

# *Un élément important du diagnostic des incendies de forêts : le classement en fonction des surfaces détruites*

*par François ESNAULT \**

## **Introduction**

C'est maintenant bien connu, un nombre réduit d'incendie de forêt provoque la destruction de surfaces très importantes et, ce faisant, participe en proportion à une très large part du bilan annuel des surfaces sinistrées.

Les premiers à avoir relevés cette distribution statistique particulière de la taille des feux ont été les Américains. Minnich (1983), Strauss et al.(1989), Chou et al.(1993) étudiant pour leur part, les feux dans le sud Californien, Stocks (1991), Strauss et al.(1989) ayant étudié plutôt les feux d'Alaska et du Canada, ont montré que près de 1% des plus grands feux pouvaient être à l'origine de 80 à 96% des superficies brûlées chaque année<sup>(1)</sup>.

Cependant, chaque secteur, de par la

structure de son paysage (notamment la taille et la compacité des unités forestières sensibles au feu) et les conditions climatiques (répétitivité de la sécheresse, constance et vitesse du vent, etc), mais aussi, du fait des activités humaines qui s'y développent, connaît une situation qui lui est propre.

L'ampleur des dispositions prises pour lutter plus efficacement contre les feux dans chaque pays, dans chaque région entraîne aussi des différences comportementales de ces feux.

Alors, en France, quelles sont, au juste, les différences qui existent entre les départements de la façade méditerranéenne ? Après 20 ans de surveillance, peut-on aussi commencer à esquisser une tendance évolutive ?

complétée pour les Bouches-du-Rhône et la région Languedoc-Roussillon par d'autres statistiques plus anciennes.

Les feux sont rangés dans l'ordre des surfaces croissantes. En abscisse (axe horizontal), leur nombre est comptabilisé (en pourcentage) : pour l'Ardèche, par exemple, il s'agit d'un total de plus de 5000 feux, rapportés simplement sur une base 100 pour permettre les comparaisons.

**Cf. Figure 1, page suivante.**

En ordonnée (axe vertical), se trouvent comptabilisées les surfaces détruites correspondantes, également ramenées sur une base 100. La lecture de ces graphiques est assez simple. Ainsi sur la Figure 1, on lira en A que 93% des feux s'étant produits au cours de la période (soit les 4650 plus petits feux) ont détruit 20% des surfaces. En B, 2% des feux (soit les 350 plus grands feux) ont détruit 52 % des surfaces. On traduit ainsi l'importance relative des grands feux.

Des mathématiciens se sont penchés sur cette distribution statistique. Il existe aujourd'hui deux formules d'ajustement disponibles (Pareto, Gompertz) pour cette courbe de distribution de la taille des feux. Neves,

