toujours utilisé le feu comme outil notamment dans le domaine agricole. La compréhension de ce paradoxe est l'étape essentielle pour parvenir à une gestion efficace des feux de forêts. Ce concept nécessite de prendre en compte tous les aspects que recouvrent les feux : des feux non contrôlés aux feux utiles et maîtrisés (brûlage dirigé, contre-feu).

### I.1.1. Organisation et participants

Pour aider à la compréhension de ce paradoxe du feu, le programme européen « Fire Paradox » a débuté en 2006 et se déroulera sur une durée de 4 ans. Il réunit 31 partenaires (bureaux d'études, centres de recherche, universités) provenant de 10 pays européens, de la Tunisie et du Maroc.

Le programme « Fire Paradox » se structure en 13 modules et plusieurs sous modules (*cf. annexe 1*). Tous les pays ne participent pas à l'ensemble du projet. Ainsi, pour la partie faisant l'objet de la présente étude, seuls 5 pays sont concernés : le Portugal, l'Espagne, la Pologne, le Maroc et la France.

### I.1.2. Objectifs

#### ■ Objectif général

L'objectif de ce programme est d'établir clairement des bases techniques et scientifiques pour de nouvelles pratiques et politiques en matière de gestion des feux de forêt en Europe.

En outre, ce programme recouvre 3 domaines d'activités : la recherche, le développement et la diffusion des connaissances. Pour ce qui est de la recherche, le projet se base sur la compréhension des mécanismes et sur la modélisation des processus associés au feu en s'appuyant sur la biologie, la physique et les sciences sociales. Les informations recueillies permettront la création d'une plate-forme technologique qui intégrera les modèles de feu, les variabilités temporelles et spatiales des combustibles et des conditions météorologiques et les impacts écologiques, économiques et sociaux. Des plates-formes pourront également être développées pour la diffusion des connaissances. Cette dernière vise principalement à instaurer des stratégies pour la prise de conscience du public et pour la formation professionnelle et académique à l'utilisation des nouveaux outils de communication.

#### ■ Objectif de l'étude

Le module 7, dans lequel s'inscrit cette étude, consiste en l'évaluation des pratiques et des politiques en place. Ce module se structure en 4 parties. La première est un examen complet des politiques et pratiques à l'échelle européenne et nationale, avec une attention particulière donnée aux feux contrôlés (brûlage dirigé, contre-feu). La deuxième partie, celle qui fait l'objet de ce rapport, consiste en une analyse de l'efficacité des systèmes de détection existants. Il s'agit d'inventorier, de classer et d'analyser tous les moyens mis en place actuellement pour détecter les feux de forêts. La troisième partie vise à identifier et classer les instruments politiques pouvant avoir une influence sur l'éclosion et la propagation des feux. Enfin, la quatrième partie concerne l'étude de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> grâce aux feux dirigés.

Le travail à réaliser dans le sous module 7.2. est exposé de la manière suivante dans le document servant de base au programme « Fire Paradox » :

« L'évaluation de l'efficacité des systèmes de détection commencera par un inventaire et une classification des techniques de télédétection et des techniques conventionnelles de surveillance et de détection visant à activer les mécanismes de lutte ; cette évaluation se fera à l'échelle nationale et

régionale. Une évaluation de la mise en œuvre des plans de protection concernant les feux de forêt sera aussi réalisée. »

L'institut supérieur d'agronomie du Portugal a acquis une solide expérience dans le domaine de l'évaluation de l'efficacité des systèmes de détection ; il est donc le coordonnateur du sous module 7.2. L'agence MTDA représente la France et a en charge la réalisation d'une étude des systèmes de détection actuels au niveau de régions représentatives.

## I.2. Une zone d'étude très hétérogène

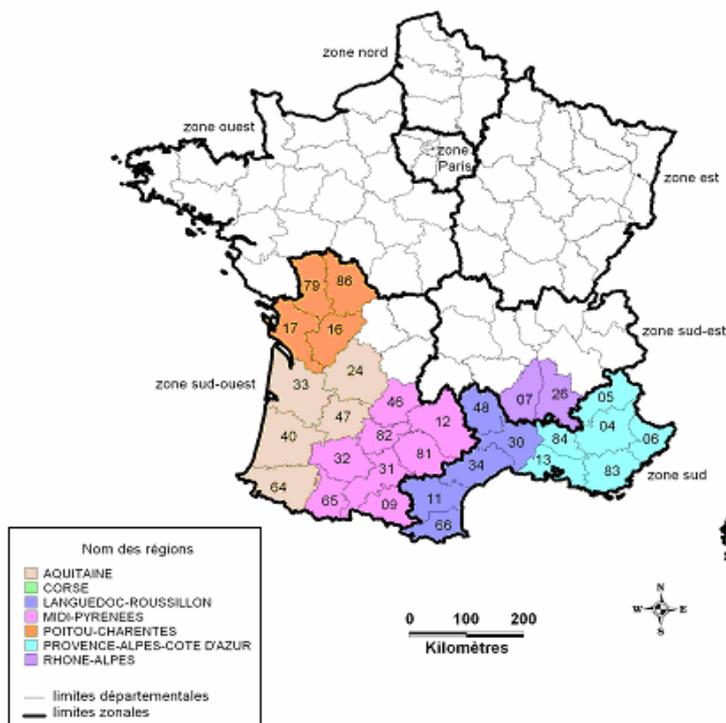
La France présente une grande diversité au sein de son territoire. Le climat, le relief, les caractéristiques des milieux naturels sont très différents en fonction des régions considérées. Il apparaît donc logique que celles-ci ne soient pas toutes confrontées au risque « feux de forêts ». C'est pourquoi, l'évaluation des dispositifs de détection n'est pertinente que sur la moitié sud de la France.

### I.2.1. Limites de la zone d'étude

La loi n°2001-602 du 9 juillet 2001 d'orientation sur la forêt instaure dans les régions Aquitaine, Corse, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Provence-Alpes Côte d'Azur et dans les départements de l'Ardèche et de la Drôme un plan départemental ou, le cas échéant, régional de protection des forêts contre les incendies. Ces plans sont élaborés par le représentant de l'Etat et définissent des priorités par massif. Ils évaluent entre autres la stratégie et le dispositif mis en œuvre en matière de prévention, de surveillance et de lutte contre les incendies, et de la cohérence de l'ensemble. La zone d'étude des dispositifs de surveillance des massifs et de détection des feux s'étend sur ces 32 départements (cf. annexe 2).

La carte 1 fait figurer en couleur la zone concernée par la présente étude.

Carte 1 : Limites de la zone d'étude



Notons que par souci d'homogénéité, dans le domaine de la protection de la forêt contre l'incendie, les départements de l'Ardèche et de la Drôme sont rattachés à la zone de défense sud. Ces deux départements sont donc habilités par arrêté du préfet de zone sud-est à adresser directement au préfet de zone sud, leur demande de renfort portant sur les moyens nationaux positionnés dans cette zone. Le Limousin, quant à lui peu sensible aux feux de forêt, n'est pas soumis à la loi précitée et se détache donc de la zone de défense sud-ouest en matière de protection contre les incendies.

## I.2.2. Caractéristiques générales

L'éclosion et la propagation des feux de forêt sont influencées par 3 facteurs essentiels : la **pression humaine**, le **relief** et les **conditions climatiques**. La zone d'étude couvrant plus d'un tiers de la superficie totale de la France, soit 193 540 km<sup>2</sup>, il est compréhensible que ces paramètres diffèrent fortement au sein même du périmètre étudié. La diversité des situations géographiques et des reliefs rencontrés dans la zone d'étude lui confère une grande variabilité climatique et par conséquent des espaces naturels et notamment des massifs forestiers très diversifiés.

### ■ Une pression démographique en hausse

Les hommes jouent un double rôle dans la problématique feux de forêts. D'une part, ils sont à l'origine de la plupart des sinistres (*cf. I.3.1*) et d'autre part, ils contribuent activement à la prévention et à la maîtrise de ce phénomène.

La croissance démographique actuelle fait courir un grand danger au milieu naturel vis-à-vis du feu. La population de toutes les régions concernées par l'étude a connu une hausse supérieure à la moyenne nationale (3,6% d'augmentation entre les deux derniers recensements, 1990 et 1999) ; ainsi, ce taux va de 4% pour l'Aquitaine à 5,8% pour la Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cette tendance à la hausse démographique se confirme puisque le solde migratoire français ne cesse d'augmenter et a plus que doublé en 20 ans (de 40 000 à 100 000). (*source : INSEE*)

Par conséquent, les villes s'étendent considérablement et les interfaces forêt/urbanisation sont de plus en plus nombreuses. De plus, l'habitat isolé se développe et entraîne un mitage du territoire qui rend difficile l'intervention des secours puisqu'elle se porte en priorité sur les habitations pour garantir la sécurité de la population et l'intégrité des biens. L'espace naturel n'est protégé que dans la mesure où la quantité des moyens disponibles le permet.

De plus, autrefois, la population avait une importante activité agricole qui garantissait des coupures de combustibles nombreuses puisque des espaces cultivés séparaient les différents massifs boisés. Désormais, l'agriculture n'est plus assez développée pour jouer ce rôle et les forêts s'étendent de plus en plus, offrant ainsi au feu de grandes surfaces à brûler.

Par ailleurs, à cette pression exercée par la population résidente vient s'ajouter une pression touristique considérable. La zone d'étude connaît, en effet, un tourisme important puisque 40,4 % du total de nuitées consommées en France le sont dans la moitié sud. Ainsi, les nuitées passées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur représentent à elles seules 13,8 %, dépassant largement toutes les autres régions y compris l'Île-de-France (*source : estimation direction du tourisme*). Ce taux est plus restreint pour le Poitou-Charentes et le Midi-Pyrénées (respectivement 3,8 % et 4,8 % du total de nuitée en France).

Le sud de la France subit donc une **pression humaine** conséquente qui fait croître le risque d'incendie et accentue l'importance des missions de prévention et de lutte. Toutefois, même si l'activité humaine est la principale cause des feux de forêts, d'autres facteurs jouent sur l'apparition et l'ampleur des incendies.

### ■ Un relief contrasté

Le relief joue un rôle majeur dans la propagation des incendies. En effet, **la pente** modifie l'inclinaison des flammes par rapport au sol. Ainsi, un feu ascendant se propage d'autant plus vite que la pente est forte. De plus, **le relief influe sur l'accessibilité** du lieu du sinistre par les moyens de lutte ; un terrain accidenté rend difficile l'intervention des sapeurs pompiers.

Le relief de la zone d'étude passe de grandes plaines (Aquitaine) à des massifs montagneux élevés (Alpes et Pyrénées). Entre ces deux extrêmes, le relief est accidenté sans atteindre de hautes altitudes.

### ■ Des conditions climatiques variables

Les conditions climatiques ont un effet à la fois sur l'éclosion d'un feu et sur son ampleur. En effet, les précipitations, la température, l'humidité de l'air, le vent et l'ensoleillement font varier la **teneur en eau des végétaux**, facteur qui influence significativement le risque d'éclosion d'un feu. Par ailleurs, le **vent** favorise grandement la propagation d'un feu.

La zone d'étude s'étendant d'ouest en est, les conditions climatiques sont très variables. En effet, le climat océanique domine à l'ouest tandis que l'est est soumis aux influences méditerranéennes. Les hauts reliefs connaissent bien entendu un climat montagnard.

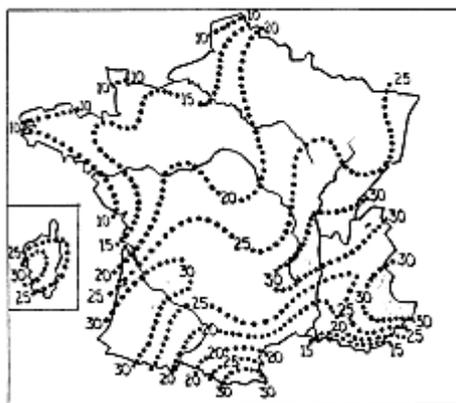
La transition entre les différents types de climat n'est pas brutale et la plupart des départements concernés par cette étude ont une position centrale qui leur confère des conditions climatiques influencées aussi bien par l'océan Atlantique que par la mer Méditerranée et par la montagne. Par exemple, la Lozère, l'Aveyron, l'Ariège ou le Tarn ont un climat mêlant des caractéristiques océaniques, méditerranéennes et montagnardes. Par ailleurs, la Drôme et le Tarn-et-Garonne subissent quelques influences continentales. Toutefois, d'autres départements ont des climats plus marqués et très caractéristiques.

Les Landes, la Gironde, la Dordogne, la Charente-Maritime, pour ne citer qu'eux, ont un climat typiquement **océanique**. Les hivers sont doux et **les étés chauds** avec des moyennes annuelles supérieures à 10°C et 20°C pour la moyenne estivale. **Les pluies sont bien réparties sur l'année**, légèrement plus abondante en automne et en hiver. Les précipitations moyennes varient de 750mm à 900mm par an. Le vent d'ouest souffle fréquemment mais rarement très fort.

Les Bouches-du-Rhône, le Var, le Gard, l'Hérault ou encore la Corse, connaissent quant à eux un **climat méditerranéen** caractérisé essentiellement par des **étés très secs et chauds** (moyenne annuelle de 15°C, en moyenne plus de 20 jours supérieurs à 30°C en été et de 2 à 4 mois secs) et des pluies abondantes en automne (de 600mm à 800mm par an). **Le Mistral** peut être très violent et souffle très souvent sur le sud-est de la France. Ce vent du nord provenant de l'axe rhodanien connaît des changements de direction brutaux. D'autres vents soufflent également régulièrement sur cette région méditerranéenne. A titre d'exemple, le nombre moyen annuel de jours de vent fort dans le Var (vitesse maximale du vent instantané > 60 km/h) pour la période 1981-2000 est de 118 jours à Toulon, 66 jours à Luc, 76 jours à Fréjus.

Enfin, les départements situés dans les Alpes (Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes) ou dans les Pyrénées (Hautes-pyrénées) ajoutés aux deux départements Corses ont des **conditions climatiques montagnardes** ce qui se traduit par des précipitations abondantes (1800mm annuellement pour la montagne Corse par exemple) et des températures fraîches dépendant de l'altitude.

En outre, des phénomènes climatiques locaux influent sur le risque feux de forêt. Ainsi, **les orages sont très fréquents** dans le sud de la France. La Carte 2 illustre cette sensibilité particulière aux orages que subit particulièrement le sud-ouest et l'est de la France dont les Alpes. Ces orages peuvent être à l'origine d'éclosions de feux.

**Carte 2 : Répartition du nombre annuel de jours d'orages sur la France**

L'**effet de foehn** joue également un rôle important. Il s'agit d'un assèchement et d'un réchauffement des masses d'air après franchissement d'un massif montagneux provoquant de fortes hausses de températures. Le changement brutal de direction du vent cumulé à une augmentation des températures est propice à la propagation rapide d'un feu.

Les conditions climatiques de la zone d'étude et plus encore celles du sud-est sont très favorables aux feux de forêts. Les forts vents et la sécheresse estivale rendent en effet cette région méditerranéenne très sensible à ce risque.

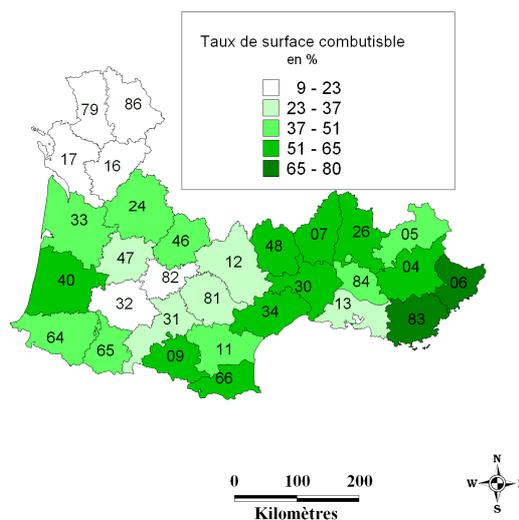
### I.2.3. Caractéristiques des espaces combustibles

Les surfaces et les modes de gestion des espaces combustibles sur la zone d'étude diffèrent beaucoup d'un département à un autre. Par ailleurs, les enjeux concernant ces espaces ne sont pas de même nature selon que l'on soit dans le sud-ouest ou dans le sud-est.

#### ■ Une surface combustible élevée

Contrairement aux idées reçues la surface forestière en France est en perpétuelle augmentation et le taux de combustible moyen est de 32 %. En effet, la déprise agricole de ces dernières décennies bénéficie à la forêt qui occupe des espaces anciennement cultivés. Ainsi, en zone méditerranéenne, la surface forestière a doublé en un siècle.

Toutefois, toutes les régions françaises n'ont pas un fort taux de combustible et celui-ci est très hétérogène en fonction des zones considérées. La carte 3 illustre cette diversité au niveau de la zone d'étude. Les taux de boisement indiqués prennent en compte les surfaces forestières ainsi que les landes et maquis : c'est pourquoi, il est qualifié à juste titre de « taux de surface combustible ». Il est en pourcentage de la surface du département. Il est à noter que les départements les plus boisés de France se situent dans le sud, exceptés la Corrèze et les Vosges.

**Carte 3 : Couverture combustible des départements de la zone d'étude (source : IFN)**

Source : Inventaire Forestier National

La forêt des Landes de Gascogne couvre 1,2 millions d'hectares ; la quasi totalité de cette surface est une monoculture de pins maritimes. Une telle homogénéité contribue fortement à la vulnérabilité de cette forêt vis-à-vis du feu. En effet, le couvert forestier est continu et peu de coupures de combustibles sont présentes sur le massif. Le reste du sud-ouest reste peu boisé. Seuls les départements pyrénéens ont une surface combustible supérieure à la moyenne française.

Les forêts du sud-est sont peu cultivées du fait des difficultés de gestion et des coûts d'exploitation élevés occasionnés par le relief et la faible valeur du bois. Ces forêts sont donc en expansion et leur combustibilité s'accroît dangereusement. La plupart des départements du sud-est ont autant voire plus de landes, maquis et garrigues que de forêt. Ces formations végétales sont plus sensibles au feu que d'autres. Cette situation s'explique par la composition de ces formations (essences très combustibles telles que le ciste, le genêt, l'arbousier...) et par les conditions climatiques qui y règnent. Enfin, notons que 4 départements du sud-est ont une surface combustible qui couvre plus de 65 % de leur territoire ce qui leur confère une grande vulnérabilité vis-à-vis des feux de forêt.

### ■ Des enjeux variés

Les espaces boisés de la moitié sud de la France remplissent les fonctions traditionnelles des forêts que sont la production, la protection des sols et l'accueil du public. Ces fonctions prennent une importance variable selon le département considéré.

Ainsi, les propriétaires forestiers du sud-ouest bénéficient de revenus réguliers et importants issus de l'exploitation des bois qui contribue à une protection continue contre le feu, en limitant l'inflammabilité du sous-bois. De plus les pistes d'exploitation sont régulièrement entretenues pour le débardage des bois ce qui garantit une bonne accessibilité des massifs par les moyens de secours. L'activité de défense contre l'incendie est donc complémentaire de l'activité économique.

Au contraire, à l'est, les propriétaires ne tirent pratiquement aucun profit de leurs forêts ; celles-ci sont donc mal voire pas entretenues ce qui entraîne une accumulation de combustible et a posteriori un risque élevé d'incendie. Toutefois, même si la fonction économique de la forêt n'est pas remplie grâce à la production de bois, elle l'est indirectement par le tourisme. En effet, les espaces boisés du sud-est contribue à la beauté des paysages et donc à l'attrait touristique dont bénéficie cette région. De plus, la forêt du sud-est est primordiale pour la protection des sols ; le relief étant très accidenté, la végétation évite une trop rapide érosion due notamment aux orages violents qui peuvent avoir lieu dans ces départements.

Par ailleurs, les espaces naturels du sud revêtent une importance particulière au niveau environnemental. Ainsi, sur les 7 Parcs Nationaux français, seulement 2 ne se trouvent pas dans la zone d'étude. Beaucoup de Parcs Naturels Régionaux, de nombreuses zones protégées et réserves en tout genre sont également présents.

Les enjeux sont donc nombreux et variés. Par conséquent, les feux de forêt ont de multiples impacts : économiques, environnementaux et sociaux. Après un incendie, les forêts perdent leurs usages et des reboisements coûteux doivent être parfois entrepris. Cependant, même si les écosystèmes sont temporairement bouleversés, aucune profonde modification des communautés en place n'a pu être démontrée. Le feu peut même se révéler bénéfique pour la végétation car il constitue un élément de la sélection naturelle ; seules les espèces les mieux adaptées au milieu résistent.

## I.3. Des sensibilités variables vis-à-vis des feux de forêt

La variété des départements de la zone d'étude est telle qu'elle engendre des sensibilités aux incendies de forêt très différentes selon qu'on soit à l'est ou à l'ouest.

La base de donnée Prométhée, créée en 1973, couvre 15 départements (Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse, Drôme et Ardèche) et rassemble des informations liées aux feux de forêt telles que la surface, le lieu, la date et l'origine du feu. De nombreux autres renseignements sont disponibles dans cette base et seront d'ailleurs utilisés dans la suite de ce rapport. Les données présentes dans les paragraphes qui suivent proviennent essentiellement du fichier Prométhée.

### I.3.1. Causes

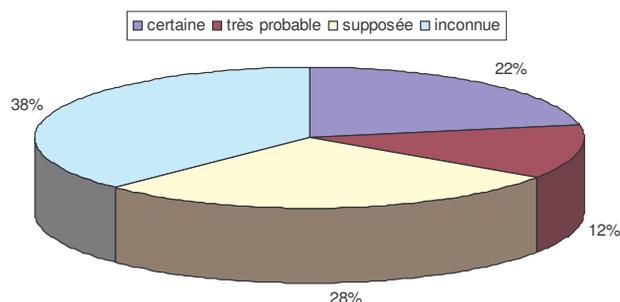
La cause de l'éclosion d'un feu de forêt est souvent source de débat et de rumeur. Les rancœurs ressurgissent et on accuse à tort ou à raison un touriste inconscient, un pompier frustré, un chasseur vengeur ou un agent immobilier vénal. Ces clichés alimentent les discussions et les journaux télévisés mais ne donnent pas une image objective de la réalité. En effet, même si beaucoup de feux sont d'origine humaine, la plupart des causes ne sont mal voire pas connues.

Les chiffres avancés ci-dessous sont à prendre avec précaution ; en effet, des erreurs de jugements lors du renseignement de la base de données peuvent venir biaisées ces statistiques.

#### ■ Des causes mal connues

Il est difficile de connaître l'origine de l'éclosion d'un feu. Des enquêtes sont menées pour déterminer la cause du sinistre mais de nombreux incendies restent inexpliqués. La Figure 1 montre ainsi que, pour les 15 départements du sud-est, plus d'un tiers des causes restent inconnues et que seulement 34% sont identifiées de manière sûre (« certaines » et « très probable »). D'ailleurs, les qualificatifs utilisés pour caractériser le niveau de précision dans le renseignement des causes restent subjectifs et donnent l'ampleur du manque de connaissance sur les origines exactes des feux de forêt.

**Figure 1 : Répartition des feux de forêt en fonction du niveau de connaissance de la cause dans le sud-est (source : Prométhée 1973-2005)**



De plus, 26 % des feux restent non renseignés pour la rubrique « connaissance de la cause » dans le fichier Prométhée ce qui monte à 54% la part des causes inconnues. Pour le sud-ouest, les proportions sont les mêmes ; en ce qui concerne le département des Landes par exemple, la moitié des causes des feux sont inconnues (cf. Figure 3).

Ainsi, d'importants efforts restent à fournir pour mieux identifier les sources des feux de forêt. En effet, une bonne connaissance de ce paramètre permettrait de mieux cibler la prévention et notamment la surveillance. Il est par exemple inutile de patrouiller en plein massif forestier si les causes d'incendies se révèlent être humaines et sont par conséquent aux abords des lieux fréquentés. Par exemple, actuellement, 50 % des feux se déclarent à moins de 15 m d'une voie carrossable et 40 % ont lieu à moins de 50 m d'une habitation.

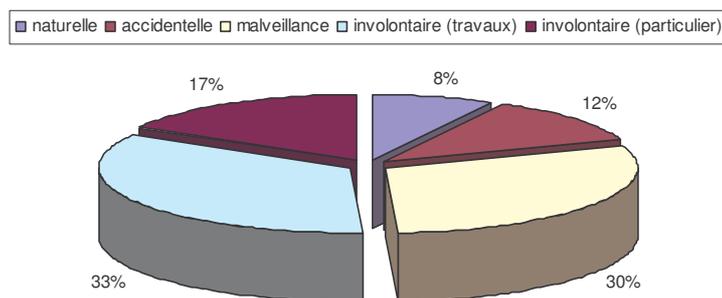
La sensibilisation et l'information du public pourraient également être améliorées grâce à une meilleure connaissance des origines des feux.

### ■ Des feux majoritairement d'origine anthropique

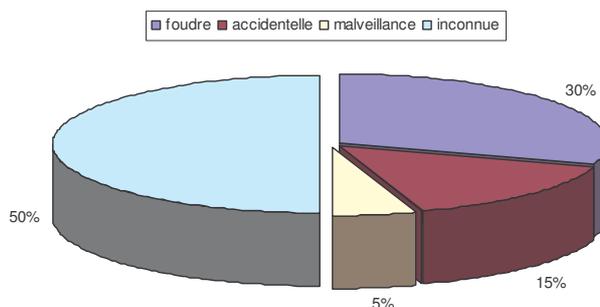
L'origine des incendies de forêt varie selon les régions. Elle peut être de différentes natures :

- ◆ **Cause naturelle** : l'unique cause naturelle des feux de forêts est la foudre.
- ◆ **Cause humaine involontaire** : le feu de forêt peut être provoqué par des imprudences liées aux travaux agricoles ou forestiers ou liées aux loisirs en forêt. Le jet de mégots de cigarettes est aussi une cause involontaire qui fait l'objet d'une sensibilisation accrue auprès du grand public (affichage informatif sur les autoroutes par exemple). En outre, un feu peut se déclencher chez un particulier en lisière de forêt à cause d'un barbecue ou d'une incinération de déchets mal surveillée. Enfin, des accidents liés aux lignes électriques, aux chemins de fer, aux véhicules (échappement, frein) et aux dépôts d'ordures peuvent entraîner un incendie. **La moindre étincelle peut avoir des conséquences graves.**
- ◆ **Cause humaine volontaire** : que ce soit par vengeance, par goût de voir manœuvrer les colonnes de pompiers ou par manque de lucidité, les actes volontaires ne sont pas rares. Toutefois, ce phénomène ne doit pas être exacerbé et la cause criminelle n'est pas la généralité.

La Figure 2 montre la répartition des feux de forêt selon leur cause dans le sud-est. Les causes naturelles ne représentent que 8 % des origines connues, le reste des feux étant dus à l'homme. Au vu de ces résultats, la prévention et plus particulièrement la sensibilisation du public prennent toute leur importance. Le rôle primordial de dissuasion des dispositifs de surveillance exposé plus loin dans le présent rapport est également souligné par ces chiffres.

**Figure 2 : Causes des feux de forêt dans le sud-est depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005)**

Dans le sud-ouest, et plus particulièrement dans les régions Poitou-Charentes et Aquitaine exceptés les Pyrénées-Atlantiques, la cause des feux de forêt la plus courante est la foudre. Environ un tiers des incendies a pour origine ce phénomène naturel. Les 20 % des causes connues restantes sont de source humaine. Les 15 % de causes accidentelles sont essentiellement dus aux travaux forestiers très nombreux dans les forêts de production. A titre d'exemple, la Figure 3 représente la répartition des feux de forêt en fonction de leur origine dans le département des Landes.

**Figure 3 : Causes des feux de forêt dans le département des Landes (source : SDIS 40)**

Dans le reste de la partie ouest de la zone d'étude (Midi-Pyrénées et Pyrénées-Atlantiques), l'origine des feux est tout autre. La plupart sont en effet dus à une pratique traditionnelle : l'**écobuage**. Ces brûlages pastoraux ont lieu sur une dizaine de jours par an généralement en février ou en mars. Ces feux normalement surveillés et contrôlés peuvent dégénérer et entraîner des incendies graves.

Interdire la pratique des feux pastoraux est souvent inopérant et peut même aggraver la situation puisque les éleveurs sont alors amenés à mettre le feu de manière illégale souvent dans des conditions de risque aggravé. Il est plus sage d'ouvrir le dialogue entre les éleveurs, les pompiers et les services concernés. C'est pourquoi, les écobuages font l'objet de déclaration en mairie transmise par la suite au SDIS qui peut ainsi mobiliser les moyens nécessaires durant les périodes de brûlage. Certains départements comme les Hautes-Pyrénées ont mis en place des cellules de brûlage dirigé visant à assister les éleveurs lors des écobuages. Un travail de collaboration s'est ainsi progressivement mis en place.

### I.3.2. Périodes sensibles

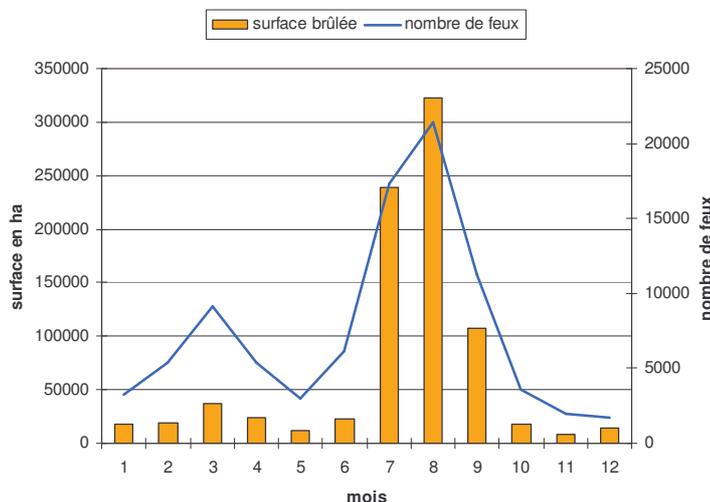
Comme nous le verrons par la suite, les dispositifs de surveillance et d'alerte ne sont pas activés continuellement. En effet, la probabilité qu'un feu se déclare et se propage varie en fonction de la période de l'année et de la journée.

#### ■ Répartition mensuelle

Dans le sud-est, les feux se produisent essentiellement durant la période estivale. Comme le montre la Figure 4, les mois de juillet et d'août connaissent un pic du nombre de feux et de la surface brûlée. Une légère hausse du nombre d'incendies s'observe au mois de mars ; elle est due aux incinérations de

végétaux du début de printemps et à la sécheresse qui sévit fréquemment à cette époque de l'année. La surface brûlée n'est pas très élevée car les jardiniers responsables de ces départs de feux avertissent les secours dès que le feu leur échappe. Le mois de septembre subit aussi de nombreux feux et il convient de prolonger les dispositifs de surveillance jusqu'à la moitié du mois voire plus si nécessaire.

**Figure 4 : Répartition mensuelle des feux de forêt depuis 1973**  
(source : Prométhée 1973-2005)



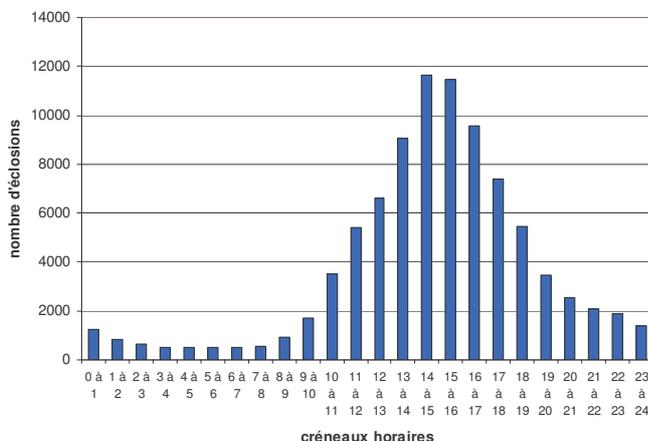
Dans le sud-ouest, la période à risque est plus large. Elle s'étend, selon les conditions climatiques, de mars à septembre. En effet, ces régions connaissent en général une première phase de sécheresse au printemps.

