Comportement et utilisation des coupures de combustible pendant les grands incendies de 2003

Publications du Réseau Coupures de combustible disponibles aux éditions de la Cardère

Méthodes de suivi des coupures de combustible (n° 1)
Juillet 2001 (rééd.)

Analyse après incendie de six coupures de combustible (n° 2)
Octobre 1999

Coupures de combustible. Le coût des aménagements (n° 3)
Janvier 2000

Conception des coupures de combustible (n° 4)
Décembre 2000

Des moutons en forêt littorale varoise (n° 5)
Août 2002

Du plan départemental à la coupure de combustible (n° 6)
Décembre 2002

Gestion des cistaies sur coupures de combustible (n° 7)
Octobre 2003

Gestion des garrigues à chêne kermès sur coupures de combustible (n° 8)
Décembre 2003

Analyse du comportement au feu et de l'utilisation par les forces de lutte des coupures de combustible touchées par les grands incendies de la saison 2003

Document collectif

Coordonné par :

Sophie Perchat (Ass. Communes Forestières du Var)
Éric Rigolot (Inra-urfm Avignon)

Réseau coupures de combustible

septembre 2005 — n° 9

Dessin de couverture : Marc Clopez

Référence
§§§ (coord.)
Titre§§§.
Réseau Coupures de combustible — Éd. de la Cardère Morières, 2005, §§§ p.

Éditions de la Cardère
8 impasse du Tilleul
84310 Morières

www.edition-cardere.fr

© Éditions de la Cardère 2004 ISSN : 1622-5341
© Le code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage, est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) 3 rue Hautefeuille, Paris 6e.

Les contributeurs

Sommaire

Introduction générale.....7

Contexte de la saison 2003 17

Méthodologie 21

Illustration d'une étude de cas dans l'incendie du Cannet-des-Maures 29

Synthèse générale et recommandations 41

Conclusion 52

Introduction générale

Éric Rigolot

Les incendies de l'année 2003 dans le Var ont constitué une crise majeure pour ce département pourtant habitué aux saisons feux de forêt sévères. Le caractère exceptionnel de cette saison justifiait une action d'analyse de grande ampleur pour mieux identifier les points forts et les points faibles qui ont caractérisé les situations de crise et en tirer les enseignements pour une meilleure prévention à venir.

Les objectifs du groupe de travail varois du Réseau Coupures de combustible étaient de réaliser, en concertation avec tous les partenaires impliqués, une analyse du comportement au feu et de l'utilisation des coupures de combustible suite aux incendies de l'été 2003. Les conclusions du travail devaient déboucher sur des propositions d'amélioration de l'efficacité des infrastructures et de leur utilisation.

Le retour d'expérience, une procédure en plein développement

Le retour d'expérience (Rex) est une procédure d'analyse des catastrophes dont la mise en œuvre est encouragée par les différents ministères concernés, avec en premier lieu le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable — MEDD (direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, sous-direction de la Prévention des Risques Majeurs) et le Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Intérieure et des Libertés Locales — MISILL (direction de la Défense et de la Sécurité Civiles).

Les Rex sont encouragés sur tous les types de catastrophes, qu'elles soient d'origine naturelle (tempêtes de l'hiver 1999, inondations dans le Sud-Est…), technologique (explosion de l'usine AZF de Toulouse), ou qu'elles fassent suite à l'action malveillante de groupes terroristes.

Le rapport du Commissariat Général au Plan concernant l'évaluation des politiques publiques produit en 1997 à la demande du Premier Ministre énonce comme propositions prioritaires (i) de former immédiatement après chaque « catastrophe » un groupe local de propositions pour mobiliser tous les acteurs et suivre l'exécution des mesures de prévention et (ii) de créer une Agence d'analyse des accidents, indépendante pour organiser le retour d'expérience et entretenir la mémoire des risques (Commissariat Général du Plan 1997).

Depuis, les ministères concernés ont décliné ces propositions en mettant en place des mesures concrètes et des notes de services encourageant et formalisant les Rex.

Le MEDD considère que le Rex est une composante à part entière de la prévention en ce sens qu'il analyse l'ensemble des composantes de la prévention à l'occasion des grandes catastrophes (connaissance des aléas et des enjeux, surveillance et prévision, information préventive, PPR et prise en compte des risques dans l'aménagement, réduction de la vulnérabilité) et permet d'en tirer les leçons (Vignal 2004).

Le MISILL de son côté encourage les retours d'expérience et vise à les rendre incontournables dans les procédures de gestion de crise. Le retour d'expérience fait partie de la gestion de crise dans la mesure où, par l'analyse organisée des crises, il est possible de mettre en place des mesures préventives adaptées (Ministère de l'Intérieur de la Sécurité Intérieure et des Collectivités locales 2003).

Le MAAPAR encourage aussi cette démarche lorsque des catastrophes naturelles touchent les domaines qui sont les siens, et plus particulière-

ment le domaine forestier. Le MAAPAR organise à ces occasions les missions d'inspection destinées à évaluer et perfectionner les dispositifs qu'il finance et met en place pour la protection des forêts.

Le retour d'expérience doit déboucher sur des recommandations d'amélioration de nature à la fois technique (matériels, équipements, modes d'entretien), humaine (exercice, formation) et organisationnelle (modifications de procédures).

Dans le domaine des catastrophes naturelles, le retour d'expérience sur incendie de forêt retient ici notre attention. Il est encore insuffisamment développé dans la culture des services concernés. Quand il est mis en œuvre, c'est souvent le fait d'un seul service, et les démarches communes et partagées par tous les acteurs concernés sont encore très rares.

Le retour d'expérience peut s'appliquer à l'événement « incendie » dans son ensemble, mais il gagne en efficacité lorsqu'il se concentre sur une phase particulière de son développement (l'éclosion et la propagation initiale par exemple) ou sur un objet précis (une coupure de combustible en l'occurrence), car des questions plus ciblées sont alors soumises à l'analyse. Comme nous le verrons dans le chapitre méthodologique, cette démarche ciblée sur un objet précis nécessite néanmoins une analyse globale du déroulement de l'événement.

Le Réseau Coupures de combustible a vite saisi tout l'intérêt d'appliquer cette procédure à l'objet qui est le sien afin de mieux étayer sa démarche de production de standards de conception et d'entretien des ouvrages de prévention. Ainsi la démarche engagée depuis plus de cinq ans par le Réseau Coupures de combustible vise à harmoniser les pratiques mises en œuvre dans les procédures de retour d'expérience sur incendie de forêt touchant les coupures, et à faciliter l'analyse des données collectées pendant et/ou après l'évènement (RCC 1999).

L'objet analysé, la coupure de combustible, est un dispositif mis en place pour réduire la vulnérabilité du phénomène incendie face aux enjeux (mesure de mitigation). Il s'agit bien d'évaluer l'efficacité d'une composante importante de la prévention. Ces équipements de terrain sont aussi destinés à être occupés par les forces de lutte. L'analyse de l'interaction entre préparation du terrain à la lutte et déroulement de la lutte participe bien à l'évaluation de la gestion de la crise.

Dans cet objectif, la démarche de retour d'expérience n'est pas exclusive ; elle vient compléter la gamme des approches mises en œuvre par le RCC pour affiner son objet d'étude : l'approche à dires d'experts (Rigolot & Scheffmann 2002), l'approche par modélisation (Rigolot & Morvan 2003). Seule l'approche par expérimentation demeure pour le moment au stade des perspectives compte tenu des risques bien compréhensibles liés à sa mise en œuvre.

Une démarche collective

Dans cette étude, dans l'esprit du RCC, la démarche a été véritablement collective. Il suffit de se référer à la liste des personnes ayant contribué à cette étude pour réaliser la richesse du partenariat mis en œuvre. On y dénombre des services déconcentrés de l'État, des services gestionnaires des espaces naturels, des associations, des bureaux d'étude, des collectivités territoriales (communes, groupement de communes, département, région), des organismes techniques et scientifiques départementaux, régionaux ou nationaux, les services de lutte du Var. Cette richesse reflète certes la diversité des acteurs habituellement impliqués dans la prévention et la lutte contre les incendies de forêts. Mais un tel panel d'acteurs locaux avait rarement été réuni pour contribuer à des retours d'expérience dans ce domaine.

La contribution respective des organismes partenaires de ce groupe de travail doit être soulignée par le nombre particulièrement important d'hommes × jours alloués sur fonds propres par chacun d'entre eux. Une cinquantaine de personnes ont en effet été impliquées plus ou moins étroitement, dont 26 d'entre elles avec une forte contribution pour un effort de travail cumulé estimé à plus de 450 heures×j (Lambert 2005).

Les contributions des organismes partenaires ont constitué des engagements forts et dans la durée, dans un esprit de concertation démontrant une véritable capacité à tirer en commun les enseignements utiles de ces événements. Cette implication collective apporte une grande valeur à ce travail et lui confère une forte légitimité. Cette démarche, qui vise en outre à favoriser la communication et le partage d'expérience entre les acteurs, permet de restituer une vérité objective et partagée.

Il est vrai que l'enjeu de l'étude était d'importance puisqu'il conditionnait l'avenir de la politique d'aménagement préventif du terrain dans le département, certainement le mieux doté en la matière. À ce titre, l'enjeu de l'étude dépasse largement le contexte varois et peut avoir des réper-

cussions sur l'équipement des massifs de la région méditerranéenne française dans son ensemble.

En outre, les acteurs varois de ces retours d'expériences ont été largement appuyés par la contribution des partenaires non varois du Réseau Coupures de combustible, et plus particulièrement ceux listés dans le groupe d'appui technique.

La Délégation à la Protection de la Forêt Méditerranéenne a soutenu financièrement ce travail de grande ampleur, ce qui a permis l'appui de Mademoiselle Laure Castelli en tant que chargée de mission, ainsi que d'assurer l'édition et la publication de ce volumineux document.

Le Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur et le Département du Var ont aussi soutenu cette initiative en offrant des tribunes à la diffusion et à la discussion des résultats de l'étude respectivement lors des journées du 14 octobre 2003 et du 14 juin 2004, organisée à l'Hôtel de Région dans le cadre de l'Observatoire de la Forêt Méditerranéenne (www.ofme.org), et lors des Assises Varoises de la Forêt Méditerranéenne organisées au siège du Conseil Général du Var du 15 au 17 juin 2004 (voir numéro spécial Forêt Méditerranéenne, XXV(4) de décembre 2004).

Le choix des cas d'étude

L'étude prend en compte cinq grands incendies parmi ceux qui ont marqué le déroulement de la saison 2003 dans le Var (première carte). Ces cinq feux sont chronologiquement :

- Vidauban I du 17 juillet 2003 (6 744 ha) ;
- Vidauban II du 28 juillet 2003 (5 646 ha) ;
- La Motte du 28 juillet 2003 (1 960 ha) ;
- La Garde-Freinet du 21 août 2003 (378 ha) ;
- Le Cannet-des-Maures du 31 août 2003 (2 726 ha).

À eux seuls ces cinq incendies totalisent 17 454 ha sur les 18 820 ha brûlés dans le Var en 2003, soit 93 % des surfaces sinistrées. Ils ne représentent pourtant qu'à peine plus de 1 % des 377 feux éclos dans le département au cours de cette même année. Même si d'autres incendies présentaient certainement un intérêt justifiant d'être aussi inclus dans l'échantillon, l'exercice ne pouvait se permettre d'être exhaustif et le panel des coupures de combustible soumises à l'épreuve de ces cinq feux était suffisamment large et contrasté.

Par ailleurs les analyses globales de ces cinq feux révèlent dans certains cas des niveaux de puissance et des vitesses de propagation sans doute jamais atteints jusqu'alors, ce qui permet d'affirmer que les ouvrages ont été soumis aux conditions les plus sévères que l'on puisse envisager. Les conclusions de l'étude n'en ont que plus de valeur et de pérennité dans un contexte de changement climatique.

Sur ces cinq incendies majeurs, le groupe de travail a procédé à l'échantillonnage de 27 coupures de combustible (tabl.1) sélectionnées pour la diversité des situations rencontrées (type de coupure, scénarios de confrontation au feu, présence ou absence de forces de lutte, succès ou échec de la confrontation). Les cartes suivantes permettent de localiser ces ouvrages.

Ces 27 coupures de combustible ont permis de constituer 19 études de cas. Certains ouvrages ont en effet été regroupés au sein de la même étude de cas soit parce que, en continuité directe, ils constituaient en fait un même ensemble, soit parce que, de type similaire et dans un même secteur, ils ont eu un comportement semblable face au feu.

Chaque étude de cas (incendie global ou coupure de combustible) a fait l'objet d'un document indépendant. Les liens entre les études de cas (chronologie des événements, situations similaires, contre-exemples…) ont été bien entendu matérialisés par des modalités de présentation appropriées.

Ces études de cas sont suivies d'une synthèse générale contenant 46 propositions de recommandations émanant du groupe de travail. Ces recommandations sont organisées selon les grandes rubriques suivantes :

- Le débroussaillement réglementaire autour des constructions
- Vers une démarche qualité sur les ouvrages majeurs
- Le traitement des points faibles
- Les coupures de jalonnement
- Le réseau de coupures de combustible à l'échelle du massif (PIDAF)
- Les sautes de feu : une question non résolue mais qui nécessite expérimentation
- Extension de la réflexion à d'autres massifs : vers une démarche départementale

Comment consulter ce document ?

La présente étude est diffusée sur deux supports complémentaires : un livret d'une soixantaine de pages et un CD-Rom.

Grands incendies	Secteurs	Communes du Var	Coupures	Segments
Vidauban 1 17 juillet 2003	Barrasul Marri Pas Coucourelle Vinaigrier	Vidauban	E24 - E15 E301	-
	L'Aube	Vidauban	E253	2
	CD25	Sainte-Maxime	CD25	3
	Gratteloup	Sainte-Maxime	E40	3
	Cabasse Flanc droit	Sainte-Maxime	F232 F35	1
	Cavalières	Roquebrune-sur-Argens	F11	3
	Les Avelans	Roquebrune-sur-Argens	F1	2
	La Gaillarde La Gaillarde	Roquebrune-sur-Argens	Le Corsaire Le Dolmen	1 1
Vidauban 2 28 juillet 2003	CD72 mise à feu *	Vidauban	CD72	-
	Couloubrier	Sainte-Maxime	Interface	2
	Catalugno	Sainte-Maxime	E55	4
	Les Rimonds	Plan-de-la-Tour	E410	2
La Motte 28 juillet 2003	Palayson	Roquebrune-sur-Argens Le Muy	G78	2
	Les Vignes Catchéou	Le Muy	Coupure verte	-
	Les Enferts	Le Muy	G111	-
	Beaujeu	Callas	CD 25	1
La Garde-Freinet 21 août 2003	Verger d'Icart La Cabrette	La Garde-Freinet	E101 E102	2
Le Cannet-des-Maures 31 août 2003	SDAFI La Court Gagnal	La Garde-Freinet	D21 D203	1
	Camp de La Suyère	La Garde-Freinet	D3	2
	Les Vanades Moulin du Quichet	Grimaud	D1 D50	3

Tableau 1. Liste des coupures de combustible analysées

** L'analyse de la coupure de combustible ourlant le CD72 a été initiée, mais n'a pas pu être poursuivie du fait des témoignages contradictoires sur le lieu exact de la mise à feu*

Le livret est au format de la série éditoriale du RCC dont il constitue le numéro 9. Il fournit un extrait représentant l'essentiel de l'étude, mais ne pouvait en contenir l'intégralité pour des raisons pratiques de manipulation du document ainsi que de coût d'édition. Il contient les chapitres suivants :

- Introduction générale
- Contenu illustré sur cartes
- Contexte de la saison feux de forêt 2003
- Méthodologie
- Illustration d'une étude de cas : La coupure de combustible D1-D50 touchée par l'incendie du Cannet-des-Maures
- Synthèse générale et recommandations
- Conclusion

Le CD-Rom contient l'intégralité des documents produits par le groupe de travail, à savoir, en plus des documents reproduits dans le document papier :

- 5 analyses globales des incendies étudiées
- 19 études de cas concernant les 27 coupures de combustible étudiées
- 1 liste bibliographique
- 1 glossaire
- 3 annexes : (i) Fiche Rex de recueil de données, (ii) Note sur les servitudes, (iii) Fiche gardoise de suivi des ouvrages.

Des liens hypertextes permettent une navigation aisée au sein des éléments textuels et cartographiques du CD-Rom en matérialisant ainsi tous les liens existants entre les différentes études de cas ainsi qu'avec la synthèse générale. Le CD-Rom contient l'équivalent de plus de 400 pages illustrées par plus de 350 éléments iconographiques.

Bibliographie

Commissariat Général du Plan, 1997. *Rapport d'évaluation de la politique publique en matière de prévention des risques d'origine naturelle*. Premier Ministre – Commissariat Général du Plan – Comité interministériel de l'évaluation.

Lambert B., 2005. *Bilan et perspectives du Réseau Coupures de combustible*. 33 p.

Ministère de l'Intérieur de la Sécurité intérieure et des Collectivités locales, 2003. *Organisation et développement des retours d'expérience*, NOR/INT/E/03/00040/C : 4 p. + ann.