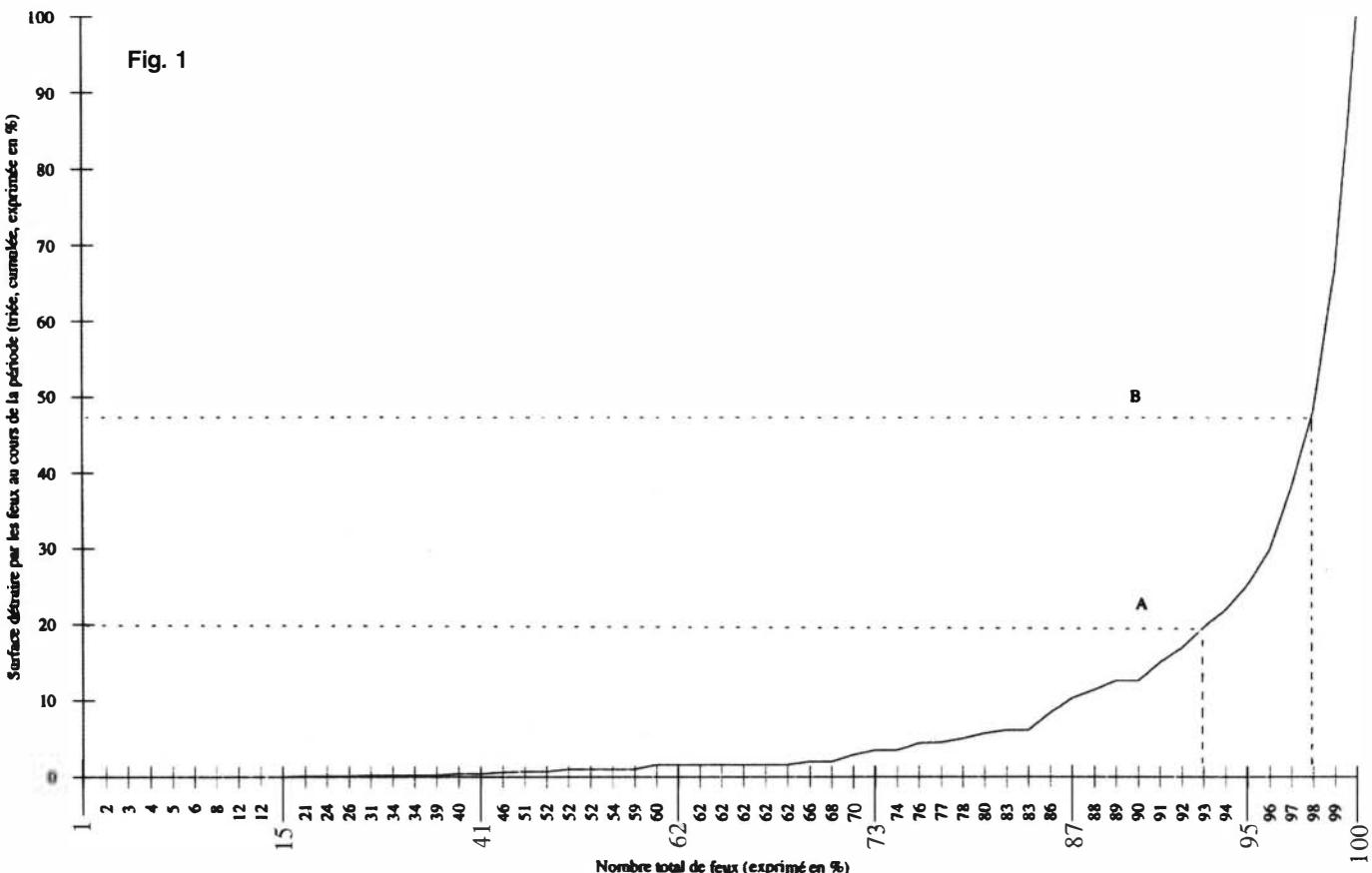
\* Agence MDTA - 298 Avenue du Club Hippique 13100 Aix-en-Provence

(1) Voir aussi "Les grands feux et la prévention" par André CHALLOT - Forêt Méditerranéenne VIII, 2 Déc. 1986 (NDLR)

## **Méthode**

Tout d'abord, quelques explications préliminaires sur les graphiques suivants et leurs interprétations sont nécessaires.

Ces graphiques ont été créés à partir de la base de données Prométhée,



Pereira et Natario ont testé l'une de ces méthodes au Portugal permettant ainsi de comparer la situation de deux régions.

## Résultats

### Les différences à l'intérieur de la zone méditerranéenne française

La figure 2 montre qu'il existe bien une différence dans la structure des courbes de distribution de la taille des feux entre les différentes régions de la zone méditerranéenne.

1% des feux (les plus importants) a détruit 25% des superficies dans le département de la Drôme, 32% dans l'Aude, 33% en Ardèche et 60 % dans les Bouches-du-Rhône. On est loin, bien sûr de la situation extrême des Etats-Unis où 2% des feux détruisent 98% des superficies. Malgré tout, des études ponctuelles ont pu révélé, ça et là, des massifs particulièrement affectés par de grands feux. Dans les Bouches-du-Rhône par exemple, dans le massif des Calanques (Marseille-Cassis), 3% des feux détruisent 85%

des superficies. En poursuivant cette investigation dans le Var ou en Corse, il est probable que cette situation se vérifierait aussi.

Alors comment peut-on expliquer les différences ? Existe-t-il des raisons inhérentes à chaque département, permettant de savoir pourquoi l'un d'entre eux connaît plus de grands feux. Est-ce lié à la surface forestière, à la structure du paysage, au dispositif mis en place sur le terrain pour lutter contre les sinistres, au vent, etc. ?

Par exemple, il est paradoxal de constater que le département le moins boisé de la zone méditerranéenne (Bouches-du-Rhône) connaît selon toute vraisemblance le plus grand nombre de feux de taille importante. A l'inverse, l'Ardèche, très boisée, en connaît assez peu.

Que va-t-il advenir de la situation au regard des feux de forêts dans les départements marqués par une très forte déprise humaine sur le milieu (Hérault par exemple)? Pour l'instant, on ne le sait pas, et les prévisions catastrophistes vont bon train.