Pour les zones où la principale cause d'incendies de forêt est l'écobuage, la saison à risque est réduite à une dizaine de jours durant l'hiver, habituellement au mois de février.

### ■ Répartition horaire

Pendant les périodes à risque, les feux de forêts se produisent essentiellement en milieu de journée, là où les températures sont les plus chaudes. La Figure 5 montre en effet un pic entre 14 h et 16 h et plus largement de 11 h à 19 h. Les dispositifs de surveillance sont donc activés pendant ces créneaux horaires.

**Figure 5 : Répartition horaire des feux de forêt depuis 1973** (source : Prométhée 1973-2005)

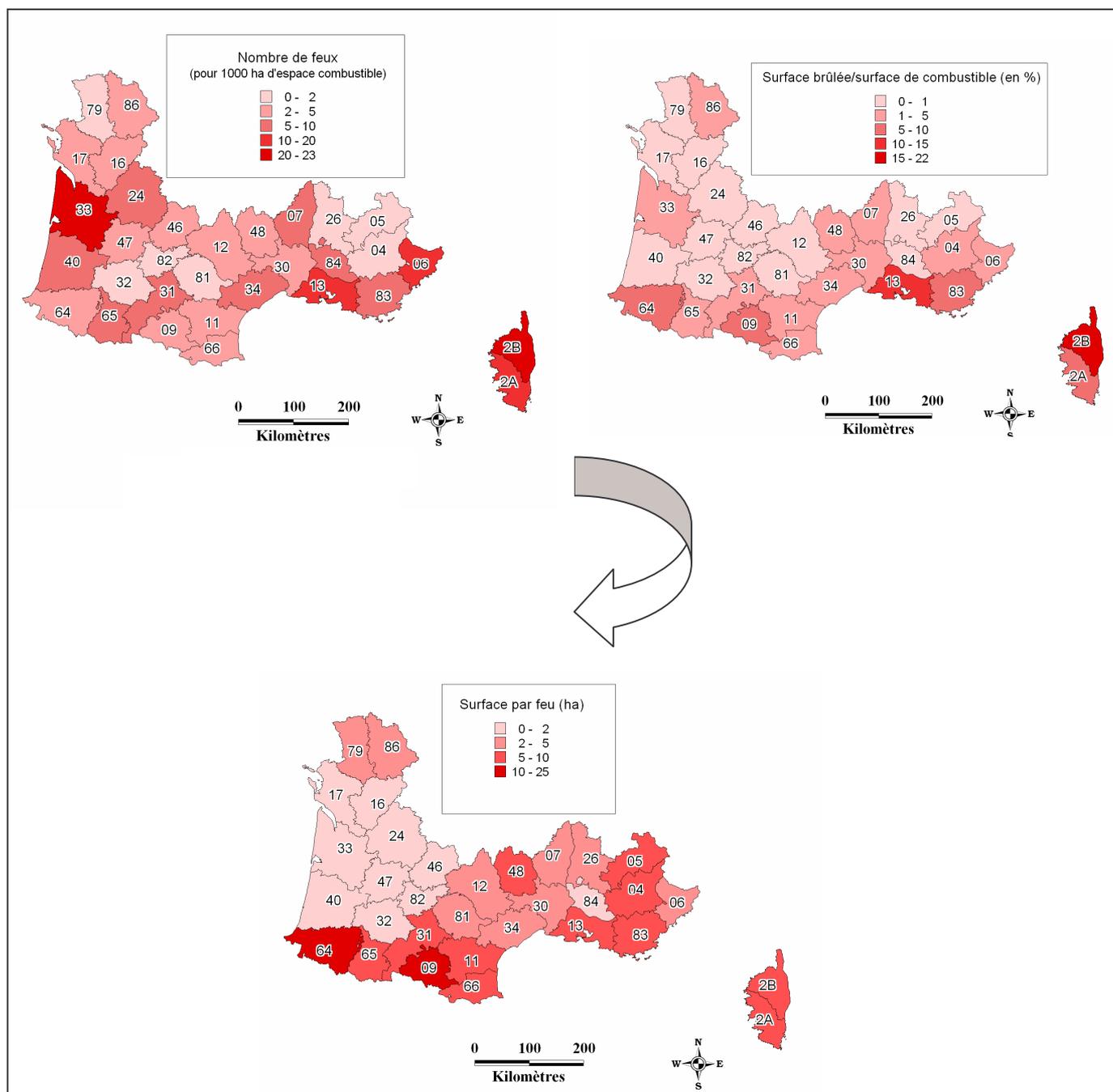


Même si le graphique ci-dessus ne prend en compte que le sud-est de la France, ces périodes sensibles de la journée se vérifient dans tous les départements concernés.

### I.3.3. Nombre de feux et surfaces brûlées

Les départements de la zone d'étude présentent des caractéristiques très différentes non seulement au niveau du climat, du relief et des espaces combustibles mais aussi du point de vue des causes des incendies et de la période à risque. Ces différences entraînent une vulnérabilité vis-à-vis des feux de forêt extrêmement variable selon les départements considérés. La Carte 4 illustre cette diversité.

**Carte 4 : Nombre de feux et surfaces brûlées dans la zone d'étude depuis 1992**  
(source : Prométhée et SCEES 1992-2004)



En termes de nombre de feux, les départements de la Gironde, des Bouches-du-Rhône, des Alpes-Maritimes et la région Corse se distinguent clairement. Depuis 1992, ils ont subi un grand nombre de

feux. Par contre, si on retrouve la Corse et les Bouches-du-Rhône dans les zones où la surface brûlée est la plus importante, la Gironde et les Alpes-Maritimes n'y figurent pas.

La surface par feu, quant à elle, fait apparaître deux régions principales : la zone comprenant tout le sud-est, jusqu'aux frontières de l'Aveyron, du Tarn et de la Haute-Garonne, y compris les départements pyrénéens, qui a des surfaces par feu supérieures à 2 ha voire supérieure à 5 ha pour 13 départements. Une deuxième zone englobe l'Aquitaine (excepté les Pyrénées-Atlantiques), le Gers, le Tarn-et-Garonne, le Lot et le sud de la région Poitou-Charentes ; elle bénéficie d'une surface par feu très faible ne dépassant pas 2 ha. La Vienne et les Deux-Sèvres pourraient être rattachés à la première zone décrite puisqu'ils présentent des surfaces par feux supérieures à 2 ha. Les surfaces par feux très élevées des départements pyrénéens et notamment les Pyrénées-Atlantiques et l'Ariège peuvent s'expliquer par la pratique d'écobuage la plupart du temps réalisée en toute illégalité.

Pour simplifier, dans la zone d'étude, 19 départements sont réellement affectés par les feux de forêts : les 15 départements de la façade méditerranéenne (zone de défense sud) et 4 départements aquitains (Dordogne, Gironde, Landes, Lot-et-Garonne). Certes, les autres (sauf les départements de la région Poitou-Charente) connaissent aussi des incendies de forêts mais essentiellement dus à des pratiques pastorales. La problématique n'est donc pas la même et ces départements ont une politique de prévention basée sur la sensibilisation des personnes pratiquant l'écobuage et non sur la surveillance, l'alerte précoce et l'attaque des feux naissants.

En conclusion, **5 zones** peuvent être distinguées :

- La région Poitou-Charente, peu boisée bénéficiant d'un climat océanique donc peu touchée par les incendies de forêt ;
- Les 4 départements aquitains (la Gironde, les Landes, la Dordogne et le Lot-et-Garonne), très forestiers et subissant des orages violents, qui entraînent de nombreux feux mais des surfaces brûlées restreintes ;
- Les départements pyrénéens (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Ariège, Pyrénées-Orientales), très boisés, subissant des écobuages fréquents pouvant provoquer de larges étendues incendiées ;
- Le centre de la région Midi-Pyrénées (Haute-Garonne, Gers, Tarn, Tarn-et-Garonne, Aveyron, Lot), moyennement boisé peu sensible aux feux de forêt ;
- Les 15 départements du sud-est (Languedoc-Roussillon, PACA, Corse, Drôme et Ardèche), très combustibles, sous l'influence du climat méditerranéen et donc pour la plupart très sensibles et très touchés par les feux de forêt.

Les départements sont donc très différents les uns des autres tant au niveau des caractéristiques géographiques et climatiques qu'au niveau de la sensibilité vis-à-vis des feux. C'est pourquoi, les dispositifs de surveillance ne peuvent pas être les mêmes partout et doivent s'adapter à chaque spécificité. La partie suivante décrit tout d'abord l'ensemble des moyens pouvant être mis en place puis inventorie les dispositifs départementaux.

# **Partie II**

## **Description des dispositifs en place**

## II.1. Les différents acteurs

La surveillance des milieux naturels et la détection des feux de forêts associent plusieurs ministères, administrations, directions, services de l'Etat, collectivités territoriales et associations dont les compétences géographiques peuvent être nationales, zonales, départementales, ou locales.

Les organismes présentés ci-dessous sont les acteurs principaux de la surveillance des massifs forestiers. Toutefois, de nombreux autres peuvent venir s'y ajouter. Ainsi, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) et les services de l'ordre (gendarmerie, police) participent activement à la détection des feux.

Les acteurs intervenants dans la surveillance des massifs forestiers et la détection des feux de forêts sont donc très nombreux et variés. Une **concertation** et une **coordination** efficaces entre chacun sont par conséquent nécessaires au bon fonctionnement du dispositif mis en place durant la saison à risques. Le degré d'investissement et de responsabilité de chaque organisme est variable selon les départements. Toutefois, trois organismes essentiels (soit les 3 simultanément soit un ou deux d'entre eux) jouent un rôle central dans le dispositif de surveillance et d'alerte : **la DDAF, le SDIS et l'ONF**.

### II.1.1. Au niveau national

La protection de la forêt contre l'incendie relève de la compétence de 2 ministères qui travaillent en étroite concertation.

#### ■ Le Ministère de l'agriculture et de la pêche

La direction générale de la forêt et des affaires rurales a en charge l'aspect prévention dans le domaine des incendies de forêts. L'Office National des Forêts (ONF) et les Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) dépendent de ce ministère.

#### ■ Le Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire

La Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles (DDSC) pilote les actions de lutte. Elle est responsable des moyens aériens nationaux et par conséquent du guet aérien armé.

D'autres ministères apportent leur concours.

#### ■ Le Ministère de l'écologie et du développement durable

Ce ministère mène une action d'information, d'animation et de coordination pour les plans de prévention des risques (PPR) et notamment ceux consacrés aux feux de forêt.

#### ■ Le Ministère des transports, de l'équipement, du logement, du tourisme et de la mer

Ce ministère intervient dans le cadre de la météorologie nationale. Plusieurs bulletins sont diffusés par jour pendant la saison à risque.

#### ■ Le Ministère de la défense

Ce ministère fournit du personnel et des moyens militaires en renfort des moyens habituels de surveillance et de lutte.

## II.1.2. Au niveau zonal

Les structures présentées ci-dessous concernent essentiellement la zone de défense sud. En effet, contrairement à la zone de défense sud-ouest, tous les départements de la zone sud sont concernés par le risque incendie de forêt.

De plus, il existe une politique zonale de défense contre les incendies de forêt dans la zone sud alors que dans le sud-ouest la politique de prévention s'effectue au niveau départemental (union départementale DFCI) et régional (Association régionale DFCI, ARDFCI).

La prise en compte du niveau zonal est donc plus pertinente dans le sud-est que dans le sud-ouest.

### ■ Les Etats Majors de Zone (EMZ)

Les états majors de Zone concernés par le risque feux de forêt sont basés à Bordeaux pour la zone de défense sud-ouest et à Valabre pour la zone de défense sud. En outre, une antenne de l'EMZ de la zone sud, le Centre de Coordination Avancée de la Sécurité Civile (CCASC) est implantée en Corse à Ajaccio. Les Etats Majors de Zone constituent **l'outil opérationnel des préfets de zone**.

En zone sud, l'état major est un acteur essentiel et incontournable dans le dispositif feux de forêt. Il centralise l'ensemble des informations disponibles sur les 15 départements du sud de la France (données météo, état de la végétation, réserves en eau du sol...) avant d'établir une cartographie des risques pour chaque secteur de la zone. C'est ainsi que les circuits de guet aérien sont déterminés.

De plus, l'état major de la zone sud est chargé de gérer les moyens aériens nationaux voués à la protection et à la défense des biens et des personnes contre l'incendie. L'EMZ de Bordeaux prend le relais dans la gestion de ces moyens lorsque ceux-ci sont basés dans le sud-ouest. Par ailleurs, les EMZ demandent et organisent les renforts militaires. Ils activent également les pélicandromes, aérodromes aménagés pour pouvoir ravitailler en retardant les avions dédiés à la prévention et à la lutte contre les feux.

### ■ La Délégation à la Protection de la Forêt Méditerranéenne (DPFM)

La Délégation à la Protection de la Forêt Méditerranéenne a été créée en 1987 et placée sous l'autorité du préfet de la zone de défense sud. Cette création émane d'une volonté politique forte de faire évoluer le dispositif suite à l'année 1986 particulièrement marquée par les incendies du Var (Tanneron : 950 hectares, 5 pompiers décédés) et des Alpes-Maritimes (Mandelieu : 750 hectares).

Elle a pour missions :

- ◆ De **proposer et de mettre en œuvre la politique zonale** de l'Etat en matière de prévention des feux de forêts, en assurant notamment la coordination des services locaux des divers ministères concernés ;
- ◆ D'**harmoniser les politiques départementales** en animant des réseaux, en menant des expertises et en fournissant un appui juridique, technique et méthodologique aux partenaires concernés (en particulier les DDAF, les SDIS et les agences de l'ONF) ;
- ◆ D'**assurer la programmation des crédits** du conservatoire de la forêt méditerranéenne (CFM) ; ces crédits servent notamment à financer l'achat de journées de patrouilles à l'ONF réalisées dans le cadre d'une convention Etat/ONF.
- ◆ De **gérer la base de données « Prométhée »**.

### ■ L'Office National des Forêts (ONF)

Pour le compte de l'Etat, l'ONF assure une **mission d'intérêt général** qui recouvre entre autre un rôle de **surveillance des massifs forestiers**. Pour la mise en place des actions liées à cette mission, l'Office a mis en place, depuis 2001, une « mission zonale DFCI » basée à la direction territoriale d'Aix-en-Provence. Elle collabore activement avec les autres acteurs de la prévention des incendies et est

l'interlocuteur du préfet de la zone de défense sud et donc de la DPFM. Elle garantit le lien entre les agences départementales de l'ONF et la DPFM.

Ainsi, la mission zonale assure la **coordination des moyens** humains mis à disposition par l'Office financés par la convention nationale DFCl et les crédits du CFM. Dans un premier temps, elle évalue les besoins de chaque département en concertation avec les agences ONF et les DDAF. Par la suite, elle assiste la DPFM pour répartir au mieux les journées de patrouilles achetées par l'Etat et assure la **gestion administrative et comptable** de celles-ci. La mission zonale gère également le réseau hydrique. Ce réseau a pour objectif de suivre la variation de la teneur en eau d'espèces arbustives méditerranéennes au cours de la période estivale afin d'enrichir d'une composante biologique, la prévision de danger météorologique d'incendie. Ce réseau est d'abord un groupe d'équipes de recherche et de développement, liées entre elles par des conventions qui s'inscrivent dans le cadre du programme européen FOREST FOCUS. Ce groupe est constitué en 2005 de l'équipe de prévention des incendies de forêt de l'unité de recherches forestières méditerranéennes de l'INRA Avignon, de la direction interrégionale sud-est de Météo-France, et de la direction territoriale Méditerranée de l'Office National des Forêts. En 2006, il s'est élargi au Cemagref et au Centre National d'Etude Spatiale. Les agents de l'Office National des Forêts, chargés dans chacun des départements «méditerranéens» du suivi de la teneur en eau des végétaux, sont également membres du réseau.

### ■ Le Centre Météorologique Interrégional

Le CMIRSE (Centre Météorologique Interrégional du Sud Est) assure la **coordination opérationnelle de l'assistance météorologique** aux incendies de forêts. Il est chargé de l'analyse et de la prévision du danger météorologique et met en place, durant la campagne estivale, l'antenne feux de forêt auprès de l'EMZ à Valabre. Le CMIRSO (Centre Météorologique Interrégional du Sud Ouest) assure les mêmes fonctions à partir de Bordeaux.

## II.1.3. Au niveau départemental

Au niveau départemental, le préfet, représentant de l'Etat à cette échelle, a la responsabilité de l'ensemble du dispositif. Il est garant de la bonne application de la politique nationale de prévention dans son département.

Le niveau d'engagement et de responsabilité de chaque organisme vis-à-vis de la surveillance des massifs forestiers et de la détection des feux varie beaucoup en fonction des départements. La description ci-dessous présente leurs rôles principaux les plus répandus.

### ■ La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF)

Le rôle de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt dans le dispositif de surveillance et de détection est très différent selon les départements concernés. Dans certains comme les Alpes-Maritimes ou les départements aquitains, la DDAF ne participe pas à ce dispositif. Dans d'autres, le Var, le Vaucluse et les Alpes-de-Haute-Provence par exemple, elle prend plus d'importance. La DDAF **gère les crédits** accordés par l'Etat et l'Europe à la prévention des feux de forêts et par la suite à financer des patrouilles.

En outre, **les agents et les techniciens de certaines DDAF** (Bouches-du-Rhône et Lozère par exemple) **effectuent des patrouilles** durant la saison estivale. Ils sont donc intégrés au dispositif de surveillance et d'alerte. Ils peuvent aussi remplir cette mission au cours de leurs activités quotidiennes sur le terrain. Les DDAF sont aussi parfois chargées de la gestion du parc de véhicules.

### ■ Le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS)

En 1996, une loi relative aux services d'incendie et de secours, a consacré une évolution entamée depuis plusieurs années en instituant une nouvelle organisation territoriale des services d'incendie et de secours. Elle a mis en place la départementalisation puisque le SDIS est devenu le gestionnaire des moyens humains, matériels et financiers des services d'incendie et de secours dans le département. Jusqu'en juillet 2000 (date de transfert) chaque centre de secours était géré par les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale.

Désormais, le SDIS dont le poste de commandement est le CODIS (Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de secours) est placé sous l'autorité du préfet. Ce service **centralise les alertes et assure la gestion des moyens locaux**. Ainsi, il est chargé de la coordination de l'ensemble des centres de secours du département. De plus, le SDIS gère les moyens reçus en renfort. Enfin, dans certains départements, il met en place et organise un guet aérien départemental.

### ■ Le département

Le département **apporte des financements** au dispositif de surveillance et d'alerte. En outre, il **emploie des forestiers-sapeurs**, personnel chargé de la surveillance des massifs forestiers durant l'été et assurant des travaux d'entretien des pistes DFCI hors période à risques. A leur création en 1973, ceux-ci étaient sous la responsabilité des agences ONF ce qui est toujours le cas dans les Alpes-Maritimes. Dans ce département, les forestiers-sapeurs sont employés par l'ONF et leur coût complet est remboursé par le département.

Par ailleurs, le département peut être amené à mettre en place des patrouilles avec ses agents comme dans les Bouches-du-Rhône et le Var.

### ■ Les agences de l'Office National des Forêts (ONF)

Ces agences départementales **gèrent les moyens locaux** financés par la convention nationale DFCI et les crédits du CFM. Elles mettent donc en place des patrouilles avec leurs ouvriers, agents et techniciens mais aussi avec les Auxiliaires pour la Protection de la Forêt Méditerranéenne (APFM) et les Ouvriers Forestiers Rapatriés d'Afrique du Nord (OFRAN=anciens harkis). Le statut d'APFM a été créé en 1999 ; comme les OFRAN, ils dépendent de l'ONF et leur coût complet est remboursé par le Ministère de l'Agriculture. Ces patrouilles s'effectuent aussi bien dans les forêts soumises que non soumises puisque l'ONF doit servir sa mission d'intérêt général.

Dans certains départements, l'ONF prend un rôle central dans le dispositif de détection. Par exemple, le PR RAVIN du Gard (Poste de Régulation) et le PC (Poste de Commandement) Forêt de l'Aude assurent l'organisation complète des patrouilles. L'ONF du département des Alpes-Maritimes gère quant à lui l'ensemble du dispositif estival (vigies et patrouilles).

### ■ Les Centres Départementaux de Météo-France (CDM)

Les CDM représentent la direction interrégionale dans leur département. Chaque centre est responsable de la **concentration** et de la **prévision des paramètres météorologiques** sur son département. Il prévoit les paramètres intervenant dans l'élaboration du danger météorologiques d'incendies, tels que le vent, la température, l'humidité et les précipitations sur chaque zone du département. Il travaille en concertation avec l'antenne de Valabre et est l'interlocuteur du CODIS en matière de prévision des paramètres météorologiques.

### ■ Les Associations Départementales des Comités Communaux Feux de Forêt (ADCCFF)

Les ADCCFF gèrent l'action des Comités Communaux Feux de Forêts (CCFF) sur l'ensemble de leur département. Leur fonctionnement est celui d'une association statut loi 1901. Cependant la particularité de ces organismes réside dans le fait que ses adhérents ne sont pas des personnes physiques mais des structures communales rattachées à leur mairie. Depuis plus de 20 ans, cette structure existe pour **coordonner et représenter les CCFF**.

## II.1.4. Au niveau local

La prévention du risque incendie et en particulier la détection des feux de forêt est l'affaire de tous et la sensibilisation dans ce domaine, notamment au travers des médias, prend de plus en plus d'ampleur. C'est pourquoi de nombreuses initiatives locales voient le jour et les gens se regroupent pour défendre leurs territoires contre le feu.

## ■ Les Comités Communaux Feux de Forêts (CCFF)

Créés par arrêté municipal, les CCFF regroupent des citoyens d'une commune qui acceptent d'effectuer bénévolement un certain nombre d'actions dans le domaine de la prévention des incendies de forêts sur le territoire de leurs communes et en particulier à l'interface urbanisation/forêt. Ces actions sont les suivantes :

- ◆ **Actions d'information et sensibilisation** des différents publics (scolaires, touristes, résidents...) ;
- ◆ Recherche de pistes et points d'eau, **contrôle des équipements** DFCI existants ;
- ◆ **Patrouilles de surveillance** ;
- ◆ **Guidage** des engins de secours.

Les CCFF sont plus ou moins organisés et équipés selon les départements. Par exemple, les comités des Bouches-du-Rhône, du Var ou de l'Hérault bénéficient de nombreux véhicules et moyens radio. A contrario, les comités des Alpes-Maritimes, de Haute-Corse ou d'Ardèche restent pour l'instant peu structurés et n'ont pas beaucoup de moyens à leur disposition. Les départements du sud-ouest ne possèdent pas de CCFF. Enfin, les comités les plus actifs peuvent être intégrés au dispositif global de surveillance et de détection mais pour l'instant ce fait reste rare.

## ■ Les Associations

Dans le sud-ouest, les Associations Syndicales Autorisées (ASA) regroupent des propriétaires forestiers. Par leur présence régulière sur le terrain, ils sont amenés à détecter des feux. A titre d'exemple, des membres d'ASA armaient les vigies en Lozère. Désormais, des sapeurs-pompiers assurent cette mission.

D'autres associations viennent apporter leur concours à la surveillance des massifs forestiers et à la détection des feux de forêts. Par exemple, en Haute-Corse, une association de réinsertion par le travail réalise des travaux de débroussaillage en hiver et des patrouilles de surveillance en été. De même, dans le Vaucluse, les membres de l'ASAR (Association de Secours et Assistance Radio) consacrent leurs week-ends et jours fériés à patrouiller et à guetter à partir de vigies.

## II.2. La prévision météorologique

Le risque feux de forêt constitue un **risque saisonnier**, fortement lié aux conditions météorologiques. La durée d'activation du dispositif est fonction de la période de l'année et du département considéré. Par conséquent, l'organisation opérationnelle est influencée par ce caractère saisonnier. Ainsi, une bonne connaissance et une analyse des conditions météorologiques sont primordiales pour gérer aux mieux les dispositifs de surveillance des massifs et de détection des feux de forêt. La maîtrise de ces données météorologiques doit permettre de moduler les moyens mis en œuvre en fonction du risque.

### II.2.1. Généralités

Depuis 1994, la prévision météorologique au sein de la prévention du risque incendie est régie par une convention cadre au niveau national entre la sécurité civile et Météo France.

Le centre Météo France d'Aix-en-Provence couvre la totalité de la zone sud, y compris les départements de la Drôme et de l'Ardèche en ce qui concerne les feux de forêt. Le zonage climatique, appelé « zonage feux de forêt », qui sert de base à l'analyse du danger météorologique d'incendies, comprend 113 secteurs en zone sud et 40 secteurs en zone sud-ouest en 2005. En 2006, des stations viendront s'ajouter ; la zone sud comptera 116 secteurs (*cf. annexe 3*) et la zone sud-ouest 143.

La précision de l'analyse du danger d'incendies impose de disposer d'un réseau de mesures plus denses que celui utilisé pour les besoins classiques de la prévision à Météo-France. Les stations de ce réseau

supplémentaire sont installées dans des endroits stratégiques (lieux représentatifs en termes de risque) à l'initiative de Météo-France qui bénéficie de crédits CFM pour la mise en place de ce type de stations.

Météo-France met en place une antenne météorologique activée par des ingénieurs prévisionnistes à l'EMZ de Valabre et de Bordeaux durant la campagne « feux de forêt ».

Ces ingénieurs, assistés de saisonniers, **élaborent et diffusent des prévisions expertisées** biquotidiennes de danger météorologique d'incendies de forêts. Ils réalisent également un suivi continu tout au long de la journée qui permet de signaler tout changement climatique pouvant significativement modifier le niveau de risque.

## II.2.2. Estimation du danger météorologique d'incendies

Dans la prévision feux de forêt, Météo-France prend en compte 3 types de danger :

- ◆ Le danger météorologique d'incendies (IFM) ;
- ◆ Le danger météorologique d'éclosion ;
- ◆ Le danger météorologique de propagation.

L'**IFM** (Indice Forêt Météo) est un indice canadien adapté au milieu méditerranéen en 1987 et utilisé opérationnellement depuis l'été 1995. Cette méthode est utilisée dans le sud-est et le sud-ouest.

Cette méthode utilise 3 indices prenant en compte chaque strate végétative. Elle est donc plus efficace que l'ancienne méthode basée sur la réserve en eau du sol (réserve Thornthwaite). En effet, désormais, avec la méthode IFM, l'effet des pluies et des dessèchements récents sont mis en évidence. Les 3 indices suivants entrent dans le calcul de l'IFM :

- ◆ **ICL** (Indice du Combustible Léger) : il représente la teneur en eau de la surface c'est-à-dire celle qui concerne la strate herbacée. Il sert à indiquer la facilité avec laquelle les combustibles légers peuvent s'allumer et s'enflammer ;
- ◆ **IH** (Indice d'Humus) : il représente le réservoir moyen (strate arbustive). Cet indice varie beaucoup, du fait de sa sensibilité aux pluies et aux dessèchements récents. Il est un bon indicateur de sécheresse pour la strate arbustive ;
- ◆ **IS** (Indice de Sécheresse) : il représente le réservoir profond. Cet indice concerne majoritairement les racines des arbres. Il reflète la sécheresse depuis le printemps.

Plus les indices sont élevés, plus la réserve en eau est faible.

L'IFM est généralement satisfaisant mais des dysfonctionnements ont été remarqués, notamment en 2003, année particulièrement chaude et sèche. Le calcul de l'IFM intègre différents paramètres : vent, température, humidité, pluie. Le vent est cependant accentué par rapport aux autres éléments. Or, durant la campagne 2003, des incendies catastrophiques se sont répandus alors que la saison demeurerait peu ventée. Ainsi, l'IFM sous-estime parfois le risque, en particulier en période de forte sécheresse.

En outre, les indices de sécheresse ne permettent qu'une approche générale de la sensibilité potentielle d'une zone. La prévision du risque quotidien a pour but d'affiner l'analyse en fonction des conditions ambiantes. Le niveau de risque est ainsi quantifié chaque jour en prenant en compte deux autres types de danger.

**Le danger météorologique d'éclosion** représente la probabilité de départ d'un feu liée aux conditions météorologiques, en présence d'une cause de feu. Les principaux paramètres concernés sont la température, l'humidité, l'ensoleillement et l'état de sécheresse (notamment la teneur en eau de la litière). Des valeurs négatives expriment un danger d'éclosion faible ; a contrario, le danger devient extrême quand l'indice est positif.

**Le danger météorologique de propagation** est estimé par la vitesse théorique d'un feu sur terrain plat, en m/h. Le vent, la température et l'état de sécheresse sont pris en compte dans le calcul de cette vitesse. En cas de feu, la vitesse réelle peut se révéler différente de celle estimée ; en effet, le relief, par

exemple, influe fortement sur l'intensité de propagation d'un feu. Des valeurs de plus de 1000 m/h témoignent en général d'un risque de propagation élevé.

Le choix du niveau de risque découle d'une expertise. Le seul calcul d'indices (simulation numérique) ne suffit pas. Une **analyse** et une **appréciation** sont primordiales ; ainsi, une bonne connaissance de la zone et des caractéristiques de chaque secteur est nécessaire pour obtenir un niveau de danger reflétant au mieux la situation réelle.

Par ailleurs, le prévisionniste feux de forêt analyse en temps réel tout au long de la journée le danger météorologique. Ce suivi permet de confirmer les prévisions de danger réalisé à partir de la méthode présentée ci-dessus. Il a pour but également de détecter des phénomènes non prévus ayant une incidence sur le niveau de danger ; ainsi, la baisse ou la hausse de l'humidité, les effets de foehn, le renforcement ou la disparition du vent sont signalés au COZ et si nécessaire au CODIS concerné.

### II.2.3. Diffusion des résultats

Les prévisions de danger météorologique d'incendies diffusées par Météo-France, à l'intention des partenaires feux de forêt, sont données sur une échelle de 6 niveaux. Cette échelle d'appréciation a été élaborée de façon commune par les EMZ sud et sud-ouest.

**Tableau 1 : Echelle de Dangers Météorologiques feux de forêt (EDM)**

niveau	appellation	couleur	définition
1	Faible	bleu	La zone est peu sensible. Le danger météorologique d'éclosion est très faible. L'éclosion d'un feu est improbable.
2	Léger	vert	La zone est peu sensible. Dans l'hypothèse peu probable où un feu prendrait, celui-ci se propagerait à une vitesse faible.
3	Modéré	jaune	La sensibilité de la zone augmente. L'état de dessèchement est faible ou modéré. En cas de feu, celui-ci se propagerait avec une vitesse modérée.
4	Sévère	orange	La zone est sensible. Le dessèchement est modéré ou fort. Deux cas principaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Le départ d'un feu est peu probable. Toutefois, en cas de départ, le feu pourrait se propager avec une vitesse élevée. Ce cas est rencontré dans des situations où l'humidité de l'air est élevée.</li> <li>◆ Le danger météorologique d'éclosion est fort. En présence d'une cause de feu, le départ de feu est probable. La vitesse de feu pourrait être assez forte. Ce cas est rencontré dans des situations où l'humidité de l'air est faible.</li> </ul>
5	Très sévère	rouge	La zone est très sensible. Le danger d'éclosion est élevé. Toute flamme ou source de chaleur risque de donner un feu se propageant à une vitesse élevée.
6	Exceptionnel	noir	La zone est extrêmement sensible. Le niveau de sécheresse est extrême. Le danger d'éclosion est très élevé. Toute cause de feu risque de donner un feu de très forte intensité, se propageant à une vitesse extrêmement rapide.