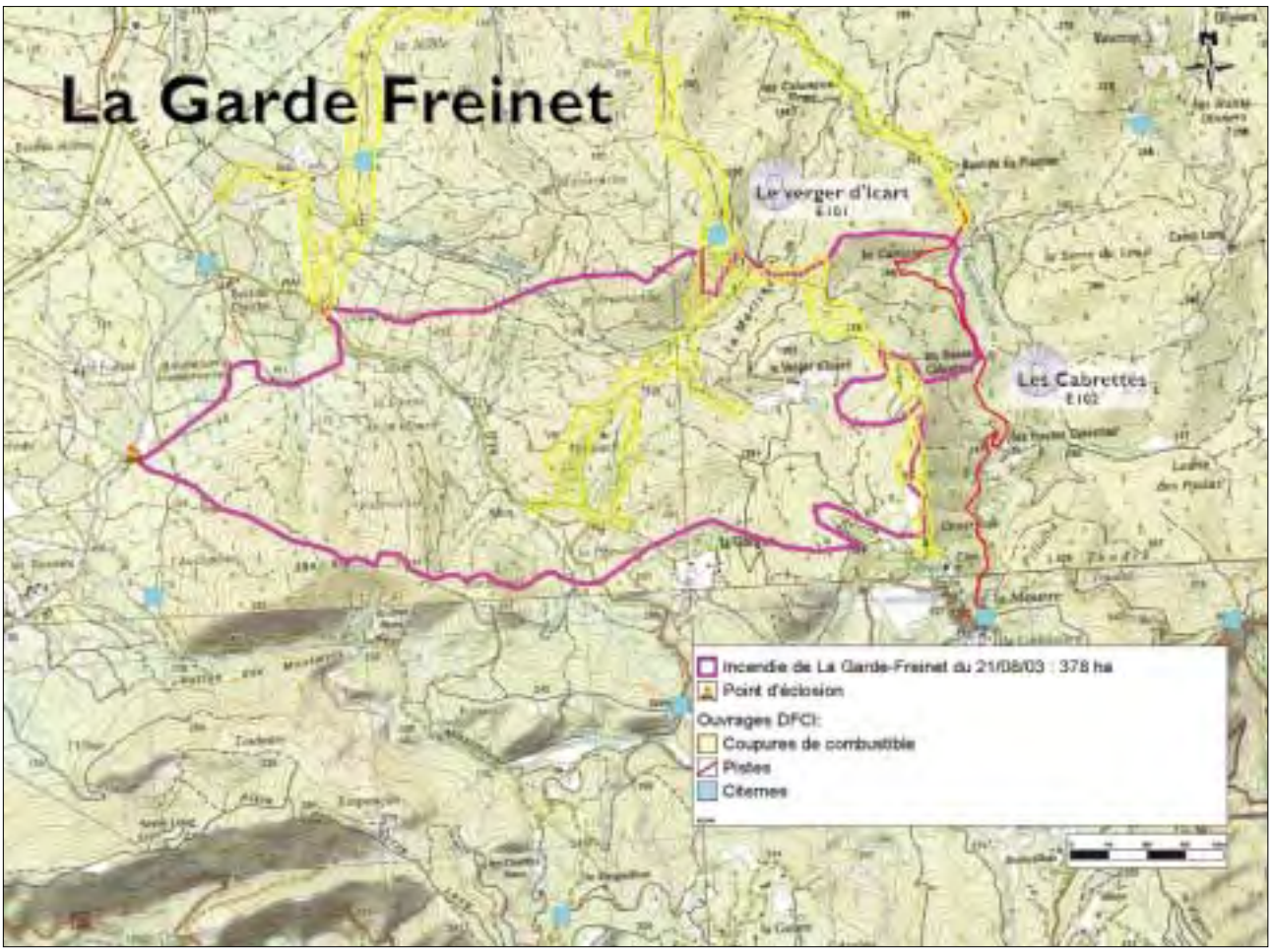
RCC, 1999. *Analyse après incendie de six coupures de combustible*. Réseau Coupures de combustible n° 2, éds de la Cardère Morières. 82 p.

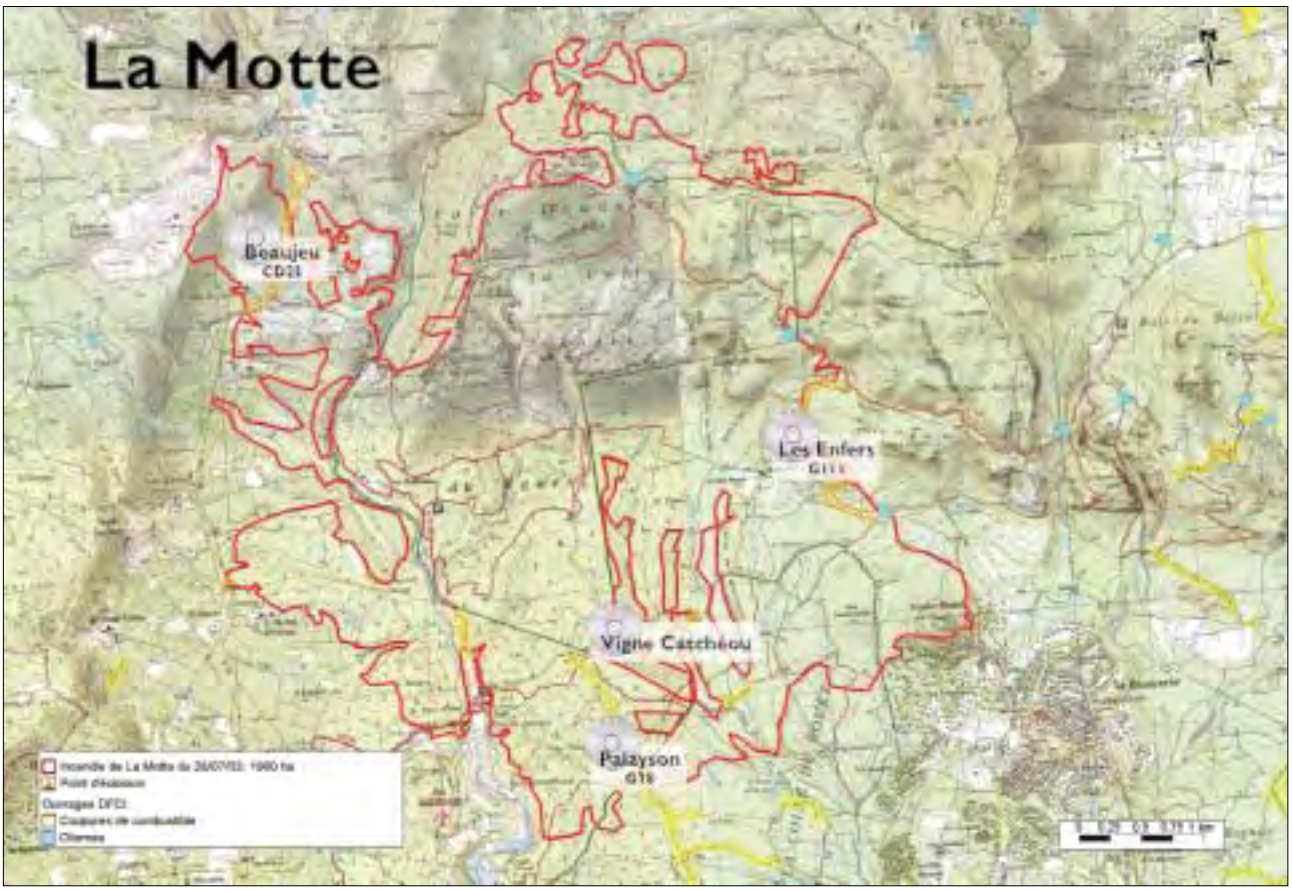
Rigolot É., Morvan D., 2003. « Évaluation de l'efficacité des coupures de combustible par deux approches : dires d'experts et modélisation. » *Forêt Méditerranéenne* XXIV(4) : 403-418.

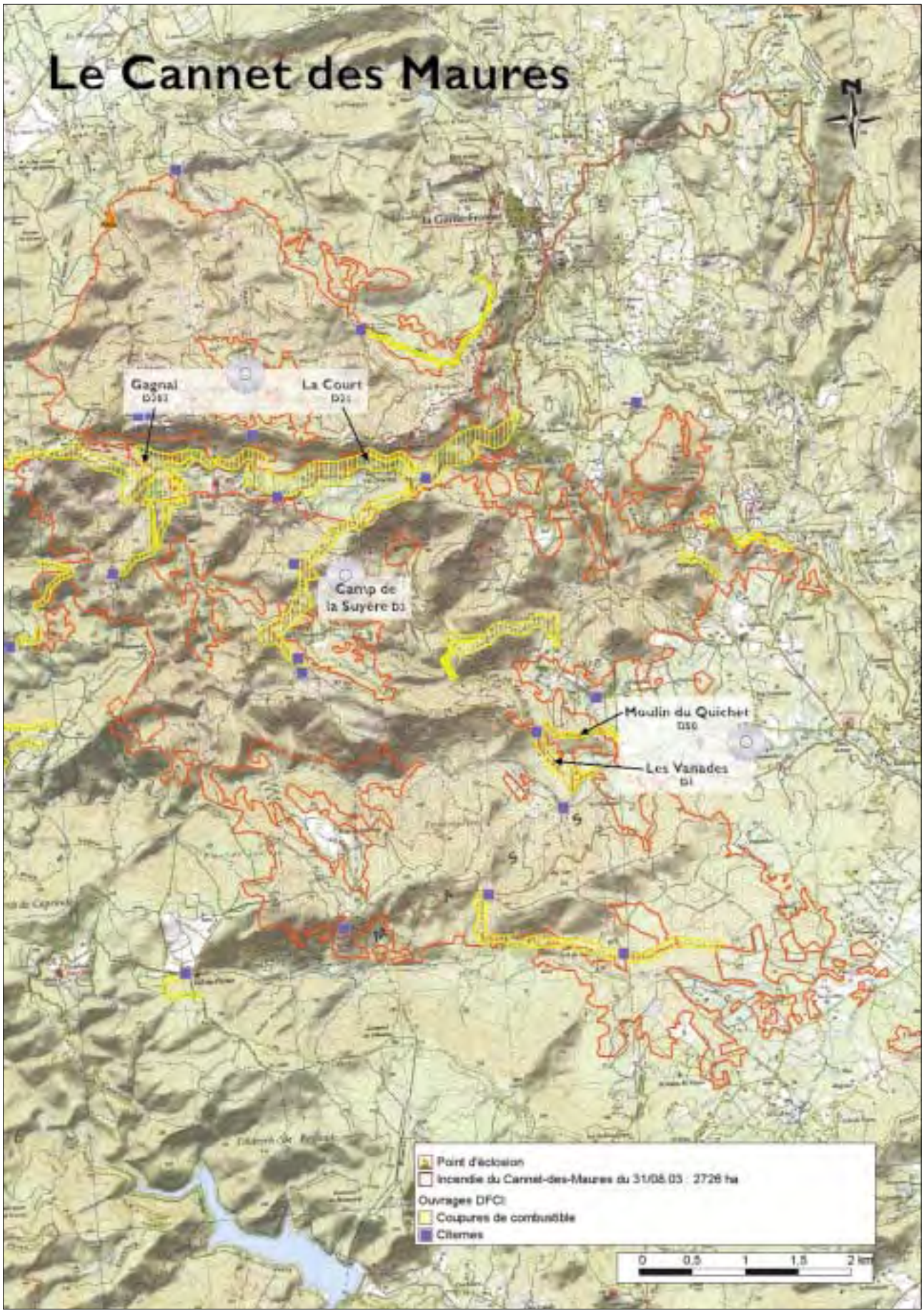
Rigolot É., Scheffmann C., 2002. « Évaluation de l'efficacité des coupures de combustible à dire d'expert. » *Stratégies de prévention des incendies dans les forêts d'Europe du Sud*, éds Préventique Bordeaux : 133-152.

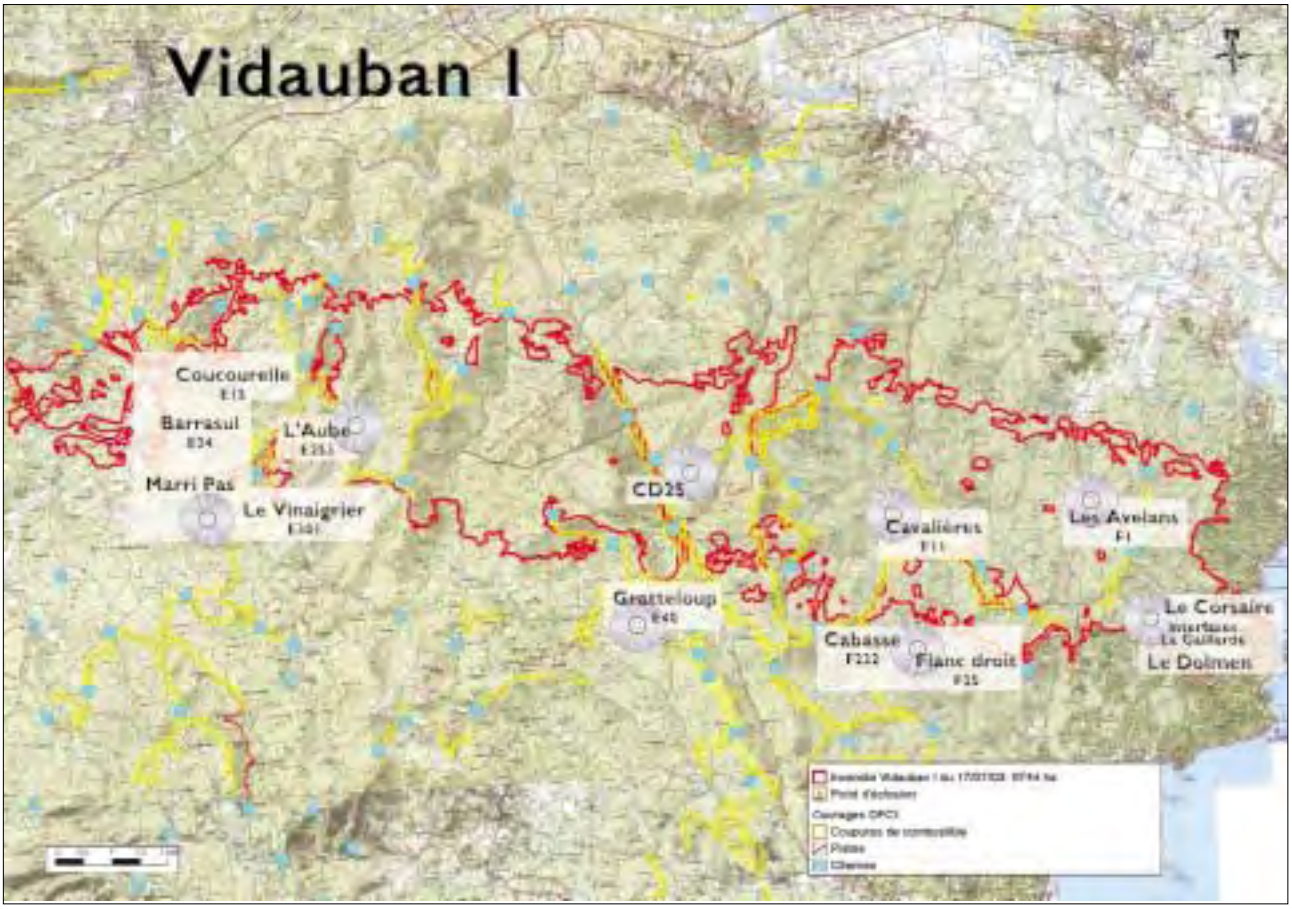
Vignal C., 2004. *Réponses développées au sein du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable*. Séminaire sur les retours d'expérience, Cassis, 14 décembre 2004.

Les incendies
du Var
été 2003
N
La Motte
28 juillet
1960 ha
4 coupures
étudiées (REX)
Vidauban 1
17 juillet
6744 ha
13 coupures
étudiées (REX)
La Garde Freinet
21 août
378 ha
2 coupures
étudiées (REX)
Vidauban 2
28 juillet
5646 ha
3 coupures
étudiées (REX)
Le Cannet
des Maures
31 août
2726 ha
5 coupures
étudiées (REX)
0
2,5
5
7,5
10 km


La Garde Freinet
Le verger d'Icart
Les Cabrettes
Incendie de La Garde-Freinet du 21/08/03 : 378 ha
Point d'éclosion
Ouvrages DFCI:
Coupures de combustible
Pistes
Citernes


La Motte
Beaujeu
Les Enfers
Vigne Catchéou
Palayson


Le Cannet des Maures
N
Gagnal
La Court
Camp de la Suyère
Moulin du Quichet
Les Vanades
Point d'éclosion
Incendie du Cannet-des-Maures du 31/08/03 : 2728 ha
Ouvrages DFCI
Coupures de combustible
Citernes
0
0,5
1
1,5
2 km


Vidauban I
Coucourelle
Barrasul
L'Aube
Marri Pas
Le Vinaigrier
CD25
Cavalières
Les Avelans
Grasteloup
Cabasse
Flanc droit
Le Corsaire
Le Dolmen

Vidauban 2
Les Rimonds
Cataluigno
Le Couloubrier

Contexte général de la saison 2003
Bilan des feux de forêt en 2003

Depuis l'année 1973, la saison feux de forêt 2003 dans le Var a été avec 18 820 ha brûlés, la seconde plus importante sur ce critère après l'année 1990 (26 960 ha) (source Prométhée). Le bilan humain est particulièrement dramatique avec 7 victimes (4 civils et 3 sapeurs-pompiers). On déplore en outre plus de 111 constructions détruites (sources SDIS).

Seul le département de la Haute-Corse avec 20 908 ha brûlés dépasse le bilan du Var en 2003 (tabl.1).

Avec 377 feux de forêt ont été enregistrés dans le Var en 2003, on se situe sous la moyenne (390) de la période de référence (1973-2002) pour la base Prométhée. Le rapport entre le nombre de feux et la surface totale brûlée témoigne de la sévérité des conditions climatiques de la saison étudiée, mais aussi de la contribution relative considérable des 7 feux de plus de 100 ha. L'origine criminelle confirmée des plus grands incendies de cette saison dans le Var explique en effet qu'ils aient été si destructeurs (Cotti 2004).

Parmi ces grands feux, 5 d'entre eux ont été analysés par la présente étude :

- Vidauban I – 6 744 ha ;
- Vidauban II – 5 646 ha ;
- La Motte – 1 960 ha ;
- La Garde-Freinet – 378 ha ;
- Le Cannet-des-Maures – 2 726 ha).

Les deux autres sont :

- le feu de Fréjus du 25 juillet (924 ha) ;
- le feu de Puget-sur-Argens du 28 juillet (111 ha).

Au total, ces 7 feux représentent 98 % du bilan en surface.

Finalement, 61 990 ha ont été parcourus par le feu en région méditerranéenne française en 2003, ce qui constitue un triste record depuis 1973.

Le bilan a aussi été extrêmement lourd en Europe. En 2003, les incendies de forêts ont ravagé 740 000 ha dans les pays de la communauté européenne (près de trois fois la superficie du Luxembourg). Ces sinistres ont coûté la vie à 40 personnes, et la superficie dévastée par le feu a été la plus importante enregistrée depuis 1989 (Commission Européenne 2005).

Département	2003 (ha)
Alpes-de-Haute-Provence	879
Alpes-Maritimes	2743
Ardèche	2284
Aude	477
Bouches-du-Rhône	2308
Corse-du-Sud	6438
Drôme	325
Gard	334
Haute Corse	20 908
Hautes-Alpes	390
Hérault	1302
Lozère	3900
Pyrénées-Orientales	646
Var	18 820
Vaucluse	236
TOTAL	**61 990**

Tableau 1. Bilan des feux de forêt en 2003 dans les départements de l'Entente (source Prométhée)

Le Portugal a connu en 2003 la saison feux de forêt la plus noire de son histoire avec plus de 420 000 ha brûlés soit plus du double de la surface brûlée en 1991, année qui détenait le triste record depuis les premières statistiques exhaustives en 1970. Au-delà des surfaces brûlées, le bilan humain de cette saison a été dramatiquement lourd au Portugal avec 21 victimes, dont 17 civils (Viegas 2004).

Cette même année, à la fin du mois d'octobre, la Californie a aussi connu le bilan feux de forêt le plus important de son histoire récente (Keeley & Fotheringham 2004) : en une demi-douzaine d'incendies gigantesques, 363 000 ha ont été dévastés, 3 361 maisons ont été détruites et 26 personnes ont perdu la vie. Parmi ces incendies, le Cedar Fire a parcouru à lui seul, sur le comté de San-Diego, une surface de plus de 110 000 ha, un record absolu pour les registres tenus aux États-Unis depuis 1910.

Des conditions climatiques exceptionnelles

Ce bilan feux de forêt exceptionnel s'explique d'abord par des conditions météorologiques elles-mêmes exceptionnelles.