Par ailleurs, on constate un effet Nord-Sud axé sur la vallée du Rhône. Le Mistral serait-il l'agent responsable

de cette situation ?

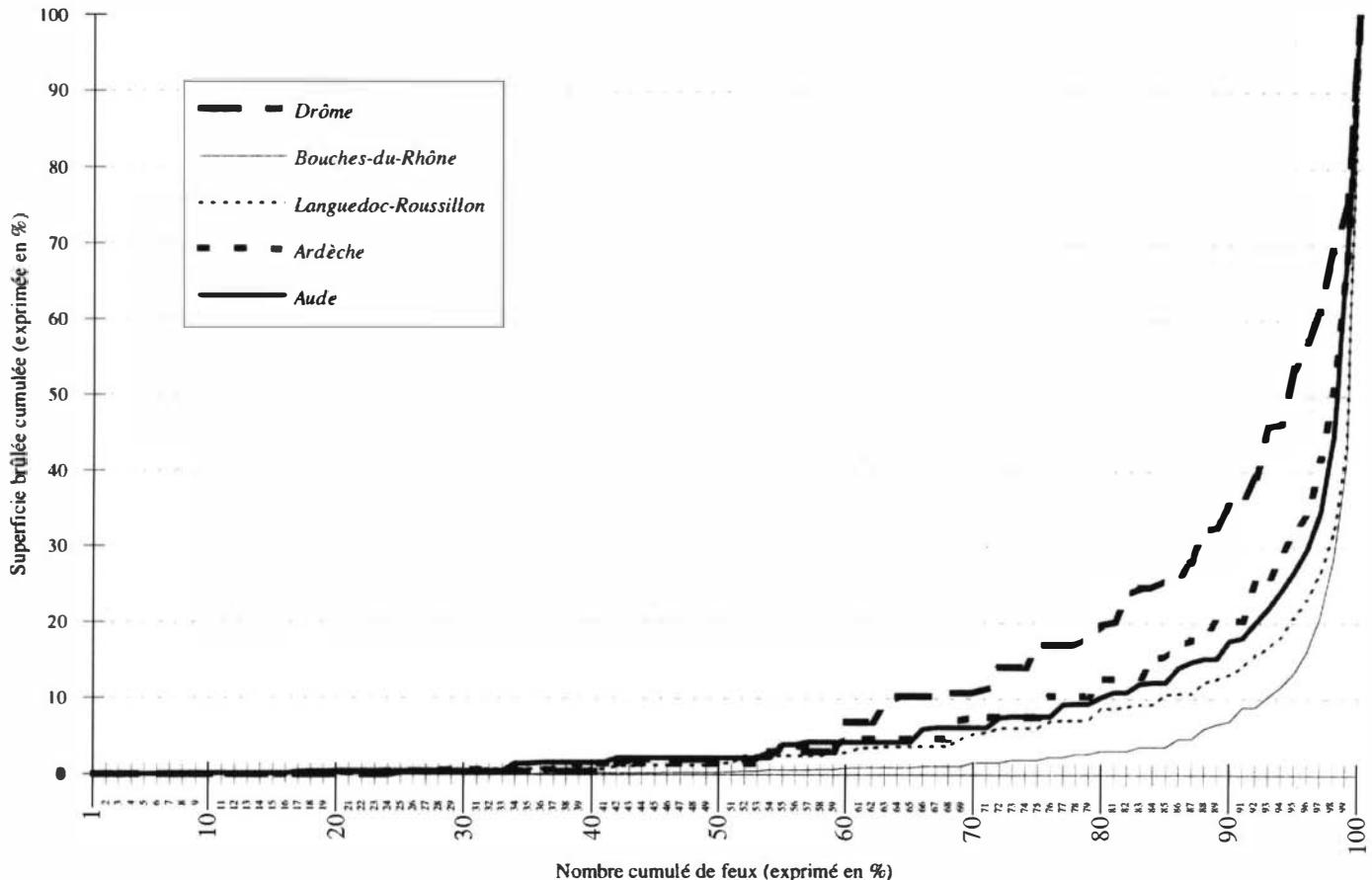
A l'échelle nationale, il serait donc intéressant de programmer une étude statistique multidimensionnelle pour établir une typologie des situations et tenter de cerner des paramètres explicatifs, des tendances et des stratégies.

### Des évolutions contrastées

Même si, à l'échelle nationale, le bilan annuel des superficies brûlées est à peu près stable, les chiffres montrent que, depuis 20 ans, les incendies ne sont plus tout à fait les mêmes !