Le Tableau 1 présente le « risque final » prévu par zone issu de l'expertise du danger météorologique d'incendies. La seule lecture de ce risque est insuffisante à la compréhension du niveau de danger. Cette échelle de danger ne prend pas en compte certains éléments qui ressortent de l'expertise : précisions sur le danger météorologique d'éclosion et de propagation et sur l'évolution temporelle. Des commentaires sont donc joints au bulletin quotidien.

Ces informations sont mises à disposition des professionnels grâce au « Site Assistance Météo-France, feux de forêt », protégé par un code d'accès. Ce site à vocation opérationnelle présente plusieurs rubriques : analyse de la sécheresse feux de forêt, prévision de danger d'incendies de forêt, observations météorologiques en temps réel. Des statistiques sont également mises à disposition : statistiques sur l'été en cours et comparaison entre années.

## II.2.4. Météorage

L'orage est également un paramètre important à prendre en compte dans la prévision du risque incendie ; la foudre peut en effet constituer une cause de départ de feu. En 2001 Météo-France a racheté Météorage qui gère le réseau français de surveillance de la foudre. Celui-ci est articulé autour d'un système de détection et de localisation des impacts de foudre connecté à un important centre de traitement des données. En France, Météorage développe et propose une gamme de « services foudre temps réel et temps passé » adaptés à un grand nombre d'utilisateurs. Ainsi, les services concernés peuvent voir les impacts de foudre en direct et éventuellement se renseigner pour vérifier qu'ils n'aient pas causé d'incendie.

## II.2.5. Aspects financiers

L'ensemble des stations représente un coût important, notamment pour l'entretien.

Le **coût d'une installation** est d'environ **30 000 euros** sans le raccordement électrique et téléphonique qui dépendent de l'emplacement de la station. Le **coût annuel d'entretien** est estimé à 10 % de l'investissement soit **3 000 euros** ; les collectivités participent au financement de l'entretien des stations se trouvant sur leur territoire.

Ces prévisions météorologiques font partie de la « mission de sauvegarde des personnes et des biens » confiée par l'Etat à Météo-France et ne s'inscrivent donc pas dans le cadre des activités commerciales. Par conséquent, le coût d'une journée de prévision est difficilement estimable. On peut cependant l'évaluer à environ 870 euros (*source : devis de Météo-France pour une prestation météorologique*).

De nombreux moyens sont mis en place pour réaliser une prévision météorologique la plus fiable possible. Cette prévision est primordiale et constitue en quelque sorte la première étape d'une surveillance efficace des massifs forestiers. Le risque météorologique défini grâce aux différents indices présentés ci-dessus permet la mise en œuvre adaptée des différents types de guets.

# II.3. Le guet terrestre

Il est essentiel de mettre en place un réseau terrestre de surveillance efficace pour réduire au maximum le délai entre l'éclosion et la détection du feu. La surveillance repose sur l'**association de différents moyens d'observation et de détection**, mobiles ou fixes.

## II.3.1. Les guets fixes

Les guets fixes peuvent prendre plusieurs formes : points hauts sans aménagement particulier (en général à partir d'un véhicule), constructions modulaires (démontées à chaque fin de saison), bâtiments et pylônes. Leurs hauteurs varient de 0 m, notamment pour les constructions situées à une altitude élevée, à 40 m pour les pylônes du sud-ouest. Le type de tours dépend de la hauteur nécessaire à une bonne visibilité et donc des caractéristiques de la zone à surveiller, des moyens financiers dédiés au dispositif de surveillance et du choix éventuel de loger les guetteurs sur place. Les infrastructures dédiées à la détection sont appelées tours de guet ou vigies selon les régions et la nature des constructions. Ainsi, dans le sud-ouest le terme « tours de guet » est employé alors que dans le sud-est les expressions « postes de vigies » ou « vigies » sont plus courantes. Dans la suite de ce rapport, les différentes formulations sont utilisées indifféremment.

**Vigie du Grand Puech (Bouches-du-Rhône)****Tour de guet dans les Landes****■ Missions**

Le rôle des vigies est double. Leurs missions est de **détecter les fumées** suspectes et de **renseigner le CODIS**. Elles doivent faire gagner du temps aux secours afin qu'ils arrivent le plus rapidement possible après l'écllosion du feu. Elles permettent grâce au recoupement des informations qu'elles fournissent, de **localiser** avec précision les départs de feu. Par ailleurs, elles apportent des renseignements importants sur le développement des sinistres et les enjeux qu'ils concernent.

Concrètement, les personnels affectés à une tour de guet ont pour missions:

- ◆ La surveillance visuelle (avec jumelles) du secteur ;
- ◆ La localisation de toute fumée suspecte avec renseignement immédiat de la structure coordinatrice (vigie directrice, CODIS, PC...) ;
- ◆ Le repérage sur carte des dépôts d'ordures, d'usines, carrières et autres sources continues de fumées ou poussières pour éviter les fausses alertes ;
- ◆ Les relevés météorologiques ;
- ◆ La retransmission des messages radio (= relais radio).

Pour assurer au mieux leurs missions, les guetteurs ont à leur disposition une paire de jumelles, une carte sur support rigide, un poste émetteur-récepteur radio. Ils peuvent également disposer d'instruments de visée (compas, alidade) et de mesures météorologiques (pluviomètre par exemple).

**■ Implantation**

Les tours de guet doivent être situées sur des points hauts, dégagés, permettant d'avoir une bonne visibilité de l'ensemble du territoire à surveiller. Leurs nombres varient d'un département à un autre, notamment en fonction du relief qui peut fortement limiter la visibilité et également en fonction de la superficie des massifs forestiers. Il faut en outre rechercher la couverture simultanée des zones à risque par 2 ou 3 tours pour permettre la localisation rapide et précise des foyers par recoupement d'informations. Ces tours doivent évidemment être protégées du feu ; il est donc indispensable que leurs périphéries soient débroussaillées.

## ■ Règles d'exploitation

La surveillance peut être assurée de deux façons différentes :

- ◆ Par un personnel ayant une parfaite connaissance du terrain, capable de localiser très précisément une fumée uniquement avec une paire de jumelles ;
- ◆ Par un personnel disposant de matériel de localisation (instrument de visée).

La surveillance doit être assurée prioritairement durant la période de risque maximal (2 mois dans le sud-est et 7 mois dans le sud-ouest). Il est judicieux d'activer ponctuellement des tours en dehors de ces périodes si certaines zones présentent un risque élevé.

La durée de surveillance journalière dépend des moyens humains et matériels disponibles et de la répartition temporelle des départs de feu. La surveillance est en général effectuée en journée, de la fin de matinée à la fin d'après midi. Les vigies peuvent être activées en dehors des horaires habituels notamment les vigies où habitent les guetteurs qui restent en veille radio 24 heures sur 24.

Le personnel se compose de 2 à 3 personnes travaillant en alternance ou d'un couple assurant une permanence 24 heures sur 24 durant toute la période à risque. Ces guetteurs peuvent être des sapeurs-pompiers, des forestiers-sapeurs, des forestiers, des saisonniers ou des bénévoles de CCFF.

Ces réseaux de tours de guet constituent un **maillage du territoire** permettant de détecter le plus précisément et rapidement possible les départs de feux. Toutefois, ces vigies connaissent des zones d'ombre qui peuvent être compensées par des patrouilles couvrant ces zones sensibles.

### II.3.2. Les guets mobiles

Deux types de guets mobiles peuvent être mis en place dans le dispositif estival de surveillance et d'alerte : des patrouilles armées et des patrouilles de surveillance sans réserve d'eau.

#### ■ Guet armé

Le dispositif de guet armé consiste à mettre en place dans les zones sensibles des véhicules de patrouille tous terrains de type DANGEL ou LAND ROVER, dotés d'une cuve d'environ 600 litres d'eau et d'une motopompe haute pression visant à **intervenir dans les 10 premières minutes sur les départs de feux**. Les patrouilleurs ont pour mission d'éteindre les feux naissant ou tout du moins de les maîtriser en attendant que les moyens de lutte des sapeurs-pompiers viennent les relayer.

*Véhicule tout terrain d'un CCFF*



*Véhicule de patrouille type « Dangel »*



Outre cette mission d'intervention sur feux naissant, les patrouilles exercent des fonctions de **dissuasion**, de **sensibilisation** du public et de **guidage** des moyens de lutte sur le sinistre. Elles doivent aussi informer en permanence le poste de commandement dont elles dépendent de leurs activités et des éventuelles infractions constatées à la législation concernant l'usage du feu. Le rôle de détection joué par les patrouilles est réel mais reste secondaire par rapport aux autres missions.

Les patrouilles s'effectuent systématiquement en binôme par des sapeurs-pompiers, des forestiers sapeurs, des APFM, des OFRAN, des forestiers de l'ONF et de la DDAF et des bénévoles des CCFF. Certaines patrouilles sont mixtes ; il existe notamment des équipes constituées d'un sapeur pompier et d'un forestier. Cette mixité présente l'intérêt d'une double compétence dans un même véhicule ; en effet, le pompier appréhende parfaitement le comportement du feu tandis que le forestier a une connaissance accrue du territoire puisqu'il y passe la majeure partie de son temps de travail.

Le guet mobile se base sur l'**ilotage des massifs forestiers** ; le territoire est ainsi divisé en plusieurs secteurs de 2 500 à 3 000 hectares (*source : ministère de l'agriculture*). Une seule patrouille parcourt librement ou selon un circuit pré-établi un de ces secteurs. Selon les équipes et les instructions données, les véhicules peuvent stationner alternativement sur un certain nombre de points de guet permettant d'avoir une vue satisfaisante sur le massif à surveiller et de couvrir les zones d'ombres des vigies du secteur. Dans ce cas là, la mission de détection exercée par les patrouilles prend de l'importance.

### ■ Patrouilles de surveillance

Les patrouilles de surveillance complètent le réseau de détection et exercent les mêmes missions que le guet armé mise à part l'intervention sur feux naissant. Elles ont par ailleurs la responsabilité d'**assister et d'encadrer les patrouilles armées**. De plus, elles peuvent également être amenées à compléter les cartes des équipements DFCI en les repérant sur le terrain ; cependant, cette mission est plus fréquemment réalisée hors période estivale.

En général les personnes patrouillent seules dans des véhicules légers. Ces patrouilleurs sont des agents ou techniciens de l'ONF, de l'ONCFS, de la DDAF, du Conseil Général, du CSP et des parcs naturels régionaux et nationaux. Ce type de patrouille fait partie intégrante du dispositif et ne sont mises en place que pendant la période à risques. Ces patrouilles couvrent en moyenne un secteur de 40 000 à 50 000 hectares (*source : ministère de l'agriculture*). Il existe aussi des patrouilles équestres comme dans l'Hérault, les Hautes-Alpes ou le Var et des patrouilles à moto, par exemple en Lozère et dans les Alpes-de-Haute-Provence.

Par ailleurs, dans le cadre de leurs activités quotidiennes, l'ensemble du personnel des organismes précités contribue de par leur présence sur le terrain, à assurer une surveillance indirecte des massifs forestiers et une dissuasion des comportements répréhensibles liés à l'usage du feu. Il leur est notamment demandé une vigilance accrue durant la période à risques. En effet, leur connaissance du terrain et leur compétence juridique en font des acteurs privilégiés pour une surveillance quotidienne et efficace. Celle-ci vient s'ajouter au dispositif estival dédié uniquement à la détection des feux sans coût supplémentaire. Il est donc très intéressant de la favoriser au maximum.

### ■ Surveillance diverse

Les sapeurs-pompiers effectuent non seulement des patrouilles armées mais ils contribuent aussi au maillage du territoire dans le cadre de leur mission de lutte contre le feu. En effet, selon le risque, des groupes d'intervention feux de forêts (GIFF) ou des groupes et détachements d'intervention préventifs (GIP et DIP) sont prépositionnés aux endroits stratégiques pour réduire le temps de déplacement sur les feux. Ces groupes, bien que leur mission principale ne soit pas la surveillance, peuvent être amenés à détecter des feux. Ils sont généralement mis en place lors du déclenchement du plan ALARME (*cf. II.5.1*). Toutefois, le CODIS peut adapter à tout moment une montée en puissance en prépositionnant des moyens sur le terrain à titre préventif.

Enfin, des moyens militaires peuvent ponctuellement être affectés à des missions de surveillance des massifs forestiers en cas de risque élevé. Ainsi, la marine nationale intervient dans le cadre du plan Héphaïstos (*cf. II.5.3*). L'armée de terre intervient aussi mais pour la lutte contre les feux et non pour la surveillance (sections militaires intégrées ou SMI et groupe du génie intégré ou GGI).

### II.3.3. Financement

Le coût de la surveillance terrestre est difficile à estimer. En effet, les données chiffrées concernant uniquement les missions de détection de feux sont rares et les budgets de chaque service pour la prévention des forêts contre l'incendie sont globaux. Cependant quelques éléments peuvent être apportés.

#### ■ Coût de la surveillance fixe

Le coût d'**installation** d'une tour de guet varie de **100 000 à 150 000 euros** selon le type d'installation.

L'**entretien** des vigies représente un coût non négligeable : de **1 000 à 2 500 euros** annuels par tour suivant les besoins. En effet, comme pour toutes les constructions, les alentours des vigies doivent être débroussaillés et les installations électriques doivent être fiables et conformes aux normes en vigueur. De plus, pour les vigies où les guetteurs demeurent 24h/24, les habitations doivent présenter un minimum de confort (eau courante, équipement ménager...).

#### ■ Coût de la surveillance mobile

En 2005, le Ministère de l'Agriculture et de la pêche a financé 4 334 jours de surveillance au travers de la convention Etat/ONF (*source : DPFM*). La répartition et le coût de ces journées sont détaillés dans le Tableau 2. De plus, ce ministère finance ou cofinance chaque année l'intervention de plus de 900 personnes dont les OFRAN (37 en 2005), les APFM (180 en 2005) et les forestiers-sapeurs (700 en 2005).

**Tableau 2 : Journées de surveillance convention nationale DFCI (source DPFM)**

	nombre de jours	prix unitaires (en €)	coût total (en €)
ouvriers forestiers	172	190	30 085
agents	2120	330	836 722
techniciens	2042	401	979 335
TOTAL			1 855 142

D'autres crédits viennent s'ajouter à ceux octroyés par le Ministère de l'Agriculture. Ainsi, les départements apportent leur aide financière, en participant notamment à la rémunération des forestiers-sapeurs.

Quelques chiffres à titre d'exemple :

- ◆ Coût global journalier d'une patrouille armée du SDIS de l'Ardèche=75,90 euros
- ◆ Coût global d'une ronde dans les Hautes-Pyrénées=100 euros

Le coût des différentes patrouilles dépend des services concernés, des équipements dont elles disposent et du personnel engagé. Il peut varier du simple au triple voire plus.

L'ensemble de ce dispositif terrestre tente de couvrir au mieux les zones à surveiller et constitue une présence dissuasive sur le terrain. Il est complété par un guet aérien qui permet de prendre de la hauteur par rapport au guet au sol et un déplacement rapide sur les feux naissants.

## II.4. Le guet aérien

Les avions constituent un bon moyen de surveillance puisqu'ils ont une **vision large du territoire**. Un dispositif de guet aérien armé (GAAR) est mis en place au niveau national. Ainsi, en fonction du contexte opérationnel et des niveaux de dangers météorologiques, le Centre Opérationnel de Zone (COZ) active ces reconnaissances aériennes. En outre, certains départements disposent de leurs propres moyens aériens et organisent un guet aérien plus ou moins régulier.

### II.4.1. Au niveau national

#### ■ Description des avions et missions

La flotte dédiée au guet aérien se compose de :

- ◆ **10 Trackers S2F** : avions d'une capacité d'emport de 3 tonnes de retardant qui réalisent le plein au sol en environ 2 minutes. Ils nécessitent un seul pilote. Leur mission principale est le guet aérien armé. Ils surveillent les massifs et si besoin interviennent sur le feu en moins de 10 minutes. Ces avions sont très maniables et vieillissent très bien puisqu'il était prévu de les changer prochainement mais que leur utilisation est prolongée jusqu'en 2020.
- ◆ **11 Canadairs CL 415** : avions amphibies avec une capacité d'emport de 6 tonnes. Ils sont utilisés essentiellement pour l'attaque directe des incendies mais peuvent intervenir très occasionnellement dans le cadre du GAAR. Ils nécessitent 2 pilotes. Sa vitesse d'écopage (12 secondes) sur les plans d'eau est un atout incontestable. Le CL 415 est un avion très bien adapté à sa mission mais qui craint la corrosion due au sel de mer.
- ◆ **2 Dash 8 Q400** : avions de ligne canadiens d'une capacité d'emport de 10 tonnes de retardant. Ils nécessitent 2 pilotes à leur bord. Leur mission principale est la pose de lignes de retardant et dans les périodes à risque, de soutenir l'action des Trackers. Le réservoir contenant l'eau ou le retardant étant amovible, hors période « feux de forêts », ces 2 aéronefs peuvent assurer des missions de transport (64 passagers ou 9 tonnes de fret). L'intégration définitive de ces avions dans la flotte de la sécurité civile sera effective à l'issue d'une vérification complémentaire de leurs performances en opérations réelles durant la campagne 2006.

Le document en annexe 4 présente les caractéristiques techniques de ces avions.

Les hélicoptères ne sont pas utilisés pour le guet aérien car l'heure de vol est trop chère. Ils sont donc exclusivement voués à la lutte contre les feux.

*Trackers S2F*



*Canadair CL 415*



*Dash 8 Q 400*



#### ■ Localisation des moyens aériens nationaux

Les avions sont situés toute l'année à la base d'avions de la sécurité civile (BASC) de Marignane.

Durant la période estivale, les bombardiers d'eau de type Trackers sont déconcentrés en binôme sur les bases temporaires de Cannes, Carcassonne, Bastia. Ponctuellement les bases de Figari, Nîmes, Hyères ou Cahors peuvent également accueillir 2 Trackers. De plus, 2 Canadairs sont positionnés à Ajaccio. En cas de nécessité, des avions peuvent être basés à Bordeaux.

## ■ Personnel

La base compte environ 21 pilotes de Trackers, une quarantaine de pilotes de Canadairs, et 10 de Dash 8. La plupart sont d'anciens militaires (95% des pilotes). Les pilotes de trackers ont reçu une formation de pompier.

Les pilotes peuvent voler au maximum 80 heures par mois, 35 heures par semaine et 8 heures par jour.

## ■ Organisation du GAAR

Les missions du GAAR sont déclenchées par le COZ (Valabre ou Bordeaux selon l'emplacement des moyens), en concertation avec le CODIS et les détachements concernés. En cas de détection de feu, l'avion impliqué informe immédiatement le CODIS de sa présence et sollicite si besoin l'autorisation de largage. Celle-ci ne lui est accordée qu'après s'être assuré que l'ensemble des mesures relatives à la sécurité des personnels au sol ait été pris. Dans le même temps, le CODIS transmet un message d'alerte au COZ. Lorsque les largages des appareils en patrouille se révèlent inopérants, des bombardiers d'eau sont demandés en renfort. Dès leur arrivée sur zone, les avions en GAAR reprennent leur mission initiale après s'être réapprovisionnés en retardant sur un péricandrome. La France compte 19 péricandromes dont 3 dans le sud-ouest, 4 en Corse et le reste dans le sud. Ils sont armés par des sapeurs-pompiers soit durant toute la campagne soit ponctuellement sur ordre du COZ. (cf annexe 5)

Le GAAR est activé en cas de risque très sévère et exceptionnel. En cas de risque sévère, les pilotes sont mis en alerte. Les missions sont obligatoirement effectuées par un binôme d'appareils.

Un GAAR dure 2h30 et un pilote assure 3 guets par jour. Quatre pilotes se relaient donc à bord de leur avion pour que le GAAR soit continu tout au long de la journée. Une équipe ne quitte pas son secteur de guet tant que les deux autres pilotes ne sont pas en position.

Les pilotes organisent leur GAAR à partir de trois points d'ancrage fournis par le COZ avant le décollage. Ils doivent effectuer leur circuit de façon à être sur tous les points de la zone à surveiller en moins de 10 minutes. L'un des deux pilotes est chef de noria. Il dirige la patrouille et fait les choix tactiques en fonction de la situation. Ces choix doivent bien entendu être approuvés par le deuxième pilote.

**Le largage n'est pas systématique.** Si aucun moyen n'est sur le feu, le pilote peut prendre l'initiative de larguer après avoir reçu l'autorisation du CODIS (=opportunité de largage). Si les moyens au sol sont déjà en place, le largage ne se fait qu'à la demande du commandant des opérations de secours au sol.

Dans tous les cas, **les pilotes doivent privilégier la détection.** En cas d'incendie, leur priorité est de déclencher les moyens au sol et de reprendre le plus rapidement possible le guet pour éviter tout autre départ de feu qui compliquerait la tâche des secours. Le largage doit être utilisé avec parcimonie puisque durant le temps utilisé à se réapprovisionner en retardant, aucun GAAR n'est assuré.

## ■ Activité en 2005

Durant la campagne 2005, le guet aérien armé s'est structuré de la manière suivante :

- ◆ Trackers : 1 485 heures de vol et 1 513 largages ;
- ◆ Canadairs : 117 heures de vol et 5 056 largages ;
- ◆ Dashes 8 : 47 heures de vol et 93 largages.

*NB : le nombre de largages effectués par les Canadairs et les Dashes 8 durant leur mission de guet aérien armé est inconnu. Seul un nombre global (lutte et guet) est disponible.*

## ■ Aspect financier

Le budget annuel de la Base d'Avions de la Sécurité Civile (BASC) est de 60 millions d'euros. Ce budget est global et il est difficile de chiffrer la part vouée au guet aérien. Toutefois, quelques estimations peuvent être données.

- ◆ Prix d'une heure de vol de Canadair : 6 546 € TTC

- ◆ Prix d'une heure de vol de Tracker : 3 487 € TTC

Ces chiffres représentent le coût de la maintenance, du carburant, de la mise en œuvre (opération sur les pistes, nettoyage...). La masse salariale n'est pas prise en compte.

- ◆ Prix d'achat d'un Canadair : 25 millions d'euros
- ◆ Prix d'achat d'un Dash : 20 millions d'euros

La formation des pilotes représente aussi un coût non négligeable. A titre d'exemple, la formation au pilotage d'un Dash 8 s'élève à 45 000 euros ; elle nécessite un déplacement de 2 mois en Suède.

## II.4.2. Au niveau départemental

A ce guet aérien armé national couvrant principalement le sud ainsi que le sud-ouest de façon occasionnelle, viennent s'ajouter des moyens départementaux. Une dizaine de départements mettent en place ce genre de dispositif (cf. *Tableau 3*).

Les moyens départementaux sont de petits avions de reconnaissance (type CESSNA). Ils ne sont généralement pas équipés pour les interventions sur feu sauf dans l'Hérault. En règle générale, une convention est signée entre le SDIS et un prestataire de service pour la mise à disposition d'un ou plusieurs avion(s) de reconnaissance. Ceux-ci sont armés par un pilote professionnel et un observateur sapeur-pompier.

Ces modalités de fonctionnement peuvent varier d'un département à un autre. Ainsi, certains SDIS possèdent leur(s) propre(s) avion(s) et les font piloter par des sapeurs-pompiers ayant leur brevet de pilotage. Auparavant, des départements faisaient appel à des aéroclubs ; désormais, les pilotes qui assurent une mission de surveillance des massifs contre le feu doivent être professionnels (exception faite des sapeurs-pompiers cités ci-dessus).

**Avion de reconnaissance, CESSNA**



**Avion du SDIS 66, « HORUS 66 »**



Le guet aérien départemental assure les missions suivantes :

- ◆ Surveillance des massifs ;
- ◆ Détection des fumées en complément des tours de guet ;
- ◆ Transmission des renseignements au CODIS (lieu précis, importance du sinistre, zones menacées, moyens d'accès, risques de propagation) ;
- ◆ Guidage des premiers intervenants ;
- ◆ Assistance du COS (mission d'appui).

Conformément au règlement de navigation aérienne, les avions quittent la zone pour reprendre leur surveillance dès le début d'intervention des moyens aériens bombardiers d'eau.

Le guet aérien constitue donc un complément au guet terrestre au cours des journées à risque élevé. Durant ces mêmes journées, d'autres dispositifs sont mis en place afin que les moyens de détection atteignent leurs capacités maximales.

## **II.5. Les plans d'alerte**

En cas de situation exceptionnelle, des plans d'alerte sont déclenchés pour renforcer les dispositifs de surveillance et de lutte habituels. Seules les mesures concernant la détection des feux seront abordées dans les paragraphes qui suivent.

### **II.5.1. Plan ALARME**

Le plan ALARME (Alerte Liée Aux Dangers Météorologiques Exceptionnels) est un ensemble de mesures prises dès que le niveau de risque est très sévère.

Ce plan prévoit entre autre le renforcement du dispositif de détection des feux et de transmission de l'alerte. Ainsi, des patrouilles supplémentaires de surveillance sur le terrain sont mobilisées. Des détachements d'intervention préventifs peuvent également être mis en place et un recours à des renforts militaires est envisageable.

Ce plan est déclenché par le préfet suite à la demande du CODIS qui est chargé d'en informer tous les services concernés.

### **II.5.2. Plan ALADIN**

Le plan ALADIN (Alerte Liée Aux Départs d'Incendies de Nuit) est un ensemble de mesures permettant de prolonger le dispositif de détection des feux au-delà du coucher du soleil quand les conditions météorologiques le nécessitent (vent fort, persistant ou se renforçant pendant la nuit).

Le plan ALADIN est déclenché par le préfet suite à la demande du CODIS. Il peut être levé au cours de la nuit ou maintenu jusqu'au lever du jour.

Suite au déclenchement du plan, le CODIS doit veiller à la prolongation de l'activation des vigies. La DDAF doit s'assurer que les patrouilles de surveillance continuent leurs missions et sensibiliser les agents des organismes tels que l'ONF et l'ONCFS pour que leurs éventuelles patrouilles nocturnes puissent apporter des renseignements utiles. Par ailleurs, les services de police et de gendarmerie veillent au maintien des actions de surveillance et de répression des infractions en milieu forestier. Enfin, les CCFF peuvent aussi être amenés à intensifier les actions de guet, de patrouilles et de surveillance de leur zone sensible.

### **II.5.3. Plan Héphaïstos**

Traditionnellement, les armées prêtent leur concours pour lutter contre les feux de forêts. Leur action est régie par un protocole d'accord entre le ministère de la défense et le ministère de l'intérieur qui s'applique durant la période estivale.

Le plan Héphaïstos constitue le cadre normal d'emploi des moyens militaires de la marine nationale. Il est conçu pour faire face à une aggravation des risques d'incendie de forêts liée aux conditions météorologiques.

Ce plan vise à mettre en place des Modules Adaptés de Surveillance (MAS) constitués d'une quinzaine de personnes. Les missions des MAS sont de 2 sortes : patrouille de surveillance motorisée à titre préventif et surveillance de foyers maîtrisés. Ils sont mis à la disposition de la sécurité civile, sous la responsabilité du préfet compétent. Pendant la durée de leur engagement, les MAS sont obligatoirement accompagnés d'un cadre spécialisé (sapeur-pompier) muni d'un poste radio de la sécurité civile. Le personnel reste néanmoins sous les ordres du commandant du MAS.

Les MAS interviennent dans le secteur « Provence » composé des départements du Var, des Bouches-du-Rhône, des Alpes-Maritimes, des Hautes-Alpes, des Alpes-de-Haute-Provence, du Vaucluse, de la Drôme et de l'Ardèche.

La politique de prévention et plus particulièrement de surveillance est différente selon les départements. Elle dépend des caractéristiques du département et des moyens financiers mis à disposition. La gamme d'outils de détection des feux de forêts est commune à tous les départements mais chacun les utilise différemment.

## II.6. Les dispositifs mis en place dans les départements

Pour évaluer le dispositif de surveillance et de détection des feux de forêts en France, il convient d'effectuer un inventaire exhaustif de tous les systèmes existants.

### II.6.1. Méthodologie

L'inventaire est tout d'abord basé sur les **ordres d'opérations départementaux**. Ces documents arrêtés par les préfets pour la période à risque décrivent les dispositifs de surveillance, d'alerte et d'intervention mis en œuvre, ainsi que la mobilisation des moyens en fonction du risque météorologique. Ils se présentent différemment selon les départements et ont des degrés de précisions variables. La plupart des départements élaborent un ordre d'opérations commun à tous les services ; un important travail de concertation est alors indispensable. Cependant, certains ordres d'opérations sont propres à un organisme. Par exemple, dans les Bouches-du-Rhône, plusieurs documents sont diffusés : un par le bataillon des marins-pompiers de Marseille, un par la DDAF et un par le SDIS. De même, l'ONF des Alpes-Maritimes élabore son propre ordre d'opérations auquel vient s'ajouter celui réalisé conjointement par la DDAF et le SDIS. L'hétérogénéité de ces documents opérationnels a nécessité de nombreuses vérifications au cours de cet inventaire.

Ainsi, le manque de précision et parfois les inexactitudes relevés dans les ordres d'opérations ont été compensés par des entretiens téléphoniques avec les services concernés. Tous les SDIS et DDAF ont été contactés puisqu'ils sont au cœur de la plupart des dispositifs. En outre, certaines agences de l'ONF et certains Conseils Généraux ont pu apporter des informations supplémentaires. Chaque organisme interrogé a également fait part des difficultés qu'il rencontre dans ses missions de prévention contre les feux de forêts et plus particulièrement vis-à-vis de la détection. Ces problèmes sont exposés dans la 4<sup>e</sup> partie de ce rapport où des solutions sont également proposées.

### II.6.2. Résultats de l'inventaire

Le Tableau 3 présente un récapitulatif des dispositifs de détection des feux de forêts mis en place dans chaque département. Le document en annexe 6 décrit précisément et de manière exhaustive l'ensemble des moyens de détection des 32 départements concernés par le risque feux de forêt.

Le nombre de patrouilles indiqué ne prend pas en compte la surveillance effectuée par des organismes tels que l'ONCFS, le CSP et l'ONF lors de leurs activités quotidiennes. De même, les patrouilles et les vigies des CCFF non intégrées aux dispositifs ne sont pas mentionnées. Enfin, le nombre de vigies correspond au nombre total de tours pouvant être activées ; c'est pourquoi, certains chiffres sont surestimés et représentent les moyens maximums mobilisés en cas de risque exceptionnel et non le dispositif courant valable durant la campagne.