La canicule 2003 restera au niveau national de sinistre mémoire pour son bilan humain catastrophique dans les tranches les plus âgées de la population française.

L'année 2003 est caractérisée dans le Var par une forte sécheresse et des records de température. Selon Météo-France, « *l'été 2003 a été le plus chaud jamais relevé depuis le début des observations* » (Martel 2004).

Heureusement, seul le vent s'est caractérisé par des niveaux très en deçà des moyennes saisonnières.

En conséquence en 2003 dans le Var, le risque feux de forêt calculé par Météo-France est en niveau et en durée le plus élevé depuis plus de 20 ans.

Les mesures sur la teneur en eau et l'inflammabilité de la végétation effectuées au domaine expérimental INRA du Ruscas dans le massif des Maures, permettent, grâce à un référentiel d'une quinzaine d'années, de souligner aussi le caractère exceptionnel de la saison 2003 (Moro 2004).

Les réserves en eau des sols cristallins du massif des Maures ont été les plus basses jamais enregistrées depuis 1973 du 6 juin au 4 septembre 2003 (fig.1). Les températures ont été les plus élevées depuis 30 ans de juin à septembre 2003. Il n'a pas plu de la mi-avril à la fin septembre 2003.

De ce fait, l'inflammabilité de la végétation a été très forte. En effet, le délai d'inflammation de la bruyère arborescente s'est situé tout au long du mois de juillet 2003 sous la moyenne calculée depuis 1989. Les mesures sur la bruyère n'ont pu être effectuées au-delà de la fin juillet car la plupart des hampes fructifères étaient sèches, comme l'étaient les pieds de nombreuses autres espèces du maquis (ciste de Montpellier, callune, arbousier et même certains chênes-lièges) (Moro 2004).

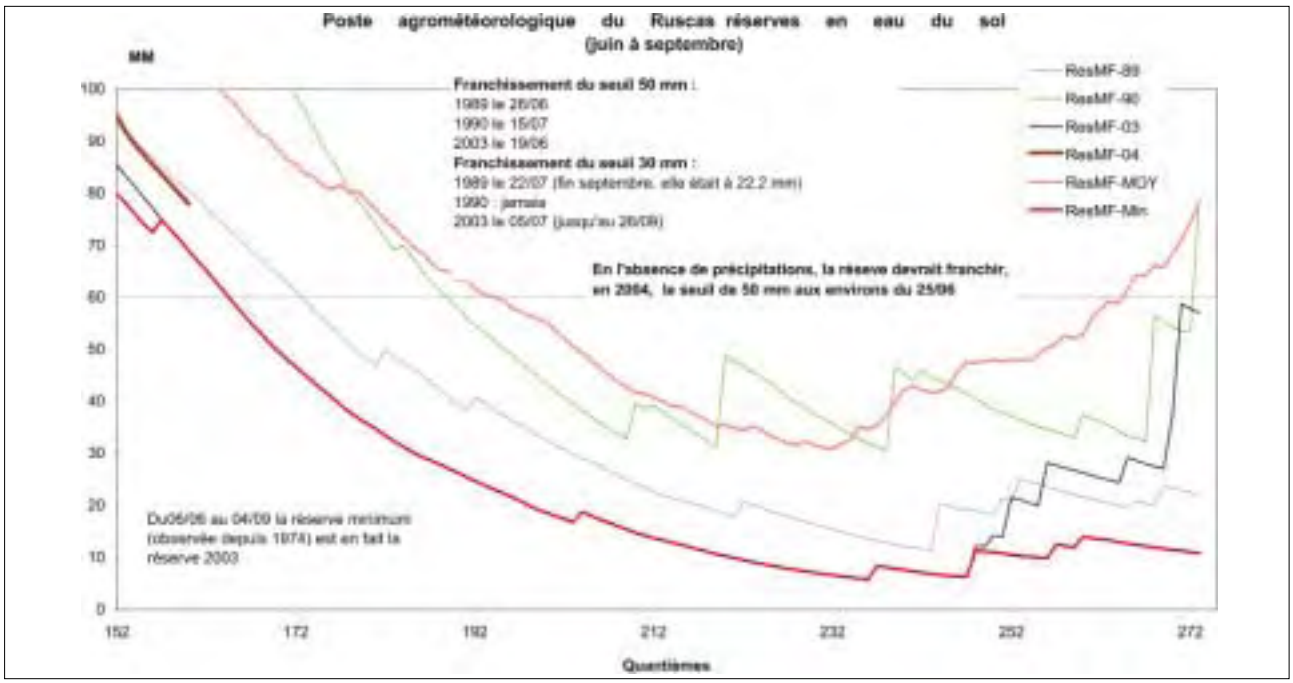


Figure 1. Réserve en eau du sol au poste agro-météorologique du Ruscas (juin-septembre). Situation de la saison 2003 dans la période 1989-2003 (Moro 2003)

Une saison éprouvante pour les personnels et les matériels

La sévérité des événements, la récurrence des grands feux, la durée considérable de la saison feux de forêt en 2003, tant au niveau départemental que national, ont contribué à une usure des hommes et des matériels malgré des renforts extrazonaux et parfois étrangers (Algérie, Italie) d'un volume exceptionnel atteignant les 85 000 hommes × jours pour l'ensemble de la région (Perriez et al. 2003). Le Var a bien entendu bénéficié d'une part importante de ces effectifs, mais l'inspection interministérielle diligentée par le Premier Ministre a souligné les carences de ce dispositif, notamment en matière d'anticipation, d'inadaptation de certains matériels et de manque de formation des intervenants extérieurs aux spécificités du risque feu de forêt (Perriez et al. 2003).

Avec 934 heures de vol au 20 septembre 2003, le Var a bénéficié de 14 % des heures de vol des aéronefs des moyens nationaux allouées à la zone Sud-Est, pour 30 % des surfaces brûlées et 10 % des départs de feu (Perriez et al. 2003). La simultanéité des événements sur la zone, voire au niveau national, avec un nombre particulièrement important de feux de montagne très longs à éteindre dans l'arrière-pays (Isère, Lozère, Alpes-Maritimes, Corse), n'a pas permis de disposer dans le Var d'une force de frappe aérienne proportionnée aux événements subis par le département.

Conclusion

Toutefois comme le défend Schaller (2004) s'appuyant notamment sur les données historiques recueillies par Amouric (1992), l'année 2003 doit être replacée dans la perspective du siècle afin de ne pas balayer sur le coup d'un mauvais bilan les progrès réalisés patiemment sur le front des incendies de forêt. Cette étude révèle que le Var a connu à plusieurs reprises au cours du siècle passé des bilans tout aussi importants, voire plus dramatiques encore (24 247 ha en 1918 ; 45 140 en 1919 ; 22 580 ha en 1923 ; 25 239 ha en 1927 ; 68 470 ha en 1943) alors que la surface forestière de l'époque n'était qu'aux deux tiers de celles d'aujourd'hui (Amouric 1992).

Fondée sur ces données historiques et sur les données Prométhée plus récentes, une analyse découpant en 5 tranches de 20 années la période 1912 à 2003, montre que la surface moyenne incendiée dans le Var se réduit progressivement, en passant de plus de 10 000 ha sur les deux premières périodes, à 2 328 ha sur la dernière période 1992-2003 (Schaller 2004).

Une saison exceptionnelle comme l'a été assurément l'été 2003, si elle doit faire l'objet d'une analyse approfondie pour en comprendre les déterminants et en retirer tous les éléments de progrès pour le dispositif de prévention et de lutte, ne justifie pas pour autant la remise en cause des acquis des dernières décennies dans le domaine.

C'est dans cet état d'esprit constructif qu'ont été réalisés ces retours d'expérience, afin d'identifier les critères de qualité qui manquent encore aux ouvrages cloisonnant les espaces naturels sensibles.

Bibliographie

Amouric H. 1992. *Le feu à l'épreuve du temps*, Narration, Aix-en-Provence.

Commission Européenne 2005. *La Commission européenne engagée dans la lutte contre les incendies et la sécheresse dans l'Union européenne*. Communiqué de presse IP/05/1 050 du 10 août 2005, Bruxelles.

Cotti J.P. 2004. « Retour des enquêtes judiciaires de l'été 2003 dans le Var. » *Forêt Méditerranéenne* XXV(4) : 297-300.

Keeley J.E., Fotheringham C.J. 2004. « Wildfire management on a human dominated landscape : the story of California chaparral wildfires. » *Les feux de forêts dans les régions à climat méditerranéen*, Le Rayol — Canadel — Var, 15 au 17 octobre 2004, Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. p. 52-65.

Martel R. 2004. « Les particularités de la situation météorologique du Var, l'été 2003. » *Forêt Méditerranéenne* XXV(4) : 263-266.

Moro C. 2003. *Inflammabilité et siccité de la bruyère arborescente et de l'arbousier*. Campagne été 2003. INRA-URFM-PIF. 51 p.

Moro C. 2004. « État de la végétation : l'été 2003 a-t-il été exceptionnel ? » *Forêt Méditerranéenne* XXV(4) : 269-274.

Perriez F., Bartet J.H., Barthélémy F., Foin P., Battesti J.-P., David J.P. 2003. *Rapport sur la protection contre les incendies de forêt après les feux de l'été 2003. Tome I : Rapport général.* Ministère de l'intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales, Ministère de l'agriculture de l'alimentation de la pêche et des affaires rurales, Ministère de l'écologie et du développement durable, Ministère de l'équipement des transports du logement du tourisme et de la mer. 84 p.

Schaller P. 2004. *Ma saison en enfer*, Flammarion. 241 p.

Viegas D.X. 2004. *Cercados pelo fogo. Os incêndios florestais em Portugal em 2003 e os acidentes mortais com eles relacionados*, Minerva, Coimbra. 274 p.

Méthodologie

Pour ce retour d'expérience « massif » (21 coupures analysées, 5 incendies concernés), la méthode du réseau coupures de combustible (RCC 1999) complétée par les travaux du programme Pyroscope, a été largement utilisée. Compte tenu du contexte, des adaptations ont été réalisées : il n'y a en effet pas d'équipe d'observation spécialisée comme cela peut exister dans d'autres départements (Corse du Sud, Pyrénées-Orientales), mais les acteurs des retours d'expérience étaient le plus souvent eux-mêmes présents sur les principaux incendies étudiés du fait de leurs fonctions (pompiers, CFA, guidage, renseignement, observation). Un certain nombre de documents mobilisés pour les analyses après incendie (photographie, témoignages, rapports d'incendie) proviennent donc des acteurs des retours d'expérience eux-mêmes. Par ailleurs chaque acteur gestionnaire s'est mobilisé de manière privilégiée sur son territoire de gestion, réalisant les retours d'expérience sur des ouvrages qu'il connaît donc bien.

Rappel de la méthode d'analyse après incendie

Cette méthode est détaillée dans le document n° 2 du RCC (RCC 1999), nous reprendrons ici seulement les points principaux.

L'analyse est basée sur l'étude conjointe de deux entités : le feu d'une part, la coupure de combustible d'autre part. S'y ajoute éventuellement une troisième composante : les actions de lutte. Ces trois thèmes sont étudiés à deux niveaux :

- un niveau global : c'est à cette échelle que l'on décrit la coupure dans son ensemble, dans le contexte du massif forestier, l'incendie, son déroulement, les faits marquants (sautes, notamment) et les étapes de la lutte ;
- un niveau local : à l'échelle d'un segment de coupure, on réalise une analyse plus fine des éléments pris en compte au niveau global.

Un segment de coupure est un tronçon sur lequel, en général, on peut retrouver une certaine homogénéité en matière de végétation, de situation topographique et de type de feu abordant la coupure (photo 1). Le choix d'un segment est réalisé par le responsable de l'analyse de la coupure sur des critères tels que : efficacité ou inefficacité particulière de la coupure sur ce tronçon, action de lutte remarquable, situation topographique favorable ou très défavorable… Dans tous les cas, il s'agit d'un endroit où l'on peut réunir un maximum d'informations les plus fiables possibles sur la végétation et le déroulement du feu et de la lutte.

Photo 1 : Le segment, une portion homogène de coupure de combustible d'une centaine de mètres de largeur (photo P. Brasseur, SDIS du Var)

Les données recueillies aux deux échelles d'analyse

Un ensemble de renseignements sont nécessaires pour bien comprendre les phénomènes et bien analyser ce qui s'est passé.

Au niveau global

• pour l'incendie : il s'agit de connaître, de la manière la plus précise possible, le déroulement de l'incendie et des actions de lutte. Ils sont décrits selon le plan suivant :

- Date de l'incendie
- Départ : heure et lieu
- Communes concernées
- Surface parcourue
- Historique des incendies sur la zone
- Équipement du massif
- Contexte opérationnel
- Conditions météorologiques
- État de la végétation
- Dispositif de prévention
- Déroulement du feu et idées de manœuvres successives
- Bilan
- Cause

• pour le contexte : les données météorologiques du jour de l'incendie et des jours précédents.

• pour la coupure : sa localisation par rapport au massif forestier, le rôle qui lui était dévolu, l'état de la végétation sur la coupure et à proximité immédiate avant l'incendie, l'état des équipements DFCI, les accès à l'ouvrage.

Beaucoup de ces éléments ont pu être renseignés par les membres du groupe varois de retours d'expérience, présents sur les lieux au moment des incendies et/ou gestionnaires des coupures concernées.

Ont ensuite été mobilisés : les données de Météo France, des vigies des sapeurs forestiers équipées de stations météo, les témoignages des acteurs de la lutte et des autres partenaires non membres du groupe technique. Quelques informations issues de la base de données du RCC ont également permis de mieux cerner l'état des ouvrages qui étaient suivis dans ce cadre (état de végétation, historique des entretiens et des ouvertures de milieux, aménagements…).

Au niveau local

Sur chaque segment choisi pour une analyse plus fine, la fiche émanant du programme Pyroscope et du groupe analyse après incendie du RCC a été remplie (fig.1 et annexe 0). Y sont recensés :

- la nature et l'état du combustible pour chaque strate : arbre, arbuste, herbe, litière, sur la coupure et hors coupure juste avant le segment ;
- l'état de la piste et les points d'eau disponibles ;
- la situation topographique ;
- les données météo affinées si possible localement ;
- l'angle d'incidence du front de feu sur le segment et le type de feu qui arrive sur le segment puis le parcourt ;
- les actions de lutte sur le segment.

Il est à noter que, dans le cadre de cette étude, toutes les fiches segments ont été remplies après le feu et non en direct. Certaines informations relèvent donc beaucoup du sentiment des acteurs locaux présents lors du feu et de leur niveau de connaissance du terrain avant l'incendie.

Pour aider à caractériser l'incendie touchant la coupure, le parti pris a été de considérer l'état de la végétation comme témoin du comportement du feu, comme l'explique le paragraphe suivant.

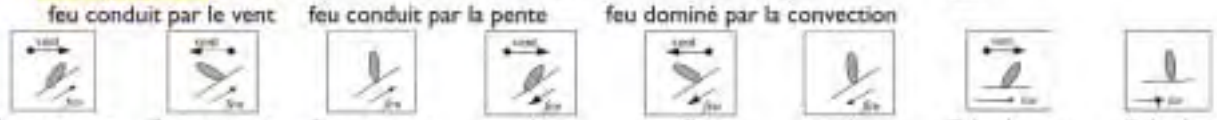
A – LE FEU AVANT LE SEGMENT

1a Secteur du feu qui arrive sur le segment

tête du feu (front principal) doigt (tête secondaire)
flanc du feu (droit - gauche) arrière du feu autres : _____

2a Propagation Observé Enquête immédiate Enquête au calme

feu conduit par le vent feu conduit par la pente feu dominé par la convection



1 montant au vent | 2 montant à contre vent | 3 montant sans vent | 4 descendant à contre vent | 5 descendant au vent | 6 descendant sans vent | 7 à plat au vent | 8 à plat sans vent

3a Angle d'incidence Observé Enquête immédiate Enquête au calme

Le feu arrive perpendiculairement au segment de biais parallèlement au segment

4a Forme du front Observé Enquête Immédiate Enquête au calme

☐ Front linéaire ☐ Front en langues simultanées ☐ Front en langues successives

5a Type de feu Observé Enquête immédiate Enquête au calme

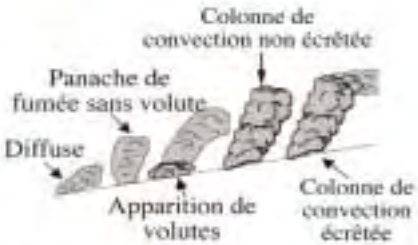
☐ Herbacée, lande, maquis, garrigue ☐ Herbacée, lande, maquis, garrigue ☐ Avec inflammation ponctuelle des arbres ☐ Feu de cime ☐ Feu total

6a Vitesse du feu Observé Enquête immédiate Enquête au calme

régulière irrégulière vitesse du feu affectée par les sautes

Si mesure de terrain :
Repère 1..... Heure début mesure = ...
Repère 2..... Heure fin mesure = ...
Distance parcourue = ... ☐ Vitesse = ...km/h
Les caractéristiques du front ont elles été modifiées par l'intervention des services de lutte : non oui

7a Fumée
Observé Enquête immédiate Enquête au calme



Couleur des fumées (partie basse de la colonne) :
blanche grise marron noire

8a Flames Observé Enquête Immédiate Enquête au calme

Noter : Valeur moyenne et maximale - **au moins 2 de ces 3 valeurs**

1/ longueur des flammes : **L**
Moy :.....m < H <.....m - Max :.....m < H <.....m

2/ Hauteur des flammes : **H**
Moy :.....m < H <.....m
Max :.....m < H <..... m

3/ Angle de la flamme : **a**
0-30° 30-60° 60-90°

Figure 1 : Extrait de la fiche segment

L'analyse du comportement de la coupure, basée sur l'observation de la végétation

Immédiatement après les incendies, les coupures ont fait l'objet d'observations qui ont permis de dire si le feu avait ou non parcouru l'ouvrage et avec quelle vigueur. La méthode est basée sur l'observation de la végétation résiduelle comme le montre la figure 2.

Figure 2 : Construction d'un indice d'impact du feu sur la végétation

Code couleur : N ou n = individu noir ou calciné (feuillage consumé)
R ou r = individu roussi
V ou v = individu vert

Code casse : MAJUSCULE = ARBRE
minuscule = arbuste
Lit = Herbe ou litière brûlée
# = strate manquante

Exemple : Vr = zone avec arbres verts et arbustes roussis

Le tableau 1 classe qualitativement l'ensemble des situations post-incendie possibles et attribue à chacune une valeur de l'indice d'impact du feu sur la végétation.

Les photos 2 à 4 montrent comment, à partir de l'observation des effets du feu sur la végétation, on peut en déduire des indications sur le comportement du feu sur la coupure.

Photo 2 : Le feuillage des arbres est consommé, la coupure a subi un feu de cime

Photo 3 : Le feuillage des arbres est roussi, la coupure a subi un feu courant au sol

Sur l'ensemble des ouvrages étudiés, une cartographie de l'impact du feu sur la végétation a donc été établie afin d'évaluer, globalement et sur chaque segment choisi, le comportement de la coupure face à l'incendie. L'outil SIG a permis de quantifier, pour chaque classe d'impact, la surface concernée.