En effet, les efforts consentis pour améliorer la détection des feux naissants, l'équipement en matériel de lutte dans les corps de sapeurs-pompiers, l'implication des moyens aériens, les travaux d'équipement des forêts, influent à la baisse, sur la taille des sinistres lorsque les conditions météorologiques restent favorables. Des feux qui autrefois se soldaient par plusieurs dizaines d'hectares, faute d'une intervention rapide, sont maintenant contenus très rapidement

Plusieurs auteurs (Turlan, Hétier) ont souligné cette évolution structurelle des feux en mentionnant qu'il fal-



**Fig. 2 : Situation actuelle de différents départements méditerranéens**

lait, en 1973, 15 jours pour détruire 75% des superficies annuellement brûlées, alors que maintenant il n'en faut plus que 4.

En fait, il existe 3 cas de figure :

**Dans le département des Bouches-du-Rhône**, on constate un accroissement relatif de la part des grands feux au dépens des moyens et des petits feux comme en témoigne la figure 3 . On s'aperçoit, au cours de la dernière décennie, que moins de 1% des feux parvient à détruire 80% des surfaces ! Noter le sens de la flèche vers le bas.

Ce constat a aussi été fait dans le département de l'Aude ce qui tendrait à montrer que dans les départements situés au débouché des couloirs de vents (Mistral et Tramontane), on assiste à un glissement structurel des feux. Autrement dit, quelques feux seulement se déroulant au moment des journées les plus venteuses, suffisent à détruire des superficies qui autrefois, faute de moyens, étaient parcourues, plus souvent certes, mais par des feux

moins virulents.

Ce graphique corrobore des études qui ont été faites en France à partir de valeurs absolues (Schéma Départemental des Bouches-du-Rhône par exemple). Celles-ci montrent que le gain (surface forestière épargnée) obtenu par l'action des secours lors des journées marquées par un niveau de risque faible ou moyen, est perdu au moment des incendies se déroulant lorsque les conditions météo sont exceptionnellement défavorables. Il y aurait donc un glissement de la situation.

Qu'en est-il des départements ou régions situées “à l'abri” relatif du vent ?

**En Languedoc-Roussillon, les courbes montrent une certaine stabilité** (Cf. Fig. 4) c'est-à-dire que la part relative dans les bilans revenant à chaque classe de feux est la même actuellement qu'il y a 20 ans. Dans le cas présent, 1% des plus grands feux

ne provoque “que” 60% des surfaces détruites.

Il faut cependant être très prudent car l'étude porte sur une région entière. Les départements de la région Languedoc-Roussillon peuvent connaître des situations et des évolutions très variées.

Comment expliquer en effet le statu quo en Languedoc-Roussillon. Les moyens mis en œuvre seraient-ils compensés par un accroissement symétrique des surfaces sensibles au feu ? Ou l'amélioration dans certains départements corrige-t-elle l'aggravation dans d'autres ?

**Dans les départements du Nord de la vallée du Rhône (Ardèche et Drôme), on rencontre une troisième situation**, assez radicalement opposée (Cf. Fig. 5). Si les grands feux ont marqué par exemple l'Ardèche dans le passé, depuis une dizaine d'année, ces derniers sont en diminution. Vous aurez noté que la flèche est placée en sens inverse.