Tableau 3 : Dispositifs de détection de chaque département

régions	départements	nombre de vigies et tours de guet	nombre de patrouilles	nombre d'heures de vol en guet aérien départemental
Aquitaine	24	0	0	100
	33	23	0	0
	40	19	0	0
	47	3	0	0
	64	0	0	0
Midi-Pyrénées	09	0	très occasionnelle (5 jours/an)	0
	12	0	0	10
	31	0	très occasionnelle	0
	32	0	0	0
	46	0	0	130
	65	0	4 occasionnelles (10 à 20 jours/an)	0
	81	0	0	0
	82	0	0	0
Languedoc-Roussillon	11	19	31	0
	30	13	36	450
	34	27	112	rare
	48	5	17	160
	66	9	14	210
Provence-Alpes-Côte d'Azur	04	4	29	0
	05	3	12	150
	06	13	25	0
	13	34	70	0
	83	56	270	0
	84	5	11	320
Rhône-Alpes	07	5	33	240
	26	0	5	240
Corse	2A	0	31	0
	2B	5	44	0
Poitou-Charentes	16	1	0	0
	17	8	0	0
	79	0	0	0
	86	0	0	0

Par ailleurs, des systèmes de télédétection ont été expérimentés ou sont en cours d'expérimentation dans certains départements. Ainsi, le système Artis Fire développé par la société T2M et constitué de 3 caméras, a été testé dans le Var, le Gard et à la périphérie marseillaise. A l'heure actuelle, seul le site du Pont du Gard est surveillé par ce système de caméras (cf. III.3.1). Les autres départements l'ont abandonné par manque d'efficacité.

D'autres essais de télédétection sont réalisés par le SDIS13 sur les vigies des Bouches-du-Rhône mais pour l'instant aucun système ne s'est montré suffisamment fiable pour être intégré au dispositif. Toutefois, le système Fire Watch est installé sur une vigie de ce département et donnent des résultats satisfaisants ; des expérimentations sont menées depuis quelques années et pourront aboutir à un réel réseau de caméras qui complétera le dispositif de surveillance actuel.

Les systèmes de télédétection prennent donc une place minimale dans le dispositif de surveillance actuel mais ils tendent à se développer et à se perfectionner dans l'avenir. La 4<sup>e</sup> partie de ce rapport présentant les perspectives de la détection des feux de forêts dans l'avenir fait d'ailleurs état de cette évolution et décrit plus précisément les possibilités qu'offre ce genre d'innovations techniques.

### II.6.3. Bilan : des dispositifs nombreux et variés

Les résultats de cet inventaire montre une **importante disparité des dispositifs** de détection et de surveillance des massifs forestiers contre l'incendie. En effet, seuls les régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur et les départements de l'Ardèche et de Haute-Corse disposent de dispositifs associant des vigies et des patrouilles. Au sein même de ces régions, les écarts sont remarquables. Le nombre de patrouilles passe d'une dizaine pour le Vaucluse à plus de 250 pour le Var. De même, la quantité de vigies est très variable : de 3 pour les Hautes-Alpes à 56 pour le Var. Notons cependant que le Var dispose de Comités Communaux Feux de Forêts très actifs, intégrés au dispositif, qui arment notamment 45 vigies en fonction du risque et notamment lors du déclenchement du plan ALARME. Le dispositif varois habituel est donc moins important. Ainsi, une douzaine de vigies sont armées par des professionnels durant toute la saison estivale (sapeurs-pompiers et personnel DDAF).

Les départements du sud-ouest (Landes, Gironde, Lot-et-Garonne, Charente et Charente-Maritime) ont quant à eux un dispositif très différent de ceux du sud-est. Aucune patrouille n'est organisée et la détection des feux de forêts est basée uniquement sur un réseau de tours de guet. En effet, pour ces départements, la problématique vis-à-vis des feux de forêts est différente. Ils bénéficient d'un territoire sans relief qui permet une vision lointaine dès lors que le regard s'élève au dessus des peuplements.

Les départements ou régions non cités ci-dessus ont un dispositif de détection réduit voire inexistant. Pour certains comme le Gers, l'Aveyron ou la Vienne, le risque feux de forêt est faible et un investissement dans la surveillance des massifs forestiers serait superflu.

Pour d'autres comme les Pyrénées-Atlantiques, les Hautes-Pyrénées ou l'Ariège, la surface brûlée est importante mais la cause est uniquement humaine puisqu'il s'agit de l'écobuage.

Ces dernières années, quelques initiatives ont été prises pour mieux gérer ces pratiques pastorales. Les Hautes-Pyrénées, par exemple, ont mis en place 4 rondes qui ont pour mission de détecter toutes les fumées et de distinguer les feux surveillés des feux non contrôlés. Leur but principal est d'éviter la dispersion des moyens de lutte. En effet, en l'absence de ces rondes, les alertes sont données uniquement par la population et sans plus de précisions les secours sont obligés d'aller sur place pour toutes les fumées signalées ; or, celles-ci émanent souvent de brûlages et n'auraient pas nécessité le déplacement des sapeurs-pompiers.

En conclusion, le dispositif de surveillance et d'alerte français est caractérisé par :

- La diversité des problématiques : enjeux et contextes départementaux variés.
- La multiplicité des acteurs : plusieurs niveaux de responsabilité à des échelles géographiques différentes.
- Des modes de gestion et des organisations variables d'un département à un autre.

D'où... **un dispositif hétérogène.**

# **Partie III**

## **Analyse de l'efficacité des moyens de détection**

## III.1. Méthodologie

### III.1.1. Démarche générale

Dans un premier temps, une analyse globale est réalisée. Cette évaluation générale n'est réalisée que dans le sud-est. Les statistiques sur les 32 départements de la zone d'étude sont trop hétérogènes pour les traiter ensemble. En effet, les sources des données ne sont pas les mêmes et le mode de recueil de ces informations diffère d'une région à une autre. Par exemple, certaines prennent les feux périurbains et ruraux dans les statistiques feux de forêt et d'autres pas.

Dans un deuxième temps, trois dispositifs sont plus précisément étudiés pour apporter davantage d'éléments d'évaluation et souligner les faiblesses des mesures mises en place.

### III.1.2. Sources des données

Les données utilisées pour analyser l'efficacité des dispositifs de surveillance et d'alerte sont issues principalement de la base de données Prométhée. Toutefois, quelques informations chiffrées ont pu être récoltées au cours des entretiens avec les différents intervenants : ainsi, les SDIS et les agences départementales de l'ONF ont fourni de nombreux renseignements quantitatifs et qualitatifs, notamment au travers de leur bilan de campagne.

Toutefois, soulignons les principales difficultés rencontrées :

- ◆ Dans le fichier Prométhée, le recueil des informations est variable dans le temps et souvent incomplet.
- ◆ Certaines informations sont suspectes : par exemple, des délais d'interventions supérieurs à 2 heures. Elles sont dans la mesure du possible éliminées dans l'analyse qui suit.
- ◆ La saisie des données peut être biaisée. Par exemple, il arrive fréquemment que plusieurs alertes soient données presque simultanément pour le même feu ce qui rend difficile le renseignement de la rubrique « origine de la première alerte » sous Prométhée. Par ailleurs, les opérateurs qui remplissent les fiches Prométhée sont souvent très occupés et ne prennent pas le temps de vérifier la véracité de ce qu'ils indiquent. Le manque de rigueur induit donc une incertitude importante dans cette base de données.
- ◆ Enfin, toutes les personnes interrogées sont d'accord sur un point. Une carence de données, notamment à long terme, se fait ressentir ce qui rend difficile les évaluations des dispositifs.

### III.1.3. Période analysée

La base de données Prométhée offre des informations de 1973 à 2005. Cependant, certaines rubriques ont été progressivement créées au cours des années et d'autres ne sont que partiellement renseignées. La période considérée pour l'étude des données est donc différente selon les critères d'évaluation concernés. Ainsi, pour l'origine de la première alerte, le nombre de feux et les surfaces brûlées, l'analyse porte sur l'ensemble des 33 ans d'existence de Prométhée tandis que pour la surface à l'attaque et le délai d'intervention l'étude est limitée à ces 14 dernières années.

Les données sont analysées durant la période d'activation des dispositifs de surveillance. En effet, la part de détection des vigies par exemple serait minimisée si les feux de l'année entière étaient considérés. La période prise en compte a été choisie en fonction de la Figure 4 (répartition mensuelle des feux de forêt depuis 1973) et de la Figure 5 (répartition horaire des feux de forêt depuis 1973) ainsi que des descriptions des dispositifs départementaux et de leurs activations respectives. Les journées des mois de juillet et d'août de 11h à 19h ont donc semblé un bon compromis, même si certains dispositifs sont mis en place dès la deuxième quinzaine de juin et se poursuivent en septembre.

### III.1.4. Choix d'exemples représentatifs

Pour apporter du concret à cette étude et mieux cerner les difficultés de chacun, 3 dispositifs départementaux ont été examinés. Dans un souci de représentativité, le choix s'est porté sur des départements présentant des caractéristiques différentes vis-à-vis des feux de forêts et des dispositifs mis en place. Les 3 exemples sont les suivants :

- ◆ Le Gard qui ne subit que peu de feux et dont le dispositif comporte tous les éléments de détection actuellement possibles (vigies, patrouilles aériennes et terrestres, caméras) ;
- ◆ Les Bouches-du-Rhône, département typiquement méditerranéen, très sensible aux incendies de forêts disposant d'un important réseau de vigies ;
- ◆ Les Landes, département du sud-ouest qui présente des problématiques totalement différentes des deux départements ci-dessus, dont le dispositif est en train de subir un véritable bouleversement.

### III.1.5. Critères d'évaluation

Comme il est difficile voire impossible de savoir combien de temps s'écoule entre l'éclosion d'un feu et son premier signalement, il est nécessaire de combiner plusieurs critères d'évaluation pour apprécier les performances d'un dispositif. Par exemple, la qualité de la surveillance par un réseau de vigies dépend principalement de trois facteurs :

- ◆ Le choix de l'implantation des tours ;
- ◆ Les caractéristiques de l'équipement (qualités techniques des postes, des instruments qui les équipent et confort) ;
- ◆ Les règles d'exploitation du réseau (présence et qualité du personnel, consignes de travail).

Pour estimer la pertinence de l'implantation des vigies, des cartes des zones vues ont été réalisées pour les départements du Gard et des Bouches-du-Rhône grâce à un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG), GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), qui calcule à partir du modèle numérique de terrain, de la localisation exacte des tours et de leur hauteur, la zone vue par celles-ci. Ces cartes permettent de souligner les zones d'ombre des vigies (*cf. annexes 11, 12, 13*)

## III.2. Evaluation générale des moyens de détection en zone sud

L'évaluation de l'efficacité de la détection des feux de forêts peut se baser sur l'analyse des 4 critères suivants et de leur évolution dans le temps :

- ◆ Le nombre de feux et la surface brûlée ;
- ◆ L'origine de la première alerte ;
- ◆ La surface brûlée à l'arrivée des premiers secours ;
- ◆ Le délai d'intervention des moyens de lutte.

L'étude de ces paramètres permet d'avoir une vision globale de l'efficacité de la détection.

### III.2.1. Evolution du nombre de feux et des surfaces brûlées

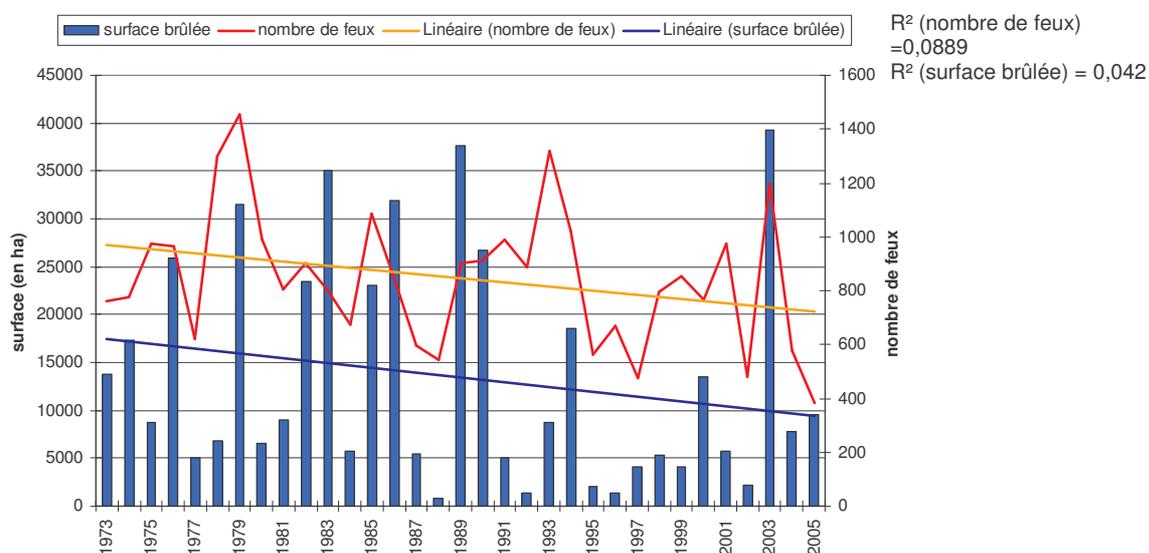
Le nombre de feux et les surfaces brûlées sont les critères les plus généraux permettant d'évaluer l'efficacité d'une politique de prévention contre les feux de forêt. La Figure 6 représente l'évolution de ces deux paramètres au cours de ces dernières décennies.

**Le nombre de feux** permet d'évaluer l'effet de la sensibilisation de la population, de la dissuasion, de l'application de la réglementation, voire de la répression.

**La superficie brûlée est le résultat d'une combinaison de multiples facteurs** : moment et localisation de l'éclosion, état du combustible, vitesse et direction du vent, réactivité de l'alerte (détection, reconnaissance...), disponibilité et réactivité des moyens d'intervention (simultanéité des feux ou non, guidage des secours...), accessibilité de la zone menacée (relief, équipements...), présence d'habitations à défendre prioritairement, superficie menacée.

Devant la multitude de paramètres entrant en jeu, ces chiffres ne permettent donc pas de conclure sur une quelconque efficacité ou inefficacité des dispositifs de surveillance et d'alerte. Cependant, ils donnent une idée de la situation générale vis-à-vis des feux de forêts et de la pertinence de la politique mise en place pour lutter contre ce phénomène.

**Figure 6 : Evolution du nombre de feux et des surfaces brûlées depuis 1973**  
(source : Prométhée 1973-2005)



Malgré le bilan élevé de 2003, la tendance générale montre une diminution des surfaces brûlées et du nombre de feux depuis ces dernières décennies.

Quelques points de repère historiques permettent de resituer cette évolution dans le temps :

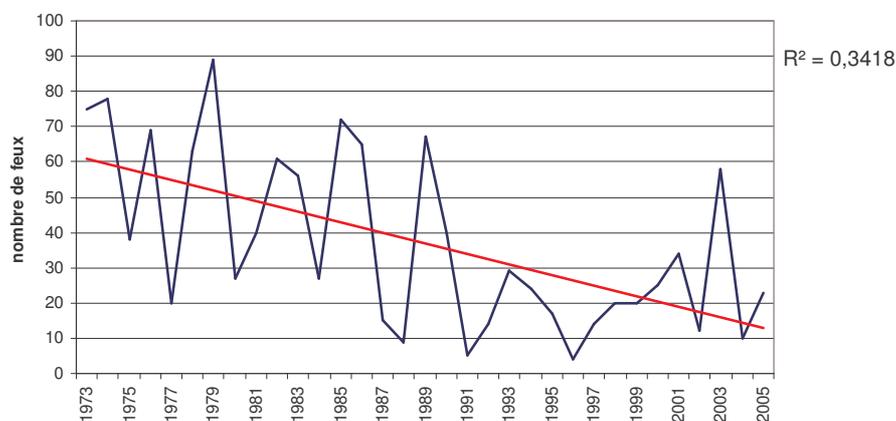
- ◆ **1960** : Emplois des harkis rebaptisés FSIRAN (Français de Souche Islamique Rapatriés d'Afrique du Nord) puis OFRAN (Ouvrier Forestiers Rapatriés d'Afrique du Nord).
- ◆ **1970** : Création des forestiers sapeurs. En 1986, 2 départements en disposent, jusqu'à 7 départements en 1991 (ce chiffre n'a pas évolué depuis).
- ◆ **1984** : le Ministère de l'Intérieur lance le concept des Comités Communaux Feux de Forêt (CCFF).
- ◆ **1986** : Mise en place du guet aérien armé et d'une stratégie « feux naissant » dont le mot d'ordre est d'intervenir sur tout feu en moins de 10 minutes avant qu'il n'atteigne une surface de 1 ha.
- ◆ **1987** : Création du Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne (CFM). Il finance des actions de prévention dans les 15 départements de la Zone Sud. Les crédits du CFM ont apporté beaucoup d'argent et de possibilités aux départements méditerranéens. Les élus sont de plus en plus sensibilisés à la problématique feux de forêt et apportent leurs soutiens en finançant des actions de surveillance à parité avec l'Etat. Dans le cadre de convention entre l'Etat et le département, les patrouilles armées se développent.
- ◆ **1990** : Suite à deux années successives catastrophiques, le Ministre de l'Intérieur décide que les fonctionnaires assermentés du Ministère de l'Agriculture fassent des patrouilles.

- ◆ **1998** : Création des APFM (Auxiliaires pour la Protection de la Forêt méditerranéenne). En 2004, 30 postes ont été pourvus.

Par ailleurs, les départements ont adapté leur dispositif de surveillance et d'alerte au cours des années pour améliorer leur performance de prévention contre les incendies de forêt. A titre d'exemple, l'Hérault a construit sa première tour de guet en 1974 puis 3 autres en 1975 et une supplémentaire environ tous les 2 ans jusqu'en 1990. L'Hérault compte actuellement 27 vigies. De plus, ce département a été précurseur pour les forestiers sapeurs en créant deux unités en 1976 puis une chaque année jusqu'en 1980 (excepté en 1977). Désormais, les forestiers sapeurs associés aux APFM peuvent assurer jusqu'à 48 patrouilles journalières, ce qui illustre l'ampleur du dispositif de l'Hérault depuis ces dernières décennies. A contrario, certains départements ont abandonné des éléments de leur dispositif par manque d'efficacité. Ainsi, la Drôme n'active plus ses vigies depuis 1993.

La politique de prévention et les dispositifs de surveillance ont donc pu évoluer au cours du temps pour faire diminuer les surfaces incendiées et le nombre de feux. D'ailleurs, la Figure 7 montre le déclin considérable des feux de plus de 100 ha ce qui confirme l'efficacité de la politique mise en oeuvre puisque le nombre de « gros feux » est bien le principal paramètre qu'elle cherche à réduire.

**Figure 7 : Evolution du nombre de feux de plus de 100 ha (source : Prométhée 1973-2005)**



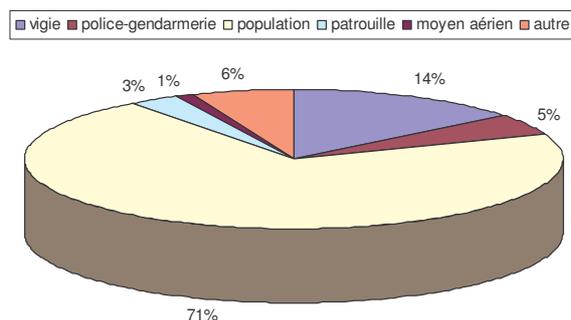
Cette politique de prévention et cette évolution progressive des dispositifs de surveillance influencent aussi les autres critères d'évaluation que sont l'origine de la première alerte, la surface à l'attaque et le délai d'intervention.

### III.2.2. Origine de l'alerte

L'origine de l'alerte est variée. Comme on l'a vu précédemment dans le descriptif des dispositifs en place, la première alerte peut être donnée par les guetteurs des vigies, les patrouilleurs ou les pilotes et observateurs à bord des avions. La population peut également remarquer des fumées suspectes et les signaler.

La Figure 8 représente la part de chaque source d'alerte depuis 1973. Il est à noter que 32% des origines de la première alerte sont inconnus, c'est-à-dire non renseignés sous la base Prométhée. Souvent, plusieurs appels arrivent simultanément ou dans un laps de temps très rapproché au centre opérationnel ce qui crée par la suite une confusion pour connaître l'origine exacte de la toute première alerte. Les chiffres suivants ne prennent pas en compte ces origines inconnues.

**Figure 8 : Origine de la première alerte dans les 15 départements du sud-est (source : Prométhée 1973-2005)**



**Les trois quarts des feux sont signalés en premier lieu par la population.** De plus, les 5 % d'origine « police-gendarmerie » peuvent venir s'ajouter aux 71 % des alertes émanant du public car même si les services de l'ordre sont amenés à détecter des fumées lors de leurs activités quotidiennes, la plupart du temps ils font suivre une alerte donnée par une personne, qui dans la précipitation du moment, se trompe de numéro de téléphone et appelle la gendarmerie ou la police au lieu des sapeurs-pompiers. Cette part majoritaire de premières alertes par la population est en partie due au fait que les feux se déclarent généralement à proximité des lieux fréquentés (habitations ou voies de circulation).

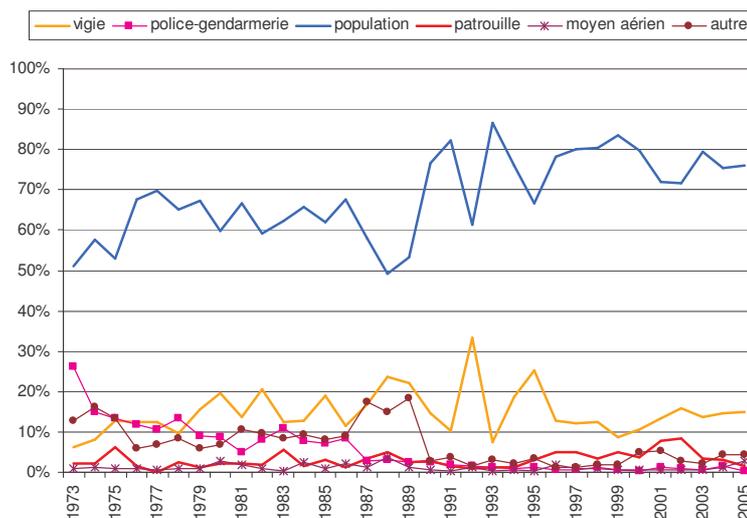
Au total, **18 % des alertes proviennent des dispositifs de surveillance** : patrouilles, vigies ou guets aériens. Toutefois, les patrouilles terrestres et aériennes détectent très peu de fumées (respectivement 3 % et 1 %) ; leurs missions d'attaque sur feux naissants prend plus d'importance. De plus, pour les véhicules au sol comme pour les avions, ils doivent être proches des fumées pour pouvoir les remarquer et surtout les localiser avec précision. Enfin, le guet aérien couvre des superficies importantes puisque les avions survolent en général plus d'un département ce qui rend la détection rare.

Enfin, 6 % des alertes ne correspondent pas aux catégories établies et entrent dans la rubrique « autres ». Ces alertes peuvent par exemple avoir pour origine des pilotes d'avions survolant un feu ou des militaires signalant un incendie dans leur camp de base. Il est probable aussi que des feux dont l'origine de la première alerte est inconnue entre dans cette catégorie ; les personnes remplissant les fiches Prométhée préfèrent parfois indiquer « autres » plutôt que de laisser une case vide.

Il est intéressant de noter que pour les feux de plus de 100 ha, le taux de détection par les vigies s'élève à 23 % tandis que la population est alors à la source de 59 % des alertes. Ce constat peut avoir comme explication le fait que les vigies voient souvent en premier des feux situés dans des secteurs peu fréquentés, donc généralement moins accessibles et plus forestiers. Ces incendies prennent donc généralement plus d'ampleur que ceux à proximité des voies de circulation ou des habitations et leur surface dépasse fréquemment 100 ha. Ainsi, ce phénomène souligne l'importance de la présence des vigies pour détecter des feux éloignés des lieux de fréquentation.

Par ailleurs, comme l'illustre la Figure 9, l'origine de la première alerte a évolué au cours de ces 30 dernières années.

**Figure 9 : Evolution de l'origine de la première alerte depuis 1973 dans le sud-est (source : Prométhée 1973-2005)**



Le graphique ci-dessus confirme que la majorité des alertes émanent de la population et des vigies. D'ailleurs les 2 courbes représentant ces deux sources d'alertes se distinguent nettement ; elles sont largement au-dessus des autres, notamment depuis le début des années 90 pour la courbe correspondant aux alertes données par les vigies.

De plus, la part de la première alerte par la population a augmenté d'environ 30 % en 33 ans, avec un pic en 1990. De même, le taux de signalement par les vigies a gagné 10 % sur cette période. Les forces de l'ordre, quant à elles, ne donnent quasiment plus l'alerte depuis une quinzaine d'années alors qu'elles représentaient plus de 26 % des premières alertes en 1973. La part des alertes par les patrouilles n'a guère évolué sur la période malgré une légère hausse. Le taux d'origine provenant des guets terrestres mobiles et des guets aériens restent toujours en dessous de 10 %.

Les origines « autres » ont subi un fort déclin qui peut expliquer notamment la hausse de la part des vigies et de la population. En effet, au début des années 90, on remarque simultanément un pic pour ces deux sources d'alerte et une chute des origines « autres ». Il est possible que les fiches Prométhée aient été remplies plus rigoureusement. Cette baisse des origines « autres » s'est donc répercutée sur les autres sources d'alertes.

En outre, cette augmentation importante des alertes par la population peut également trouver une explication dans le développement des téléphones portables à la fin des années 90. Même si la hausse n'est pas flagrante sur la Figure 9, les sapeurs-pompiers rencontrés au cours de l'étude ont tous ressenti l'engouement progressif pour la téléphonie mobile et doivent depuis quelques années gérer quotidiennement un nombre d'appels croissant. Ce phénomène présente un double tranchant. D'une part, il multiplie les chances que l'alerte soit donnée rapidement ; avant l'ère du téléphone portable, les personnes remarquant une fumée suspecte étaient obligées de trouver un téléphone fixe ce qui augmentait largement le délai entre la détection et l'alerte. D'autre part, il engendre une multitude d'appels imprécis et totalement inutiles, difficiles à gérer. Toutefois, le marché de la téléphonie mobile en France arrivant à saturation, le phénomène ne devrait plus s'accroître. Dans la 4<sup>e</sup> partie du présent rapport, des solutions sont envisagées pour améliorer cette situation d'appels multiples infructueux.

### III.2.3. Surface à l'attaque

On appelle communément « surface à l'attaque » la surface brûlée à l'arrivée des premiers secours sur les lieux de l'incendie. Cette surface est un paramètre essentiel pour la lutte contre le feu ; en effet, plus celui-ci se propage librement plus il sera difficile à combattre par la suite.

Les statistiques réalisées grâce à la base de données Prométhée montrent que si au moment de l'attaque le feu a une surface :

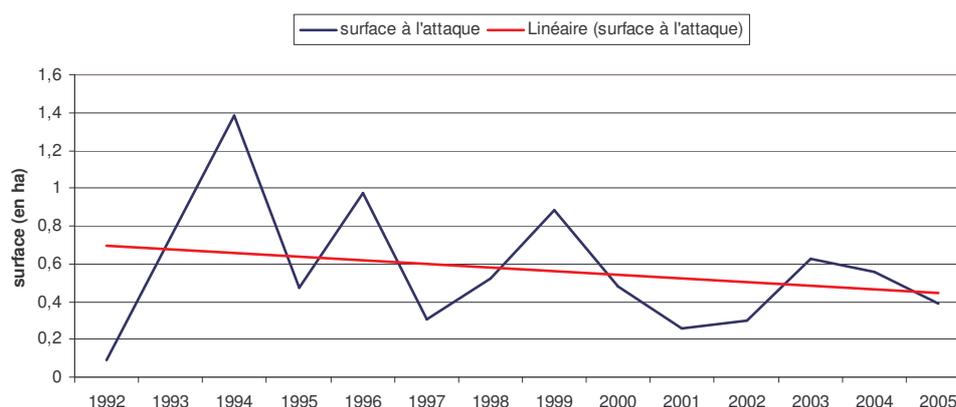
- ◆ Inférieure ou égale à 0,1 ha, seuls 0, 15 % des feux dégénèrent (plus de 100ha) ;
- ◆ Inférieure à 1ha, 1,4 % des feux couvrent plus de 100 ha ;

- ◆ Supérieure à 1ha, 9,8 % font plus de 100 ha, 1,7 % parcourent plus 500 ha et 1,1 % dévastent plus de 1000 ha.

La surface d'attaque est une synthèse entre **précocité de détection**, rapidité d'intervention et accessibilité. Elle est un bon indicateur global, même si son appréciation au moment du feu n'est pas toujours évidente et bien souvent approximative.

La Figure 10 montre un déclin de la surface brûlée à l'arrivée des secours qui reste globalement en dessous de 1 ha ; l'objectif de la politique de prévention est donc atteint.

**Figure 10 : Evolution de la surface brûlée à l'attaque depuis 1992**  
(source : Prométhée 1992-2005)



Il est intéressant de mettre en relation la surface à l'attaque et l'origine de la première alerte. En effet, les professionnels (guetteurs et patrouilleurs) sont généralement plus précis que la population dans leurs messages d'alerte. On suppose donc que la surface à l'arrivée des secours est plus restreinte lorsque l'alerte émane du dispositif de surveillance. Le Tableau 4 confirme cette hypothèse puisque la surface à l'attaque correspondant aux alertes de la population est largement supérieure aux autres valeurs.

**Tableau 4 : Surface brûlée à l'attaque en fonction de l'origine de la première alerte**  
(source : Prométhée 1992-2005)

origine de la première alerte	surface en ha
police-gendarmerie	0,16
vigie	0,39
autre	0,45
patrouille	0,46
moyen aérien	0,57
population	0,72

Pour les incendies de plus de 100 ha, la surface moyenne à l'attaque pour les feux signalés par la population est de 25 ha alors qu'elle n'est que de 3 ha pour ceux dont la première alerte est donnée par les vigies.

Toutefois, une analyse de variance et un test du  $\chi^2$  (cf. *Tableau 5*) montrent que la surface à l'attaque ne dépend pas de manière significative (statistiquement) de l'origine de la première alerte.

**Tableau 5 : Analyse de la dépendance de la surface à l'attaque vis-à-vis de l'origine de l'alerte (test du  $\chi^2$ )**

origine	vigie	police-gendarmerie	population	patrouille	moyen aérien	autre	TOTAL
surface > 1 ha	64	3	425	14	6	14	526
théorique	76,68	5,14	405,76	14,82	5,66	17,94	
contributions	2,1	0,89	0,91	0,04	0,02	0,86	4,82
surface ≤ 1 ha	966	66	5025	185	70	227	6539
théorique	953,32	63,86	5044,24	184,18	70,34	223,06	
contributions	0,17	0,07	0,07	0,003	0,002	0,07	0,385
TOTAL	1030	69	5450	199	76	241	7065
proportion de surface > 1 ha	6,2 %	4,3 %	7,8 %	7,0 %	7,9 %	5,8 %	7,4 %

La somme des contributions au  $\chi^2$  est égale à 5,2 ce qui est largement inférieur à la valeur théorique d'un  $\chi^2$  à 5 degrés de liberté ( $\chi^2_{0,95}(5) = 11,07$ ). Les différences entre les proportions observées selon l'origine de la première alerte peuvent donc être attribuées aux fluctuations des effectifs dans chaque catégorie.

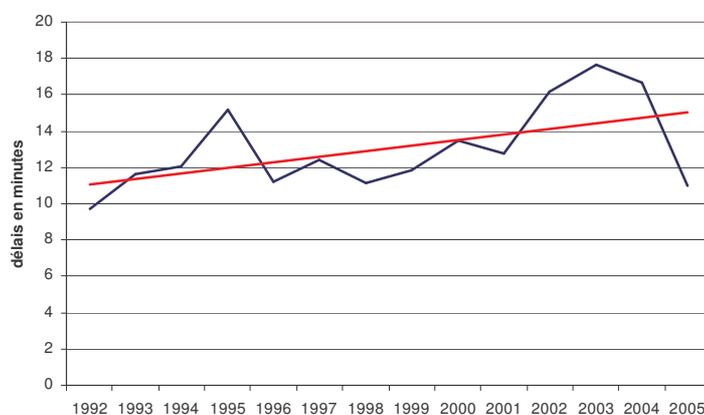
Le même type d'analyse peut être effectué pour les délais d'intervention.