Sur la figure 3, la carte présentée fait apparaître nettement les zones de la coupure qui ont résisté au feu, celles qui ont été parcourues en partie, et celles qui ont entièrement brûlé.

De même, la carte 1 montre comment, au niveau d'un segment, il est permis d'imaginer un tracé du parcours du feu.

Feuillage =	Vv	#v	VvLit	Vr	V#	V#Lit	VrLit	Vn	VnLit	Rr	RrLit	#n	Rn	Nn	N#
Arbres	Vert	Absence	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Roussi	Roussi	Absence	Roussi	Noir	Noir
Arbustes	Vert	Vert	Vert	Roussi	Absence	Absence	Roussi	Noir	Noir	Roussi	Roussi	Noir	Noir	Noir	Absence
Herbes et/ou Litière	?	?	Brûlé	?	?	Brûlé	Brûlé	?	Brûlé	?	Brûlé	?	?	?	?
Déduction Litière								Brûlé				Brûlé	Brûlé	Brûlé	Brûlé
Indice	0	0	10	20	20	25	30	40	40	50	60	70	70	90	100

Tableau 1 : Construction d'un indice d'impact du feu sur la végétation

Photo 4 : Le feuillage des arbres est vert, la coupure a subi un feu courant au sol très peu intense

Figure 3 : Figuration sur carte des impacts du feu sur la végétation

Sur la base de ces cartes, il a donc été possible de donner une appréciation de l'efficacité de la coupure dans son ensemble et sur chacun des segments étudiés.

L'IMPORTANCE DES ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES

Dans certains cas, l'enquête de terrain, recoupant témoignages des personnes présentes lors du feu et observation de la végétation, s'est révélée insuffisante pour comprendre le phénomène. Les films *Pare-Feu* ainsi qu'une étude d'aérologie conduite pour l'ONF par la société Optiflow ont permis dans certains cas d'objectiver notamment les données concernant le type de feu qui a atteint la coupure et l'angle d'incidence sur les segments.

L'étude Optiflow avait pour objectif de mieux comprendre le comportement local du vent en fonction du relief. Commandité par l'ONF (direction territoriale Méditerranée) et financé par le CFM, ce travail a permis d'approcher plus finement l'aérologie des zones sous régime de vent de type Mistral (nord-ouest) ou ouest. Pour une vitesse de vent de 10 m/s à 10 m au-dessus du sol, en fonction de la topographie et du type de végétation, Optiflow donne des cartes de vitesses et d'orientations des vents à 3 m au-dessus du sol selon un maillage de 150 m de côté.

Cela a permis dans certains cas d'étude de voir que très localement, sur certains segments de coupure, l'orientation du vent était sensiblement diffé-

Carte 1 : Analyse locale de la propagation du feu aux abords de la coupure

Carte 2 : Résultats d'une simulation Optiflow sur la coupure de combustible de Catalugno : la direction locale du vent (petites flèches) est déduite à partir de celle du vent synoptique simulé (grosse flèche)

rente de l'axe général.

Le déroulement du feu de Vidauban I a fait l'objet d'une analyse approfondie au moyen des images infrarouges enregistrées à bord d'un aéronef qui observait à moyenne altitude la plupart des incendies du Var pendant la saison estivale 2003 pour le compte du projet *Pare-Feu*. Ces images ont été analysées sur la phase intermédiaire du feu de Vidauban I entre le franchissement de l'Aille et celui du CD25. Avant cette phase, l'aéronef d'observation n'était pas sur zone ; après cette phase, l'aéronef est rentré à sa base du fait de la tombée de la nuit. Cette analyse a été réalisée conjointement par le groupe varois du Réseau Coupures de combustible et par l'Agence MTDA et Espaces Méditerranéens pour le compte du Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur (Agence MTDA & Espaces Méditerranéens 2004). Ces images infrarouges ont permis de visualiser l'incendie au travers de l'écran de fumée. Ces images ont aussi permis de réaliser des contours intermédiaires de feu relativement nombreux et précis. Des vitesses intermédiaires de propagation du feu ont ainsi pu être calculées. Globalement ces images ont dans certains cas donné un éclairage nouveau sur le déroulement d'un incendie et il a parfois été possible de mieux comprendre le phénomène observé sur le terrain.

Des analyses de cas concertées et comparées à d'autres situations

Pour chaque retour d'expérience, les sources d'informations ont été recherchées de la manière la plus large possible et les renseignements recueillis ont été recoupés.

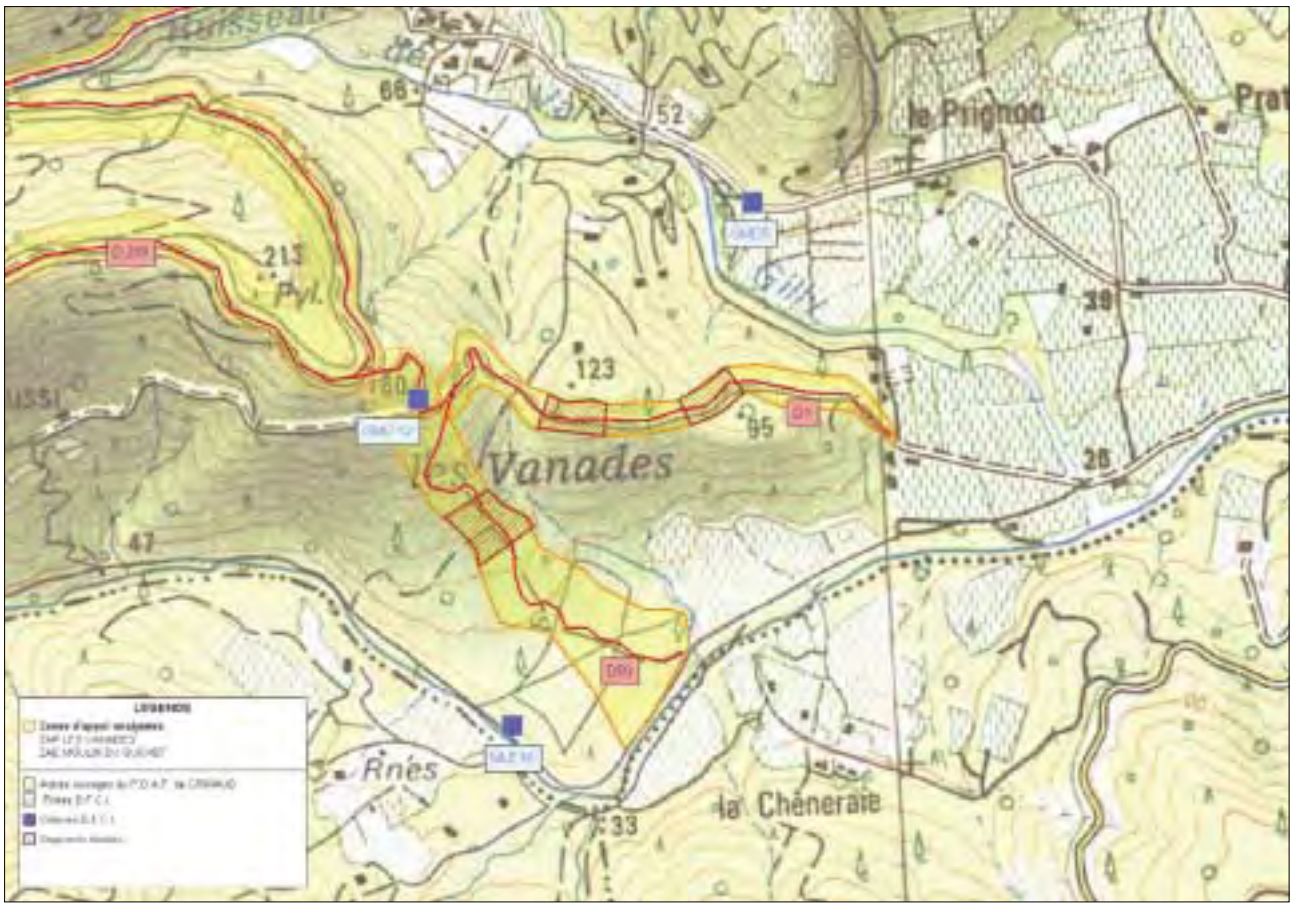
Autant que possible, les situations ont été classifiées selon des typologies reconnues :

- ouvrage de jalonnement / coupure frontale ;
- feu total – inflammation localisée – feu de surface ;
- vent d'ouest / vent de nord-ouest.

Les états de végétation et d'équipements ont été comparés aux standards zonaux (recommandations du RCC : RCC 2002) ou départementaux (guide DFCI varois : Préfecture du Var 2004), reconnus par le plus grand nombre comme l'optimum à obtenir pour qu'un ouvrage soit efficace.

Enfin, les grandes composantes de la méthode de travail (chronologie des événements, diagnostic des points faibles et des points forts, perspectives d'amélioration) ont été analysées en commun. De même chaque cas d'étude a été relu et validé par plusieurs acteurs (et dans tous les cas par le SDIS) pour aboutir à un diagnostic partagé.

Le programme Pyroscope, achevé en 2001, avait pour objectif de réaliser en Corse du Sud un retour d'expérience incluant systématiquement le suivi sur incendie, axé sur trois phénomènes : l'efficacité des coupures de combustible, les sautes de feu et l'autorésistance des peuplements.



Carte 1. Coupures de combustible des Vanades et du Moulin de Quichet

Carte 2. Extrait de l'atlas DFCI 2003

Illustration d'une étude de cas : Les Vanades et Moulin du Quichet Commune de Grimaud – Var Incendie : 31 août 2003 (Cannet-des-Maures)

Rédactrices : Françoise Carrer et Laure Castelli

Ce cas d'étude fait partie des coupures analysées après les grands incendies de l'été 2003, qui ont parcouru 18 660 ha dans le Var.

Trois segments ont été analysés, correspondant à trois situations représentatives du comportement de ces coupures, en présence ou en l'absence de moyens de lutte.

1. Présentation du site

Les ouvrages étudiés, situés à l'ouest du territoire de la commune de Grimaud, ont été créés dans le cadre du PDAF communal, en septembre 1993, par broyage. Il s'agit (carte 1) :

- d'une large zone d'appui principale (ZAP des Vanades) positionnée sur un versant d'exposition nord-est compris entre la piste DFCI de « Val de Gilly » (D205) et la rivière « la Giscle » ;
- d'une zone d'appui élémentaire (ZAE du Moulin du Quichet) d'orientation est-ouest la complétant et permettant un accès rapide par l'est.

Leurs caractéristiques techniques sont les suivantes (carte 2) :

ZAP des Vanades :

- surface : 7,4 ha ;
- longueur : 620 m ;
- largeur variant de 100 m au nord à 200 m au sud ;
- site entretenu par pâturage ovin, ayant bénéficié de travaux d'amélioration pastorale (dessouchage et semis de trèfle souterrain) en 1995. Dernier entretien réalisé en juin 2002, par engin broyeur-dessoucheur sur 6 des 7,4 ha ;
- desserte : piste D50, de deuxième catégorie. Dernier entretien : août 2003.

ZAE du Moulin du Quichet :

- surface : 4,7 ha ;
- longueur : 1 060 m ;
- largeur de 50 m ;
- site entretenu par pâturage ovin, ayant bénéficié de travaux d'amélioration pastorale (broyage et semis de trèfle souterrain) en 1998. Dernier entretien réalisé en juin 2002 ;
- desserte : piste D1, de deuxième catégorie. Dernier entretien : août 2003.

Approvisionnement en eau : une citerne métallique de 30 m^3 au carrefour des deux pistes (n'apparaissant pas sur l'atlas DFCI 2003).

La végétation dans ce secteur est constituée d'un maquis haut très dense de bruyère arborescente et d'arbousier, surmonté de pins maritimes et de chênes-lièges, avec un phytovolume supérieur à 20 000 m^3 en dehors de la coupure de combustible.

2. Analyse globale et fonctionnement de la coupure

2.1 Type d'incendie

L'incendie du Cannet-des-Maures, qui a parcouru 2 726 ha, s'est déroulé du 31 août au 3 septembre 2003. Il est caractérisé par une alternance de phases de progression très rapide (lors des deux premières journées, en matinée et en fin d'après-midi), et de périodes d'évolution plus lente, dans un secteur à la topographie tourmentée.

Le feu est parti sur la commune du Cannet-des-Maures, en bordure de la piste de Pic Martin (lieu-dit « les Mines du Pic Martin », à environ 4 km à

l'ouest de La Garde-Freinet), le 31 août 2003 à 9 h 36. Progressant très rapidement sur le versant nord, il atteint la route des Crêtes à 10 h 47, puis il est contenu très longtemps entre les Crêtes et le chemin de la Court. Mais, à 18 h 45, une saute intervient au sud du hameau de la Court : ce nouveau foyer va progresser très rapidement vers les hameaux de Val Daubert, Val de Gilly et La Tourre.

Une tête de feu secondaire se développe à partir du vallon de Val Daubert, se propage sur le versant au sud du hameau de Val de Gilly et atteint la première coupure étudiée du Moulin du Quichet vers 23 h 00.

La saute intervenue à 18 h 45, qui a fait échouer la manœuvre engagée sur la zone d'appui du SDAFI de la Court, a profité d'un point faible du dispositif, sur le flanc droit. En effet, la priorité des moyens avait été accordée au flanc gauche et à la tête du feu, pour protéger le village de La Garde-Freinet. De plus, une partie des moyens du Var étaient mobilisés sur d'autres incendies : le 31 août, dix autres feux ont eu lieu dans le département, dont sept après celui étudié.

L'insuffisance des moyens sur le secteur du vallon de la Court, préoccupante tout le long de l'après-midi, cumulée au défaut d'entretien du débroussaillement et de la piste en partie ouest de l'ouvrage SDAFI, est vraisemblablement à l'origine du développement de la saute. Les problèmes d'encombrement sur la D20, la D21 et dans la traversée des hameaux ont encore aggravé la situation en retardant l'acheminement des véhicules de secours.

Le 1er septembre, en fin de journée, une violente reprise de feu intervient à l'ouest du secteur étudié. Deux nouvelles têtes de feu secondaires se propagent, l'une sur le versant longeant au nord la Giscle, et l'autre en direction de Plan de Suvière et du CD14. La zone d'appui principale des Vanades, qui avait été épargnée jusque-là, est confrontée à un feu d'une grande intensité en fin d'après-midi ; elle est franchie localement en l'absence de moyens de lutte.

Les caractéristiques du feu peuvent être résumées ainsi :

Le 31 août 2003 :
- vent de secteur W à N-W ;
- vitesse du vent modérée : 40 km/h en moyenne ;
- température élevée (maximum de 29,6 °C à 16 h 31, station Météo France du Luc) ;
- hygrométrie faible : 30 % en moyenne.

Le 1er septembre 2003 :
- vent de secteur W ;
- vitesse du vent modérée : 30 km/h en moyenne dans l'après-midi ;
- température élevée (maximum de 30,1 °C à 15 h 02, station Météo France du Luc) ;
- hygrométrie faible : moins de 20 % dans l'après-midi.

Le 31 août 2003, la zone météo concernée (05 — Maures) était classée en risque Exceptionnel par Météo France.

En effet, l'état de sécheresse était très important, il n'y avait pas eu de pluie significative (supérieure à 10 mm) depuis le 25 mai (station INRA - Météo France du Ruscas, à Bormes). La réserve en eau du sol mesurée au Luc était de 5 mm les deux premiers jours de l'incendie.

L'ambiance opérationnelle sur le département était assez tendue car, en plus des conditions climatiques favorables à l'éclosion et au développement de grands feux, une certaine pression incendiaire régnait. Depuis le 15 juin, 238 feux de forêts avaient été dénombrés, et l'origine de nombre d'entre eux restait suspecte.

Commentaire général

Les nombreux moyens de lutte mobilisés lors de la première journée (déclenchement du plan ALARME) ont contenu le feu sur l'ouvrage SDAFI de la Court ; puis la saute intervient, le feu subit une très forte accélération et les moyens engagés ne peuvent que limiter l'extension des flancs et protéger les zones habitées menacées. Le même scénario se répétera la journée suivante, avec la reprise qui causera le dramatique accident du CD14.

2.2 Intervention sur les coupures

ZAE du Moulin du Quichet (D1)

Le 31 août 2003, le groupe d'attaque (GA) de Cavalaire, suite à une reconnaissance effectuée vers 23 h 00, envisage d'établir sur la D1, totalement épargnée, pour stopper la progression du feu vers le sud. Mais les moyens sont déroutés vers la D14 : ce sera une fausse alerte.

Une heure plus tard environ, soit vers minuit, ils sont de retour : la ZAE a résisté passivement et a contenu le flanc sur toute sa longueur. En

revanche, au débouché du talweg, sous le segment n° 1, une saute a propagé le feu de l'autre coté de la coupure.

Les caractéristiques du feu à ce moment-là (vers 23/24 h 00) peuvent être résumées ainsi :
- vent de secteur W à S-W ;
- vitesse du vent faible : 22 km/h à 23 h 00 ;
- hygrométrie faible : 37 % (donnée enregistrée à 23 h 00 au Luc).

Malgré le vent faible sur zone, le feu est néanmoins virulent au nord du segment n° 1.

Huit groupes d'attaque se positionnent à partir du carrefour avec la D50 :
- 3 GA de part et d'autre du segment n° 2 : ils établissent à partir de la piste pour éteindre les petits foyers issus de sautes par-dessus la coupure ;
- 3 GA au sud du segment n° 1, pour traiter le nouveau foyer se propageant au sud de la coupure ;
- 2 GA, dont celui de Cavalaire, à l'est du segment n° 1, combattent le feu en lisière de la coupure, depuis la piste vers le talweg.

L'extinction et le noyage des lisières se prolongeront jusque dans la matinée du 1er septembre, avec la relève à 10 h 00, qui achèvera le travail avant de quitter définitivement le secteur.

Aucun moyen aérien n'aura été utilisé sur la coupure.