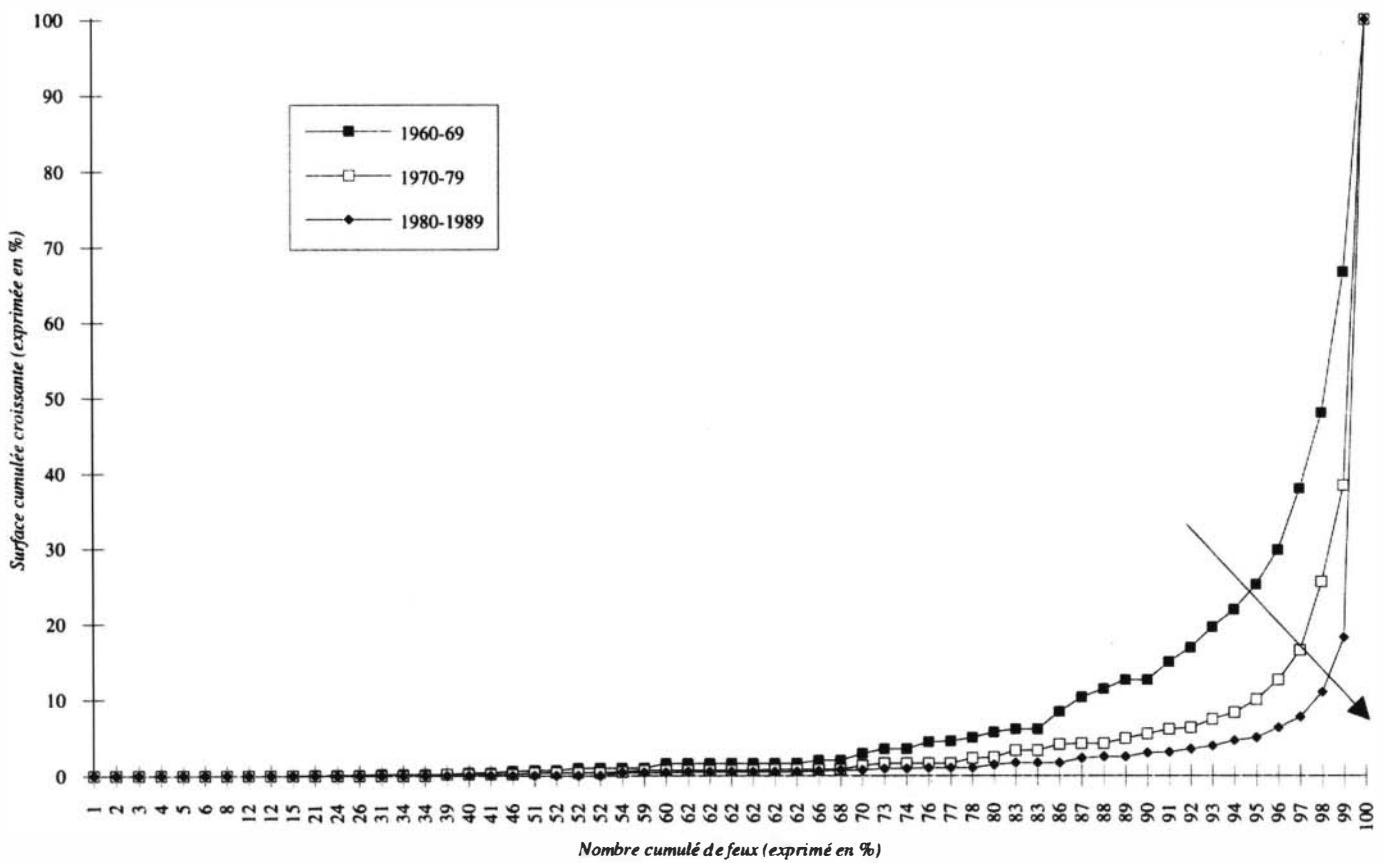


Fig. 3 : La part des grands feux s'accroît dans les Bouches-du-Rhône

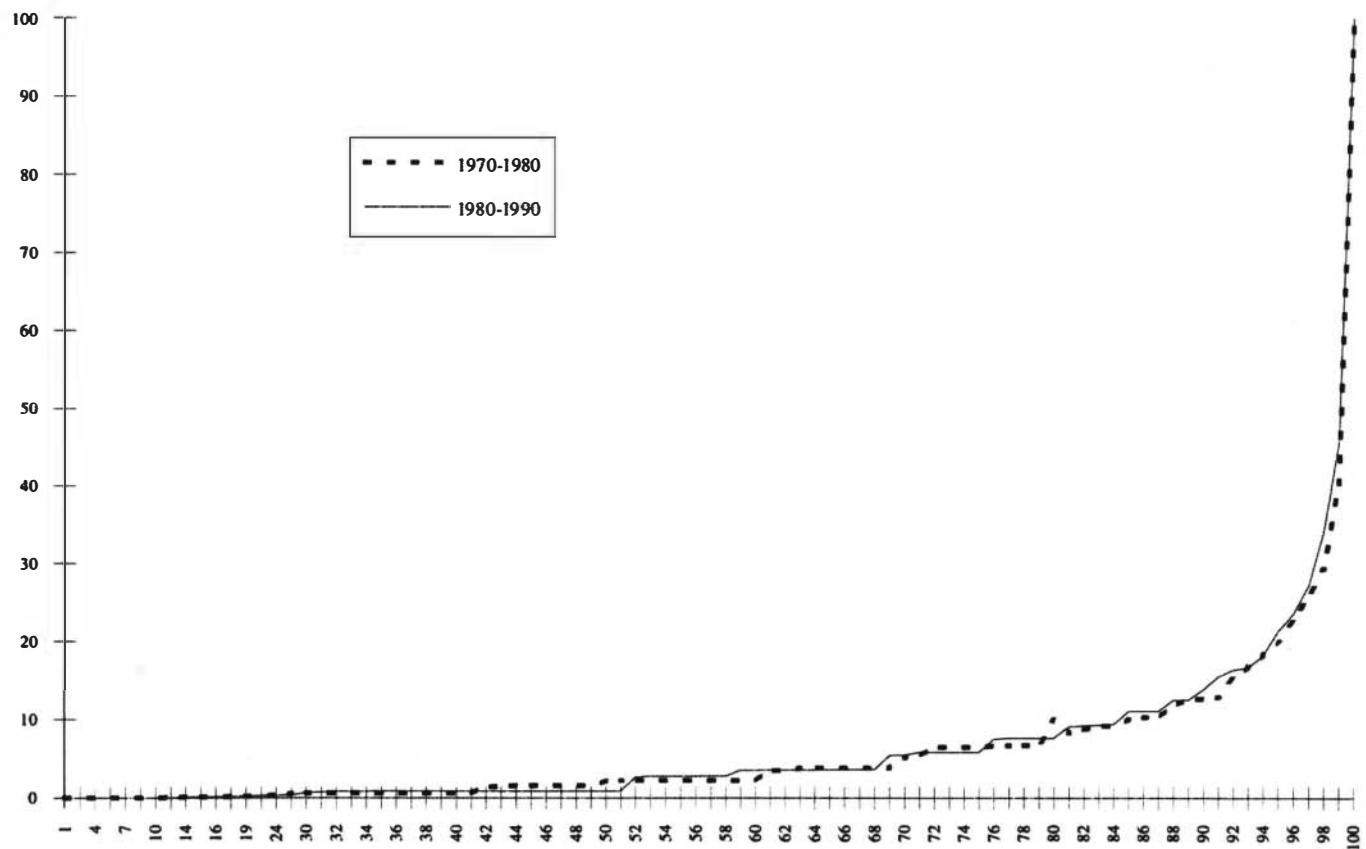


Fig. 4 : La part des grands feux est stable en Languedoc-Roussillon

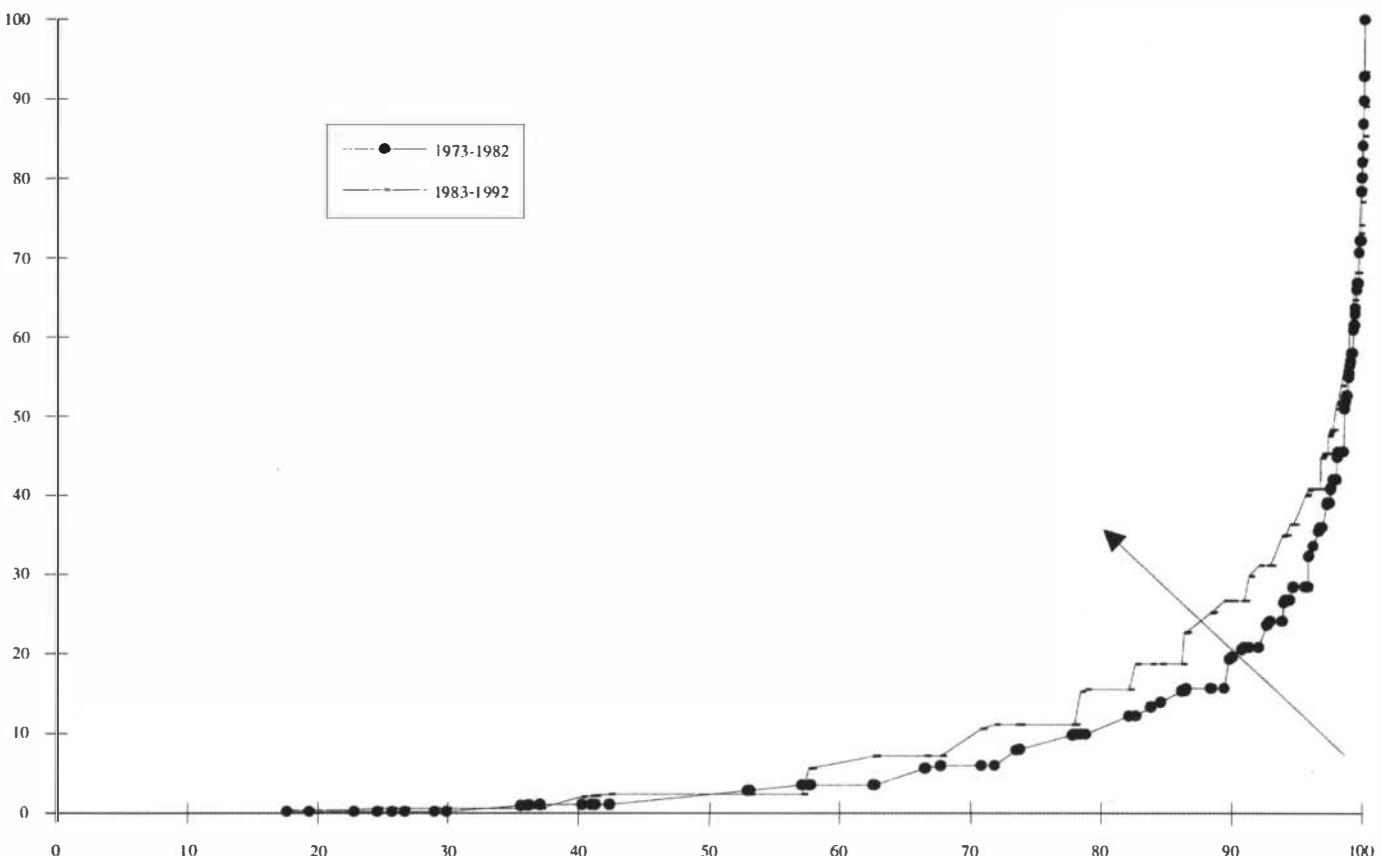


Fig. 5 : La part des grands feux diminue en Ardèche

Là encore, on peut voir dans ces graphiques, l'illustration de l'efficacité des secours et l'adéquation des aménagements de terrain au problème des feux mais aussi on peut en souligner les limites.

## Conséquences pratiques

Prenons par exemple deux départements dont la situation est, a priori, similaire. Le département A et le département B déplorent, chaque année, le même nombre de feux (100 incendies) et la même surface brûlée (1000 ha). La surface moyenne par feu est donc, dans les deux cas, de 10 ha.

La situation réelle peut être cependant fort différente puisque :

- le département A présente une distribution régulière des incendies. Chaque feu qui se produit crédite les bilans annuels de 10 ha. Le premier feu provoque 10 ha, le second fait progresser les bilans à 20 ha, le troisième