### III.2.4. Délais d'intervention

Au même titre que la surface à l'attaque, le délai d'intervention des premiers secours constitue un indicateur global d'efficacité. Il dépend en effet de la disponibilité des moyens de lutte et de leur rapidité d'intervention, de l'accessibilité au lieu d'incendie, de la **précision de l'alerte**. En outre, les dispositifs de surveillance et notamment les vigies ont pour mission de renseigner le centre opérationnel auquel elles sont rattachées ; ainsi, elles sont fréquemment amenées à confirmer ou infirmer des alertes et à préciser la localisation exacte d'un feu signalé par la population. Les patrouilles ont également un rôle primordial à jouer dans la rapidité de l'intervention puisqu'elles doivent guider les secours. Ce délai d'intervention est donc un bon moyen de contrôle de l'efficacité des dispositifs dans leurs multiples missions : alerter, renseigner, guider. Notons en outre, que contrairement à la surface à l'attaque, le délai d'intervention n'est pas corrélé à la surface brûlée totale ; la surface d'attaque n'est d'ailleurs pas non plus significativement dépendante du délai d'intervention.

La Figure 11 montre des délais largement supérieurs à l'objectif d'intervenir sur feux naissant 10 minutes maximum après l'alerte. De plus, malgré une baisse de ce délai en 2005, une hausse générale depuis 1992 et plus encore depuis 2001 se fait ressentir. Toutefois, certains feux éteints par des patrouilles ne figurent pas dans le fichier Prométhée et le délai d'intervention est parfois difficile à estimer puisque les pompiers n'ont pas en permanence l'œil sur la montre. D'ailleurs, de nombreuses aberrations ont été relevées dans la base de données et ne sont pas prises en compte dans cette analyse.

**Figure 11 : Evolution du délai d'intervention des premiers secours (source : Prométhée 1992-2005)**



Si on suppose que le délai d'intervention est influencé par la précision de la localisation de la fumée suspecte signalée alors il dépend de l'origine de la première alerte. Le Tableau 6 présente des chiffres confirmant cette hypothèse puisque les délais les plus faibles sont attribués aux alertes des vigies et des patrouilles.

**Tableau 6 : Délais d'intervention en fonction de l'origine de la première alerte (source : Prométhée 1922-2005)**

Origine de la première alerte	Délais en minutes
vigie	13
police-gendarmerie	20
population	15
patrouille	14
moyen aérien	20
autre	15

Cependant, là encore, une analyse statistique démontre que le délai d'intervention n'est pas significativement dépendant de l'origine de la première alerte.

**Tableau 7 : Analyse de la dépendance du délai d'intervention vis-à-vis de l'origine de l'alerte (test du  $\chi^2$ )**

origine	vigie	police-gendarmerie	population	patrouille	moyen aérien	autre	TOTAL
délai>10min	423	34	2396	85	43	95	3076
théorique	435,61	29,96	2389,8	88,26	31,58	100,81	
contributions	0,36	0,54	0,02	0,12	4,13	0,33	5,5
délai<=10min	653	40	3507	133	35	154	4522
théorique	640,39	44,04	3513,2	129,74	46,42	148,19	
contributions	0,25	0,37	0,01	0,08	2,8	0,23	3,74
TOTAL	1076	74	5903	218	78	249	7598
proportion de délais >10 min	39,3 %	45,9 %	40,6 %	39,0 %	55,1 %	38,2 %	40,5 %

Les contributions au  $\chi^2$  restent une fois de plus inférieures à la valeur théorique (cf. Tableau 7). La proportion de délais supérieurs à 10 minutes, plus faible pour les vigies, peut donc être attribuée au hasard et rien, statistiquement, ne nous autorise à conclure que les guetteurs permettent une intervention plus rapide.

En conclusion, au vu des résultats précédents, les objectifs de la politique de prévention actuelle sont satisfaits pour moitié ; en effet, la surface à l'attaque est en moyenne inférieure à 1 ha mais le délai d'intervention reste quant à lui supérieur à 10 minutes.

Cependant, cette analyse générale des données contenues dans le fichier Prométhée ne suffit pas à dégager des conclusions rigoureuses et quelques études de cas sont nécessaires pour mieux appréhender les problèmes soulevés par les dispositifs de surveillance et les améliorations à y apporter. Dans les paragraphes qui suivent, une attention particulière est notamment portée aux réseaux de vigies mis en place dans les départements choisis.

## III.3. Etudes de cas

### III.3.1. Cas n°1 : le Gard

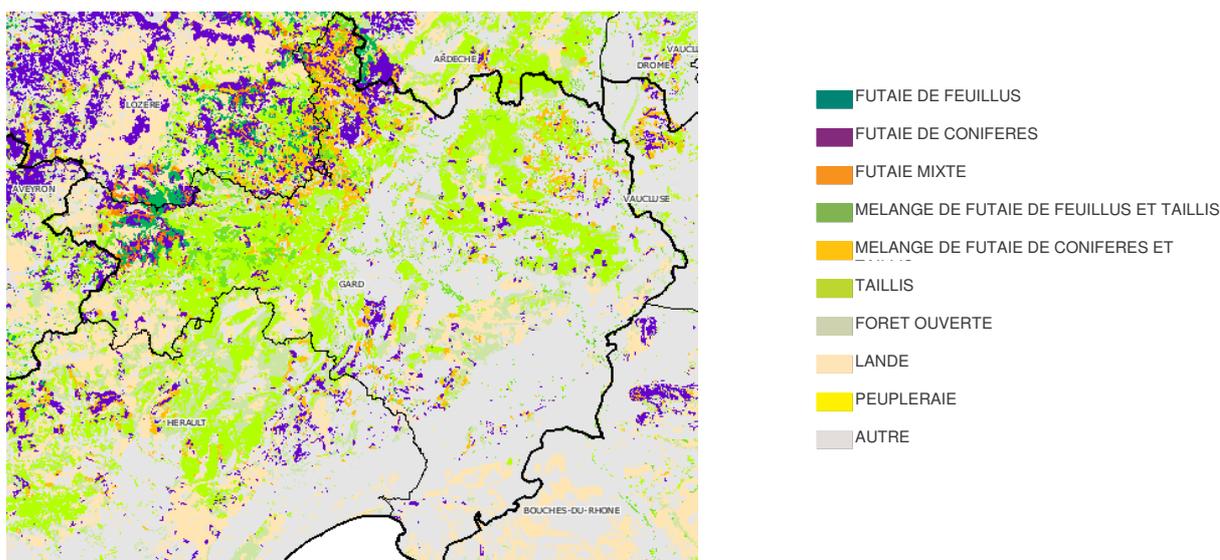
L'analyse du dispositif gardois est intéressante car il combine étroitement tous les moyens de détection existant : guet terrestre fixe et mobile, guet aérien et caméras.

#### ■ Contexte départemental

Le département se compose de trois entités nettement distinctes : la chaîne des Cévennes (à l'ouest), les garrigues (au centre) et la plaine (à l'est). Plus de la moitié du département est boisée (forêts et landes). La surface forestière se répartit pour l'essentiel entre les régions forestières naturelles des garrigues (plus de 67 000 ha) et des Cévennes (68 000 ha). Au nord le pin maritime, essence très combustible, domine tandis que le reste du département est couvert essentiellement par des feuillus (châtaignier et chêne vert majoritairement).

La Carte 5 illustre ces caractéristiques forestières et montre notamment le faible taux de boisement du sud du département ce qui explique que cette zone est peu sensible aux incendies puisque la masse combustible est réduite.

Carte 5 : Formations boisées du Gard (source : IFN)



La forêt des Cévennes est continue, de plus en plus combustible et particulièrement inflammable à cause de l'état des sous-bois. Sur un relief marqué et difficilement accessible, cette forêt est un terrain difficile pour les pompiers. Les garrigues correspondent à des formations boisées de structures diverses composées principalement de chêne vert et chêne kermès et d'une strate herbacée et arbustive très inflammables avec des genêts et des cistes entre autres. Cet espace est en général impénétrable car les propriétaires n'y pratiquent pas de travaux ce qui le rend très combustible.

Le climat subit d'importantes variations en fonction de l'altitude. L'influence méditerranéenne détermine un **climat chaud et sec** dans les régions basses, c'est-à-dire tout le centre et le sud du département. L'ouest connaît quant à lui un climat continental.

Le pression humaine est moindre puisque la densité démographique est de seulement 106 habitants par km<sup>2</sup> ce qui est légèrement supérieur à la moyenne nationale de 97 habitants par km<sup>2</sup> (source : INSEE). Toutefois, le mitage du territoire s'accroît et on remarque de plus en plus d'habitations isolées dans les massifs forestiers. De plus, selon l'INSEE la population gardoise tend à augmenter. « On assiste donc à la conjonction simultanée de l'accroissement des surfaces forestières (plus de 13 % en 10 ans), qui se développent essentiellement au détriment d'espaces agricoles, et à l'extension des espaces urbanisés

sur les espaces agricoles ou au contact direct des zones forestières. Ceci provoque l'interpénétration de plus en plus poussée des zones d'habitats avec des zones boisées sensibles aux incendies. » (*source : vigilance feux de forêts n°4, Jacques REGAD, DDAF30*)

Le département est moyennement touché par les feux de forêt : 1 500 ha brûlent par an dont la moitié en été. Une cinquantaine d'incendies sont dénombrés durant la période estivale. Le Gard est ainsi un des départements les moins sinistrés par les feux ; sur la période 1992-2005, seul le Vaucluse, la Drôme et les Hautes-Alpes ont des surfaces brûlées inférieures. Pour ce qui est du nombre de feux, les Alpes-de-Haute-Provence viennent s'ajouter à cette liste de départements.

Les difficultés liées au relief et aux distances entre centres de secours et massifs forestiers, ont conduit les acteurs à structurer le réseau de vigilance autour de la mobilité des éléments de détection et de renseignement pour fournir un diagnostic précis avant toute intervention.

### ■ Un dispositif mixte

Suite aux incendies exceptionnels de 1985 (4 500 hectares brûlés du 7 au 11 septembre), le dispositif de surveillance du Gard s'est développé. A partir de cette année-là, des vigies ont été construites et les patrouilles « Dangel » se sont mises en place. Auparavant, seul le nord du département, la zone du pin maritime, disposait d'un réseau de 4 vigies. Le reste du territoire gardois n'était pas surveillé. Dans les années 70, selon un agent de l'ONF, 2 000 hectares partaient en fumée chaque année à cause des nombreux écobuages. Depuis une vingtaine d'années, une cellule de brûlage dirigé a été mise en place ce qui permet de limiter les dégâts dus au dérapage de cette pratique pastorale. Ainsi, cette cellule programme et organise les brûlages qui sont désormais réalisés en collaboration avec les sapeurs-pompier.

Le dispositif gardois se compose actuellement de **13 vigies dont une automatique**, de **25 patrouilles « Dangel »**, véhicules disposant d'une réserve en eau de 600 L et de **11 patrouilles DFCI légères** (cf. annexe 7). Les quelques comités communaux feux de forêts ne sont pas intégrés au dispositif ; il est de ce fait difficile de connaître leurs moyens et leur organisation. Par ailleurs, le SDIS met en place un **guet aérien** non armé quotidien. Un poste de régulation forestier, le PR Ravin, coordonne l'ensemble de ce dispositif, excepté le guet aérien, et transmet les alertes au CODIS. Il est opérationnel tous les jours durant la campagne feux de forêt et se compose de 2 opérateurs, d'un chef de salle (agents de l'ONF), et d'un patrouilleur. Auparavant, le CODIS assurait le traitement des alertes émises par les vigies mais depuis 2003, il a été décidé de confier cette mission au PR Ravin pour réduire la charge de travail du CODIS.

Les guetteurs ont pour mission de signaler toutes les fumées qu'ils voient sans distinction. Il appartient par la suite au PR Ravin de faire appel à d'autres vigies et aux patrouilles sur place pour confirmer ou infirmer l'alerte. L'accent est mis sur la rapidité de la détection et non sur sa pertinence. Le rôle du guetteur est d'annoncer l'azimut lu dans ses jumelles et la distance approximative de la fumée qu'il voit ; en aucun cas, il ne doit réfléchir à la source possible de celle-ci (barbecue, usine, chantier...). Les consignes sont claires sur ce point : le guetteur doit détecter et localiser sans trier.

En outre, les vigies des départements voisins collaborent activement à la surveillance du Gard. Ainsi, le poste de régulation de l'Hérault communique avec le PR RAVIN et les tours de l'Ardèche limitrophes du Gard surveillent le nord du département qui connaît quelques zones d'ombre et alertent directement le PR.

L'avion de reconnaissance Horus 30 est loué chaque année par le SDIS du 15 juin au 15 septembre. Il décolle en risque sévère et sillonne tout le département entre 14h et 19h. Il a pour mission de détecter et d'interpréter les fumées, de guider les secours, puis de fournir des renseignements. Il quitte le chantier sur ordre du CODIS dès qu'il a terminé sa mission de confirmation et de premiers renseignements. Cet avion peut suivre plusieurs feux simultanés en allant de l'un à l'autre en quelques minutes puisqu'il lui faut 15 minutes pour traverser le département. Il se met alors à disposition des commandants des opérations de secours (COS) pour les renseigner sur l'évolution du feu et les zones menacées.

Enfin, le Gard dispose sur la commune de Castillon-du-Gard d'une vigie automatique. Il s'agit de 4 caméras installées sur un château d'eau. Elles couvrent un angle d'environ 90° et ont une portée moyenne de 7 à 8 km. Ce système surveille donc une surface de 5 000 hectares. Ce dispositif est

intéressant car il constitue un complément de surveillance sur la zone du Pont du Gard, site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO très fréquenté et par conséquent présentant des enjeux importants.

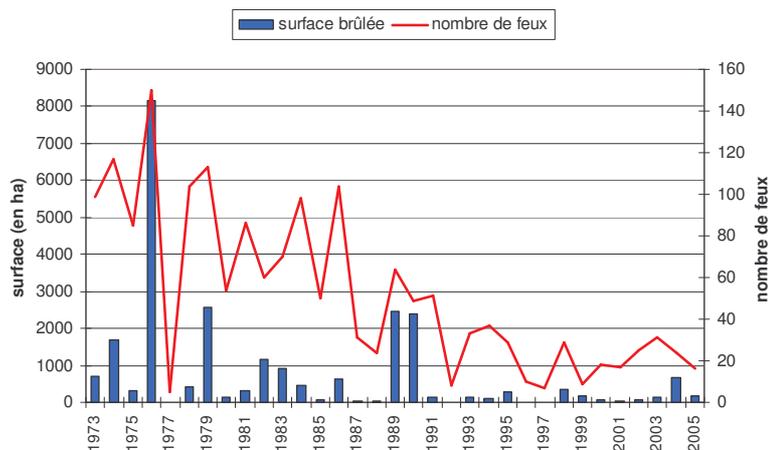
Ce dispositif fonctionne par comparaison d'images. Chaque caméra prend 3 photos noir et blanc à la seconde et un logiciel les analyse, repère tout changement de couleur et détecte ainsi les fumées. Une alarme retentit à chaque alerte et un opérateur confirme ou infirme le départ de feu. Auparavant, des écrans de surveillance étaient basés au CODIS et au PR RAVIN. Désormais, seul le poste de régulation de l'ONF se charge de traiter les alertes. Dans un premier temps l'opérateur vérifie la présence réelle d'une fumée à l'écran puis se renseigne auprès des vigies concernées et envoie des patrouilles sur place. Les moyens de lutte sont mobilisés quand le départ de feu est confirmé. Ce système est donc loin de l'autonomie totale et l'œil humain reste nécessaire pour lever le doute et éviter d'envoyer les secours sur des feux inexistantes. En effet, les fausses alertes restent nombreuses même si le logiciel de traitement de l'image est amélioré progressivement, une veille permanente est nécessaire. Ces techniques de télédétection sont abordées dans la 4<sup>e</sup> partie du présent rapport.

Le dispositif gardois fonctionne donc avec une multiplicité de détecteurs et une diversité de focales dont l'efficacité est analysée dans les lignes qui suivent.

### ■ Evaluation du dispositif

Les faibles surfaces brûlées et le nombre de feux restreints auparavant évoqués sont confirmés par la Figure 12. La baisse du nombre d'incendies est remarquable et après 2 pics successifs en 1989 et 1990, les surfaces brûlées restent stables et très faibles. L'année 2003, réputée comme catastrophique en matière de feux de forêt, présente une légère hausse en termes de feux mais aucune augmentation de la surface incendiée.

**Figure 12 : Bilan des feux de forêt dans le Gard depuis 1973 (source : Prométhée 1973-2005)**



Depuis le début des années 90, les feux de forêts sont très réduits. Ainsi, le nombre d'incendies ne dépasse guère la quarantaine et les surfaces brûlées restent largement inférieures à 1 000 ha par an voire 500 ha pour la plupart des années.

Cette diminution flagrante du nombre de feux est en partie dû à l'engagement pris par les forestiers et les sapeurs-pompiers pour informer le public du danger des brûlages et pour les accompagner dans cette pratique afin d'éviter tout débordement. L'information et la sensibilisation de la population par les patrouilles sont aussi la source de ce déclin. Il est à noter, enfin, que les conditions météorologiques favorables depuis 1990 contribuent également à cette tendance.

L'évolution des surfaces brûlées est quant à elle influencée par le développement du réseau de vigies et des patrouilles mises en place depuis une vingtaine d'années. Notons au passage, que les grands incendies de 1985 mentionnés plus haut ne figurent pas sur le graphique ci-dessus puisqu'ils ont eu lieu en septembre et que les chiffres présentés sont ceux des mois de juillet et août.

En outre, la surface moyenne à l'attaque pour les moyens de lutte gardois est légèrement inférieure à la moyenne sur les 15 départements du sud-est (respectivement 0,62 ha et 0,64 ha). Le délai d'intervention

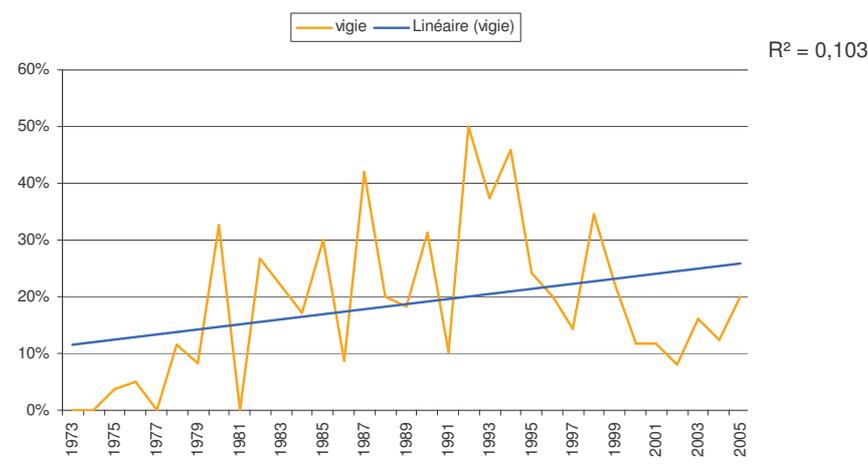
est quant à lui très supérieur à la moyenne puisqu'il est de 18 minutes contre 13 minutes pour l'ensemble des départements du sud-est. Ceci peut s'expliquer par le fait que les centres de secours sont parfois très éloignés du lieu d'intervention et que malgré le prépositionnement des groupements d'intervention, les pompiers ont parfois du mal à arriver jusqu'au feu, le relief gardois étant très accidenté.

L'étude des 3 types de moyens de surveillance présents dans le Gard permet de mieux cerner les missions de chacun et leur efficacité.

## LES VIGIES

Le développement du réseau de vigies entraîne logiquement une augmentation des détections par les guetteurs. La Figure 13 montre cette évolution de 1973 à 2005. Les pourcentages indiqués représentent la part des feux de forêts dont la première alerte a été donnée par les vigies.

**Figure 13 : Evolution de la détection par les vigies dans le Gard (source : Prométhée 1973-2005)**



Il est également intéressant de remarquer le nombre colossal de fumées annoncées par les vigies. Le Tableau 8 présente ces chiffres depuis 1999.

**Tableau 8 : Nombre de fumées détectées par les vigies (sources : SDIS 30 de 1999 à 2002 et ONF du Gard de 2003 à 2005)**

années	nombre de fumées détectées
1999	396
2000	528
2001	540
2002	368
2003	537
2004	331
2005	500

Le nombre de fumées détectées par les vigies indiqué dans le Tableau 8 est très largement supérieur au nombre de feux réels. Cet écart est dû au fait que les guetteurs annoncent toutes les fumées qu'ils remarquent sans exception. Ainsi toutes les petites fumées provoquées par les particuliers faisant un barbecue ou incinérant quelques déchets verts dans leur jardin, par les usines ou par un chantier quelconque sont signalées. Le PR Ravin est chargé de faire le tri en faisant appel à d'autres vigies ou aux patrouilles.

Bien que le réseau de vigies se soit considérablement développé ces dernières décennies, il reste réduit et couvre une surface relativement faible. Le Tableau 9 présente en effet un taux de couverture inférieur à 40 %.

**Tableau 9 : Zones vues par les vigies du Gard (rayon = 20 km)**

zone	nombre de vigies	surface combustible (ha)	pourcentage
non vue	0	198153	61,35 %
vue	1	98153	30,39 %
	2	23563	7,30 %
	3	3032	0,94 %
	4	87	0,03 %

De plus, la part de zones vues par plusieurs vigies est inférieure à 9 %. Le recoupement d'informations est donc difficile.

Pour aller un peu plus loin dans l'analyse de l'efficacité du réseau de vigies, une carte des zones vues (cf. annexe 11) a été réalisée et les points d'éclosion des feux depuis 2001 y ont été placés. Grâce à cette carte et au fichier Prométhée, 2 ratios ont été calculés :

- ◆ **L'efficacité globale**=nombre de feux découverts par les vigies/nombre de feux total=15/106=14 %
- ◆ **L'efficacité pondérée**=nombre de feux découverts par les vigies/nombre de feux éclos dans les zones vues=15/78=19 %

Ces taux d'efficacité sont très faibles. Les vigies détectent peu et ont plus un rôle de confirmation et d'apport d'information sur les alertes données par la population qui représentent à elle seule près de 70 % des détections.

## LES PATROUILLES

Les patrouilles jouent un rôle essentiel dans le dispositif de surveillance et d'alerte. L'effectif des patrouilles armées « Dangel » a d'ailleurs été renforcé depuis 5 ans : 20 patrouilles en 1999, 25 patrouilles en 2005. Le Tableau 10 présente leurs activités depuis 1996.

**Tableau 10 : Missions effectuées par les patrouilles (source : ONF du Gard)**

DFCI	écobuage	reconnaissance	alerte	guidage
1996	33	74	3	14
1997	48	92	11	28
1998	55	178	18	72
1999	15	56	5	6
2000	37	44	1	41
2001	51	112	1	66
2002	14	33	7	39
2003	9	86	7	69
2004	8	40	1	1
2005	37	99	8	
<i>moyenne</i>	31	81	<b>6</b>	37
<b>Dangel</b>	écobuage	reconnaissance	alerte	intervention sur feux
1996	66	96	9	20
1997	118	104	6	36
1998	95	226	11	94
1999	80	140	9	32
2000	117	176	3	61
2001	248	366	5	37
2002	107	164	36	48
2003	95	315	8	64
2004	106	132	19	51
2005	120	257	20	45
<i>moyenne</i>	115	198	<b>13</b>	49

Les missions principales remplies par les patrouilles qu'elles soient armées ou non sont la reconnaissance et les interventions sur écobuage. Moins de 4 % de l'activité des patrouilles correspondent à des alertes de départs de feux. D'ailleurs, seul 2,5 % des premières alertes sont données par le guet terrestre mobile. La mission de détection est donc secondaire et l'aide aux secours notamment par le guidage et l'attaque des feux naissants prend une part prépondérante dans le travail des patrouilleurs.

## LE GUET AERIEN

L'avion confirme les départs de feu, en détecte certains, et donne des informations très précises et rapides sur la nature du feu, son évolution et la zone menacée. Il guide aussi les moyens sur le terrain. Le Tableau 11 montre la part de chacune de ces activités.

**Tableau 11 : Missions effectuées par Horus 30 (source : Bilan de fin de campagne, SDIS 30)**

	jours d'activation	heures de vol	détection de départ de feu	missions de guidage	missions de commandement
2004	55	269	55	47	11
2005	66	355	37	65	204

Le nombre de détection de départ de feux indiqué est une nouvelle fois supérieur au nombre de feux déclarés durant la saison. Ceci s'explique par le fait que le guet aérien, comme les vigies, annonce toutes les fumées qu'il voit même celles qui ne représentent pas de danger. La détection n'est donc pas la principale mission du guet aérien mais n'est néanmoins pas négligeable.

L'avion Horus 30 est très apprécié des pompiers au sol. En effet, il constitue un moyen de guidage performant mené par un équipage composé d'un pilote et d'un observateur sapeurs-pompiers. Les qualifications dont disposent ces pompiers permettent une grande efficacité dans leurs missions. Ils font ainsi preuve d'une bonne appréciation quant aux moyens à engager et d'un sens accru de l'organisation. Toutefois, ce guet aérien présente l'inconvénient de ne pas être permanent car toutes les 2 heures, l'avion doit se ravitailler. La présence de ce moyen de surveillance n'est effective que durant 4 à 5 heures par jour. De plus, il doit couvrir une grande superficie puisqu'il patrouille sur tout le département du Gard ; ainsi, pour détecter un feu, il lui faut être au bon endroit au bon moment ce qui laisse une large part d'incertitude. La location d'un deuxième avion pourrait être envisagée pour pallier ces inconvénients mais le coût d'une telle action serait injustifié ; il ne faut en effet pas oublier que les moyens aériens nationaux effectuent aussi un guet quotidien. Il n'est pas pertinent de multiplier à tout va les moyens de surveillance ; la gestion deviendrait trop complexe et les avions pourraient se gêner, sans parler du risque d'accidents.

Le dispositif de surveillance du Gard semble relativement efficace puisque les surfaces brûlées restent réduites. Cependant, les alertes émanant des vigies et des patrouilles (terrestres ou aériennes) sont restreintes. Ainsi, si la mission principale des patrouilles n'est pas la détection et que le dispositif est déjà conséquent, il n'en est pas de même pour le réseau de vigies qui gagnerait à être étoffé. L'ouest du département est notamment très mal couvert (*cf. carte des zones vues*). La mise en place d'une ou deux tours supplémentaires permettraient une plus grande couverture du territoire et une possibilité de recoupements d'informations entre les vigies plus efficace.

Par ailleurs, au cours des entretiens avec le personnel du PR Ravin, il a été signalé le manque de motivation de certains guetteurs. En effet, ceux-ci, sapeurs-pompiers volontaires, préféreraient parfois rester à la caserne bénéficiant de tout le confort souhaitable en été (climatisation et parfois même piscine) plutôt que de monter dans les tours de guet où il fait très chaud. De plus, la mission de guetteur leur semble ennuyeuse et ingrate ; ils ne sont pas engagés pour guetter mais pour lutter contre le feu. Enfin, le renouvellement du personnel dans les tours est très fréquent. Ainsi, plus de 12 guetteurs par tour se relaient durant toute la campagne pour assurer cette mission. Ils n'ont donc pas l'occasion d'acquérir l'expérience nécessaire à cette activité et les consignes doivent être constamment répétées. Il serait donc bon de revoir l'organisation de l'armement des vigies. Le recrutement de saisonniers pourrait être une solution. L'amélioration des conditions de travail pourrait en être une autre. Ces propositions seront plus amplement développées dans la 4<sup>e</sup> partie de ce rapport.

Un problème de communication entre le poste de régulation forestier et le CODIS a été également soulevé. Ainsi, le CODIS reçoit les appels des particuliers et est censé confirmer l'alerte avec les vigies par l'intermédiaire du PR RAVIN ce qui n'est pas toujours le cas. Cependant, dans 80 % des cas, cette procédure est respectée. La collaboration entre le CODIS et le PR n'est donc pas encore parfaite mais des efforts sont réalisés de part et d'autre. Il serait souhaitable que le CODIS et le PR établissent conjointement des consignes claires et précises sur les démarches opérationnelles à suivre. Les formations dispensées aux différents intervenants devraient mettre l'accent sur cette nécessité de communication efficace entre les différents services.

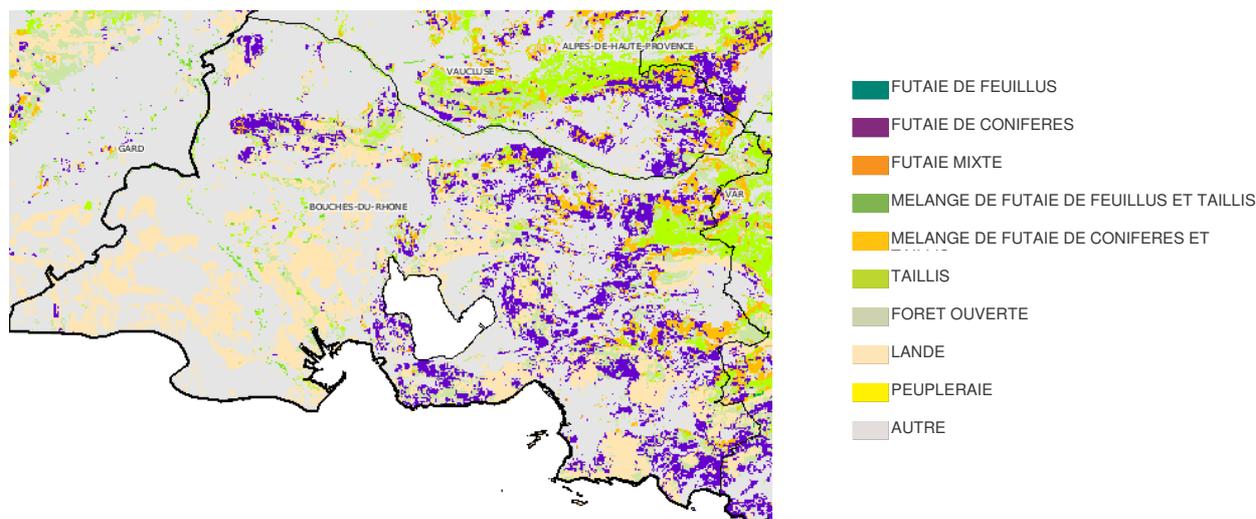
### III.3.2. Cas n°2 : les Bouches-du-Rhône

Le département des Bouches-du-Rhône présente un des réseaux de vigies les plus développés dans le sud-est de la France. Il est donc pertinent d'étudier son organisation et son efficacité.

#### ■ Contexte départemental

Avec 97 000 ha de forêts, le département des Bouches-du-Rhône est l'un des moins boisés du sud-est de la France (19 % de taux de boisement). Ce taux peu élevé a pour conséquence de laisser les massifs forestiers relativement bien individualisés les uns des autres : des coupures, la plupart du temps urbaines, parfois agricoles, séparent les unités menacées. Il faut cependant y ajouter les surfaces de landes et de garrigues ce qui porte à 35 % le taux de surface combustible. L'essence dominante est le pin d'Alep qui occupe 47 % des surfaces boisées, notamment à l'est du département. Le sud-ouest des Bouches-du-Rhône est occupé par la Camargue, zone très humide donc peu sensible aux incendies. La Carte 6 représente l'ensemble de ces caractéristiques.