Avis sur l'ouvrage

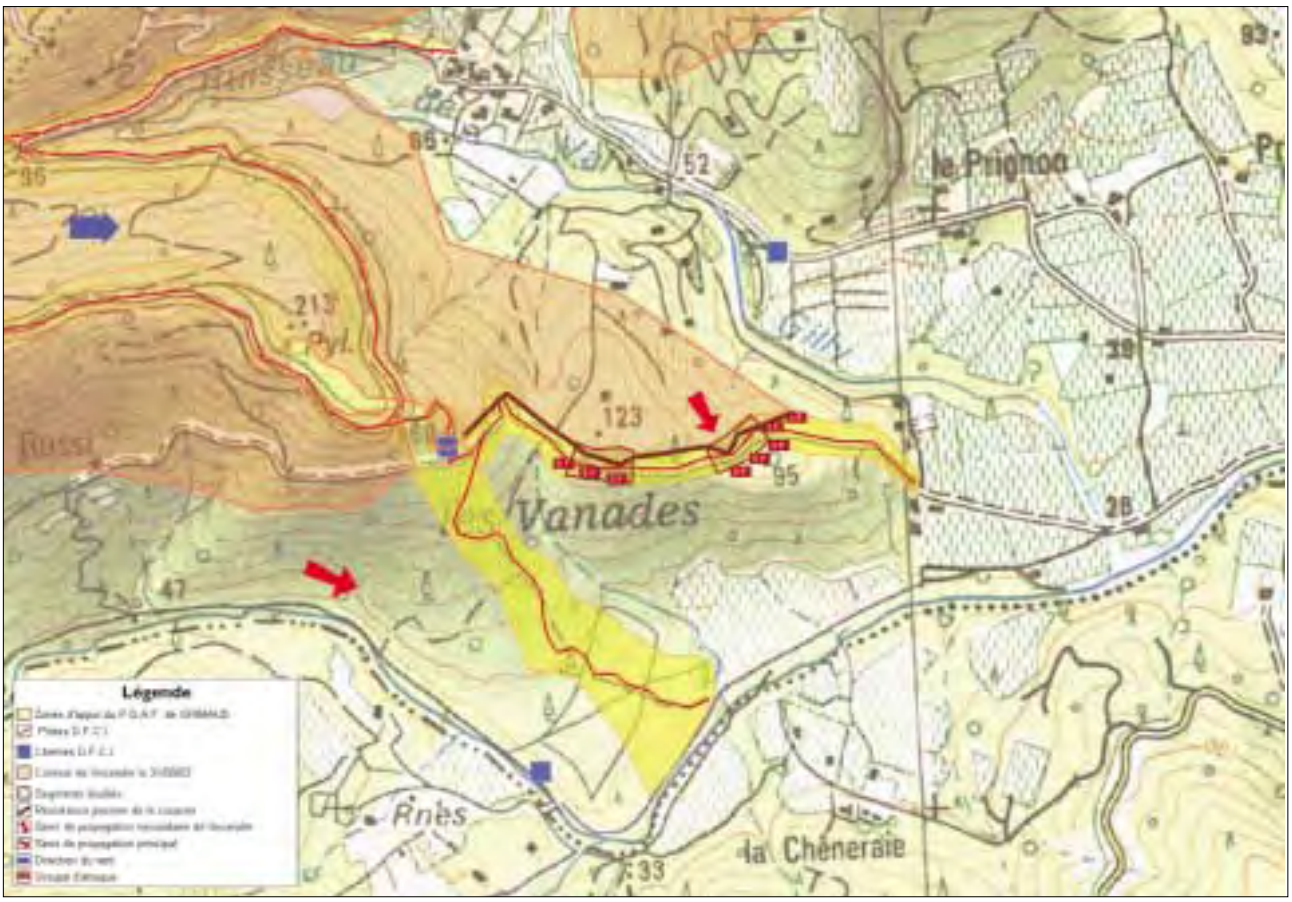
État de la coupure très satisfaisant, dimensions suffisantes, état de la piste très bon, approvisionnement en eau correct (les deux citernes présentes sur le secteur ont été utilisées).

La coupure a freiné indéniablement la progression du feu puis a sécurisé l'action de lutte (carte 3).

ZAP des Vanades (D50)

Aucun moyen de lutte ne sera présent sur la ZAP de la D50 lors de l'arrivée de la deuxième vague de feu, en fin d'après-midi du 1er septembre 2003.

Les caractéristiques du feu à ce moment-là peuvent être résumées ainsi :
- vent de secteur N-W ;
- vitesse du vent plus forte : 37 km/h (donnée enregistrée à 17 h 15 à la vigie Notre-Dame-



Carte 3. Intervention des moyens de lutte sur la coupure du Moulin du Quichet le 31 août 2003

des-Anges) ;
- température élevée ;
- hygrométrie faible : 28 % (donnée enregistrée à 17 h 15 à la vigie Notre-Dame-des-Anges).

Néanmoins, la coupure va résister passivement sur toute sa moitié nord à un feu pourtant très virulent (carte 4).

3. Comportement des coupures

ZAE du Moulin du Quichet (D1)

Le feu a été contenu par l'ouvrage :
- par action passive, jusqu'à 23 h 00 ;
- puis, grâce à l'action de huit groupes d'attaque positionnés tout le long de la coupure.

Le feu a été total avant la coupure et sur un liséré de quelques mètres au nord de la coupure : 0,8 ha sont calcinés, soit 17 % seulement de la coupure. Sur les 3,9 ha restant, la végétation est totalement préservée.

La coupure n'a pas été franchie mais sautée au niveau du segment n° 1, au débouché d'un talweg. Ce nouveau foyer sera rapidement traité par trois groupes d'attaque et ne se développera pas.

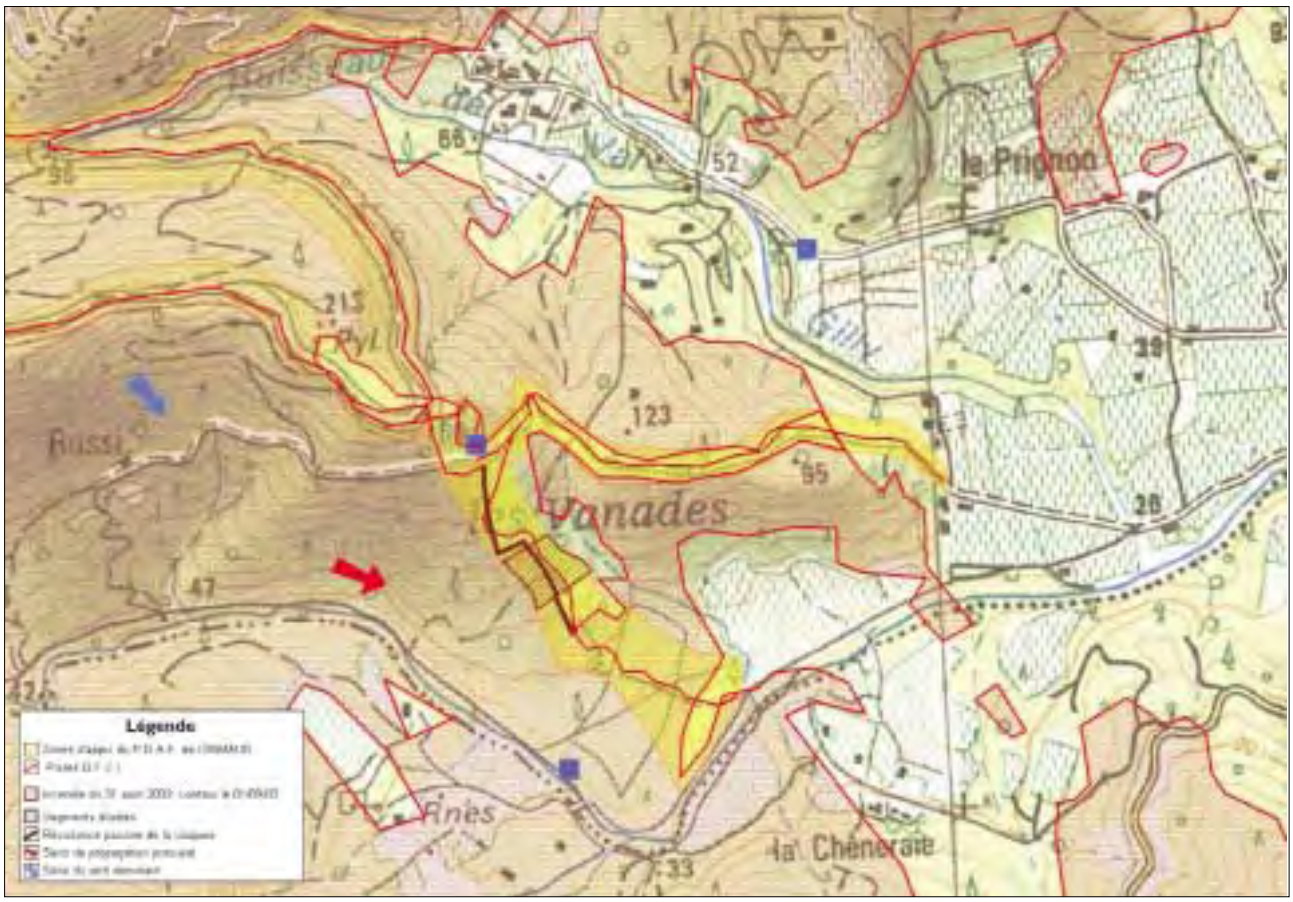
ZAP des Vanades (D50)

L'impact sur la végétation est fort sur toute la frange ouest de la coupure, soit sur 36 % de sa surface, où la strate arbustive est brûlée et les cimes noires (1,75 ha) ou roussies (0,91 ha) ; a contrario, cet impact est faible à nul sur 64 % de la coupure, où le peuplement arboré est totalement préservé et les arbustes verts (2,42 ha) ou roussis (2,33 ha). Ce roussissement arbustif peut être attribué à un feu courant de très faible intensité qui s'est propagé dans la litière.

La coupure n'a été traversée qu'en partie basse par un feu courant, qui a parcouru 67 % de sa surface (environ 5 ha) (carte 5).

4. Analyse des segments

Trois segments ont été analysés. Ils correspondent chacun à un comportement différent de l'ouvrage vis-à-vis du feu :
- segment 1 : action quasiment passive de la coupure mais saute par-dessus l'ouvrage au débouché d'un talweg nécessitant l'intervention



Carte 4. Coupure des Vanades confrontée au feu le 1er septembre 2003

Carte 5. Impact du feu sur la végétation

des moyens de lutte ;

- segment 2 : action passive de la coupure et accueil des équipes de lutte ;
- segment 3 : résistance passive de la coupure en l'absence de moyens de lutte (carte 6).

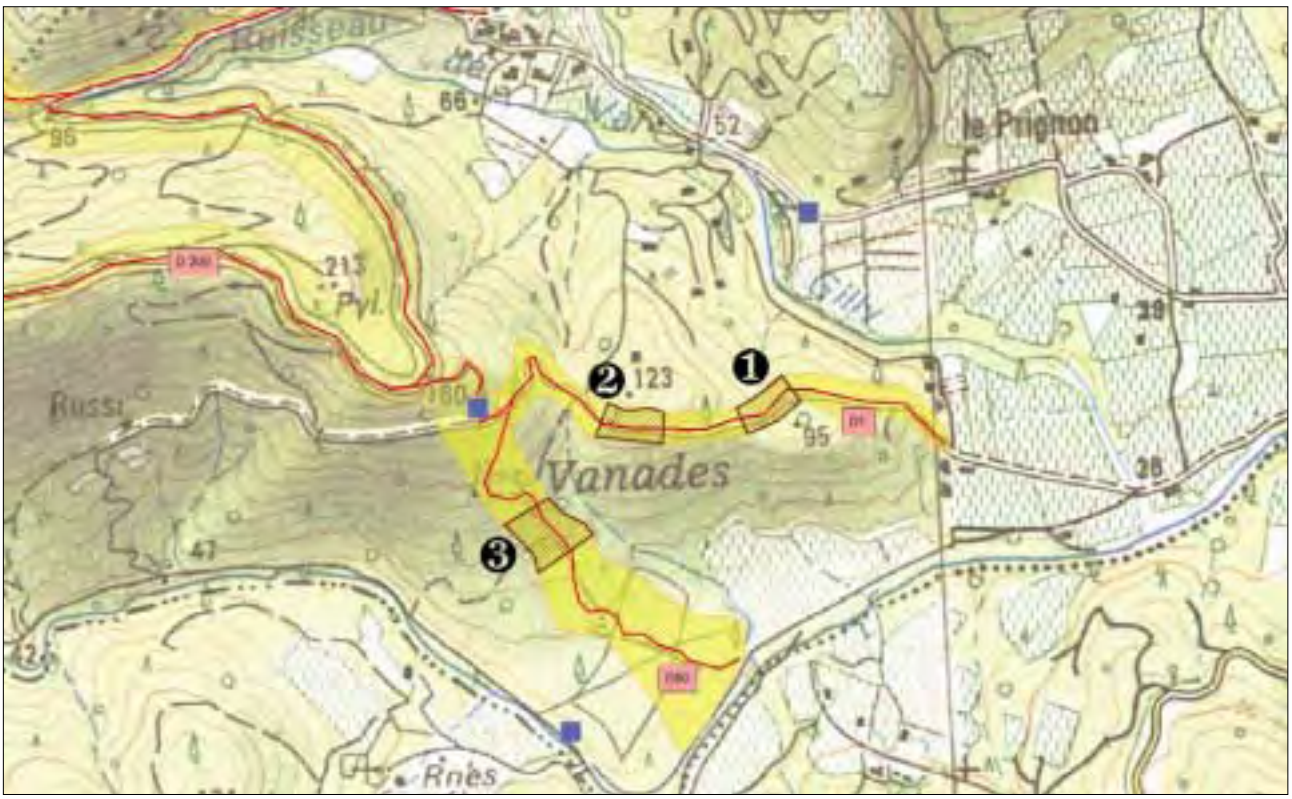
Segment 1

Ce segment se situe à l'est sur la coupure de combustible du Moulin du Quichet (D1), au débouché d'un talweg. Il s'est révélé être le point faible de la coupure (fig.1).

Vers minuit, au moment où les moyens de lutte viennent se positionner sur la coupure, le flanc a été contenu de manière passive par celle-ci sur toute sa longueur, sauf sur le segment n° 1, où une saute s'est produite au débouché du talweg, le feu abordant la coupure à cet endroit de manière quasi perpendiculaire.

Trois groupes d'attaque vont traiter ce nouveau foyer, pendant que deux autres combattent le feu en lisière de la coupure, à l'est du talweg. Malgré un vent faible, le feu est encore virulent aux abords du talweg et la saute par-dessus la coupure se serait développée de manière plus significative sans l'intervention des moyens.

Le feu a été total avant d'aborder la coupure, détruisant un maquis haut évalué à plus de 20 000 m³/ha.



Carte 6. Position des segments sur l'orthophoto de 1998

Figure 1. Vue en plan du segment sur l'orthophoto de 1998

Sur la frange nord du segment et de part et d'autre du talweg, sur la coupure en aval de la piste, les strates arborée et arbustive sont brûlées ; en amont, la végétation est totalement préservée, malgré une certaine continuité dans les strates arborée et arbustive.

Au-delà de la coupure, le peuplement a été également parcouru mais postérieurement, le 1er septembre, en fin de journée (photos 1 & 2, fig.2).

Analyse du segment 1 et comparaison avec les recommandations départementales (préfecture du Var 2004) et zonales (RCC n° 6)

Piste de deuxième catégorie : largeur de 6 m et aire de croisement sur le segment, très bon état d'entretien (remise en état en août 2003), mais implantation assez défavorable, sur la ligne de crête, dans un col.

Largeur débroussaillée de 50 m : conforme pour une Zone d'Appui Élémentaire, mais inférieure aux recommandations du RCC.

Photo 1. Coupure du Moulin du Quichet (D1), vue de l'extrémité est du segment 1

Bon état d'entretien (réalisé en juin 2002 par gyrobroyage) : le phytovolume arbustif est partout inférieur à 1 000 m³/ha et localement beaucoup plus faible.

Densité des arbres : espacement entre les houppiers correct sur la moitié est du segment, insuffisant sur la moitié ouest, où les arbres sont trop nombreux, surtout en bordure de piste et en lisière de la coupure ; des arbres seraient à éliminer pour respecter la distance préconisée (10 m en lisière et troncs à 2 m de la piste).

Point d'eau : une citerne de 30 m³ à 500 m du segment.

Sur ce segment, la coupure est conforme aux normes départementales quant à la qualité des infrastructures, mais ne l'est pas quant au traitement du peuplement arboré (photo 3).

Commentaire sur l'efficacité

Dans des conditions de vent faible, à la tombée de la nuit, ce segment a joué son rôle d'accueil des services de lutte pour y établir une ligne d'arrêt.

Proposition d'amélioration

Pour améliorer l'efficacité de ce segment, il est proposé d'élargir l'ouvrage au col, et d'effectuer une éclaircie forte du peuplement arboré.

Photo 2. Feu total en aval de la coupure, au débouché du talweg (F. Carrer). Peuplement au nord de la coupure (cf. planche photo)

Segment 2

Ce segment se situe à l'ouest sur la coupure de combustible du Moulin du Quichet (D1), sur le versant abrité du vent dominant. Il a opposé une résistance passive au feu puis a permis l'engagement des moyens (fig.3).

Le feu a été contenu par la coupure. Son phytovolume arbustif peu important, le vent faible, la baisse de l'intensité du feu à la tombée de la nuit ainsi que sa progression latérale peuvent expliquer l'action passive de la coupure.

De petites sautes ont néanmoins eu lieu générant de petits foyers qui seront traités par trois GA au sud de la coupure de combustible.

Le feu a été total en dehors de la coupure, détruisant un maquis haut évalué à plus de 15 000 m³/ha.

Du côté de l'arrivée de l'incendie, sur la frange nord de la coupure, les arbres et les arbustes ont été brûlés puis roussis (fig.4). Au-delà, sur le reste du segment, la végétation a été totalement préservée, malgré une certaine continuité dans la strate arborée.

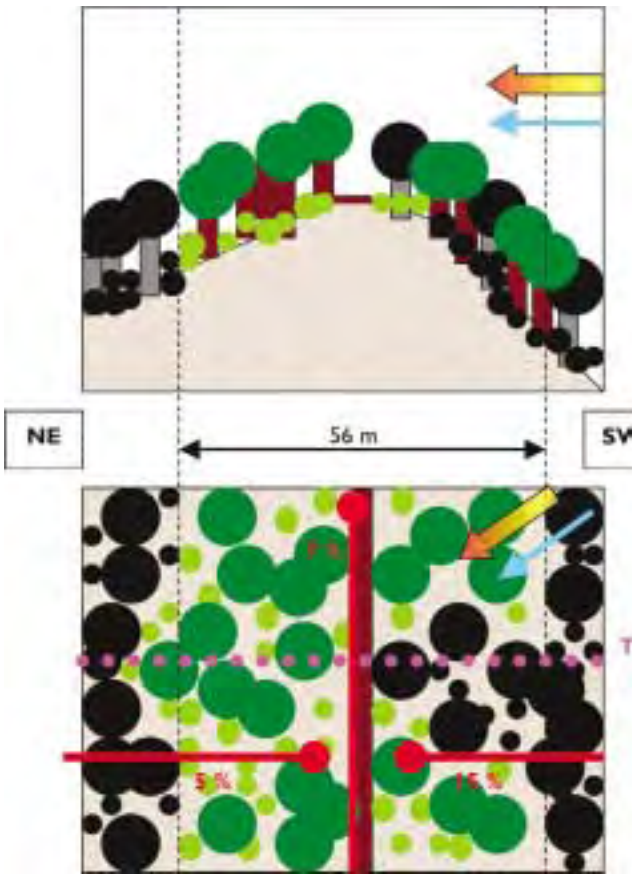


Figure 2. Coupe transversale et vue du dessus du segment 1

Photo 3. État d'entretien de la coupure, dont le phytovolume arbustif est inférieur à 1 000 m³/ha (F. Carrer)

Photo 4. Lisière nord de la coupure au contact du feu (F. Carrer)

Là encore, le peuplement situé au-delà de la coupure a été parcouru par la reprise du 1er septembre (photo 4).

