

# Approche d'une technique standardisée d'évaluation de la surface et des valeurs sauvées au cours de la lutte contre un feu de forêt

par Virginie PASTOR, Hanane CHADLI-MAURICIO, Nouhaila AMIR,  
Marc DUMAS et Jean-Paul MONET

**Ces dernières années, une nouvelle approche économique liée, entre autres, à la performance voit le jour. Le Service départemental d'incendie et de secours des Bouches-du-Rhône s'est appuyé sur celle-ci pour montrer son apport économique à la société. Ainsi, il a souhaité évaluer la valeur du sauvé lors de ses interventions sur les feux de forêt. Cet article propose et décrit une méthodologie fournissant les bases techniques au calcul économique.**

## Introduction

Les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) ont plusieurs missions partagées avec les autres services de secours, comme le secours aux victimes. Cependant, ils sont chargés de manière exclusive de la prévention, de la protection et de la lutte contre les incendies<sup>1</sup>.

Comme tous les autres services publics, les SDIS ont un coût et doivent faire preuve d'une certaine performance financière<sup>2</sup>, en plus d'une performance opérationnelle, dans une société de plus en plus exigeante, judiciarisée et médiatisée (ENSOSP, 2018). En effet, nos sociétés occidentales sont traversées par le courant du *New Public Management* (CHAPOZ & PUPION, 2013) depuis plusieurs années, et les méthodes de gestion des organismes publics se rapprochent de plus en plus de celles des entreprises privées : fonctionnement par objectifs, évaluation des performances, logique de résultats et satisfaction des usagers (CHOFFEL & ALDRIN, 2015).

Le SDIS des Bouches-du-Rhône (SDIS 13), souhaitant chiffrer économiquement son apport à la société, s'est lancé, comme d'autres SDIS (CANOUET, 2016) dans le calcul de la valeur économique du sauvé. Celle-ci correspond à « *la valeur des vies, des emplois, des biens, et des environnements sauvés et/ou préservés en continu* » (INSTITUT FRANÇAIS DE SÉCURITÉ CIVILE, 2018). En 2019, cet établissement public a mené une étude axée spécifiquement sur les feux de forêt. L'objectif de cette dernière était, dans un premier temps, de calculer les espaces préservés lors d'un feu de forêt. Il s'agissait ensuite de donner une valeur économique à chaque hectare sauvé car celui-ci contient du bois, des habitations, remplit d'autres fonctions comme la séquestration du CO<sub>2</sub>, et constitue le support du tourisme et d'autres activités comme la chasse.

1- Code général des collectivités territoriales ([www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)).

2 - Cour des comptes, « Les services départementaux d'incendie et de secours », 2011. Disponible sur [www.ccomptes.fr](http://www.ccomptes.fr).

- 3 - <https://inventaire-forestier.ign.fr/>  
 4 - Food and Agriculture Organization of the United Nations  
 5 - IPse : vitesse de propagation en m/h utilisée par Météo-France sud-est.

Cet article a donc servi de support technique à une étude économique beaucoup plus large, qui, publiée dans un mémoire d'AgroParisTech (AMIR, 2019), a aussi été valorisée au sein de l'institution nationale de sécurité civile.

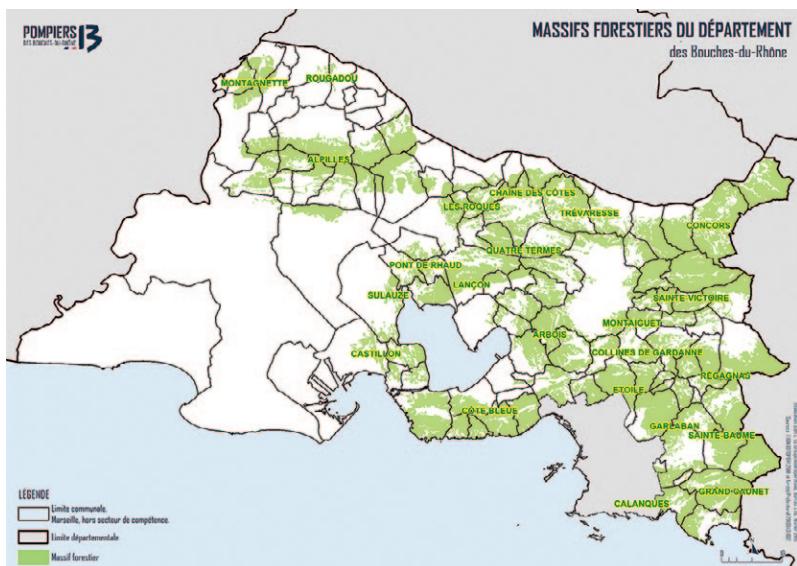
## Périmètre de l'étude : les feux et massifs forestiers dans les Bouches-du-Rhône