Carte 6 : Formations boisées des Bouches-du-Rhône (source : IFN)



Par ailleurs, l'est du département, les Préalpes de Provence présentent un **relief très accidenté** qui rend l'intervention des secours et la surveillance des massifs très difficiles.

Le climat possède des **caractéristiques de sécheresse prononcées** : précipitations faibles (voisines de 500 mm par an sur le littoral), températures élevées, nombre de mois secs compris entre 2 et 4. Lorsque la sécheresse estivale est installée, le niveau de risque incendie repose presque exclusivement sur la force du vent. En effet, ces conditions climatiques combinées à l'effet asséchant du vent rendent les formations végétales très inflammables.

Enfin, les Bouches-du-Rhône sont un département très peuplé puisque il compte 361 habitants par km<sup>2</sup>, densité largement supérieure à la moyenne française de 97 habitants par km<sup>2</sup> (source : INSEE). De plus, cette population augmente considérablement durant la saison estivale quand les touristes viennent profiter des beaux paysages de la région. Une **forte pression démographique** s'exerce donc et les villes et le nombre de résidences secondaires nichées dans les collines ne cessent de croître ce qui entraîne des interfaces forêt-habitat de plus en plus nombreuses. Ces zones entre espaces urbains et milieux

naturels sont particulièrement sensibles puisqu'ils constituent à la fois des enjeux à protéger en priorité et une source possible de départs de feu.

Au vu de ces caractéristiques climatiques, orographiques et démographiques, le département des Bouches-du-Rhône et plus particulièrement l'est du territoire, est très sensible aux feux de forêts. Ainsi, plus de 2 400 ha brûlent chaque année dont 1 550 durant les mois de juillet et août ce qui le classe au 4<sup>e</sup> rang des départements les plus touchés par les incendies après la Haute-Corse, la Corse du Sud et le Var.

### ■ Un réseau de vigies dense

Dans les Bouches-du-Rhône, dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, les collines étaient surveillées par les vigies : celles de l'Arbois et de Sainte-Victoire sont d'ailleurs toujours en activité. Mais ce n'est que depuis 1980 que le réseau de vigies est tel qu'il est actuellement. Il est composé de 15 vigies possédant une habitation puisque les guetteurs y restent durant toute la saison estivale jour et nuit. Ceux-ci, pour la plupart des étudiants, sont recrutés par le SDIS en tant que sapeurs-pompiers volontaires. Une dizaine de vigies armées par des forestiers-sapeurs, du personnel de l'ONF et des bénévoles des Comités Communaux Feux de Forêt vient s'ajouter au dispositif. Sur le département, jusqu'à **30 vigies** peuvent être activées (cf. annexe 8). Ce réseau est complété par environ **70 patrouilles** dont une soixantaine disposent de véhicules porteurs d'eau (cuve de 600 l).

Chaque vigie est armée par une équipe de deux personnes, et fonctionne du 1er juillet à mi-septembre, de 11 h à 19h. Ces dates et horaires peuvent être modulées en fonction du niveau de risque. Le dispositif de surveillance est coordonné par la vigie directrice du Grand Puech qui centralise les alertes des autres vigies et des patrouilles forestières et les répercute au CODIS. Les vigies sont équipées de 2 émetteurs-récepteurs, de 2 paires de jumelles, et de cartes topographiques orientées. Certains postes de guet bénéficient aussi d'une mallette météo qui leur permet ainsi d'informer le CODIS sur la vitesse du vent, sa direction, l'humidité de l'air, et la température.

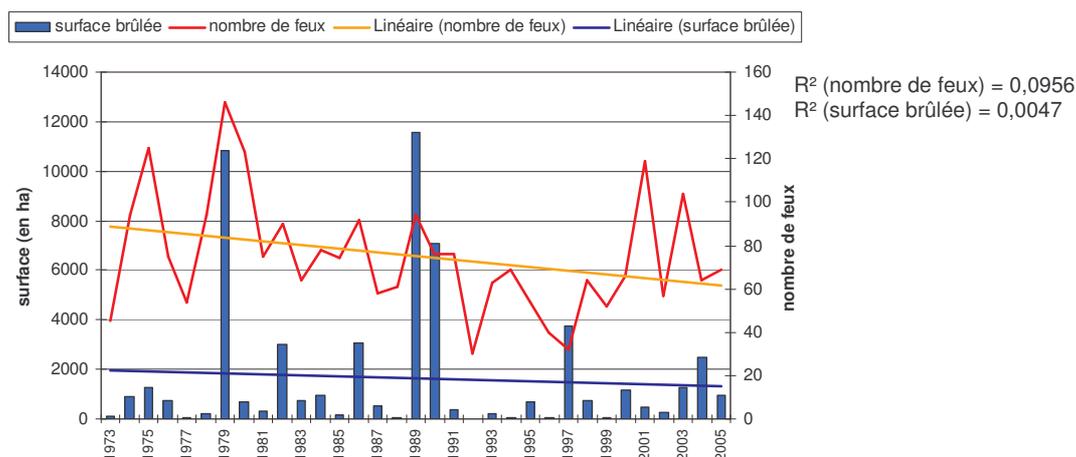
Les guetteurs ont pour mission de repérer toutes les fumées et de signaler celles qui leur semblent suspectes à la vigie du Grand Puech ; contrairement aux gardois, ils ne doivent en aucun cas annoncer tout ce qu'ils voient. Un premier tri est donc effectué au niveau de chaque vigie puis un second est réalisé à la vigie directrice. Ce recoupement d'informations et ce filtrage des alertes permet de servir au mieux le CODIS qui peut décider en connaissance de cause d'envoyer ou non les moyens de lutte.

Les guetteurs apprennent le paysage qui les entoure par cœur pour pouvoir annoncer, le moment venu, la localisation précise (commune et lieu dit) de la fumée suspecte qu'ils détectent sans avoir besoin de regarder une carte. Par la suite, lors d'un deuxième appel à la vigie directrice, ils peuvent préciser leur première alerte en donnant par exemple les coordonnées DFCI qui correspondent au départ de feu.

Cette large couverture du territoire et cette organisation autour d'une vigie directrice semblent donner des résultats satisfaisants. Les paragraphes qui suivent vérifient cette hypothèse.

### ■ Evaluation du dispositif

La situation dans les Bouches-du-Rhône a beaucoup évolué ces 20 dernières années. Tout d'abord, le nombre de feux et la surface brûlée ont largement diminué. La Figure 14 montre en effet une forte baisse du nombre d'incendies qui peut être attribuée au pouvoir de dissuasion des patrouilles et à la politique de sensibilisation. La surface brûlée connaît également une baisse plus discrète. On remarque que malgré quelques pics épisodiques, les superficies incendiées restent limitées.

**Figure 14 : Bilan des feux de forêt dans les Bouches-du-Rhône depuis 1973**

De plus, la surface à l'attaque et le délai d'intervention moyen sont inférieurs aux moyennes calculées sur les 15 départements du sud-est (respectivement 0,31 ha et 9,5 minutes contre 0,64 ha et 12,7 minutes) ce qui place les Bouches-du-Rhône en première position pour la rapidité d'intervention. Même si on a vu précédemment que ces valeurs n'étaient pas significativement corrélées à l'origine de la première alerte (cf. III.2), elles montrent cependant une certaine efficacité de l'ensemble du dispositif de surveillance, d'alerte et de lutte. En effet, la rapidité d'intervention est très liée à l'efficacité de la détection : une alerte précise et précoce contribue à une intervention dans les plus brefs délais. Il est à noter aussi que le délai d'intervention calculé à partir du fichier Prométhée est celui des moyens de lutte lourds. Les patrouilles armées sont amenées à intervenir plus rapidement sur les sinistres. Ainsi, elles arrivent sur les lieux en 7 minutes en moyenne (source : *Bilan saison feux de forêts 2005, SDIS 13*) et peuvent éteindre ou tout au moins ralentir la progression du feu.

Par ailleurs, le département des Bouches-du-Rhône, avec sa trentaine de vigies, possède la meilleure couverture du sud-est de la France. En effet, selon le Tableau 3 (cf. II.6.2), seul le Var compte plus de vigies que les Bouches-du-Rhône. Toutefois, la plupart de ces vigies varoises sont armées par des CCFF uniquement le week-end. Logiquement, ce département est aussi celui où la proportion de feux détectés en premier par les vigies est la plus élevée puisqu'elle atteint 28 %, exception faite de l'Hérault qui dépasse très légèrement ce taux (+1 %). Cette proportion est une valeur moyenne calculée sur la période 1973-2005 ; ce taux de détection par les vigies tend à augmenter au fil des années (cf. III.2.2). A titre d'exemple, en 2005, les vigies des Bouches-du-Rhône ont détecté en premier quasiment 50 % des feux.

Néanmoins, il ne suffit pas d'avoir un grand nombre de vigies, encore faut-il qu'elles couvrent les surfaces sensibles c'est-à-dire combustibles. La carte en annexe 12 et le Tableau 12 montrent que près de 64 % de l'espace combustible des Bouches-du-Rhône sont visibles à partir des vigies. En outre, plus de la moitié de cette surface couverte l'est par plus d'une vigie ce qui permet le recoupement d'informations si précieux pour confirmer et préciser les alertes.

**Tableau 12 : Zones vues par les vigies des Bouches-du-Rhône**

zone	nombre de vigies	surface combustible (ha)	pourcentage
non vue	0	84 344	36,43 %
vue	1	61612	26,61 %
	2	51507	22,25 %
	3	22334	9,65 %
	4	9173	3,96 %
	5	1933	0,83 %
	6	487	0,21 %
	7	87	0,04 %
	8	26	0,01 %
	9	1	0,0004 %

L'implantation des vigies est donc pertinente puisque le réseau couvre l'essentiel du territoire combustible. Ainsi, elles sont placées à l'est et au nord du département, là où les massifs forestiers sont les plus nombreux et les plus sensibles. Il serait en effet inutile d'installer des tours de guet en Camargue.

Enfin, il est intéressant de voir l'origine de la première détection pour les feux ayant pris de l'importance.

**Tableau 13 : Origine de la première alerte pour les feux les plus importants depuis 2003**  
(source : SDIS 13 et Prométhée)

lieu	date	surface brûlée (en ha)	origine de la première alerte
Les Pennes-Mirabeau	18/06/03	163	vigie
Saint-Savournin-Gréasque	30/06/03	39	population
Coudoux	04/07/03	173	vigie
Jouques	08/07/03	114	vigie
Ensuès	11/07/03	59	vigie
Cabriès	16/07/03	253	vigie
Lambesc	30/07/03	460	vigie
Vernegues	05/08/03	97	population
Lambesc	11/08/03	60	vigie
Aureilles-Eygalières	01/09/03	750	vigie
Carry-le-Rouet	05/06/04	19	population
Berre l'Etang	18/06/04	15	population
Ensuès la Redonne	24/06/04	10	population
Vitrolles	04/07/04	10	population
Carry-le-Rouet	24/07/04	15	population
Le Rove	24/07/04	476	vigie
Velaux	24/07/04	1931	vigie
Trets	06/09/04	44	population
Ventabren	09/09/04	11	population
Velaux	06/05/05	273	population
Trets	30/06/05	150	population
Lançon	01/07/05	623	population
Lançon	21/07/05	32	population
Martigues	03/08/05	35	vigie
Istres	03/08/05	80	population
Aubagne	04/08/05	114	vigie
Salon	04/08/05	283	vigie
Aix-en-Provence	05/08/05	520	population
Eyguières	21/08/05	70	GAAR
Lançon	22/08/05	49	vigie

Sur les 30 feux les plus importants de ces 3 dernières années, près de la moitié ont été signalés par les vigies et 2 tiers des incendies de plus de 500 ha dont un de presque 2 000 ha ont été vus en premier par un guetteur, ce qui montre une nouvelle fois l'intérêt de ce dispositif dans la détection des départs de feux, et notamment au sein des espaces peu fréquentés (cf. III.2.2).

Le département des Bouches-du-Rhône fait donc figure de bon élève dans le domaine des feux de forêts car malgré des conditions défavorables (relief accidenté, forte sécheresse et vent fréquent et parfois violent), les dégâts dus aux feux de forêts restent restreints. Ce constat peut s'expliquer, entre autres, par l'efficacité du réseau de vigies mis en place dans ce département. En effet, il cumule la quantité (nombre de tours considérable) et la qualité puisque les guetteurs ne signalent que les fumées pouvant être le début d'un feu et évitent au maximum les fausses alertes. De plus, le filtrage par la vigie directrice permet d'engager les bons moyens au bon moment ce qui épargne les sapeurs-pompiers d'être mobilisés à mauvais escient.

Cependant, il reste des points à améliorer. Les guetteurs qui sont pour la plupart des étudiants ne sont souvent guère expérimentés puisqu'ils travaillent dans les vigies que durant quelques années voire

pendant une seule saison. En effet, pour connaître parfaitement son secteur et avoir l'œil aguerris, 2 ou 3 ans sont nécessaires. Or le renouvellement fréquent des saisonniers ne permet pas d'avoir du personnel complètement opérationnel pour le guet car même si une formation leur est dispensée, aussi efficace soit-elle, rien ne remplace l'expérience acquise au fil des heures et des journées de guet.

Par ailleurs, les guetteurs sont employés à partir du 1<sup>er</sup> juillet. Si la saison à risque commence plus tôt, le dispositif doit être mis en place avec les moyens humains disponibles c'est-à-dire les sapeurs-pompiers dont ce n'est pas la mission première. Au contraire, si la saison se révèle calme et débute tardivement, les saisonniers sont déjà embauchés et il est impossible de leur dire au dernier moment qu'ils ne sont plus nécessaires ou qu'ils le seront mais plus tard. Le recrutement des guetteurs réduit donc la flexibilité du dispositif puisqu'ils sont employés pour une période donnée non modulable.

Ces différents points et d'autres sont abordés dans la 4<sup>e</sup> partie de ce rapport. Des améliorations y sont proposées, notamment pour augmenter l'efficacité des guetteurs même s'ils manquent d'expérience.

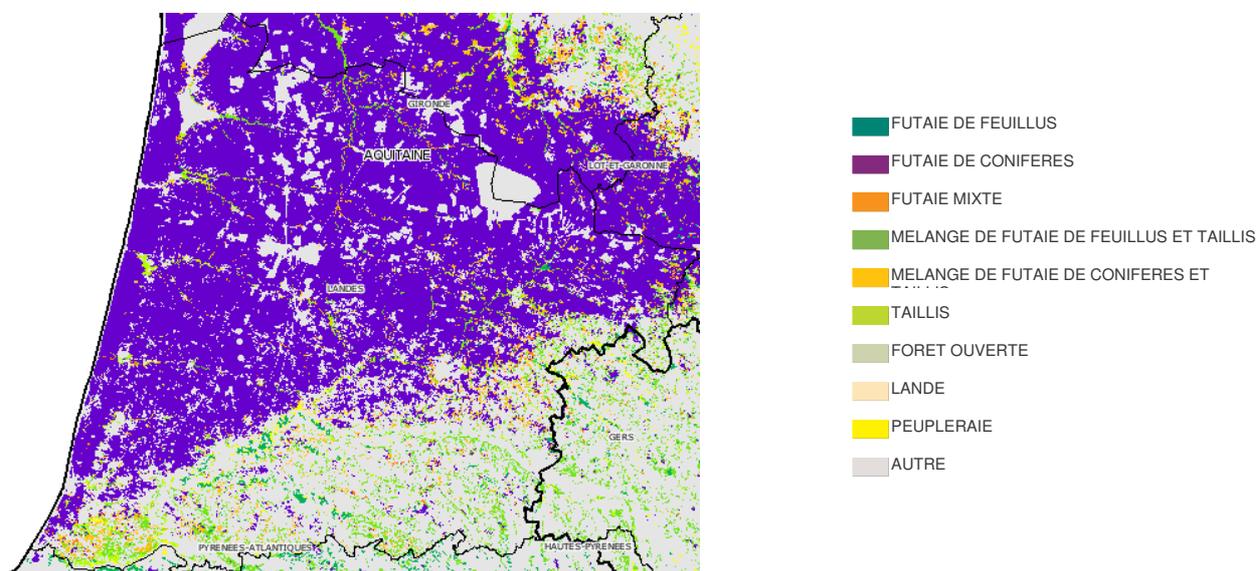
### III.3.3. Cas n°3 : les Landes

Le département des Landes est bien différent des deux exemples étudiés précédemment. De plus, le dispositif de surveillance et d'alerte landais est en train de subir une véritable révolution. C'est pourquoi, malgré le manque de données disponibles, il est intéressant de consacrer quelques paragraphes à ce département du sud-ouest.

#### ■ Contexte départemental

Les trois quarts du département des Landes sont occupés par une **grande plaine essentiellement forestière**. En effet, la forêt couvre 627 000 ha soit 63 % du territoire (*source : IFN*). Elle est constituée à 84 % de monoculture de pins maritimes et produit en moyenne 5,8 millions de m<sup>3</sup> de bois par an. Le sud du département est peu boisé et est réservé à l'agriculture ce qui lui confère une faible sensibilité au feu. La Carte 7 illustre ces différentes caractéristiques.

Carte 7 : Formations boisées des Landes (source : IFN)



Avec plus de 100 km de façade maritime, les Landes bénéficient d'un **climat océanique** qui lui garantit des précipitations annuelles importantes (900 mm en moyenne). Par ailleurs, un phénomène thermique remarquable l'été, généré par la brise de mer, provoque des différences de températures d'une dizaine de degrés entre le bord de mer et l'intérieur des terres. Ces contrastes thermiques entraînent une forte instabilité avec **des développements d'orages** particulièrement violents capables de provoquer des départs de feu. Enfin, le département peut être soumis à l'effet de foehn (*cf. I.2.2*).

L'été est la période où le nombre de départs est le plus important. Mais la période printanière est la plus dangereuse dans le sud-ouest ; les terrains ne sont pas portants, la nappe phréatique étant au plus haut, ce qui remet en cause la méthode de lutte des sapeurs-pompiers basée sur une attaque des flammes depuis le véhicule. D'autre part, les pousses de molinie et de fougères de l'année précédente sont desséchées à la fin de l'hiver, constituant un couvert végétal présentant une très forte inflammabilité.

Les incendies sont très craints par les forestiers landais car la forêt leur assure des revenus non négligeables et réguliers. Le feu est d'autant plus dangereux que le massif forestier est homogène et continu. Il n'offre donc quasiment aucun obstacle naturel pour ralentir ou arrêter la progression de l'incendie.

Toutefois, les conditions de relief favorables du massif landais et l'influence du climat océanique, sont des éléments favorisant la protection de la forêt contre les incendies en sud-ouest, contrairement aux conditions climatiques et orographiques du sud-est.

### ■ Un dispositif en plein changement

L'organisation de la DFCI dans la forêt des Landes de Gascogne s'est développée à la suite des **grands incendies de 1949**, faisant 82 victimes. **A la fin des années 40**, une réflexion à l'échelle de ce massif a été menée pour élaborer une politique de prévention contre les feux de forêts. **Dès 1950**, le département des Landes connaît ses premières implantations de tours de guet en bois sous l'impulsion d'initiatives locales. **A partir des années 70**, le réseau de vigies s'étoffe et se structure autour des tours de guet désormais construites en métal et de points hauts tels que les châteaux d'eau ou les églises. Enfin, **au début des années 90** et à la suite de la loi sur l'eau, l'utilisation des châteaux d'eau comme point d'observation a dû être abandonnée et un renouvellement des tours s'est amorcé. Enfin, suite à un accident mortel dans une tour de guet, le dispositif subit de profonds changements en 2006 qui se poursuivront en 2007.

Jusqu'en 2002, le guet était assuré par des pompiers puis jusqu'en 2005 par des saisonniers armant **19 tours** permettant la détection et l'identification des départs de feu par triangulation. En effet, ce réseau de pylônes constitue un maillage fin du territoire landais qui rend visible chaque point du massif par au moins 2 postes d'observation (cf. *annexe 13*). Aucune patrouille n'est effectuée dans ce département. Seules quelques-unes sont organisées après des orages pour contrôler les points d'impacts de foudre.

Jusqu'à l'année dernière, le guetteur montait seul dans sa tour et était relevé toutes les 2 heures. Il avait pour mission de détecter toute fumée suspecte et de les signaler au CODIS. Un important travail de concertation entre les tours de guet s'effectuait alors pour distinguer les fumées anodines de celles qui pouvaient se révéler dangereuses. En effet, l'absence de patrouille ne donne pas une deuxième chance pour identifier la menace et le diagnostic repose sur la seule appréciation du guetteur. Enfin, pendant la lutte, le guetteur faisait office de relais radio. Ainsi, il notait systématiquement tous les messages reçus et envoyés, centralisait l'information qu'il transmettait au CODIS dès que possible. Ce travail de stockage des messages permettait de mettre en attente les renseignements les moins importants et de réguler ainsi le flux d'informations. Le guetteur était en outre amené à donner des éléments sur l'évolution du feu (sautes de feu, changements de direction du vent...). Il était donc un **maillon opérationnel** essentiel entre le poste de commandement et les moyens de lutte.

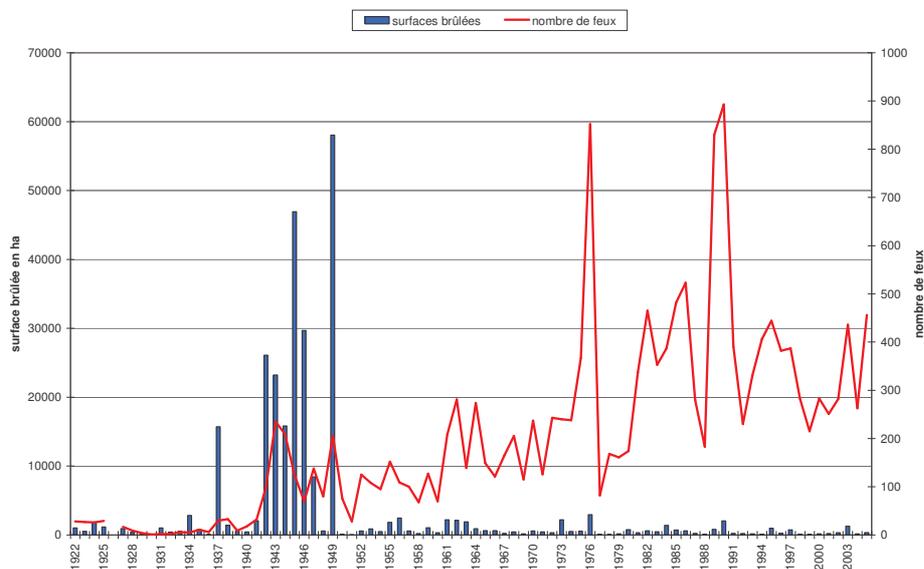
Malgré le rôle primordial des guetteurs, une refonte totale du dispositif d'alerte et de surveillance est en cours et personne ne monte dans les tours depuis 2006. Cette année est une période charnière entre l'ancien et le nouveau dispositif. En effet, dès 2007, il est prévu d'équiper les pylônes de caméras capables de détecter les fumées automatiquement et de transmettre l'alerte au poste de commandement (cf. *annexe 9*). Pour l'instant, des expérimentations sont réalisées et le guet se fait à partir d'un avion de reconnaissance. Cet avion patrouille durant toute la saison (de février à octobre) suivant des horaires variables selon le niveau de risque (cf. *annexe 10*).

Les paragraphes qui suivent apportent quelques éléments de réponse quant à l'efficacité de l'ancien dispositif. Le manque de recul pour l'année 2006 ne permet pas d'analyser la pertinence de l'utilisation du guet aérien.

### ■ Evaluation du dispositif

Cette révolution, car il s'agit bien là d'un véritable bouleversement d'un dispositif établi depuis plus de 50 ans, fait suite à une succession d'incidents graves qui ne remet aucunement en cause les performances de l'ancien système. La Figure 15 confirme l'efficacité du réseau de pylônes et des guetteurs.

**Figure 15 : Bilan des feux de forêt depuis 1922 dans les Landes (source : SDIS 40)**



Bien que le nombre de feux ait augmenté considérablement depuis 1920, ce qui peut s'expliquer par la croissance de la fréquentation du public et la mécanisation des travaux en forêt, principales sources des incendies accidentels, les surfaces brûlées diminuent fortement. Ce constat prouve une certaine efficacité de la détection et de la lutte. Cette diminution est flagrante à partir du début des années 50, période à laquelle la politique de prévention s'est mise en place avec notamment l'installation des premiers points d'observation. Un pic du nombre de feux s'observe en 1975 sans pour autant correspondre à une hausse des surfaces incendiées ce qui démontre une nouvelle fois les performances dont sont capables les dispositif de surveillance et de lutte.

Malgré l'influence certaine de l'amélioration des moyens et stratégies de lutte, il est raisonnable de penser que sans la mise en place d'un dispositif de surveillance et avec le développement des machines et du tourisme en forêt, les surfaces brûlées n'auraient cessé de s'accroître.

Peu de données sont disponibles sur l'origine de la première alerte dans les Landes. Il est donc impossible d'évaluer la part de détection par les tours de guet sur une période suffisamment longue pour une analyse rigoureuse. Seules les statistiques de l'année 2003 disposent de cette information. Le Tableau 14 présente ces résultats.

**Tableau 14 : Bilan des feux détectés par les vigies en 2003 dans les Landes (source : SDIS 40)**

mois	nombre de feux total	nombre de feux détectés par les guetteurs	part de détection par les guetteurs
février	5	0	0 %
mars	41	7	17 %
avril	59	19	32 %
mai	16	5	31 %
juin	46	9	20 %
juillet	102	34	33 %
août	134	38	28 %
septembre	33	10	30 %
octobre	5	0	0 %

En moyenne, pour 2003, 21 % des feux ont été détectés en premier par les tours de guet ; les autres alertes émanent des particuliers. Au dire des personnes interrogées au SDIS 40, cette moyenne semble constante au fil des années. Cette valeur reste faible et ne dépasse guère celles observées dans le sud-est. Toutefois, les guetteurs sont systématiquement sollicités pour confirmer les alertes et donner la localisation exacte des départs de feux. La méthode de la triangulation qui consiste à recouper les informations de 2 tours fonctionne très bien et donne avec précision la position du feu.

Pour la saison 2006, l'avion n'a détecté que très peu d'incendies mais s'est révélé efficace pour la confirmation des départs de feu signalés par la population puisqu'il est capable d'arriver très rapidement sur les lieux dès que l'ordre lui en est donné.

*NB : lors de la rédaction du présent rapport, les données chiffrées ne sont pas encore disponibles puisque la saison est en cours.*

Jusqu'au début du mois de juillet, le département n'a pas subi de feux importants. Aucune conclusion ne peut cependant être tirée quant à l'efficacité du guet aérien. Dès l'année prochaine, il sera de toute façon remplacé par des caméras substitués des guetteurs au sommet des tours. Il serait intéressant d'évaluer l'efficacité de ce dispositif quelques années après sa mise en place ce qui rassurerait ou au contraire confirmerait les craintes des anciens guetteurs sapeurs-pompiers quelque peu dubitatifs vis-à-vis de ces changements.

En conclusion :

- La politique française en matière de prévention est efficace puisque le nombre de feux et les surfaces brûlées ont diminué au fil des années.
- Les exemples étudiés montrent une nouvelle fois la diversité des dispositifs de surveillance et d'alerte. Notamment, la mission des guetteurs et le niveau de responsabilité endossé par ceux-ci diffèrent selon le département étudié.
- Dans l'ensemble, les dispositifs mis en place sont efficaces bien qu'ils subsistent quelques difficultés et faiblesses.

**D'où... des moyens de détection et une gestion des dispositifs performants mais pouvant être améliorés par des mesures innovantes.**

# **Partie IV**

## **Propositions et perspectives pour l'avenir**

## IV.1. Définition des objectifs

Au cours des entretiens et de l'analyse des dispositifs en place, nombreuses difficultés et problèmes sont apparus. En effet, même si le dispositif français semble relativement satisfaisant, des améliorations sont toujours possibles. Cette partie s'attache à proposer des actions pour rendre la surveillance des massifs forestiers plus efficace et cohérente. Les propositions sont présentées sous forme de « fiches actions » pour avoir une vision globale et synthétique des tâches à accomplir. Ainsi, elles pourront éventuellement être utilisées de manière opérationnelle si des changements dans le dispositif sont envisagés.

Au vu des résultats des parties précédentes, 3 axes de réflexions ont été choisis :

- ◆ **L'amélioration de l'efficacité du guet à partir des vigies** : le rôle central du guetteur lui confère son importance au sein du dispositif mais aussi sa vulnérabilité. Positionné entre les problématiques de lutte sur le terrain et les problématiques des officiers au CODIS, le guetteur est à l'intersection d'attentes parfois différentes. Par ailleurs, le guet est avant tout une activité d'attente. L'attention du guetteur est la principale fonction qui lui est demandée, c'est aussi celle qui l'ennuie et contribue à dévaloriser cette activité souvent considérée comme ingrate. C'est pourquoi, les guetteurs manquent parfois de motivation et le renouvellement du personnel dans les tours de guet d'une année sur l'autre ou durant une même saison est fréquent. Ce turn-over empêche l'acquisition de l'expérience nécessaire à cette activité. Il convient donc de trouver des solutions pour accroître la motivation des guetteurs en essayant de valoriser au mieux cette mission.
- ◆ **La modulation du dispositif** : il s'agit d'augmenter le personnel mobilisable en cas de danger météorologique élevé (très sévère ou exceptionnel). En effet, le dispositif actuel est composé de sapeurs-pompiers et de forestiers. Ces effectifs ne sont pas extensibles à l'infini ; or, pendant les périodes à risque, la présence de nombreuses personnes sur le terrain constitue un maillage important du territoire, garant d'une détection et d'une dissuasion efficace. La modulation du dispositif passe par une augmentation de personnel sur le terrain ; il faut donc trouver des personnes susceptibles de pouvoir s'intégrer au dispositif en cas de besoin. Une grande flexibilité et disponibilité sont primordiales pour ces effectifs supplémentaires.
- ◆ **La communication** : de nombreux problèmes de communication ont été remarqués aux cours des entretiens avec les différents intervenants. Ils se connaissent mal et entrent parfois en concurrence. La rivalité la plus notable est celle qui oppose le sud-ouest et le sud-est. En outre, au sein même d'un département, les services prenant part à la surveillance des massifs ne communiquent pas assez et ne savent pas exactement les moyens que chacun met en place. Ce manque de dialogue mène parfois à des situations qui montrent une mauvaise coordination entre chaque intervenant. Par exemple, il arrive que des patrouilles se croisent sur les pistes DFCI alors que dans le même temps un secteur sensible n'est pas surveillé. Les dispositifs gagneraient donc en efficacité s'ils fonctionnaient plus en harmonie. Enfin, cet effort de communication doit également porter sur la population, principale source d'alerte. Les appels imprécis voire totalement inutiles pourraient être réduits par une campagne d'informations.

Il est à noter que toutes les actions proposées ne concernent pas directement la détection et peuvent légèrement déborder du cadre de l'étude. En effet, tous les aspects touchant à la prévention et la prévision sont étroitement liés et il est difficile de se limiter strictement à la détection. Par ailleurs, les axes définis ne sont pas indépendants les uns des autres et certaines actions peuvent trouver leur place dans un autre axe que celui choisi dans la description.

Enfin, la liste des partenaires est la plus exhaustive possible. L'implication de tous n'est pas obligatoire et elle peut se faire à différents niveaux.

## IV.2. Amélioration de l'efficacité du guet

L'efficacité du guet repose avant tout sur l'efficacité du guetteur. C'est pourquoi, il importe que celui-ci soit formé et motivé pour mener à bien la mission qui lui est confiée.