Analyse du segment 2 et comparaison avec les recommandations départementales (préfecture du Var 2004) et zonales (RCC n° 6)

Piste de deuxième catégorie positionnée juste sous la crête (dénivelé de 5 m), largeur de 5 m, très bon état d'entretien.

Largeur débroussaillée de 50 m, conforme pour une zone d'appui élémentaire, mais inférieure aux recommandations du RCC.

Bon état d'entretien réalisé par gyrobroyage en juin 2002 : 1 000 m³/ha en moyenne de phytovolume arbustif.

Densité arborée : espacement entre les houppiers correct dans l'ensemble, sauf en bordure de la piste et en lisière de la coupure où des arbres seraient à éliminer pour respecter les distances préconisées.

Point d'eau : une citerne de 30 m³ à 300 m du segment.

Sur ce segment, la coupure est conforme aux normes départementales quant à la qualité des infrastructures, mais ne l'est pas quant au traite-

Figure 3. Vue en plan du segment sur l'orthophoto de 1998

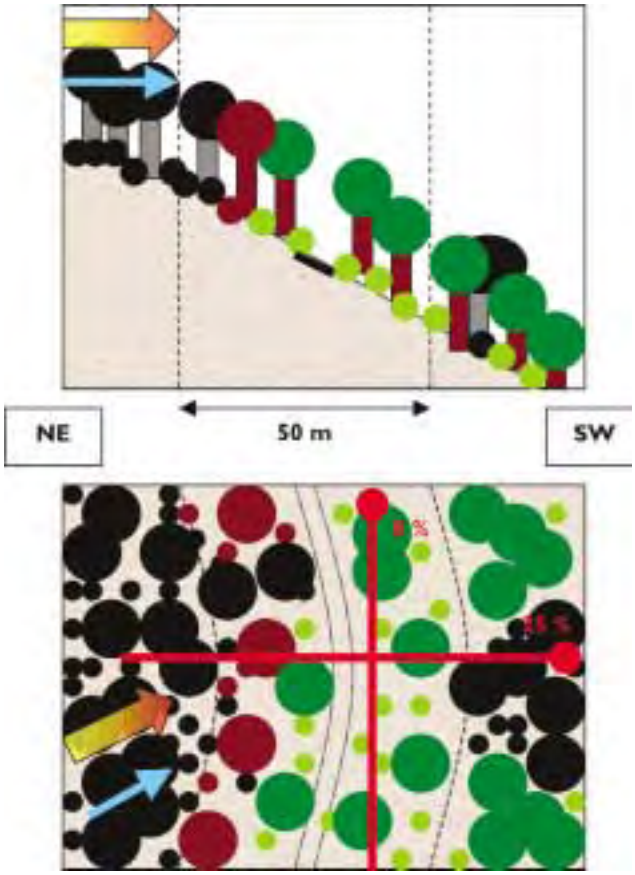


Figure 4. Coupe transversale et vue du dessus du segment 2

ment du peuplement arboré en bordure de la piste.

Commentaire sur l'efficacité

Dans des conditions de vent faible, à la tombée de la nuit, ce segment a opposé une résistance passive puis a joué son rôle d'accueil des services de lutte (photo 5).

SEGMENT 3

Ce segment se situe au centre de la coupure de combustible des Vanades (D50), sur un versant faiblement pentu (fig.5).

Une tête de feu secondaire a abordé la coupure frontalement et avec une grande intensité. Le feu est total en dehors de la coupure, détruisant un maquis haut évalué à plus de 25 000 m³/ha.

Du côté de l'arrivée de l'incendie, sur une frange de 20 à 25 m à l'ouest, les arbustes sont calcinés et les cimes sont roussies. Sur le reste de la largeur, l'impact sur la végétation est nul (feuillage vert). Cela peut s'expliquer par le faible phytovolume présent sur la coupure et l'absence de continuité verticale (hauteur moyenne des arbustes de 40 cm et hauteur moyenne des arbres de 5 m) et horizontale dans la végétation (fig.6, photos 6 à 8).

Analyse du segment 3 et comparaison avec les recommandations départementales (préfecture du Var 2004) et zonales (RCC n° 6)

Piste de deuxième catégorie, largeur de 8 m, très bon état d'entretien (remise en état en août 2003).

Largeur débroussaillée de 94 m (52 m en aval de la piste, face au feu) : largeur conforme pour une zone d'appui principal (ZAP).

Très bon état d'entretien (réalisé en juin 2002 par engin broyeur-dessoucheur) : phytovolume arbustif moyen inférieur à 500 m³/ha.

Densité des arbres : espacement entre les houppiers conforme dans l'ensemble, quelques arbres à éliminer en bordure de piste et en lisière de la coupure.

Point d'eau : une citerne de 30 m³ à 300 m du segment.

Sur ce segment, la coupure est globalement conforme aux recommandations départementale et zonale.

Photo 5. Coupure du Moulin du Quichet (D1), vue du côté ouest du segment 2 (F. Carrer)

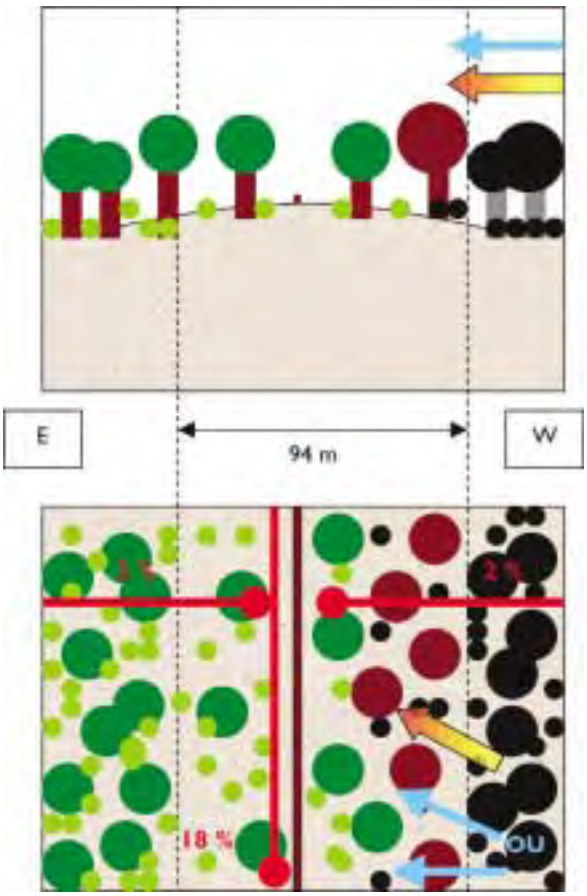


Figure 6. Coupe transversale et vue du dessus du segment 3

Commentaire

Dans des conditions de feu virulent le 1er septembre en fin d'après-midi, ce segment a opposé une résistance passive, grâce à l'excellent état d'entretien de la coupure.

Proposition d'amélioration

Il convient de garantir, et d'augmenter si possible, l'efficacité de l'ouvrage par un entretien régulier et l'aménagement d'une bande labourée en lisière ouest de la coupure.

5. Conclusion générale

Le 31 août 2003, la zone d'appui du Moulin du Quichet (D1) a permis de stopper la progression du feu vers le sud :

- par action passive, sans intervention des pompiers, sur la majeure partie de la coupure, dans un premier temps ;
- par l'action de plusieurs GA sur le point faible de la coupure, au débouché d'un talweg, dans un second temps.

Ainsi, l'extension du feu vers le sud a été stoppée.

Le bon état d'entretien a permis l'arrêt du feu

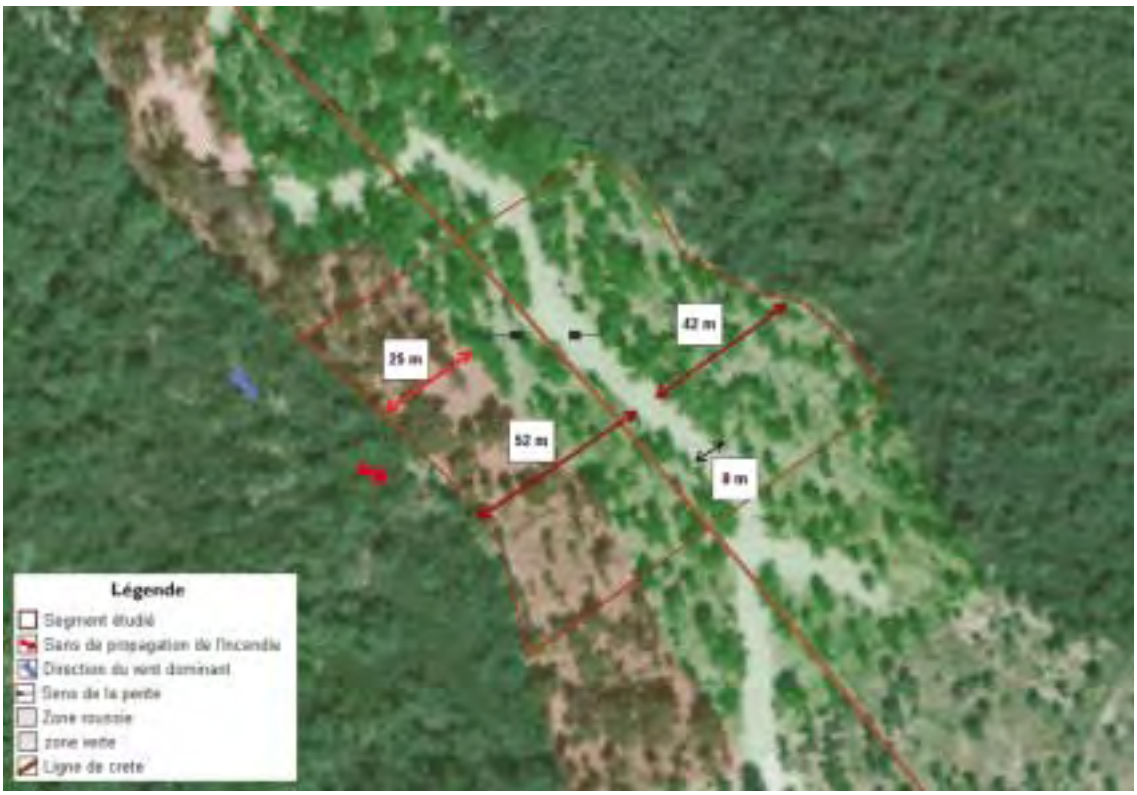


Figure 5. Vue en plan du segment sur l'orthophoto de 1998

Photo 6. Le faible phytovolume arbustif a permis à la coupure de résister passivement (F. Carrer)

Photo 7. Le feu était « total » avant la coupure, puis il est devenu « courant » (arbres seulement roussis) (F. Carrer)

Photo 8. Le feu a perdu de la puissance sur la coupure : il est devenu « courant », puis s'est arrêté, en l'absence de moyens de lutte (F. Carrer)

Photo 9. La coupure des Vanades a opposé une résistance passive sur les deux tiers de sa longueur, mais a été franchie en partie basse dans le prolongement du vallon de la Giscle (L. Marsol)

sans intervention, dans des conditions de vent faible et sur le flanc du feu et une intervention des pompiers en toute sécurité.

La coupure du Moulin du Quichet est confirmée dans son rôle de Zone d'Appui Élémentaire, destinée à la lutte par jalonnement et le transit en sécurité des moyens de lutte.

Les améliorations envisagées consistent principalement en une éclaircie du peuplement arboré en bordure de la piste et sur une largeur de 10 m le long de la lisière nord de l'ouvrage. Un élargissement ponctuel est également programmé au débouché du talweg sur le segment 1.

Le 1er septembre 2003, la coupure de combustible des Vanades (D50) a été franchie par un feu courant, en l'absence de moyens de lutte, mais a néanmoins résisté à un front de feu virulent sur une grande partie de sa longueur.

La coupure des Vanades est confirmée dans son rôle de Zone d'Appui Principale, destinée à la lutte contre les fronts de feu.

Pour améliorer son efficacité, un élargissement est néanmoins programmé en partie basse, à partir du tronçon qui a été traversé par un feu courant : l'ouvrage sera ainsi renforcé le long du vallon de la Giscle, principal couloir de propagation du feu, en continuité avec les zones agricoles existantes sur les communes limitrophes de Cogolin et la Mole. La technique du dessouchage sera privilégiée pour la mise en œuvre de ces travaux complémentaires.

Synthèse des constats et des propositions

Groupe varois du Réseau Coupures de combustible

Préambule

Le document est construit selon le plan provisoire suivant :

I — Un complément indissociable : le débroussaillement réglementaire autour des constructions

II — Vers une démarche qualité sur les ouvrages majeurs

- II.1. Qualité juridique et maîtrise foncière
- II.2. Conformité technique
- II.3. Qualité du débroussaillement
- II.4. Connaissance des ouvrages par les utilisateurs

III — Le traitement des points faibles

IV — Les coupures de jalonnement

V — Le réseau de coupures de combustible à l'échelle du massif (PIDAF)

VI — Les sautes de feu : Une question non résolue mais qui nécessite expérimentation

VII — Extension de la réflexion à d'autres massifs : vers une démarche départementale

Chaque chapitre est constitué d'une série de constats-propositions étayés par des exemples concrets issus des études de cas et de quelques références bibliographiques.

Les constats sont des enseignements des retours d'expérience, et les propositions sont des recommandations formulées par le groupe de travail.

I — Un complément indissociable : le débroussaillement réglementaire autour des constructions

Constat n° 1 : L'habitat isolé en forêt, et a fortiori les zones d'interface entre l'habitat et la forêt, constitue un point sensible pour les moyens de lutte. Une partie des moyens est absorbée par ces zones pour en assurer la protection, au détriment de la lutte contre l'avancement du front de flamme dans les espaces naturels et forestiers.

[Ex. 1. Incendie de Vidauban I : le Roucas-Troucas, les Canebières, les Issambres, Saint-Aygulf…]

[Ex. 2. Incendie de la Garde-Freinet : le premier objectif du COS a été de protéger le hameau de La Mourre]

[Ex. 3. Incendie du Cannet : la coupure du Camp de la Suyère a été utilisée pour le transit vers le hameau isolé du Val d'Aubert]

> **Proposition n° I : Accélérer l'établissement de Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) pour limiter le mitage de la forêt par les constructions.**

Constat n° 2 : L'application, dans les règles, de l'obligation légale de débroussaillement autour des habitations est de nature à assurer une protection efficace des biens et des personnes.

[Ex. 1. Incendie de Vidauban I : Interface de la Gaillarde, et Agence MTDA cas n° 17 (2004)]

[Ex. 2. Incendie de Vidauban II : retour d'expérience sur la commune du Plan-de-la-Tour (EGA, 2003)]

[Ex. 3. Incendie de Vidauban II : Interface du Couloubrier]

> **Proposition n°2a : Accélérer la mise en œuvre du débroussaillement réglementaire autour des habitations, augmenté, si nécessaire, d'interfaces aménagées complémen-**

taires entre l'habitat et la forêt.

Proposition n°2b : L'application de cette obligation légale est un complément indissociable au cloisonnement des massifs au moyen de coupures de combustible.

Constat n° 3 : Les plaines agricoles en piémont des massifs forestiers, comme une partie de la plaine de Vidauban, ont longtemps été considérées comme des territoires non concernés par les incendies de forêt. Ils sont aujourd'hui très combustibles (déprise agricole et enfrichement), parsemés d'enjeux à protéger du fait de l'habitat dispersé et ils sont peu ou pas équipés d'infrastructures DFCI.

[Ex. Zone de mitage urbanisée de la plaine de Vidauban]

Proposition n°3a : Intégrer dans les PIDAF les zones hors du massif forestier mais fortement connectées à celui-ci en termes de risque incendie de forêt, telles que les plaines agricoles de piémont.

Proposition n°3b : Associer étroitement PIDAF et Plans de Prévention des Risques Incendie de Forêt (PPRif) dans les zones d'aléa induit.

II – Vers une démarche qualité sur les ouvrages majeurs

II.1. Préambule concernant les ouvrages majeurs

Constat n°4a : La plupart des coupures frontales étudiées (perpendiculaires ou presque à l'axe de propagation du feu) ont été franchies, soit au niveau du sol, soit par saute.

[Ex. Huit coupures frontales ont été franchies sur le parcours de l'incendie de Vidauban I du 17 juillet 2003 dont celles de L'Aube, du CD25, de Cavalières et des Avelans]

Constat n°4b : Parmi les cinq incendies étudiés, dans un seul cas, lors de l'incendie de la Garde-Freinet, la conjonction des effets suivants a permis de bloquer le feu sur le premier tiers d'un parcours qui pouvait le conduire jusqu'à la mer :

- effet de la coupure du verger d'Icart ;
- doublée de la piste des Cabrettes en contre-crête ;
- effet des actions de lutte sur ces deux ouvrages ;
- effet d'une météo plus favorable à la tombée de la nuit.

Proposition n° 4 : Prendre en compte le fait que face à des feux du type de ceux de la saison 2003, particulièrement virulents et rapides, les ouvrages en position frontale par rapport à la direction du feu ont une faible probabilité, en l'état, de stopper la course du feu, même en présence de moyens de lutte.

Constat n° 5 : Les coupures frontales ne sont souvent franchies que sur des segments réduits de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Des tronçons entiers de coupures frontales ont résisté au feu, le plus souvent sans présence de moyens de lutte. Cette progression en « entonnoirs » successifs permet assurément de réduire la largeur du front, de préserver des surfaces, et de limiter l'impact en bout de course sur la zone urbanisée.

Proposition n°5a : Concentrer les efforts à venir sur les segments les moins résistants (voir plus loin III – Le traitement des points faibles).

Proposition n°5b : Engager une démarche qualité, au moins sur les ouvrages majeurs. Cette démarche doit concerner :

- **la fiabilité juridique et la maîtrise foncière ;**
- **la conformité technique ;**
- **la qualité et la fréquence des entretiens ;**
- **la connaissance par les utilisateurs.**

II.2. Qualité juridique et la maîtrise foncière

Constat n°6a : Dans bien des cas étudiés le tracé idéal de l'ouvrage n'a pu être réalisé par défaut de maîtrise foncière. De nombreux points faibles sur les coupures de combustible pourraient être évités en résolvant le problème foncier par un statut légal de l'ouvrage.

[Ex. Le mauvais positionnement par rapport à la crête de la coupure de combustible du Camp de la Suyère est la conséquence d'un blocage foncier]

Constat n°6b : La pérennité des entretiens est souvent limitée par l'absence de garantie sur le statut légal de l'ouvrage.