Tous les feux, non urbains, pour lesquels les pompiers des Bouches-du-Rhône interviennent (dans l'ensemble du département hors Marseille) sont expertisés puis classés en « feux de forêt » si le point de départ est localisé dans une zone exposée (c'est-à-dire dans les massifs et leurs bandes périphériques des 200 m) ou si le point de départ se situe hors zone exposée mais que le feu finit dans celle-ci (Cf. Fig. 1). Dans ce document, on ne s'intéressera qu'à l'étude de ces feux.

## Les données utilisées par le SDIS 13

Le SDIS 13 dispose d'un groupement spécialisé en risques naturels et feux de forêt qui détient plusieurs données cruciales pour l'étude. Ces données proviennent des comptes rendus des interventions réalisées, mais également de nombreux partenaires

**Fig. 1 :**  
Carte des massifs forestiers dans les Bouches-du-Rhône.



comme l'Office national des forêts (ONF), Météo France, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), etc. En effet, il fallait disposer de données fiables (coordonnées du point de départ du feu, superficie brûlée, zone météo, sens du vent, IPse<sup>5</sup> [MÉTÉO FRANCE, 2019]...) sur un nombre de feux assez significatif afin de pouvoir calculer le nombre d'hectares sauvés en moyenne par feu. C'est ainsi que l'échantillon a été défini par la série d'incendies survenus en 2017 (Cf. Fig. 2) où, sur 3360 incendies d'espaces naturels, 202 feux « de forêt » ont été recensés. Cependant, sur cet échantillon, seulement 145 d'entre eux ont été étudiés car l'indice IPse n'est pas calculé en dehors de la saison estivale.

## Méthodologie

### La surface sauvée

Pour pouvoir déterminer le nombre d'hectares sauvés par l'action des pompiers, il faut dans un premier temps déterminer la surface menacée par un feu. L'idée communément utilisée est celle de l'analyse contrefactuelle (c'est-à-dire « Que se serait-il passé en l'absence des pompiers ? »), nous avons toutefois décidé de limiter la propagation naturelle du feu à 4 heures par analogie aux cas passés et en raison de l'importance de l'urbanisation départementale.

Nous considérons que l'IPse, calculé par Météo France bi-quotidiennement en saison estivale, est une excellente approche de la vitesse de propagation du jour, aussi c'est cette donnée qui est utilisée pour modéliser la propagation libre pendant 4 heures (Cf. Fig. 3).

On confronte alors cette surface menacée à l'ensemble des zones forestières répertoriées qu'elle contient. On estime ainsi la surface forestière destructible.

## Forêt<sup>3</sup>

Territoire occupant une superficie de plus de 0,5 hectare avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ* et un couvert arboré de plus de 10% et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Définition en cohérence avec celle, internationale de la FAO<sup>4</sup>.

On déduit ensuite de cette surface « détructible » la surface nette détruite par l'incendie considéré. (Cf. Fig. 4).

On détient alors, pour chaque cas, la surface considérée comme sauvée qui va fonder tous nos calculs.

$$H_s = H_m - H_b$$

Où :

$H_m$  est la surface « combustible » calculée par notre modèle (surface forestière menacée par le feu, en hectares).

$H_b$  est la surface effectivement parcourue par l'incendie (en hectares brûlés).

$H_s$  est la surface préservée (hectares sauvés).

## Le bâti sauvé

Ensuite, il s'agit de comptabiliser, à l'intérieur de la surface modélisée ( $H_m$ ), le nombre de bâtis exposés à l'incendie en zone de « susceptibilité forte » selon la cartographie de l'ONF (DUCHÉ *et al.*, 2014).