à 30 ha, etc. Le centième feu permet d'arriver à 1000 ha. Il n'y a donc pas de petit et de grand feu ce qui semble montrer que le département ne connaît pas de phénomènes aggravants lorsque se produisent les sinistres (force régulière du vent, efficacité semblable sur l'ensemble du département des moyens de lutte, densité des aménagements de DFCI identique).

- le département B présente une distribution exponentielle. Le plus petit feu a pu détruire 0,1 ha et le plus grand 800 ha. Cette situation traduit une très forte efficacité du dispositif de lutte au cours de la quasi-totalité des journées estivales. Cependant, un seul départ de feu a dégénéré pour des raisons pouvant être très diverses (conditions météorologiques très difficiles, démobilisation du dispositif en raison de l'existence de plusieurs chantiers simultanés, etc).

### Le bien-fondé des politiques de prévention

Dans les départements marqués par une permanence de la structure des

feux ou par une augmentation relative des petits feux (département de type A), les campagnes de prévention destinées à réduire le nombre de départ sont à promouvoir en priorité, puisque chaque mise à feu ainsi évitée se traduira par une diminution corrélative de 10 ha des superficies annuelles détruites. En se donnant pour objectif de réduire de 10% le nombre d'incendie, ce pourrait être 100 ha qui pourraient ainsi être épargnés chaque année. Les campagnes de prévention pourraient alors être qualifiées "d'efficaces".

En revanche, dans les départements dont le bilan annuel est obtenu en un seul départ de feu (département de type B), il est raisonnable de penser que les campagnes de prévention classiques touchent véritablement leurs limites.

- Non pas que ces grands feux soient le produit de mises à feu intentionnelles - la cause des feux de surface importante n'est pas si différente de celle des petits feux - mais la probabilité pour qu'une campagne de prévention, se limitant à réduire le nombre de

départs de feux, soit très "efficace" (gain de 800 ha) est intrinsèquement minime (de l'ordre de 1%).