[Ex. La mise en place d'une servitude de passage est nécessaire pour l'élargissement de la voie de la coupure de la Haute Court]

Proposition n° 6 : Appliquer les nouvelles dispositions du Code Forestier (article 321.5.1 & R 321-14-1) : lorsqu'un aménagement est réalisé sur fonds privés, la législation stipule que les aides de l'état ne peuvent être accordées que si la maîtrise du foncier est au minimum garantie par la mise en place

d'une servitude de passage et d'aménagement. La servitude DFCI est établie par M. le Préfet.
L'objet de la servitude est « *d'assurer exclusivement la continuité des voies de défense contre l'incendie, la pérennité des itinéraires constitués, ainsi que l'établissement des équipements de protection et de surveillance des forêts* **» (Code forestier Art. 321.5.1).**
Les propriétaires des parcelles grevées par la servitude ne peuvent donc s'opposer à la création, l'aménagement, l'utilisation et l'entretien de l'ouvrage DFCI concerné, par les services chargés de la prévention et de la lutte contre les incendies.
« *Le bénéficiaire d'une servitude créée en application de l'article L. 321.5.1 peut procéder à ses frais au débroussaillement des abords de la voie dans la limite d'une bande d'une largeur maximum de cinquante mètres de part et d'autre de l'axe de l'emprise* **» (Code forestier Art. 321.5.1).**
Pour plus de détails on se reportera à l'annexe 1 : Note d'information relative à la mise en place de servitudes de passage et d'aménagement pour la création ou la mise aux normes d'ouvrages DFCI (DDAF de Corse du Sud 2004).

Constat n° 7 : Théoriquement, la mise en place de la servitude dispense le maître d'ouvrage d'obtenir des autorisations de travaux à l'amiable de la part des propriétaires concernés.

Proposition n° 7 : Néanmoins, dans le souci de communiquer largement autour du projet, il est proposé au maître d'ouvrage de maintenir une démarche d'information individuelle des propriétaires concernés, à partir des informations fournies par l'étude foncière et de faisabilité, et ce le plus en amont possible du projet.
Cette démarche est en outre indispensable dans le cas où la largeur de la coupure devrait être portée à plus de 100 m ; cette surlargeur dépassant les possibilités offertes au bénéficiaire de la servitude.

II.3. Conformité technique

II.3.1. Respect du cahier des charges

Constat n° 8 : Nombre de segments analysés sur les coupures étudiées n'étaient pas conformes, en été 2003, aux recommandations techniques de référence pour ce département (Réseau Coupures de combustible 2002 ; Préfecture du Var 2004).
[Ex. Les Avelans : largeur insuffisante localement ; Catalugno : mauvais positionnement de la piste sur certains tronçons ; le verger d'Icart : encore trop d'arbres malgré l'éclaircie]

Proposition n° 8 : Mise en conformité systématique des ouvrages majeurs en portant une attention particulière sur les recommandations touchant à des facteurs structurels fréquemment non conformes :
• éclaircie de la strate arborée ;
• largeur locale de l'ouvrage ;
• positionnement de la piste.
Maintien en permanence à niveau des facteurs évoluant dans le temps comme le niveau d'embroussaillement (voir plus loin II.4. Qualité du débroussaillement).

Constat n° 9 : Certaines études de cas ont permis de valider des recommandations techniques de référence.
[Ex. L'étude de cas des Avelans a permis de confirmer qu'une largeur d'au moins 100 mètres est nécessaire pour assurer l'efficacité des ouvrages destinés à limiter les surfaces des grands incendies (RCC 2002)]

Proposition n° 9 : Élargir à au moins 100 m les ouvrages majeurs sur toute leur longueur.

II.3.2. Qualité des accès aux ouvrages et de la circulation sur les pistes

Il convient préalablement de distinguer le problème de l'accès aux coupures de celui de la circulation sur les ouvrages eux-mêmes.

Constat n° 10 : Le meilleur itinéraire d'accès aux ouvrages est difficile à trouver dans l'urgence, compte tenu de divers facteurs :
- la dynamique du feu qui rend dangereuses certaines portions d'axes routiers ;
- la surfréquentation de la région en période estivale ;
- l'évacuation des résidents des zones menacées ou sinistrées.

[Ex. Difficulté d'accès au hameau de La Mourre, puis à la coupure Verger d'Icart lors de l'incendie de la Garde-Freinet]

Proposition n° 10 : Réaliser des fiches tactiques pour chaque ouvrage décrivant les meilleurs accès selon les principaux scénarios de feu envisageables. Ce document pourrait être annexé à la fiche de vie de l'ouvrage (voir II.5 Connaissance des ouvrages par les utilisateurs).

Constat n° 11 : L'accès à certaines coupures par le réseau routier départemental, communal ou privé n'est pas sécurisé par un débroussaillement latéral. Même si l'ouvrage est en bon état, les pompiers, dans certains cas, ne peuvent y accéder.

[Ex. Accès nord à la coupure de Catalugno par la D44, non sécurisé du Col du Gratteloup au Plan de la Tour]

Proposition n° 11 : Sécuriser l'acheminement des moyens de lutte aux ouvrages par un débroussaillement latéral des tronçons les plus proches des voies permettant d'y accéder : routes ouvertes à la circulation du public ou des pistes forestières.
De surcroît le balisage des accès par un panneautage répondant aux normes départementales est indispensable (Préfecture du Var 2004).

Constat n° 12 : Certaines pistes ou certains tronçons de pistes n'étaient pas conformes en été 2003 aux recommandations techniques de référence pour ce département (DPFM 2001 ; RCC 2002 ; Préfecture du Var 2004). Les principales critiques sont, selon les cas considérés :

- la largeur trop faible de la bande roulante *[Ex. Incendie de Vidauban I : piste F35]* ;
- la pente en long trop forte *[Ex. Piste F35]* ;
- le non-respect du gabarit de sécurité (arbres ou branches proches de la piste) *[Ex. Incendie de Vidauban I : coupure les Avelans]* ;
- la mauvaise qualité de la bande roulante *[Ex. Incendie du Cannet : Piste de Gagnal]*.

Proposition n° 12 : Mise en conformité systématique des pistes sur les ouvrages retenus.

II.3.3. Définition des modes d'utilisation des coupures dès leur conception

Constat n° 13 : Le respect des recommandations techniques standard de conception et d'entretien d'une coupure de combustible, doit permettre son utilisation par des dispositifs de lutte classiques.

Proposition n° 13 : Réajuster en permanence les recommandations techniques des ouvrages de DFCI à l'évolution des dispositifs de lutte.
Soumettre systématiquement les nouveaux ouvrages à l'approbation des sapeurs-pompiers.

Constat n° 14 : Au-delà d'une utilisation classique de l'ouvrage, les techniques alternatives de lutte peuvent être appuyées par des infrastructures spécifiques.

Proposition n° 14 : Par exemple, l'allumage de feux tactiques est d'autant plus facile que le responsable des opérations dispose d'un layon ou d'une piste d'appui.

Constat n° 15 : Les documents de référence sur la conception des coupures de combustible recommandent de définir, dès la conception de l'ouvrage, un objectif opérationnel prioritaire (RCC 2002).

Proposition n° 15 : Ce principe, sans être remis en cause, doit laisser la possibilité d'envisager des objectifs opérationnels secondaires. En effet, en matière de lutte contre les incendies de forêt s'applique un des principes fondamentaux de la guerre de mouvement, à savoir que « *c'est le terrain qui commande* ». Les circonstances dans lesquelles une coupure de combustible sera utilisée ne peuvent pas toujours être prévues.

II.4. Qualité du débroussaillement

Constat n° 16 : Les bonnes résolutions prises après les grands incendies de 1990 ont été suivies, au cours de la décennie qui leur a succédé, d'un essoufflement des politiques d'entretien des ouvrages (Perriez et al. 2003 page 27).

Proposition n° 16 : Assurer la constance des politiques et des crédits d'entretien des ouvrages une fois ceux-ci retenus au PIDAF.

Constat n° 17 : Le défaut d'entretien peut provoquer des franchissements localisés, voire des débordements généralisés, et même favoriser les sautes. L'entretien du débroussaillement est un facteur déterminant sur la dynamique du feu qui aborde un ouvrage. Ce devrait être une évidence pour ce que l'on dénomme une coupure de combustible, mais il s'avère nécessaire de le rappeler.

[Ex. Incendie de Vidauban I : Coupure les Avelans : passage du feu sur 46 % de la surface de la coupure]

Proposition n° 17 : Favoriser, chaque fois que c'est possible, des interventions techniques d'entretien qui garantissent la pérennité et l'efficacité du débroussaillement, tout en poursuivant l'effort de fond d'entretien des ouvrages avec les techniques classiques de débroussaillement (broyage mécanique).

[Ex. L'installation d'un éleveur comme P. Lecler à Catalugno garantit par sa présence et l'activité économique qu'il génère la pérennité de l'aménagement (RCC 2003)]

Constat n° 18 : Une séquence technique incomplète peut faire perdre le bénéfice d'une intervention novatrice.

[Ex. 1. Sur la coupure des Avelans, l'épandage de boues aurait dû s'accompagner d'un travail superficiel du sol annuel afin d'incorporer ces matières à l'humus. À défaut une strate herbacée nitrophile peu appétente s'est développée et a favorisé le passage de l'incendie sur l'ouvrage pourtant faiblement embroussaillé]

Proposition n° 18 : Compenser tout apport de fertilisant par le contrôle de l'accru de combustible ainsi favorisé.

[Ex. 1. Épandage de boues – Broyage]
[Ex. 2. Fertilisation des sursemis – Pâturage]

Constat n° 19 : Les techniques classiques d'intervention comme le broyage mécanique n'apportent pas toujours la qualité de débroussaillement requise.
[Ex. Cas de feu courant conduit par du broyat récent à l'interface de la Gaillarde]

Proposition n° 19 : Sans remettre en cause l'utilité du broyage mécanique, traiter le broyat récent, quand il est abondant, par un complément d'intervention :
• enfouissement du broyat : pour limiter le coût de cette intervention on peut éventuellement limiter le traitement à un ou plusieurs passages de charrue ;
• brûlage dirigé du broyat ;
• ratissage localisé du broyat et de la litière [cf. Arrêté préfectoral du Var sur le débroussaillement obligatoire : rayon de 20 m autour des constructions (Préfecture du Var 2004)]
Il peut être aussi recommandé de broyer à l'automne afin qu'une grande partie du broyat soit décomposée avant l'été.

Constat n° 20 : Les modalités d'intervention efficaces ne sont pas toujours acceptées, tant le public a été habitué aux travaux soignés de type « parcs et jardins » des Harkis et des forestiers-sapeurs. Ainsi les effets immédiats inesthétiques des opérations de brûlage dirigé, de dessouchage ou même d'éclaircie, freinent la généralisation de ces techniques dont l'efficacité est pourtant aujourd'hui reconnue.

Proposition n° 20 : Animer la concertation et la médiation en réponse aux demandes sociales et environnementales en argumentant sur le gain d'efficacité et sur la plus grande rémanence des interventions comme le dessouchage, le travail superficiel du sol ou le brûlage dirigé. Mieux communiquer auprès des maîtres d'œuvre et des financeurs sur l'apport de ces techniques.

Constat n° 21 : Entre 1990 et 2003, la technique de travail du sol ne s'est pas développée comme on aurait pu l'espérer dans le massif des Maures ; le brûlage dirigé en milieu forestier n'a pas atteint un niveau significatif.

Proposition n° 21 : Tout ouvrage majeur doit comporter une bande d'une largeur à préciser sans combustible au sol. Affirmer clairement cet objectif et promouvoir les techniques permettant de l'atteindre dans les différents documents techniques et réglementaires depuis le plan départemental de prévention des incendies de forêt jusqu'au cahier des clauses techniques, en passant par le plan de massif.

Constat n° 22 : Le débroussaillement extensif des zones limitrophes des coupures de combustible permet d'augmenter l'efficacité des ouvrages en abaissant la puissance des feux qui les aborderaient. Ces zones peuvent être traitées par le brûlage dirigé ou le pâturage contrôlé. Ces travaux ne peuvent faire l'objet de financements de type DFCI étant situés hors des ouvrages.
[Ex. Travaux de brûlage dirigé en appui de la coupure du Camp de la Suyère]

Proposition n°22a : Sensibiliser les financeurs à la plus-value liée aux débroussaillements complémentaires en appui des coupures de combustible.

Proposition n°22b : Évoquer formellement ces zones dans les PIDAF.

Constat n° 23 : La notion de phytovolume arbustif, généralisée par le Réseau Coupures de combustible lui-même, est mal adaptée à la strate herbacée et à la couverture morte qui constituent pourtant des vecteurs importants du feu courant au sol.
[Ex. Cas de feux courants conduits par des broyats récents à l'interface de la Gaillarde alors que le phytovolume arbustif est nul]

Proposition n° 23 : Systématiser l'évaluation par des méthodes adaptées et la prise en compte des autres couches de combustible que la strate arbustive : litière au sol ou suspendue, broyats, tas de rémanents, herbes sèches… et favoriser les techniques permettant de contrôler ces vecteurs du feu.

II.5. Connaissance des ouvrages par les utilisateurs

La connaissance des ouvrages par les utilisateurs provient de leurs connaissances propres du

terrain, de documents préparés avant la saison comme l'atlas DCFI départemental, ou de l'appui apporté en phase opérationnelle par les services gestionnaires.

Constat n° 24 : L'ensemble des officiers de sapeurs-pompiers ne peut avoir une connaissance de la totalité des ouvrages d'un département et de leur état d'entretien. Néanmoins cette connaissance du terrain est à optimiser dans leur secteur privilégié d'intervention.

> **Proposition n° 24 : Généraliser des visites opérationnelles entre pompiers et forestiers sur les coupures de combustible à la fin de tous travaux de création ou d'entretien et avant la saison feux de forêt.**

Constat n° 25 : Les coupures de combustible sont des infrastructures évolutives sous l'effet de la dynamique naturelle de la végétation, des événements climatiques et des travaux d'entretien et d'amélioration menés par les gestionnaires. Leur état change d'une année à l'autre.

> **Proposition n° 25 : Mettre en place une fiche de vie des ouvrages majeurs consignant sous forme standardisée toutes les évolutions de l'aménagement.**
> **Pour la transmission de l'information entre les gestionnaires et les utilisateurs, il faut définir le tronc commun de gestion des ouvrages de DFCI (structure de données, type d'information, présentation…). On pourrait pour cela s'inspirer de la fiche de liaison mise en place dans le Gard pour actualiser les ouvrages sur l'atlas DFCI départemental (cf. Annexe 2).**

Constat n° 26 : L'atlas DFCI départemental est un document actualisé chaque année indiquant l'état opérationnel courant des ouvrages. Le processus d'actualisation de ce document est encore perfectible.

> **Proposition n° 26 : Nuancer les critères déterminant la figuration des ouvrages sur l'édition annuelle de l'atlas DFCI du département :**
> **• l'ancienneté de l'embroussaillement supérieure à 3 ans doit être modulée par une visite de terrain annuelle au-delà de ces 3 ans ;**
> **• mieux organiser la remontée de l'information du terrain vers le service responsable de l'actualisation de l'atlas. Une convention pourrait être passée entre les partenaires concernés comme c'est le cas dans d'autres départements.**

Constat n° 27 : La Cellule Forestière d'Appui (CFA) n'a pas toujours pas été en mesure d'apporter la contribution souhaitée au COS.

> **Proposition n° 27 : Les personnels de la CFA doivent être en mesure de remplir leur mission telle que définie par l'ordre d'OPS interservices. Cela nécessite une formation de ces personnels, des outils appropriés et un contact permanent de l'officier forestier responsable avec l'officier sapeur-pompier « *renseignements* ».**

Constat n° 28 : Le cloisonnement des espaces naturels par des coupures de combustible est une notion peu évoquée dans les différents niveaux de formation feux de forêt départementaux ou régionaux, notamment à l'ECASC de Valabre.

> **Proposition n° 28 : Développer l'enseignement de la notion de coupure de combustible en tant qu'outil d'appui à la lutte : ses principes, ses modes d'utilisation, ses limites.**

III – Le traitement des points faibles

Il faut distinguer deux types de points faibles sur les coupures de combustible :

- les portions de coupures de combustible qui ont été franchies parce qu'elles n'étaient pas conformes, au moment du feu, aux recommandations techniques de référence pour ce département (DPFM 2001 ; RCC 2002 ; Préfecture du Var 2004). Ces cas de figure ont déjà été traités plus haut, ils ne font pas l'objet de ce chapitre ;
- une fois ces cas traités par la mise en conformité, il peut rester de véritables points « faibles » sur les coupures de combustible qu'il est impossible d'aménager de manière optimale avec les standards départementaux, en général pour des raisons de topographie. Ce sont ces cas de figure qui sont traités dans ce chapitre.

Constat n° 29 : Il s'agit de points « faibles » quant à l'efficacité de l'ouvrage, mais en aucun cas quant à la sécurité des forces de lutte.

> **Proposition n° 29 : Si ce n'était pas le cas, l'ouvrage devrait être abandonné.**

Constat n° 30 : Sur certains ouvrages étudiés, des points faibles liés à des défauts techniques ont

été constatés, bien que les normes techniques standards soient correctement appliquées. Plusieurs types de cas ont été recensés :

- point faible lié à une mauvaise position de la piste sur la coupure. La piste est à la distance recommandée de la lisière de la coupure, mais les conditions topographiques locales et/ou l'accumulation de combustible en lisière de coupure rendent la position difficilement tenable ;

[Ex. Incendie de Vidauban II : Catalugno en bas de coupure]

Proposition n°30a : Déplacer la piste pour l'éloigner de la lisière de l'ouvrage et, quand c'est possible, la placer en position « d'abri » derrière la crête, ou bien élargir le débroussaillement à l'amont de la piste.

- point faible lié à la grande combustibilité du broyat récent : la norme départementale ou zonale sur la qualité du débroussaillement est parfaitement respectée puisque le phytovolume arbustif est quasiment nul ;

[Ex. Incendie de Vidauban II : Interface du Couloubrier]

??? Proposition n°30b : Voir plus haut au II.4, la proposition n° 3.

- point faible lié à l'étroitesse du passage entre deux maisons ne permettant pas le transit des engins les plus volumineux.

[Ex. Incendie du Cannet-des-Maures : SDAFI la Court]

Proposition n°30c : Création d'un ouvrage de contournement du point sensible.

Constat n° 31 : Sur de nombreuses coupures, des points faibles topographiques ont été constatés sur lesquels les recommandations techniques standards ne peuvent être appliquées simplement. Plusieurs cas de figure de ce type ont été recensés, qui cumulent parfois plusieurs handicaps :

- point faible lié à un col qui empêche l'installation d'une coupure profonde ;

[Ex. Incendie de Vidauban II : coupure de Catalugno en partie haute (segment 1) ; Incendie de La Garde-Freinet : coupure du Verger d'Icart (segment 1)]

- point faible lié à un talweg débouchant sur la coupure ;

[Ex. Incendie Vidauban I : CD25 au lieu-dit St Donat – Cavalières au lieu-dit Pas de l'Eouvé ; Incendie de La Garde-Freinet : Verger d'Icart (segment 1) – E253 au lieu-dit Les Bugades]

- point faible lié à l'étroitesse de l'ouvrage à cause d'une crête aiguë.