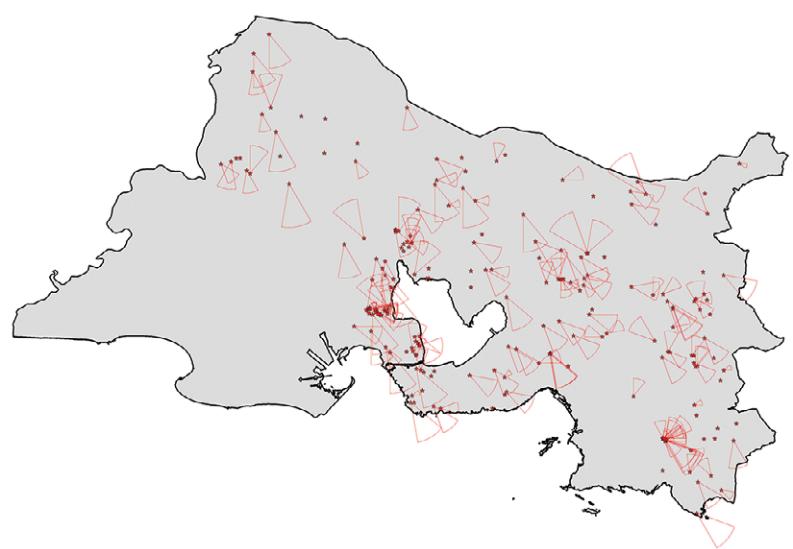
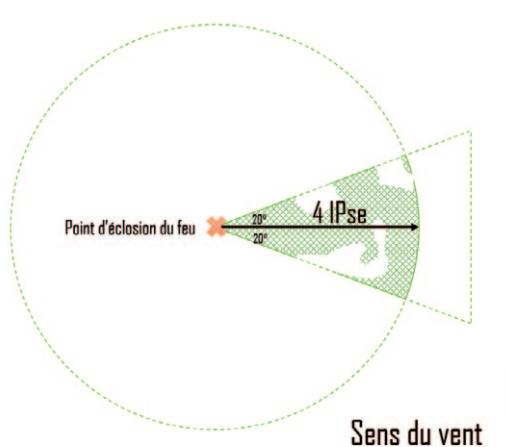
Une fois que l'on a déduit le nombre de bâtis réellement détruits par le feu, nous obtenons alors le nombre de bâtis dont la préservation pourrait être imputée à l'intervention des pompiers.

## Consolidation statistique des résultats

### Surface

La méthodologie ainsi décrite est appliquée aux 145 cas d'étude.

On construit ici un secteur angulaire, ayant pour origine le départ du feu, avec un axe de propagation du feu donné par l'orientation du vent du jour, dont la largeur est de  $40^\circ$  et la longueur de sa médiane est égale à 4 fois l'IPse du jour (conformément au graphe de propagation de l'école nationale du feu de forêt, ECASC Valabre).



Nous moyennons, sur cette campagne 2017, la surface sauvée par feu :

$$H = \sum \frac{H_s}{145}$$

où  $H$  représente le nombre moyen d'hectares sauvés par feu de forêt combattu

$$H = 243 \text{ ha.}$$

### Habitat

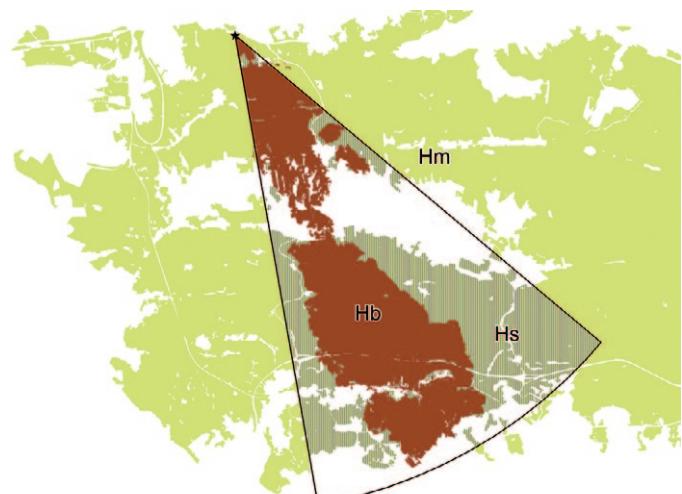
De même, nous moyennons le nombre d'habitations en « susceptibilité forte » sauvées par incendie. Le retour d'expérience nous conduit à modérer ce chiffre, en le divisant par dix. En effet ce critère de « susceptibilité forte » est le seul que nous possédons, il est instauré afin d'appliquer notamment les obligations urbanistiques et de débroussaillement. Toutefois nos études monographiques (2016 à 2020)<sup>6</sup> montrent que nous

**Fig. 2 :**  
Carte des feux « modélisés » pour 2017.

6 - Etude des dégâts aux bâti des feux de forêt de Rognac 2016 et de Carro 2017 (SDIS13).