### Action n°1 : Améliorer la formation et la motivation des guetteurs

#### ■ Objectif

Rendre les guetteurs plus efficaces dans leurs missions.

#### ■ Situation actuelle

Habituellement, une formation de 2 jours est dispensée aux nouveaux guetteurs. Elle aborde la lecture de cartes, la topographie, la communication par radio et la technique pour passer une alerte précise et efficace. Les guetteurs prennent ensuite leur poste dans leur tour et sont quelque peu laissés à eux-mêmes. Le manque d'expérience entraîne alors des fausses alertes et des localisations imprécises.

De plus, les tours sont souvent inconfortables et les conditions de travail y sont dures. Les guetteurs subissent quotidiennement la chaleur et le vent. L'attente d'une éventuelle fumée en est d'autant plus pénible. Le manque de motivation de certains ne peut donc pas être blâmé.

#### ■ Mesures préconisées

##### ◆ Dispenser aux guetteurs une formation attractive et professionnalisante

La formation doit évidemment aborder les aspects techniques habituels mais elle doit aussi insister sur le rôle des guetteurs et leur importance. Au terme de cette formation, ceux-ci doivent se sentir indispensables au bon fonctionnement du dispositif global de surveillance et de détection des feux de forêt et comprendre que leur mission est primordiale dans la protection des forêts contre l'incendie. Afin de les responsabiliser, il est bon de leur donner comme consigne de ne pas annoncer toutes les fumées qu'ils voient sans distinction mais au contraire de distinguer les fumées dangereuses des fumées anodines. Cette prise de décision rend la tâche moins ingrate car elle intègre une part de réflexion qui valorise l'activité de guet.

##### ◆ Mettre en place un suivi de l'activité

Il est nécessaire que les guetteurs se sentent encadrés sans pour autant leur enlever leur autonomie. Une visite hebdomadaire ou bihebdomadaire d'un supérieur hiérarchique ou d'un guetteur expérimenté permettrait d'apporter des solutions aux difficultés rencontrées ainsi que des conseils et de guider le guetteur dans sa mission. Il est envisageable de confier ce travail d'encadrement à un guetteur ayant acquis suffisamment d'expérience pour aborder, avec recul et pédagogie, les différents thèmes ayant trait au guet.

Par ailleurs, pour motiver les guetteurs, un système de notation pourrait être instauré : chaque feu détecté offre un point tandis que les fausses alertes, les erreurs dans le guidage de secours ou toute autre faute grave sont pénalisées par la perte d'un ou plusieurs points. Un barème est établi et, à la fin de la saison, une prime ou une médaille du travail récompense les plus performants. Ce système, bien qu'un peu scolaire aurait l'avantage de motiver les guetteurs les moins attentifs.

##### ◆ Améliorer le confort dans les tours

Il serait bon de climatiser certaines vigies car, derrière les baies vitrées, les guetteurs souffrent parfois de la chaleur. Ainsi, pour plus d'efficacité et de motivation, les conditions de travail doivent être améliorées. Outre la climatisation, les tours seraient plus confortables avec des toilettes, un réfrigérateur, un siège en hauteur tournant permettant de guetter assis et tout autre aménagement rendant la tâche moins fatigante. Toutefois, il convient d'éviter les équipements qui peuvent distraire les guetteurs : la télévision, par exemple, est à proscrire dans une tour de guet. Enfin, un sondage auprès des guetteurs serait souhaitable pour mieux cerner leurs attentes.

<p>■ <b>Partenaires à impliquer</b></p> <p>Services organisant la formation des guetteurs (SDIS ou services forestiers selon les départements), conseil général.</p>	<p>■ <b>Aspects financiers</b></p> <p>Les coûts des équipements envisagés peuvent être pris en charge par le département qui assure déjà les travaux dans les tours.</p>
--	--

Il ne suffit pas de mieux former les guetteurs et de les motiver, l'amélioration de l'efficacité du guet doit aussi passer par la modernisation de cette activité.

## Action n°2 : Moderniser le guet à partir des tours

■ **Objectif**

Assister les guetteurs dans leurs missions.

■ **Situation actuelle**

Les guetteurs disposent d'instruments de guet relativement simples : jumelles, cartes papiers et instruments de visées (alidades, compas). Leurs alertes ne sont donc pas très précises. Par exemple, dans les Bouches-du-Rhône, selon un officier du SDIS, la moitié des localisations des départs de feux signalés par les vigies sont décalées d'un carré DFCl c'est-à-dire de 2 km. Le guet pourrait gagner en précision avec des moyens plus modernes.

■ **Mesures préconisées**

◆ **Améliorer l'estimation de la distance entre la tour et un départ de feu**

Actuellement estimée à l'œil, la distance qui sépare la vigie d'une fumée suspecte pourrait être donnée avec beaucoup plus de précision grâce à des instruments tels que des télémètres ou des jumelles réticulées, déjà utilisées dans la marine. Pour l'instant, les télémètres ne sont pas assez perfectionnés pour pouvoir évaluer la distance à une fumée. Ils sont en effet opérationnels sur 1 000 à 1 500 m ce qui est largement insuffisant pour les départs de feu. Par contre, les jumelles mentionnées ci-dessus sont utilisables dans ce cas et constituerait une aide précieuse aux guetteurs.

◆ **Faire appel à l'informatique pour mieux localiser les fumées**

L'utilisation de l'informatique et plus particulièrement d'un logiciel SIG (Système d'Information Géographique) dans les vigies constituerait une avancée notable dans l'activité des guetteurs et un progrès technologique permettant d'avoir des alertes plus précises. Le guetteur pointerait sur une carte ou une photographie panoramique numérisée, le lieu où il voit la fumée et instantanément, le logiciel pourrait lui donner les coordonnées géographiques. L'alerte serait donc à la fois rapide et précise.

■ **Partenaires à impliquer**

SDIS ou ONF selon les départements.

■ **Aspects financiers**

Les coûts des équipements des tours comme les cartes ou les jumelles sont généralement assurés par le SDIS ou l'organisme armant les vigies. Il serait logique que ce soit aussi le cas pour les équipements décrits ci-dessus.

Le prix d'une paire de jumelle permettant de donner la distance est d'environ 800 euros. L'installation d'un ordinateur avec un logiciel SIG peut représenter un coût important si le matériel est haut de gamme mais il est possible de réduire ce coût en prenant des machines moins performantes.

Malgré une formation efficace, une motivation sans faille et des instruments de détection modernes et précis, le guetteur n'en reste pas moins humain et peut connaître des déficiences dues à la fatigue ou à un moment d'inattention. L'une des réponses à ce problème est de faire appel à des systèmes de télédétection.

### Action n°3 : Développer l'utilisation des caméras

#### ■ Objectif

Compléter le dispositif actuel avec des systèmes de télédétection.

#### ■ Situation actuelle

Plusieurs systèmes de caméras ont été et sont expérimentés. Ils sont décrits dans les paragraphes ci-dessous. Toutefois, de nombreuses réticences persistent, de la part notamment des guetteurs et des personnels de terrain, qui voient peut-être en ces caméras leurs futurs remplaçants. De plus, ces systèmes ne sont encore pas au point pour être opérationnels, tout du moins dans les départements au relief accidenté du sud-est. Le département sans relief des Landes envisage en effet de baser son guet uniquement sur la télédétection dès 2007.

#### ■ Mesures préconisées

- ◆ **Poursuivre les expérimentations** de télédétection dans les départements déjà engagés et étendre les tests à toutes les régions sensibles aux feux de forêt.
- ◆ **Informers les intervenants**

Il est important de sensibiliser les acteurs de terrain à l'utilité de tels systèmes de détection en soulignant le fait que ces caméras constituent :

- un complément au système de détection humaine pour faciliter la levée de doute ;
- une amélioration du maillage du territoire et une possible couverture des zones d'ombre ;
- un substitut de la présence humaine dans les zones sans enjeux important ce qui permet le redéploiement des effectifs dans les secteurs sensibles ;

une double source de détection dans les zones à hauts risques et à forts enjeux.

#### ■ Partenaires à impliquer

SDIS, départements, sociétés développant des technologies de télédétection, chercheurs (CEREN, INRIA, Maison de la télédétection...).

#### ■ Aspects financiers

Prix du système Fire Watch : 100 k€, l'entretien des caméras est restreint puisque la vitre est autonettoyante. Une révision complète est préconisée tous les 10 ans.

Prix du système Artis Fire : 66 000 € + 8 000 € d'entretien annuel

Le coût de telles installations de télédétection reste élevé mais, comme toutes les technologies, les prix vont diminuer au fur et à mesure de leur développement. La prise en charge financière de ces moyens innovants peut être assurée par les SDIS ou les départements.

Une convention peut être envisagée entre la société proposant ces systèmes et les commanditaires, comme c'est le cas dans les Bouches-du-Rhône. Un travail de collaboration visant à adapter au mieux ces technologies à la zone à surveiller profite aux 2, aussi bien financièrement que techniquement.

## Présentation des systèmes de télédétection

### ■ Fire Watch

Le système Fire Watch a été développé par une entreprise allemande en collaboration avec l'agence spatiale du même pays. Il a été validé en 1998 et 4 « lands » allemands en sont équipés ; une centaine de caméras surveillent ces secteurs et constituent l'unique source de détection des feux.

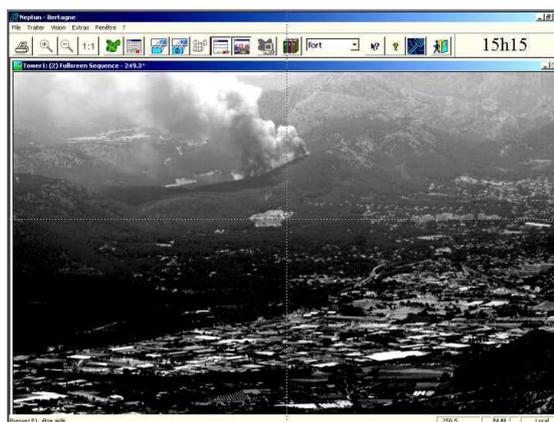
Le dispositif est constitué de différents éléments (caméra noir et blanc avec système de motorisation, unités informatiques de pilotage et d'analyse, systèmes de transmissions des données vers le centre de contrôle...). La caméra effectue un tour sur elle-même en 4 minutes. Tous les 10 degrés, elle s'arrête et prend 3 photographies à 2 secondes d'intervalle. Un logiciel traite les images ainsi recueillies : chacune d'elles est scrutée, pixel par pixel, pour identifier les portions d'images répondant aux critères de teintes correspondant à la colorimétrie d'une fumée de feu de forêt. Les zones ainsi définies sur les 3 images sont alors comparées pour analyser la mouvance de la cible. Si le système considère qu'une présence de fumée émanant d'un feu est détectée, il déclenche une alarme au centre de traitement, où un opérateur est chargé de la levée de doute. Les informations suivantes lui sont fournies : date et heure de l'alarme, azimut du feu détecté et distance par rapport au point de surveillance. En validant cette alarme, l'opérateur demande à visualiser l'image. La portée de la détection est de 10 km et peut aller jusqu'à 40 km par temps dégagé. (*source : CEREN*)°

Fire Watch est expérimenté depuis 2004 dans les Bouches-du-Rhône. Tout d'abord, des tests ont été effectués depuis la vigie du Grand Puech durant 48h par le CEREN (Centre d'Etude et de Recherche de l'Entente). Puis en 2005, une caméra a été installée sur le pic de Bertagne ; les alertes étaient traitées par le guetteur de la vigie du Grand Puech. En 2006, l'alerte est directement transmise au CODIS pour éviter une surcharge de travail à la vigie directrice. Durant cette même année, une deuxième caméra a été mise en place. La présence de 2 dispositifs constitue une ébauche de réseau, intéressante pour l'expérimentation.

Pour l'instant, le SDIS et la compagnie allemande travaillent en collaboration dans le cadre d'une convention. Le dispositif en place n'a donc pas été acheté par le SDIS. Au fil du temps, grâce à cette collaboration étroite, le système a pu être amélioré et adapté au milieu méditerranéen présentant des conditions topographiques très différentes de l'Allemagne. Par exemple le temps de rotation de la caméra est passé de 15 à 4 minutes et les informations sont désormais traitées plus rapidement. Cependant, il reste encore de nombreux progrès à faire avant que le dispositif soit opérationnel.

L'avantage de ce moyen de détection réside dans le fait que les caméras peuvent fonctionner nuit et jour, sans avoir les faiblesses des guetteurs (fatigue, inattention), dans des lieux peu propices à l'activité humaine (lieux très ventés par exemple). De plus, ce système dispose d'un ensemble de fonctions très intéressantes. Il archive notamment les images qu'il enregistre ; un historique de toutes les fumées et de leur évolution est donc disponible ce qui présente un fort intérêt lors d'études sur le comportement du feu. De plus, toutes les 30 minutes ou une heure, selon la programmation, un panorama complet est effectué ce qui permet d'avoir une vision globale de la situation. La caméra est très maniable ; il est, par exemple possible de changer son orientation verticale afin de couvrir la zone de façon optimale. En outre, le système permet d'exclure des zones pour lesquelles l'opérateur ne souhaite pas recevoir d'alarme (étendue d'eau où les conditions météorologiques pourraient générer une alerte, usines, carrières, chantiers). Enfin, ce dispositif peut être utilisé à d'autres fins. Il est notamment possible de surveiller l'état de sécheresse de la végétation ; un végétal émet en effet une lumière différente selon sa teneur en eau.

Toutefois le système comporte certains inconvénients. La caméra ne doit, par exemple, subir aucun mouvement pendant la prise de photos puisque la méthode est basée sur la comparaison d'images. Le dispositif doit donc être solidement fixé pour que le vent ne puisse pas gêner le bon fonctionnement du système.

**Caméra située sur le pic de Bertagne****Image d'une fumée issue du système Fire Watch**

### ■ Artis Fire

La société T2M, basée à Lyon, concepteur et fabricant d'équipements dédiés à la détection des risques et spécialiste du traitement de l'image, a développé le système Artis Fire. Le dispositif matériel est le suivant : des caméras sont installées sur le terrain, sur des points hauts de préférence, accompagnées de leur boîtier d'acquisition de données, lui-même relié via un modem téléphonique ou radio, au poste de contrôle qui centralise l'ensemble du dispositif.

Chaque caméra surveille une zone dans laquelle elle cherche à détecter les groupes de points se déplaçant de manière homogène sur une surface déterminée (symptôme de la présence d'une fumée). Les images traitées au rythme de 3 par seconde, sont enregistrées et numérisées dans les boîtiers. Après identification et confirmation des signaux de fumée, un message d'alerte est envoyé au poste de contrôle pour vérifier et faire une levée de doute à distance. Il mentionne la caméra en alerte, les coordonnées géographiques du départ de feu et la séquence vidéo associée.

**Caméra du système Artis Fire**

Le système a été utilisé dans le massif de l'Estérel, sur le Pont du Gard et à la périphérie marseillaise. A titre d'exemple, à partir de 1999, le Bataillon des marins pompiers de Marseille a expérimenté ce dispositif pendant 4 ans pour un budget d'environ 450 000 euros. Ainsi, 3 systèmes de 3 caméras chacun furent mis en place, doublés par une caméra mobile télécommandée pour confirmer les alertes.

Ces expérimentations ne se sont pas révélées concluantes. Les fausses alertes étaient trop nombreuses, plus d'une centaine par jour, ce qui était difficile à gérer. Le moindre changement de lumière dû au passage d'un nuage, une fumée d'usine ou un chantier déclenchaient systématiquement l'alarme. Ce dispositif a donc été abandonné par tous, excepté le Gard qui continue de l'utiliser sur le site du Pont du Gard. Les fausses alertes y sont moins nombreuses car quelques améliorations ont été apportées ; certaines sources de fumées artificielles ont par exemple été masquées. Cependant, aucun investissement supplémentaire n'est envisagé dans ce département et le système Artis Fire n'est pas accepté par tous ; certains opérateurs du poste de régulation forestier du Gard paraissent même l'ignorer purement et simplement. Ce système a donc peu d'avenir.

## ■ Autres systèmes

Outre les systèmes présentés ci-dessus, de nombreux autres existent et sont expérimentés dans le monde entier. Toutefois, aucun ne s'est révélé réellement efficace et opérationnel jusqu'à ce jour.

Selon le contexte, la surveillance des milieux forestiers utilise toute ou partie de la gamme des résolutions, de la résolution kilométrique jusqu'à la résolution métrique, et tout l'éventail des domaines spectraux, visibles, infrarouge, radar et plus récemment laser aéroporté (encore appelé LIDAR) qui apporte des informations originales grâce à sa pénétration dans le couvert forestier.

En Sardaigne, la première installation d'un système de télédétection à l'infrarouge remonte à l'année 1986. Depuis quelques années, un réseau de 10 caméras est installé sur 3 sites différents couvrant ainsi 160 000 ha. Toutefois, ce système n'a jamais vraiment été utilisé pour la détection des incendies. Cette aberration est due au fait que les fonds pour la réalisation de ce système avaient été mis à disposition par l'Etat, sans consulter la Région et surtout sans tenir compte de l'opinion des opérateurs qui travaillent sur les incendies de forêt.

En 1999, une première évaluation de ces caméras a été réalisée par le service forestier sarde. Cette étude visait à comparer ce système avec le dispositif habituel basé sur un réseau dense de vigies. Les résultats ont été sans appel :

- ◆ Plus de 96 % des feux pouvant être détectés par les caméras ne l'ont pas été ;
- ◆ Aucune première alerte n'a été donnée par le système infrarouge ;
- ◆ Le temps moyen de retard entre la première alerte émanant des vigies et celle des caméras est de 24 minutes ;
- ◆ Le nombre de fausses alertes est colossal : 2 180 alertes pour 5 feux réels détectés, ce qui donne un taux d'erreur de 99,86 % contre 0,14 % pour les vigies ;
- ◆ Le coût de ce réseau est de 3 600 liras par ha contre 3 900 liras pour le réseau de vigies ; cette légère différence ne compense pas l'inefficacité totale des caméras infrarouges.

Cette étude a été reconduite en 2000 donnant les mêmes résultats.

Dans les Pyrénées-Orientales, un système de caméras embarquées dans l'avion de reconnaissance du SDIS (Horus 66) est expérimenté depuis quelques années. Le dispositif est composé d'une caméra infrarouge, d'un caméscope couleur et d'une caméra grand angle. La caméra infrarouge permet de voir les points incandescents et les deux autres visualisent les fumées. Cet ensemble est utilisé actuellement pour confirmer les départs de feu et ne constitue pas en soi un moyen de détection ; le système est déclenché par un opérateur à bord de l'avion lorsque celui-ci arrive sur un lieu d'incendie. Ce dispositif semble intéressant car il combine le visible et l'infrarouge et peut se révéler être un bon moyen d'aide à la décision. Les points incandescents émettent une lumière intense qui permet de détecter les éventuelles reprises de feu, non visibles à l'œil nu à partir de l'avion ou les points les plus dangereux, permettant ainsi d'envoyer les secours nécessaires au bon endroit.

Par ailleurs, de plus en plus d'études sont menées sur les technologies spatiales apportées par les satellites. L'enjeu est notamment de détecter de façon précoce les feux de forêts grâce à l'imagerie satellitaire. Dans ce domaine, les méthodes de détection existantes sont principalement fondées sur des analyses radiométriques d'images thermiques et infrarouges. Des algorithmes permettent d'obtenir de bons résultats quant à la détection des feux. En 2005, une méthode automatique de détection des feux de forêt fondée sur une analyse statistique des pics d'intensité de l'image IRT (InfraRouge Thermique) a été proposée dans le cadre d'un projet INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique). Le canal IRT contient des longueurs d'ondes particulièrement sensibles à l'émission de chaleur. Les feux de forêts sont alors caractérisés par des pics d'intensité sur ce type d'images. (*source : X.DESCOMBES, F.LAFARGE, J.ZERUBIA et al.*)

Des capteurs de chaleur peuvent aussi être positionnés dans les forêts à espaces réguliers. Ils se présentent sous forme de petits boîtiers étanches et attendent la manifestation d'un incendie. Lorsque celui-ci se produit, ils émettent un signal radiofréquéncé codé qui permet de localiser le lieu de déclenchement du feu. Le signal est répété un grand nombre de fois et la cadence des impulsions

d'alarme augmente au fur et à mesure que le feu se rapproche du capteur. Ces capteurs émettent en direction d'une balise qui retransmet l'alerte au centre de contrôle. Ce système a été expérimenté il y a plus d'une dizaine d'années sans vraiment faire ses preuves puisque aucun dispositif de ce genre n'existe en France à ce jour. Toutefois, l'idée des capteurs n'a pas été oubliée et des études sont réalisées de par le monde.

Les dispositifs innovants sont donc nombreux et constituent un bon moyen de détection pour les décennies à venir. Ils pourront compléter efficacement le guet humain parfois faillible et imprécis. Toutefois, ces systèmes sont loin d'être parfaits et l'œil de l'Homme n'est pas près d'être remplacé par la machine ; en effet, les confirmations des alertes et les levées de doute nécessiteront encore longtemps la présence d'un opérateur derrière les écrans ce qui rassure sans doute les nombreuses personnes réticentes à ce genre de technologies. En outre, si l'utilisation de satellites semble être intéressante, la fréquence de passage n'est pas suffisante pour détecter des feux dans des délais satisfaisants.

De plus, même si ces dispositifs ont su montrer une certaine efficacité, une difficulté semble persister. En effet, l'acquisition de données ne pose plus de problèmes mais encore faut-il transmettre ces informations. Sur des terrains plats, n'offrant aucun obstacle, la transmission est aisée mais sur des reliefs accidentés comme dans les départements méditerranéens, elle devient problématique. En effet, les réseaux téléphoniques ne desservent pas tout le territoire français et les zones les plus isolées, notamment l'intérieur des massifs forestiers est mal couvert. La transmission par radio nécessite de nombreux relais et l'utilisation de satellites coûte cher puisqu'il faut payer un abonnement. Toutefois, bien que la transmission des données reste aujourd'hui un problème, le développement fulgurant d'internet et plus particulièrement des transmissions sans fil telle que le Wimax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) ayant une portée de 50 km, peut apporter des solutions dans les prochaines années.

## IV.3. Modulation du dispositif

Les actions suivantes visent à compléter le dispositif habituel de surveillance, notamment lors des journées à risque « très sévère » ou « exceptionnel ». En effet, l'occupation du territoire est primordiale ces jours-là. Le déploiement d'effectifs supplémentaires permet, entre autre, d'augmenter le nombre d'observateurs et donc le nombre d'yeux capables de détecter un départ de feu. De plus, les comportements dangereux volontaires ou non sont réduits grâce à ce dispositif renforcé qui exerce un rôle dissuasif. Toutefois, la multiplication des moyens pendant les journées à risque ne peut être efficace que si elle est rigoureusement organisée et que si chaque intervenant a un rôle bien défini et n'en dépasse pas les limites. Les premières personnes facilement mobilisables sont les bénévoles des CCFF puisqu'ils assurent déjà une mission de surveillance et de dissuasion ; il suffit de mieux les intégrer au dispositif.

### Action n°1 : Développer les Comités Communaux Feux de Forêt et les intégrer au dispositif

#### ■ Objectif

Améliorer et augmenter la mobilisation des bénévoles des CCFF.

#### ■ Situation actuelle

Les Comités Communaux Feux de Forêt se développent peu à peu. Lors de feux catastrophes qui choquent les sensibilités des résidents, une volonté de s'investir dans la protection des forêts contre l'incendie par la création d'un tel comité se fait ressentir. Le nombre et les moyens des CCFF varient beaucoup en fonction des départements. Ainsi, les Bouches-du-Rhône et l'Hérault par exemple disposent de nombreux comités alors que le Gard n'en possède pas.

Les bénévoles ont des motivations diverses et s'impliquent plus ou moins selon leur disponibilité. Certains ne patrouillent qu'une seule fois dans la saison et ne réalisent aucune autre activité au sein

du comité. Ils représentent un coût pour la commune, puisqu'il faut leur fournir la tenue réglementaire, alors qu'ils apportent un service quasi nul.

En général, ces comités restent relativement peu intégrés aux dispositifs officiels de surveillance et d'alerte. Certains professionnels sont réticents à l'idée de collaborer avec des bénévoles, d'autres, au contraire, voient en eux des personnes disponibles et motivées, donc facilement mobilisables.

Cette mise à l'écart des CCFF vis-à-vis du dispositif se traduit par des incohérences qui peuvent pénaliser aussi bien les comités que les moyens « officiels » : dans tous les cas, elles sont néfastes pour la surveillance des massifs forestiers. Un exemple concret, dans les Bouches-du-Rhône, les CCFF reçoivent les messages radio de la vigie directrice du Grand Puech mais ne peuvent pas communiquer avec elle. Cette situation entraîne un sentiment de frustration de la part des bénévoles qui se sentent, à juste titre, exclus du dispositif auquel, pourtant, ils peuvent apporter une aide précieuse.

A l'heure actuelle, les comités décident eux-mêmes des périodes et des lieux de surveillance. De ce fait, on peut aboutir à un « gaspillage » de moyens, parfois pléthoriques alors que le risque ne le justifie pas et insuffisants à d'autres moments.

### ■ Mesures préconisées

#### ◆ Développer les CCFF et leur fournir des moyens nécessaires pour mener à bien leurs missions

Les CCFF fournissent du personnel en général motivé et disponible à un coût réduit. Il est donc intéressant de développer ce genre de structures. Pour ce faire, les élus et plus particulièrement les maires doivent être sensibilisés à l'importance de la surveillance des massifs forestiers pour protéger les espaces naturels des incendies. La création d'un CCFF est en effet de leur ressort. Toutefois, certaines petites communes ne disposent pas de moyens financiers suffisants pour assurer les coûts de fonctionnement d'un tel comité ; même si le personnel est bénévole, la commune doit investir dans des tenues réglementaires, des véhicules, des plaquettes d'informations... Il est envisageable pour ces communes de se regrouper entre elles pour mutualiser les moyens et ainsi parvenir à la création d'un CCFF.

#### ◆ Améliorer le recrutement des bénévoles

Actuellement, il n'existe pas de réels recrutements. Les personnes intéressées sont informées des missions du comité et, si elles le souhaitent, sont admises au sein du comité. C'est ainsi que des bénévoles motivés au premier abord déchantent au bout d'une ou deux après-midi de patrouille. Les comités gagneraient en efficacité s'ils effectuaient un recrutement plus strict. Il serait en effet pertinent de tester les motivations des candidats ; certains sont plus attirés par la conduite de véhicules tout terrain que par la protection des forêts. En outre, la participation des pompiers et des forestiers à ce recrutement apporterait un regard professionnel et critique intéressant. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les personnes recrutées sont des bénévoles, les entretiens doivent être conviviaux et la part de personnes non retenues doit rester minime. La seule démarche de s'informer sur les CCFF montre une certaine motivation. Il convient seulement que les futurs bénévoles comprennent que cet engagement ne peut être pris à la légère.

#### ◆ Intégrer les comités au réseau radio

Pour faciliter les missions des CCFF et notamment l'attaque sur feux naissant, il serait bon que les bénévoles puissent écouter et intervenir si besoin sur le réseau radio du dispositif. Le poste de régulation saurait ainsi où se trouvent les patrouilles des comités ce qui éviterait d'envoyer un véhicule du dispositif qui se situe loin du départ de feu alors que celui du comité est plus proche. Le dialogue institué faciliterait la communication et les conflits existants entre professionnels et bénévoles se résolvent progressivement.

#### ◆ Développer un partenariat entre les CCFF et les services concernés par la surveillance des massifs forestiers

L'intégration des comités dans le dispositif ne peut se faire sans la création d'un partenariat durable avec les services tels que le SDIS, la DDAF, l'ONF et le département. Il est nécessaire que les comités participent aux réunions de préparation de la campagne et que leurs rôles soient bien définis. Par exemple, il est envisageable que les bénévoles soient réquisitionnés lors des journées à risque élevé pour assurer des points de guet dans les zones d'ombre des vigies, ou pour se positionner à des

endroits stratégiques de forte fréquentation pour fermer les massifs et dissuader toute personne contrevenante.

Ce partenariat permettrait également une meilleure connaissance des moyens mis en œuvre par les communes au travers des CCFF. La coordination du guet n'en serait que plus efficace.

Enfin, certains comités arment des tours de guet qui ne sont pour la plupart pas intégrées au réseau de vigies mis en place par le SDIS ou les forestiers. Les guetteurs sont donc obligés de passer par la même voie que les particuliers, au risque que le standard du CODIS soit surchargé. Leur intégration au sein du réseau de vigies leur permettrait d'être en contact direct avec le poste de régulation (vigie directrice par exemple) ce qui rendrait les alertes plus rapides et plus efficaces.

#### ■ Partenaires à impliquer

Mairies, Comité Communaux Feux de Forêt, SDIS, DDAF, ONF.

#### ■ Aspects financiers

Les CCFF existants ont déjà des moyens à leurs dispositions. Il serait souhaitable d'investir dans des moyens supplémentaires si nécessaire (radio notamment). L'ensemble de ces dépenses est assuré actuellement par les communes ; une aide du département peut être envisageable puisque les comités s'engageraient dans le dispositif départemental.

Les citoyens sont les premiers acteurs de leur sécurité, et il est nécessaire que chacun d'eux fasse preuve d'une vigilance et d'une prudence permanente. Ainsi, à l'heure où l'on parle de plus en plus de politique participative, il serait bon d'intégrer les résidents des zones sensibles à la prévention et au dispositif de surveillance.

## Action n°2 : Intégrer la population résidente à la surveillance des massifs forestiers

#### ■ Objectif

Sensibiliser les résidents au fait qu'ils ont un rôle important à jouer dans le domaine de la surveillance des massifs forestiers.

#### ■ Situation actuelle

Les CCFF intègrent la population dans la surveillance des forêts. Cependant, faire parti d'un tel comité implique une grande motivation et une disponibilité importante ce dont ne disposent pas toutes les personnes se sentant concernées par cette problématique. Ainsi, les habitants des régions à risque sont en général sensibles aux dégâts occasionnés par les incendies de forêts mais ne peuvent pas forcément accorder du temps à un CCFF.

En outre, la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 a créé un nouvel outil de mobilisation civique, ayant vocation à apporter un soutien et une assistance aux populations : les réserves communales de sécurité civile. Celles-ci peuvent être utiles dans le cadre de la protection des forêts contre l'incendie puisque est inscrit dans leurs missions la possibilité de participer aux actions de prévention des risques menées par la commune. Néanmoins, être réserviste demande également une grande disponibilité.

Il serait donc intéressant de trouver un moyen d'intégrer la population résidente à la surveillance des massifs sans leur demander un engagement important.

### ■ Mesures préconisées

#### ◆ Informer les résidents afin qu'ils puissent donner une alerte efficace

Les personnes habitant sur des hauteurs ont une vue imprenable sur les massifs forestiers environnants. Cette position privilégiée leur permet de pouvoir détecter des fumées suspectes et d'en informer les secours. Toutefois, certains résidents connaissent mal les paysages qui les entourent et leurs alertes peuvent se révéler imprécises. C'est pourquoi, il serait pertinent d'organiser des visites à domicile par les forestiers du secteur pour, d'une part sensibiliser les gens au risque feux de forêt et notamment les inciter à débroussailler (ce qui se fait déjà actuellement), et d'autre part leur apprendre brièvement les noms des massifs et lieux-dits visibles de leur habitation et leur faire assimiler la bonne procédure pour une alerte utile.