- Etant donné que les départs accidentels de feu sont à l'origine aussi bien des petits feux que des grands feux, si l'on se donne pour objectif de réduire leur nombre de 10% l'année suivante, la surface ainsi gagnée pourrait être variable mais rarement supérieure au cas précédent.

Il est donc indispensable, dans ce cas, d'"inventer" un autre type de prévention, orienté vers une action spécifique contre les grands feux.

### L'opportunité d'installer des coupures agricoles

Ainsi, en matière d'équipements à mettre en œuvre sur le terrain, quelques départements se posent

actuellement la question de savoir s'il est nécessaire d'installer des coupures agricoles, sachant que ces coupures agricoles constituent des aménagements ouverts en milieu forestier, destinés à réduire l'intensité d'un incendie de végétation.

Sur un plan strictement technique, il est clair que cette mesure ne paraît pas opportune dans certains départements dont la tendance statistique observée semble montrer que le dispositif actuellement mis en œuvre (équipements traditionnels de terrain, stratégie des pompiers) résiste même durant les journées au cours desquelles le risque météorologique est important.

En revanche, cette mesure paraît être à promouvoir dans les départements marqués par des grands feux dits "de bilan". Sous réserve bien entendu que l'efficacité des coupures agricoles ait été vérifiée, ce qui est probable.

## Conclusion

Les situations entre départements, voire entre pays, s'avèrent donc très contrastées, et les solutions de DFCI ne peuvent en aucun cas être transposées de l'un à l'autre sans qu'au préalable un diagnostic technique ait été conduit.

Le simple bilan annuel des surfaces incendiées est un indicateur peu pertinent pour rendre compte d'une évolution. Il faut rechercher d'autres méthodes afin de proposer des solutions adaptées à chaque problème. L'analyse des feux en fonction de leur surface paraît être une piste intéressante.

F.E.

### Résumé

*L'auteur de cet article propose un outil graphique capable d'appréhender la structure des feux en fonction de leur taille. Cet outil, utilisable quelque soit la zone géographique étudiée, facilite la lecture d'une tendance évolutive des incendies et permet aussi de comparer à un temps (T), différentes régions entre elles. Ainsi est-il possible de mesurer l'importance des efforts consentis :*

*- pour équiper les massifs forestiers (en accès, en points d'eau, en vigies de surveillance, etc.),*

*- pour lutter activement contre les feux (nouvelle stratégie, nombre de véhicule de lutte, etc.)*

*et d'en analyser leurs limites. La comparaison des structures de feux selon les départements permet aussi d'échafauder des hypothèses de recherche (importance du vent dominant dans les bilans annuels, structure du paysage forestier, etc.). Enfin, cet outil facilite la recherche de politiques de DFCI adaptées dans chaque région à la réalité du risque.*

### Riassunto

*L'autore di questo articolo propone un arnese grafico capace di comprendere la struttura dei fuochi in funzione della loro grandezza. Questo arnese, utilizzabile qualunque sia la zona geografica studiata, facilita la lettura di una tendenza evolutiva degli incendi e permette anche di paragonare a un tempo (T) differenti regioni tra esse. Così è possibile di misurare l'importanza degli sforzi consentiti :*

*- per equipaggiare i massicci forestali (in accessi, in punti di acqua, in vedetta di sorveglianza, ecc...)*

*- per lottare attivamente contro i fuochi (nuova strategia, numero di veicoli di lotta, ecc...),*

*e di analizzarne i limiti. Il paragone delle strutture di fuoco secondo i dipartimenti permette anche di architettare ipotesi di ricerca (importanza del vento dominante nei bilanci annuali, struttura del paesaggio forestale, ecc...). Finalmente questo arnese facilita la ricerca di politiche di D.F.C.I. addattate in ogni regione alla realtà del rischio.*

### Summary

*The author proposes a graphics tool capable of assessing the structure of wildfires in relation to their size. This tool, which can be used in any geographic situation, facilitates the understanding of the likely evolution of a fire as well as permitting a comparison between different regions in relation to a given time period (T). As a result, it is possible to evaluate the importance of the measures undertaken*

*- to equip forest areas (with access roads, water supplies, firewatch rounds etc.);*

*- to fight actual fires (new strategy, the number of firefighting vehicles etc.);*

*and to analyse their limits. A comparison in the structure of wildfires from one département (basic French administrative unit) to another enables researchers to suggest new lines for reflection (the significance of prevailing winds in annual assessments, the landscape structure of the woodland areas etc.). Finally, this tool facilitates the designing offire prevention and firefighting programmes to effectively match the actual needs of a given region.*