[Ex. Incendie de Vidauban II : coupure de Catalugno en partie haute (segment 1)]

Proposition n° 31 : La fragilité de ces zones doit être compensée par une qualité d'ouvrage hors norme comprenant une ou plusieurs des mesures suivantes :
• surdimensionnement local ;
• séquences techniques pointues (brûlage dirigé, travail du sol) éventuellement appliquées plus fréquemment ;
• actions spécifiques de lutte (pose anticipée de retardant).

Constat n° 32 : Il convient néanmoins de préciser que pour certains types de points faibles évoqués ci-dessus, il existe des contre-exemples montrant des portions d'ouvrage ayant résisté au feu, avec ou parfois sans l'aide des sapeurs-pompiers, alors qu'elles présentaient pourtant un défaut technique ou topographique :

- point faible lié à un col sans action de lutte *[Ex. Incendie du Cannet-des-Maures : coupure du Camp de la Suyère]* ou avec lutte *[Ex. Incendie de Vidauban I : coupure E40]* ;
- point faible lié à l'étroitesse de l'ouvrage *[Ex. Incendie de Vidauban I : coupure F232 (jalonnement avec lutte) ; Incendie de La Motte : coupure Les Enfers (jalonnement)]*

Proposition n° 32 : Les sapeurs-pompiers ne peuvent, à juste titre, se positionner sur des points faibles non corrigés par des mesures préventives exceptionnelles. La recherche de solutions techniques de compensation doit constituer une priorité.

IV – Les coupures qui ont servi en jalonnement

Constat n° 33 : Sur les cas étudiés, on a pu constater un effet intéressant de jalonnement du feu, même en l'absence de moyens de lutte, provoqué par les coupures placées en situation latérale (parallèles à l'axe de propagation du feu). Dans certains cas, cet effet passif de la coupure a dépassé une demi-heure, voire duré pendant tout le feu. Ce constat est particulièrement visible sur l'analyse de l'incendie de Vidauban I du 17 juillet 2003 au moyen des films Pare-Feu (Alexandrian & Iskandar 2004).

[Ex. effet de jalonnement avec lutte : F35 + F232, Les Enfers, Colle Rousse]

[Ex. effet de jalonnement sans lutte : Cavalières en partie sud, Bas Oliviers, Marri Pas, Coucourelle (E15), Barassul (E24)]

Proposition n° 33 : Développer le principe des ouvrages de jalonnement car ils permettent d'épargner des surfaces de forêt en réduisant la largeur du front et en limitant l'extension latérale des flancs.

Constat n° 34 : Certains ouvrages qui ont jalonné passivement le feu n'étaient pas conformes aux recommandations en vigueur sur plusieurs critères, et notamment en ce qui concerne le niveau du débroussaillement.

[Ex. Incendie de Vidauban I : coupure de Marri Pas (dernier entretien très ancien), piste F35 (non débroussaillée)]

Proposition n° 34 : Les recommandations qui s'appliquent aux ouvrages de jalonnement sont moins sévères que celles s'appliquant aux ouvrages frontaux (moindre fréquence d'entretien, moindre finition, moindre largeur). Elles restent à préciser dans le détail. Dans tous les cas, il est souhaitable d'augmenter l'autorésistance des ouvrages en position latérale par des traitements appropriés : la litière et le tapis herbacé représentent des vecteurs de propagation du feu qui diminuent le rôle passif de ces ouvrages. Par exemple on peut recommander un broyage alvéolaire sommaire sur toute la surface (sans détourage des arbres), complété d'une ou deux bandes labourées.

Constat n°35a : Sur les feux de Vidauban du 17 et du 28 juillet, les coupures de jalonnement ont permis de traiter les lisières avec beaucoup moins de groupes d'intervention.

Constat n°35b : Sur le feu de La Motte, un allumage à la recule en appui de la coupure des Enfers pendant la nuit du 29 au 30 juillet 2003, a permis de ramener la lisière de l'incendie sur un endroit sain – la piste –, sans risque de reprise.

Proposition n° 35 : Développer les ouvrages de jalonnement car ils permettent d'économiser des moyens de lutte lors de la phase d'extinction et d'éviter les reprises. Ils peuvent en outre constituer des zones d'appui pour l'allumage de feux tactiques de sécurisation des lisières.

V – Le réseau de coupures de combustible à l'échelle du massif (PIDAF)

Constat n° 36 : Les grandes vitesses de propagation qu'ont connues certains des feux étudiés hypothèquent les chances pour les pompiers d'armer les coupures situées en plein massif.

Proposition n° 36 : Il n'est pas obligatoire que la maille des coupures soit homogène sur l'ensemble d'un massif forestier. Dans le cas des Maures, où la distance parcourue par les incendies peut atteindre 25 km, une forte densité de coupures ne se justifie que dans le premier tiers amont du massif. Une seule coupure frontale dans le premier tiers du feu, largement surdimensionnée et réunissant tous les critères de qualité énumérés ci-dessus, semble préférable à un ensemble de coupures, moins larges, uniformément réparties.

[Ex. Incendie de Vidauban I : Réaménagement de la coupure de l'Aube dans le cadre de la révision de PIDAF récente]
[Ex. Incendie de la Garde-Freinet stoppé autour de la coupure de combustible du Verger d'Icart, c'est-à-dire sur la première série de crêtes du massif des Maures]

Constat n° 37 : Les coupures de jalonnement à l'amont des coupures frontales permettent de réduire la longueur du front qui aborde les ouvrages majeurs.

[Ex. L'incendie de Vidauban I a été tenu en tenaille par les coupures latérales de Marri Pas au sud et de Coucourelle (E15) au nord, réduisant ainsi la longueur du front abordant frontalement la coupure de l'Aube]

Proposition n° 37 : Développer les ouvrages de jalonnement sur les contreforts du massif par rapport à la plaine des Maures.

Constat n° 38 : Il est nécessaire de coordonner les actions des multiples acteurs participant à la mise en place des grandes coupures afin d'atteindre le niveau de qualité souhaité sur tous les critères.

Proposition n° 38 : Prévoir les moyens financiers et humains pour l'animation tout au long de la vie des ouvrages et du PIDAF.

Constat n° 39 : Toutes les coupures des Maures sont étudiées avec un scénario de vent de nord-ouest (type mistral). Des recommandations de conception en sont déduites qui sont reprises dans le guide départemental (Préfecture du Var 2004). Or les grands feux de l'année 2003 se sont déroulés par vent d'ouest.

Proposition n° 39 : Il est nécessaire d'envisager plusieurs scénarios de vent parmi les plus probables dans le département du Var pour concevoir les coupures de combustible.

Constat n° 40 : Certaines coupures majeures du dispositif préventif sur les incendies analysés venaient de changer de maître d'ouvrage suite à des changements de composition des groupements de communes concernés. Les feux de 2003

sont survenus dans cette période de transition, peu favorable à la continuité dans le temps de l'entretien des ouvrages concernés.

[Ex. Incendie de Vidauban I : l'ouvrage de l'Aube passe en 2002 de la Communauté de Communes Cœur du Var à la Communauté d'Agglomération du Pays Draçenois]

Proposition n° 40 : Le PIDAF doit être raisonné à l'échelle du massif, et si le massif est trop vaste pour cela, il convient de le scinder en unités cohérentes au regard du risque incendie de forêt.

Constat n° 41 : Beaucoup d'ouvrages DFCI en forêt domaniale ne sont pas suffisamment connectés au PIDAF du massif forestier concerné.

[Ex. Incendie de la Motte : ouvrages domaniaux des forêts domaniales de Palayson, du Rouet et de la Colle du Rouet]

Proposition n° 41 : Inclure le territoire des forêts domaniales dans les études PIDAF afin de garantir la continuité des ouvrages, la cohérence de leur distribution spatiale à l'échelle du bassin de risque.

VI – Les sautes de feu : une question non résolue mais qui nécessite expérimentation

Constat n° 42 : L'analyse des films en vision infrarouge du projet Pare-Feu sur le feu de Vidauban I permet de constater l'importance du phénomène des sautes de feu dans la dynamique de propagation de ce type d'incendie (Alexandrian & Iskandar 2004)

Proposition n° 42 : Prendre conscience de l'importance du phénomène des sautes de feu dans les services concernés et promouvoir une réflexion sur les actions de prévention et de lutte permettant d'y faire face.

Constat n° 43 : La plupart des coupures de combustible en position frontale par rapport à l'axe de propagation du feu ont été franchies, notamment par des sautes de feu longues (500 voire 800 m).

[Ex. Incendie de Vidauban I : coupure du CD25 ; Incendie de Vidauban II : coupure des Rimonds ; Incendie du Cannet-des-Maures : coupure de La Court]

Proposition n° 43 : Expérimenter d'ores et déjà des interventions :

• à l'amont des coupures dans les zones potentielles d'émission de sautes afin de réduire la probabilité de production de brandons ;

• à l'aval des coupures de combustible dans les zones potentielles de réception de sautes afin de réduire la probabilité de mise à feu.

[Ex. de zone candidate à l'expérimentation : la partie amont de la coupure du CD25]

[Le brûlage dirigé dans les peuplements de pin maritime est de nature à diminuer la charge en combustible du sous-bois et par conséquent la puissance de l'incendie qui le parcourrait. Ce traitement contribue à diminuer les forces d'arrachement des particules (morceaux d'écorce, cônes) susceptibles de propager le feu par saute (Rigolot & Fernandes 2005)]

Constat n° 44 : Le projet de recherche européen Saltus (Cemagref 2002) a largement contribué à développer les connaissances sur le phénomène des sautes de feu dans les pays de l'Europe du Sud, mais les connaissances manquent encore pour mettre en place des actions permettant de prévenir efficacement le phénomène.

Constat n° 45 : En 2003, la sécheresse persistante et les fortes températures ont desséché la végétation de surface et notamment la couverture morte au sol (Moro 2004) et les ont rendues plus favorables à l'éclosion de feux issus de sautes. Les conditions climatiques étaient-elles aussi favorables à l'émission de sautes en plus grand nombre ?

Proposition n° 44 : Améliorer la connaissance du phénomène en poursuivant les actions de recherche sur la question des sautes de feu.

Proposition n° 45 : Compte tenu de l'ampleur du phénomène des sautes et du manque de connaissance actuel pour mettre en œuvre des parades efficaces, on ne peut garantir aujourd'hui la réussite des expérimentations qui seront entreprises.

VII – Extension de la réflexion à d'autres massifs : vers une démarche départementale

Constat n° 46 : Toutes les études de cas ont été menées sur des incendies ayant concerné le massif des Maures (incendies de Vidauban I, Vidauban II, La Garde-Freinet, Le Cannet), ou un massif cristallin le jouxtant immédiatement (incendie de La Motte).

Proposition n° 46 : Les propositions formulées dans cette étude pour le massif des Maures doivent être projetées au niveau

départemental, afin de s'assurer d'une part de leur caractère transposable à d'autres massifs, et d'autre part des capacités de financement du département. Le Plan départemental de protection des forêts contre les incendies est le document légal devant assurer l'homogénéité de traitement du territoire départemental selon les enjeux des différents bassins de risque qui le constituent.

Bibliographie

Agence MTDA 2004. *Évaluation 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*. Rapport final. MAAPAR. 135 p.

Alexandrian D., Iskandar R. 2004. « Les enseignements de l'incendie de Vidauban (Var) du 17 juillet 2003. » *Préventique Sécurité* 77 : 14-15.

Cemagref 2002. *Saltus : Phénomène de sautes, connaissance et modélisation*. Commission de la Communauté Européenne, Bruxelles. 22 p.

DDAF de Corse du Sud 2004. *Note d'information relative à la mise en place de servitudes de passage et d'aménagement pour la création ou la mise aux normes d'ouvrages DFCI*. 3 p.

DPFM 2001. *Les équipements DFCI et leur représentation graphique. Guide de normalisation. Classification et sémiologie graphique des équipements de DFCI*. 13 p.

Moro C. 2004. « État de la végétation : l'été 2003 a-t-il été exceptionnel ? » *Forêt Méditerranéenne* XXV(4):269-274.

Perriez F., Bartet J.H., Barthélémy F., Foin P., Battesti J.-P., David J.P. 2003. *Rapport sur la protection contre les incendies de forêt après les feux de l'été 2003. Tome I : Rapport général*. Ministère de l'intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales, Ministère de l'agriculture de l'alimentation de la pêche et des affaires rurales, Ministère de l'écologie et du développement durable, Ministère de l'équipement des transports du logement du tourisme et de la mer. 84 p.

Préfecture du Var 2004. *Arrêté portant règlement permanent du débroussaillement obligatoire dans le département du Var*. 4 p.

Préfecture du Var 2004. *Guide des équipements de DFCI (Défense des forêts contre l'incendie)*. 32 p.

RCC 2002. *Du plan départemental à la coupure de combustible : Guide méthodologique et pratique*. Réseau Coupures de combustible. n° 6, éds de la Cardère, Morières, 48 p.

RCC 2003. *Gestion des cistaies sur coupures de combustible*. Réseau Coupures de combustible. n° 7, éds de la Cardère, Morières, 85 p.

Rigolot É., Fernandes P. 2005. « Écologie du pin maritime en relation avec le feu et gestion des peuplements dans le cadre de la protection des forêts contre l'incendie. » *Forêt Méditerranéenne* XXVI(1):98-110.

Conclusion

Les études de cas réalisées sur 27 coupures de combustible touchées par les grands incendies de la saison feux de forêt 2003 dans le Var ont permis au groupe de travail du RCC de formuler une série de constats – propositions détaillées dans la synthèse générale.

Il s'agit de 46 recommandations d'amélioration du dispositif d'aménagement du terrain pour la lutte, concernant à la fois les modes de conception technique et de maintenance, les modalités d'utilisation et leur prise en compte dans les documents et procédures de planification à différentes échelles.

Ces travaux montrent que, même lorsque les conditions sont extrêmes, comme en 2003 (une météo très sévère avec sécheresse et vents forts ; des feux simultanés), ou lorsque la saison est longue et le dispositif fréquemment sollicité, le dispositif de prévention et de lutte permet d'obtenir des gains significatifs en termes de surfaces de forêt épargnées, tout en réduisant les conséquences des feux sur les enjeux.

Les conclusions de cette étude ne remettent donc pas en cause le principe de la compartimentation des espaces naturels sensibles aux incendies de forêt, pilier de la stratégie française de prévention des incendies de forêt. Elles apportent des éléments objectifs permettant de proposer des inflexions significatives dans les modes de conception et d'entretien de ces ouvrages. Compte tenu des limites budgétaires en vigueur, ces propositions devraient conduire à des redéploiements concentrant les moyens sur quelques ouvrages majeurs réunissant tous les bénéfices d'une démarche de haute qualité.

Beaucoup des propositions énoncées font appel à des solutions techniques déjà connues ou à des dispositifs réglementaires déjà en vigueur. Dans la plupart des cas elles renforcent les recommandations existantes au niveau départemental (Préfecture du Var 2004) ou zonal (RCC 2002). Cette étude rappelle que davantage de constance et de rigueur dans l'application de ces mesures de la part de tous les acteurs impliqués permettrait des gains significatifs dans la prévention et la lutte contre les incendies de forêt.

Mais à l'avenir, des feux importants restent probables. Ce pronostic est soutenu par les effets conjugués de trois facteurs défavorables :

1. Une forte croissance démographique et le développement induit des logements dans (ou en périphérie) des espaces naturels sensibles au feu.
2. Une augmentation de la biomasse combustible par manque de prélèvement dans les espaces boisés.
3. Les changements climatiques et la multiplication des étés caniculaires.

Cela conduit à promouvoir le développement d'une culture du risque feux de forêt chez nos concitoyens au travers :

- d'actions de prévention avant la saison des feux par la sensibilisation au phénomène incendie de forêt et par la mise en autoprotection des constructions ;
- l'enseignement du comportement à adopter dans l'urgence pour la sauvegarde des personnes et des biens.

Les propositions d'amélioration formulées dans la synthèse générale doivent faire l'objet d'un suivi et d'une mise en œuvre programmée dans le

temps de telle manière que les résultats de la politique de retour d'expérience puissent être mieux évalués.

D'ores et déjà il convient de constater que les études de révision de PIDAF et de réaménagement d'ouvrages menées depuis l'été 2003, concernant des coupures de combustible ayant fait l'objet de retours d'expériences, ont été grandement facilitées par la concertation pompiers-forestiers menée au préalable lors de ce travail commun.

Ce travail de retour d'expérience a renforcé les habitudes de travail interservices et la compréhension mutuelle des points de vue de chacun.

Le coup de semonce de l'année 2003 a lancé une dynamique qu'il convient maintenant d'entretenir pour se préserver d'une nouvelle usure du dispositif, comme on avait pu l'observer dans la décennie précédente.

Les opérations de retour d'expérience menées dans le cadre de cette étude ont été essentiellement fondées sur des recueils de données après feu. La récupération a posteriori de ces informations disparates auprès des témoins directs par les membres du groupe de travail, leur recoupement et leur validation, ont été longs, et certains éléments sont restés incomplets.

Même si, comme le soulignent Favre & Schaller (2004), « *le retour d'expérience est le prolongement naturel de l'action* », il gagne en efficacité lorsqu'il est préparé pendant l'action.

Les données collectées in vivo par des équipes spécialement dédiées et formées à cette mission sont d'une valeur considérable et permettent de gagner un temps précieux dans la phase de collecte des données qui servent ensuite de base aux analyses.

Cette étude encourage vivement la mise sur pied de telles équipes d'observateurs au sein du département du Var, à l'image de l'expérience maintenant éprouvée en Corse-du-Sud dans le cadre du programme Pyroscope (Timstit 2004) ou de celle lancée plus récemment dans les Pyrénées-Orientales.

De telles équipes mixtes (pompiers, forestiers) dotées des équipements adéquats de sécurité et de collecte de données, et parfaitement intégrées au dispositif opérationnel, permettraient d'améliorer encore l'efficacité et les plus-values de cette démarche de retour d'expérience.

Notons pour finir que les recommandations réunies dans cette étude sont appelées à suivre l'évolution du contexte et des connaissances, des résultats des retours d'expériences qui ne manqueront pas d'être réalisés à l'avenir sous cette impulsion. Ces analyses futures bénéficieront de la masse considérable de données et d'analyses réunis dans cette étude comme dans d'autres, mais aussi, souhaitons-le, d'une proportion plus importante d'observations acquises directement sur le phénomène au moyen de technologies innovantes, dont certaines devront être aéroportées.

Bibliographie

Favre C., Schaller P. 2004. « Les grands incendies de l'été 2003. Bilan et analyse de la lutte. » *Forêt Méditerranéenne* XXV(4) : 279-282.

Préfecture du Var 2004. *Guide des équipements de DFCI (Défense des forêts contre l'incendie)*. 32 p.

RCC 2002. *Du plan départemental à la coupure de combustible : Guide méthodologique et pratique*. Réseau Coupures de combustible n° 6, éds de la Cardère, Morières, 48 p.

Timstit C. 2004. *Corse du Sud — Retour d'expérience sur les feux de forêt : la cellule « pyroscope »*. DDAF de Corse-du-Sud. 4-5 p.