#### ◆ Développer un réseau de caméras de surveillance

Le problème principal n'est pas trop de détecter le feu puisque les nombreuses alertes de la population ajoutées à celles émanant du dispositif de surveillance permettent de connaître l'existence d'un départ d'incendie dans un laps de temps court. La difficulté réside plus dans la localisation précise du feu. L'installation de caméras sur les habitations situées sur des points hauts représenterait une source d'informations précieuses pour mieux localiser les fumées suspectes. Ainsi, comme le fait déjà la ville de Marseille, à chaque alerte, les caméras de surveillance se trouvant dans le secteur concerné seraient déclenchées et orientées à distance par des opérateurs du SDIS pour une levée de doute. Les résidents possédant une telle caméra n'auraient donc rien à faire. En préalable, d'un tel dispositif, il suffit de répertorier les habitations ayant une bonne visibilité et de récolter l'accord de chaque résident pour l'installation d'une caméra sur le toit de leur maison. Cette étude pourrait être réalisée par les services forestiers en même temps que leurs missions de sensibilisation décrite dans le paragraphe ci-dessus.

### ■ Partenaires à impliquer

Syndicats de propriétaires, propriétaires individuels ou locataires, Mairies, ONF, SDIS.

### ■ Aspects financiers

Prix de l'installation d'une caméra mobile : 6 000 euros en moyenne. Ce chiffre ne prend pas en compte les coûts liés à la transmission de données.

Enfin, outre la population, de nombreuses autres personnes pourraient être impliquées dans le dispositif de surveillance et d'alerte.

## Action n°3 : Faire appel à des acteurs jusque-là peu ou pas sollicités pour la surveillance des massifs

### ■ Objectif

Augmenter le nombre de personnes mobilisables en cas de risque élevés en développant des partenariats divers.

### ■ Situation actuelle

Seuls les services publics (ONF, DDAF, départements, SDIS) participent à la détection des feux de forêts (sauf quelques rares exceptions comme les CCFF et certaines associations). Or, de nombreuses personnes travaillent sur le terrain et sont susceptibles de détecter des feux.

## ■ Mesures préconisées

### ◆ Faire appel à des entreprises privées

Les entreprises spécialisées dans la surveillance pourraient contribuer efficacement à la protection des forêts contre l'incendie. En effet, les salariés de telles sociétés ont un sens accru de l'observation, atout principal d'un bon guetteur, et une capacité à aborder les gens en cas de comportement dangereux. En cas de besoin, ils sont donc tout désignés pour constituer un effectif supplémentaire pour la surveillance des massifs forestiers.

### ◆ Mobiliser les personnes travaillant sur le terrain

De nombreuses personnes sont amenées, à travers leurs activités quotidiennes, à parcourir le territoire et peuvent détecter des fumées suspectes. Il serait intéressant de sensibiliser ces professionnels que sont par exemple les facteurs, les releveurs de compteurs EDF ou encore les livreurs afin qu'ils montrent une plus grande vigilance vis-à-vis des feux de forêts durant la saison estivale. Ainsi, au cours de leurs tournées, et en accord avec leurs employeurs, ils pourraient effectuer quelques arrêts sur des points hauts afin d'observer le paysage qu'ils connaissent en général très bien.

Il serait bon également que ces personnes informent les résidents qu'ils rencontrent. En effet, le facteur d'un village par exemple, est souvent très proche des habitants ; son discours est sans doute plus convaincant que celui des forestiers ou des forces de l'ordre incarnant l'autorité et donc moins bien perçus par la population.

Cette mission estivale pourrait être basée sur du volontariat de la part des employés et des employeurs. Le temps consacré à cette tâche s'adapterait au jour le jour en fonction de la charge de travail de chacun.

Enfin, les forces de l'ordre pourraient, quant à elles, être mobilisées lors des journées à risque très sévère ou exceptionnel pour exercer leur rôle traditionnel de dissuasion et de répression. Ce personnel supplémentaire permettrait aux patrouilles habituelles de se décharger de cette mission et de pouvoir se consacrer pleinement à la détection et à l'attaque des feux naissants.

### ◆ Développer la collaboration avec des groupements associatifs

Des groupements associatifs participent déjà à des missions de surveillance dans certains départements. Ainsi, une association de réinsertion sociale en Haute-Corse ou les scouts de France à Marseille apportent leur concours à la protection de la forêt contre le feu. De telles initiatives sont intéressantes tant sur un point pratique que social. Cependant, il importe de former et de responsabiliser ces personnes avant de leur confier une quelconque mission.

## ■ Partenaires à impliquer

Entreprises privées, associations de réinsertion sociales, associations de naturalistes, associations de chasseurs et toute autre association liée à l'environnement, services de l'ordre, personnel de la Poste, de l'EDF...etc

## ■ Aspects financiers

Coût d'une heure de surveillance par une entreprise privée : 30 euros, véhicule compris.

Les personnes travaillant sur le terrain et les associations représentent une main-d'œuvre gratuite ce qui présente un grand intérêt et compense leur relatif manque de qualification et d'expérience.

Les personnes pouvant être sollicitées sont donc nombreuses et variées. Elles constituent des effectifs non négligeables qui, bien formés, pourront mener à bien des missions de surveillance et de sensibilisation, notamment quand le dispositif courant est surchargé pendant les journées à risque élevé.

## IV.4. Communication

Une bonne communication entre les différents acteurs du dispositif d'alerte et de surveillance est essentielle au bon fonctionnement et au développement de celui-ci.

### Action n°1 : Développer la communication interservices

#### ■ Objectif

Améliorer la communication et développer un travail en étroite collaboration entre tous les services concernés.

#### ■ Situation actuelle

Chacun organise ses patrouilles et ses guets individuellement sans grande concertation. Le niveau de concertation est variable selon les départements. Généralement, une réunion entre tous les intervenants est organisée juste avant le début de la campagne. Il existe des cas extrêmes comme le Var où 2 dispositifs, l'un dépendant de la DDAF et l'autre du SDIS, coexistent sans vraiment se préoccuper l'un de l'autre.

#### ■ Mesures préconisées

##### ◆ Instaurer un rapport de confiance entre les intervenants

Le travail entre les services est facilité quand les gens se connaissent. Il serait donc bon d'organiser des réunions ou des rencontres pour que les personnes fassent connaissance et mettent un visage sur leur interlocuteur. Ces rencontres seront d'autant plus efficaces si elles se déroulent dans un cadre agréable et neutre c'est-à-dire en dehors des locaux de tel ou tel service. Des formations communes à tous les acteurs en présence (pompiers, forestiers, bénévoles) pourraient être organisées. Un thème général serait choisi pour intéresser l'ensemble des personnes présentes ; on peut, par exemple, imaginer une présentation des systèmes de télédétection, encore mal connus et parfois dénigrés par le personnel de terrain.

Ces formations auraient surtout pour but de faire comprendre à chacun qu'il est le maillon d'une longue chaîne où tout le monde est important. De plus, la rencontre entre guetteurs, patrouilleurs et opérateurs radio permettrait de mieux appréhender les besoins et attentes de chacun.

Les rapports entre les intervenants deviendraient ainsi plus conviviaux et humains ce qui permettrait une efficacité plus grande lors de leurs communications quotidiennes dans le cadre du dispositif feu de forêt.

##### ◆ Développer un travail de concertation

Pour que le dispositif soit efficace durant la saison estivale, un travail régulier de concertation entre tous les intervenants doit être effectué. Sans tomber dans la « réunionite », il est important que les gens se rencontrent fréquemment, et pas seulement un mois avant le début de la campagne, pour discuter des moyens qu'ils mettront en place, de l'organisation qu'ils vont adopter et de la meilleure façon de coordonner le tout. L'idéal serait de faire au minimum 4 réunions par an : une avant la saison estivale, une autre à la moitié de la campagne, début août, puis fin septembre quand la saison à risque est terminée et une dernière vers le mois de janvier pour faire le point des atouts et faiblesses du dispositif avec la prise de recul nécessaire.

Par ailleurs, des retours d'expériences sont primordiaux après certains feux (incendie ayant brûlé une surface importante par exemple). Ils doivent être réalisés en présence de tous les acteurs concernés et mettre en évidence les faiblesses ou les erreurs du dispositif. Ce genre de « débriefing » après feu est déjà réalisé mais demeure trop rare. Les intervenants ont peut-être quelques réticences à parler des difficultés rencontrées au cours des sinistres. Toutefois, la « politique de l'autruche » n'est pas conseillée et il est important d'analyser a posteriori tous les éléments qui ont pu jouer en la défaveur du dispositif. Il ne s'agit pas ici de trouver des responsables mais bien de proposer des solutions pour rendre la surveillance encore plus efficace qu'elle ne l'est.

<p>■ <b>Partenaires à impliqués</b></p> <p>SDIS, ONF, DDAF, Conseils Généraux, CCFF et tous les intervenants mettant en place une quelconque surveillance durant la campagne feux de forêt.</p>	<p>■ <b>Aspects financiers</b></p> <p>Pas de dépense mise à part l'organisation des réunions.</p>
---	---

Si la communication au sein des services impliqués dans la surveillance des forêts se révèle souvent insuffisante, il en est de même pour le dialogue entre les départements sensibles aux incendies.

## Action n°2 : Développer la communication interdépartementale

### ■ Objectif

Etablir un dialogue entre les départements du sud de la France pour partager les expériences et ainsi apporter des améliorations à chaque dispositif.

### ■ Situation actuelle

Les dispositifs de surveillance et d'alerte diffèrent d'un département à un autre. Les ordres d'opérations ne sont pas réalisés uniformément et le vocabulaire utilisé dans ce domaine est variable. A titre d'exemple, les patrouilles légères ne disposant pas de réserve en eau sont ainsi appelées patrouilles vertes, DFCI, forestière, Joxe (du nom du ministre qui les a instituées) ou VLS (véhicule léger de surveillance) selon la zone considérée. Ces différences peuvent mener à des confusions et la communication n'en est que plus difficile.

De plus, il existe une concurrence entre le sud-ouest et le sud-est. Pour les départements méditerranéens, la forêt landaise est cultivée, sans relief et facile à défendre. Elle brûle donc peu et n'a pas besoin de beaucoup moyens de surveillance. Pour les Landais, le sud-est bénéficie de tous les financements de l'Etat et s'approprie tous les moyens et plus particulièrement les moyens aériens.

### ■ Mesures préconisées

#### ◆ Uniformiser pour mieux communiquer

Il ne s'agit, évidemment, pas de calquer le même dispositif dans tous les départements. Tous ont des particularités propres et chaque dispositif doit être adapté à ces spécificités. Cette uniformisation concerne davantage la forme que le fond. En effet, il est question ici de rendre plus cohérent le vocabulaire utilisé ainsi que les ordres d'opérations départementaux diffusés à chaque début de campagne.

Pour communiquer, il est nécessaire d'utiliser le même langage ce qui n'est pas toujours le cas dans le domaine de la surveillance et de la détection des feux de forêts. Il serait pertinent d'instaurer un glossaire avec des termes officiels, définis par l'ensemble des acteurs.

De la même façon, les ordres d'opérations gagneraient en clarté si une sorte de cahier des charges était établi. Une liste des informations qui doivent obligatoirement être figurés dans ce document y serait dressée ainsi qu'un modèle de présentation. De cette façon, quelque soit le département considéré, il serait facile de trouver rapidement le renseignement souhaité sans parcourir tout l'ordre d'opération.

#### ◆ Développer les rencontres entre les départements

Les départements touchés par les feux de forêts développent chacun des techniques et des modes de gestion qu'il serait intéressant de mettre en commun. Ce partage d'expérience et cette mutualisation des connaissances profiteraient à tous et feraient progresser chaque dispositif départemental. Par exemple, le SDIS des Landes cherche actuellement un système de télédétection efficace pour remplacer les guetteurs. Le SDIS des Bouches-du-Rhône lui a apporté des éléments de réponse et une aide précieuse dans la rédaction du cahier des charges pour l'appel d'offre. Ce travail de collaboration interdépartemental, qui plus est entre le sud-ouest et le sud-est, reste trop rare. Il convient donc de développer ce genre de démarche en instituant par exemple un colloque annuel, d'une ou deux journées, entre tous les départements du sud.

<p>■ <b>Partenaires à impliquer</b></p> <p>SDIS, DDAF, agence ONF et Conseils généraux de chaque département.</p>	<p>■ <b>Aspects financiers</b></p> <p>Pas de dépense mis à part l'organisation du colloque annuel que pourrait prendre en charge l'Etat sur son budget de prévention des risques incendie.</p>
---	--

Au même titre que le dialogue entre les professionnels, la communication vis-à-vis du grand public, première source d'alerte, est primordiale.

### **Action n°3 : Sensibiliser et informer le public**

■ **Objectif**

Réduire le nombre d'alertes inutiles émanant des particuliers.

■ **Situation actuelle**

Les alertes concernant des feux de forêt proviennent essentiellement de la population. Ces appels sont souvent imprécis et n'apportent aucun renseignement aux secours. De plus, ils sont très nombreux et donc difficiles à gérer. Le développement du téléphone portable a accentué ce phénomène. Les personnes qui appellent ne savent pas forcément où elles se trouvent et donnent une localisation de la fumée plus approximative.

Les campagnes de sensibilisation se développent de plus en plus mais ne sont pas toujours efficaces. Elles concernent notamment l'obligation de débroussaillage et la marche à suivre pour donner l'alerte. Cependant, sur ce dernier sujet, elles restent assez basiques et gagneraient à s'étoffer un peu. Les médias sont très plébiscités au travers de ces campagnes mais les messages ne sont pas toujours adaptés.

■ **Mesures préconisées**

◆ **Faire évoluer les messages de sensibilisation**

Les campagnes actuelles mettent l'accent sur l'attitude à prendre en cas de détection d'une fumée mais elles ne soulignent pas assez l'importance de la précision de l'alerte. Le message diffusé devrait porter sur le fait qu'il est inutile d'appeler les secours sans informations rigoureuses sur la localisation du départ de feu. L'incendie est de toute façon vu par de nombreuses personnes, susceptibles de mieux connaître les lieux et donc de donner une alerte précise. Ce message est difficile à assimiler car toutes les notions de devoir civique et de non assistance à personne en danger ressurgissent et beaucoup de gens se sentent dans l'obligation d'appeler les secours même s'ils n'ont rien d'autre à signaler que la présence d'une fumée sans aucune indication supplémentaire.

◆ **Diffuser ces messages le plus largement possible**

Les canaux de diffusion sont nombreux et touchent des cibles variables. C'est pourquoi il convient de diffuser le message préconisé ci-dessus dans un grand nombre de médias : la presse, les radios, la télévision, les brochures touristiques...etc. Les offices de tourisme devraient former leurs agents d'accueil à la sensibilisation des feux de forêts. Les mots sont en effet souvent plus convaincants que les brochures. De plus, le médias touchant le plus de monde, la télévision, se montre inefficace en matière d'information sur les feux de forêts. Seules des images apocalyptiques rendent compte de la problématique incendie dans le sud de la France. A aucun moment, ou alors très ponctuellement, sans vraiment toucher l'esprit des téléspectateurs, le journal télévisé ne va évoquer l'importance d'une alerte précoce et surtout précise. Les gens sont certes sensibilisés par des images choquantes mais il faut également les informer pour qu'ils aient une attitude intelligente face à un feu.

◆ **Localiser les téléphones portables lors de leur appel au CODIS**

Pour palier à ce problème d'appels infructueux de la part de la population, il serait bon de développer un système permettant de les localiser à distance. Ceci est déjà possible grâce à un composant intégré au téléphone mais n'est actuellement utilisé que par les forces de l'ordre. Il faudrait donc envisager d'élargir cet usage au SDIS.

Par ailleurs, le développement des GPS à bord des véhicules fournira peut-être dans quelques années les renseignements nécessaires à une localisation précise d'un feu. Pour l'instant, ces appareils servent seulement à guider et même si certains possèdent une fonction permettant de visualiser les coordonnées géographiques, les propriétaires de tel système maîtrise encore mal toutes les subtilités qu'offrent ce genre de technologie.

■ **Partenaires à impliquer**

SDIS, DDAF, agence ONF et Conseils Généraux de chaque département, offices de tourisme, tous les médias.

■ **Aspects financiers**

Des campagnes de sensibilisation sont déjà financées, il suffit de faire évoluer le message. Le coût de cette action est donc réduit. De plus, l'appel à des sponsors est envisageable ; le rapprochement de sa marque avec la protection de la forêt est valorisant pour la société qui apporte son soutien.

Les améliorations à apporter ne manquent donc pas et la liste d'actions proposées n'est pas exhaustive. Les technologies et les moyens humains sont loin d'être épuisés et de multiples innovations sont encore possibles.

## Conclusion

La politique française en matière de prévention du risque feux de forêt est donc rigoureusement suivie. En effet, à travers les dispositifs départementaux de surveillance et d'alerte, la priorité est systématiquement donnée à la détection précoce et à l'attaque des feux naissants. Des réseaux de vigies et de patrouilles terrestres et aériennes constituent des moyens efficaces pour mener à bien ces deux missions. Cependant, ces dispositifs présentent des faiblesses qu'il convient de réduire par une meilleure gestion des moyens matériels et humains, par l'utilisation de technologies modernes et par une communication plus efficace.

Toutefois, l'analyse de l'efficacité des moyens de détection peut remettre en cause les dispositifs en place. En effet, au vu des résultats de cette étude, la population se révèle être la première et la principale source d'alerte. La question suivante peut alors se poser : pourquoi investir dans des moyens de détection s'ils ne sont utiles que dans une minorité des cas ? Les dispositifs de surveillance et d'alerte trouvent leur justification dans le fait qu'ils sont primordiaux dans la confirmation et l'apport de précisions dans le signalement d'un départ de feu. En outre, leurs nombreuses autres missions, telles que la sensibilisation ou la dissuasion, apportent une nouvelle fois la preuve de leur importance pour la prévention contre les feux de forêt.

Par ailleurs, certaines opérations vouées à l'amélioration des dispositifs existants impliquent des montants financiers importants et le résultat logique de ces évolutions est le déclin des surfaces brûlées. C'est là que se pose **le paradoxe** : si les surfaces incendiées diminuent pour avoisiner les valeurs nulles, ce qui reste toutefois utopique, le dispositif tend à ne plus trouver d'utilité, les financements engagés ne sont plus justifiés et par conséquent peu à peu diminués. De plus, moins il y a de feux plus la masse combustible augmente et plus le risque est fort ; le danger d'un gros feu menace alors, surtout si les dispositifs ont subi le processus décrit ci-dessus et sont affaiblis. L'effort financier et humain doit donc être constant et ne pas se laisser influencer par de bons résultats.

## Bibliographie

Agence MTDA - *Etat des connaissances sur la détection automatique des incendies de forêts* - 1989 - 55 p.

Agence MTDA - *Evaluation de la politique de prévention des incendies de forêt du MAAPAR dans les zones méridionales ; Examen concret de l'efficacité directe de diverses actions de prévention* - 2004 - 136 p.

Agence MTDA - *Propositions d'amélioration de l'efficacité et de la cohérence des équipements de DFCI* - 1997 - 85 p.

Agence MTDA - *Schéma départemental d'aménagement des forêts contre les incendies des Bouches-du-Rhône (SDAFI)* - 1999 - 33 p.

Agence MTDA - *Schéma départemental d'aménagement des forêts contre les incendies des Alpes-Maritimes (SDAFI)* - 1988 - 143 p.

ARRUE B.C., MARTINEZ J.R., MURILLO J.J., OLLERO A. - Techniques for reducing false alarms in infrared forest-fire automatic detection systems - *Control engineering practice*, 1999, 7, 123-131.

Bouches-du-Rhône ; La formation des guetteurs - *Info DFCI, bulletin du centre de documentation « forêt méditerranéenne et incendie »*, 2003, 51, 6.

CEMAGREF Aix-en-Provence - *Protection des forêts contre l'incendie, Guide technique du forestier méditerranéen français* - Aix-en-Provence : Editions CEMAGREF, 1989-1990 - 68 p.

Centre d'Etude et de Recherche de l'Entente (CEREN) - *Rapport d'expérimentation, Fire Watch, Système de détection automatique de feu de forêts* - 2004 - 23 p.

COLIN P-Y., JAPPIOT M., MARIEL A. - *Protection des forêts contre l'incendie, Fiches techniques pour les pays du bassin méditerranéen* - Cahier FAO conservation n°36 - 149 p.

COSTA L., LAVROV A., SIMOES F. VILAR R., UTKIN A.B - Detection of small fires by lidar - *Applied Physics B*, 2002, 74, 77-83.

COTTERMAN J.S., HUFFORD G.L., KELLEY H.L., MOORE R.K. - Detection and growth of an alaskan forest fire using GOES-93.3  $\mu\text{m}$  imagery - *International Journal of Wildland Fire*, 1999, 2, 129-136.

CUOMO V., LASAPONARA R., TRAMUTOLI V. - Evaluation of a new satellite-based method for forest fire detection - *International Journal remote sensing*, 2001, 9, vol. 22, 1799-1826.

DDAF du Gard - *Vigilance feux de forêts, Informations sur la politique de prévention contre les incendies de forêt dans le Gard*, 2005, 3 et 4.

EVANGELISTA-SALAZAR M., GALINDO I., LOPEZ-PEREZ P. - Real-time AVHRR forest fire detection in Mexico (1998-2000) - *International Journal remote sensing*, 2003, 1, vol.24, 9-22.

FERNANDES A., LAVROV A., SIMOES F., VILAR R., UTKIN A.B - Feasibility of forest-fire smoke using lidar - *International Journal of Wildland Fire*, 2003, 12, 159-166.

FERNANDES A., LAVROV A., VILAR R., UTKIN A.B. - Application of lidar in ultraviolet, visible and infrared ranges for early forest fire detection - *Applied Physics B*, 2003, 76, 87-95.

FLEUR P-H. - *Incendies de forêt et argent public* - Aix-en-Provence : SARL Edisud, 2004 - 191 p. - Collection : Les territoires du risque

GALTIE J-F. - *Approche hiérarchique, modélisation et gestion prévisionnelle du risque incendie en région méditerranéenne* - Université de Toulouse-Le Mirail, Unité Mixte de Recherche 5062 GEODE, 2003 - 296 p. (Thèse de doctorat)

GADAUD S. - *Analyse et évolution des dispositifs de surveillance et d'alerte* - 2003 - 65 p. (rapport de synthèse, 2<sup>e</sup> année d'étude « Hygiène et sécurité »)

HETIER J-P. - *Forêt méditerranéenne : vivre avec le feu ? Eléments pour une gestion patrimoniale des écosystèmes forestiers littoraux* - Les cahiers du conservatoire du littoral n°2, 1993 - 145 p.

KELKHA V., OLLERO A., RAVAIL N., SAN-MIGUEL-AYANZ J. - Active fire detection for fire emergency management : potential and limitations for the operational use of remote sensing - *Naturel Hazards*, 2005, 35, 361-376.

Ministère de l'agriculture et de la pêche - *Dossier de presse, prévention des incendies de forêt* - 2005 - 25 p.

Ministère de l'agriculture, Centre technique du génie rural, des eaux et des forêts (CTGREF) - *Protection des forêts méditerranéennes contre l'incendie ; Choix de l'implantation des postes-vigies fixes* - Aix-en-Provence - 1978, n°4 (note technique) - 35 p.

Ministère de l'agriculture, Centre technique du génie rural, des eaux et des forêts (CTGREF) - *Protection des forêts contre l'incendie dans le département de l'Hérault ; Prévention et équipement de terrain, rapport général* - Aix-en-Provence - 1978, étude n°14, tome 1 - 95 p.

Ministère de l'intérieur et de l'aménagement du territoire - *Dossier de presse : Protéger la forêt contre les incendies, le dispositif de lutte 2005* - 11 p.

Ministère de l'intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales - *La forêt sous haute surveillance, le dispositif 2004* - 2004 - 9 p.

ONF, *Arborescences* - 1998, 72, 26-29.

Ordres d'opérations départementaux.

Préfecture du Gard - *Dossier de presse : Sécurité civile, présentation du dispositif de prévention et de lutte contre les feux de forêt pour l'été 2005* - 17 p.

*Préventique sécurité* - Dossier « les feux de forêts dans les massifs forestiers méditerranéen et aquitain » - 2004, 77, 4-28.

*Revue Forestière Française*, Espaces forestiers et incendies, numéro spécial, 1990, 378 p.

SEIGUE A. - *La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes*, Techniques agricoles et productions méditerranéennes - Paris : Editions Maisonneuve et Larose et A.C.C.T., 1985 - 502 p.

SEIGUE A. - *La forêt méditerranéenne française, Aménagement et protection contre les incendies* - Aix-en-Provence : SARL Edisud, 1987 - 159 p.

TRABAUD L. - *Les feux de forêt : mécanismes, comportement et environnement* - Aubervilliers : France-Sélection, 1989 - 278 p.

VAISS P. - *La défense départementale des forêts contre l'incendie, construire et conduire l'action préventive ; Approche comparée de deux départements : le Gard et les Landes* - Institut d'Etudes Politiques de Paris, cycle supérieur de sociologie - 130 p. (Mémoire de DEA « sociologie de l'action organisée »)

VICENTE J., GUILLEMANT P. - An image processing technique for automatically detecting forest fire - *International Journal of Thermal Sciences*, 2002, 41, 1113-1120.

### **Principales ressources internet utilisées**

<http://www.agriculture.gouv.fr>

<http://www.interieur.gouv.fr/>

<http://www.ifn.fr>

<http://www.meteo.fr/special/minisites/FDFSE4Y5FD>

<http://www.promethee.fr>

<http://web.sdis13.fr/>

<http://www.fireparadox.org>

<http://www.feudeforet.org>

<http://ccffaix.free.fr/>

<http://www.comites-feux.com>

## Liste des contacts

*Cette liste n'est pas exhaustive, y figurent les personnes contactées à plusieurs reprises.*

### **Base d'Avions de la Sécurité Civile (BASC)**

Jean-Paul ABRAHAM, chef des services opérationnels  
Aéroport Marseille-Provence - BP 12 - 13727 MARIGNANE cedex  
Tel : 04-42-02-40-81  
Portable : 06-03-70-81-44  
Mail : basc-cso@interieur.gouv.fr

### **Bataillon des Marins Pompiers de Marseille**

Commandant Jean-Pierre ROGER, Chef de division plans et études amont (PLEA),  
9, boulevard de Strasbourg - BP 207 - 13003 MARSEILLE cedex 3  
Tel : 04-96-11-75-71  
Portable : 06-32-28-98-50  
Mail : jeanpierre.roger@bmpm.gouv.fr

### **Centre de documentation du CEMAGREF**

Raymond SCHIANO, documentaliste - information scientifique et technique  
Cemagref, groupement d'Aix-en-Provence - Le Tholonet - BP 31 – 13612 AIX-EN-PROVENCE cedex 1  
Tel : 04-42-66-99-69  
Mail : raymond.schiano@cemagref.fr

### **Comités Communaux Feux de Forêt**

ADCCFF 13,  
Pavillon Marconi - Domaine du petit Arbois - Avenue Louis Philibert - 13857 AIX-EN-PROVENCE cedex 3  
Tel : 04-42-90-49-10

CCFF Aix-en Provence, Régis SERVOLE,  
Coordonnateur général du CCFF Aix, responsable du secteur Les Milles  
Tel : 06-11-21-16-19

### **CNRS Toulouse**

Jean-François GALTIE, géographe, chercheur dans l'Unité Mixte de Recherche 5062 GEODE à  
l'Université de Toulouse-Le Mirail  
Tel : 05-61-50-35-77  
Mail : galtie@univ-tlse2.fr

### **Délégation à la Protection de la Forêt Méditerranéenne (DPFM)**

Etienne CABANE, Chargé de mission « Programmation des crédits du CFM, politiques de prévention »  
Préfecture de la zone de défense Sud  
2, place Paul Peytral - 13232 MARSEILLE cedex 20  
04-91-15-66-69  
06-25-18-03-78  
Mail : etienne.cabane@interieur.gouv.fr

## **Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt**

Roland DEJAILLE, DDAF 48  
Cité Administrative - 48005 MENDE  
Tel : 04-66-49-45-88

Marc KREBS, DDAF 34  
Maison de l'Agriculture - 5 Place Chaptal-CS69506 - 34960 MONTPELLIER cedex 2  
Tel : 04-67-34-28-65  
Mail : marc.krebs@agriculture.gouv.fr

Francis SUSINI, DDAF 13  
154, avenue de Hambourg - BP 247 - 13285 MARSEILLE cedex 8  
Tel : 04-91-76-73-25  
Mail : francis.susini@agriculture.gouv.fr

## **Etat Major de Zone**

Colonel Axel BOUSSES, chef de bureau opérations, directeur du COZ,  
Préfecture de la zone sud, Etat major de défense et sécurité civiles,  
Château de Valabre - 13120 GARDANNE  
Tel : 04-42-94-94-03  
Portable : 06-13-02-89-08  
Mail : axel.bousses@interieur.gouv.fr

## **Météo-France**

Eric BERTRAND, Chargé de l'Assistance contre les Feux de Forêt  
Direction interrégionale sud-est - 2, boulevard Château Double - 13098 AIX-EN-PROVENCE cedex 02  
Tel : 04-42-95-90-33  
Mail : eric.bertrand@meteo.fr

Laurent DERVILLEE  
Direction de Météo-France - 7, avenue Roland Garros - 33692 MERIGNAC cedex  
Tel : 05-57-29-12-33  
Mail : laurent.dervillee@meteo.fr

## **Office National des Forêts**

Vincent CHERY, Agence départementale des Alpes-Maritimes  
62, route de Grenoble - Nice Leader - Immeuble Apollo - BP 3260 - 06205 NICE cedex 3  
Tel : 04-93-18-51-51  
Mail : vincent.chery@onf.fr

Gérard SARAMITO, Agence départementale Gard  
1, impasse d'Alicante - BP 4033 - 30001 NIMES cedex 5  
Tel : 04-66-04-79-12  
Mail : gerard.saramito@onf.fr

Rémi SAVAZZI, ONF DT méditerranée, interlocuteur DPFM  
Avenue Paul Cézanne - 13100 AIX-EN-PROVENCE  
Tel : 04-42-17-57-04  
Mail : remi.savazzi@onf.fr

## **Services Départementaux d'Incendie et de Secours**

Colonel BESSON, SDIS 17  
Administration générale - 206, avenue Carnot - 17000 LA ROCHELLE  
Tel : 05-46-23-98-18  
Lieutenant DUMAZ Jean-Michel, SDIS 13

Groupement Opérations

1 avenue de Boisbaudran - Z.I. de la Delorme - 13326 MARSEILLE cedex 15

Tel : 04-91-28-47-57

Portable : 06-08-41-01-46

Mail : jmdumaz@sdis13.fr

Yannick FORNO, SDIS 13, guetteur à la vigie directrice du Grand Puech

Portable : 06-32-78-00-51

Bernard JAHNICH, SDIS 34

Tel : 04-67-10-34-41

Mail : b.jahnich@sdis34.fr

Capitaine Jean-Yves PEREZ, SDIS 40

Rocade - Rond-Point de Saint Avit - BP 42 - 40001 MONT-DE-MARSAN cedex

Tel : 05-58-51-56-97

Portable : 06-85-22-16-75

Mail : jy.perez@sdis40.fr

Colonel Eric PEUCH, SDIS 17

Administration générale - 206, avenue Carnot - 17000 LA ROCHELLE

Tel : 05-46-00-59-11

Mail : eric-peuch@sdis17.fr

François PICOT, SDIS 65

Z.I. - 7 rue de la Concorde - 65320 BORDERES-SUR-ECHEZ

Tel : 05-62-38-18-00

Mail : francois.picot@sdis65.com