**Fig. 3 (à gauche) :**  
Schématisation de la propagation théorique du feu en fonction du vent.

**Fig. 4 (à droite) :**  
Schématisation de la surface sauvée.



Virginie PASTOR  
Hanane CHADLI  
MAURICIO  
Nouhaila AMIR  
Marc DUMAS  
Jean-Paul MONET  
SDIS des  
Bouches-du-Rhône  
JP.MONET@sdis13.fr

ne défendons activement en général que 10% de ce patrimoine.

$$x = \sum \frac{X}{145} \times 10^1$$

où x est le nombre de bâtis préservés en moyenne par incendie.

$$x = 23$$

En somme, nous avons estimé, sur la foi de ces résultats, qu'à chacune de ses interventions en feu de forêt, le SDIS 13 sauvait 243 ha et 23 habitations.

## Discussion et conclusion

Afin d'améliorer notre méthode et préciser davantage nos calculs, nous devrons évidemment consolider ceux-ci sur une série de données élargie (pluriannuelle, saison hiver...).

De plus, des modèles informatiques de propagation des feux de forêt pourraient valablement être utilisés pour mieux tenir compte des effets de la topographie, de paramètres météorologiques et de la végétation, ils donneraient un résultat affiné.

Il serait intéressant d'affiner l'étude du patrimoine bâti. En effet, notre méthode ne distingue pas l'habitat individuel de l'habitat collectif, ni ne considère l'urbanisation industrielle dans le calcul du nombre de bâtis exposés. Néanmoins, cette méthode peut s'appliquer à tout département, pour autant que les différentes modalités (intensité des incendies, étendue et valeur des espaces forestiers, densité des habitations, surface moyenne sauvée...) soient actualisées afin de prendre en compte les spécificités territoriales. Ce modèle, enfin, pourrait s'appliquer aux feux de l'espace agricole, sous réserve d'estimer les valeurs des cultures mises en jeu.

## Résumé

Aujourd'hui, le management des services publics s'appuie notamment sur l'école du *New Public Management* (NPM), influençant ainsi leur gestion pour la faire tendre vers celle des entreprises privées (fonctionnement par objectif, performance...). Les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) n'échappent pas à cette tendance et doivent donc démontrer leur efficience.

Pour ce faire, le SDIS 13 (Service départemental d'incendie et de secours des Bouches-du-Rhône), comme d'autres SDIS, a voulu chiffrer son apport économique à la société. Ainsi, le SDIS 13 évalue la valeur du sauvé lors de ses interventions sur les feux de forêt.

Pour calculer la valeur du sauvé des feux de forêt, il était nécessaire, en amont des données économiques, de modéliser les surfaces et les éléments préservés. C'est le cœur de cet article, qui propose et décrit une méthodologie fournissant les bases techniques au calcul économique.

Cette méthode est aujourd'hui utilisable au niveau national. Elle permet ainsi de démontrer la performance des SDIS lors des interventions sur les feux de forêt et donc de répondre aux attentes de leurs mandants.

**Mots-clés :** feux, feux de forêt, valeur du sauvé, performance.

Cette méthodologie a permis d'évaluer la valeur moyenne sauvée par incendie de forêt par l'intervention des pompiers dans les Bouches-du-Rhône, soit 7,3 millions d'euros.

## Bibliographie

- Amir, Nouhaila. « Étude sur la valeur économique du sauvé par les services de secours, cas particulier de l'environnement et du patrimoine préservé lors de la lutte contre les incendies des forêts », *Mémoire de Master*, AgroParisTech éd., Paris 2019.
- Canouet, Cécile. « Valorisation économique de l'activité opérationnelle des sapeurs-pompiers », *Mémoire de Master*, Ecole d'économie de Toulouse – Université Toulouse I ed., Toulouse, 2016.
- Chappoz, Yves, et Pupion, Pierre-Charles. 2013. « Valeurs de service public et performance ». *Gestion et management public*.
- Choffel, Denis, et Aldrin, Jérémie. 2015. « Réflexions autour de la notion « d'accountability » à travers l'application d'une grille d'analyse sur deux études de terrain en management public ». *Gestion et management public*.
- Code général des collectivités territoriales ([www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)).
- Cour des comptes, « Les services départementaux d'incendie et de secours », 2011. Disponible sur [www.ccomptes.fr](http://www.ccomptes.fr).
- Duché Yvon et al. « Evautation et cartographie de la susceptibilité aux incendies de forêt des interfaces forêt-habitat en région méditerranéenne française », Direction territoriale méditerranée, Office national des forêts éd. Aix-en-Provence, 2014.
- Ensosp, « Développer une démarche qualité dans le management des opérateurs CTA- CODIS », 2018.
- Institut français de sécurité civile. « Etat des lieux des services départementaux d'incendie et de secours en France : vers une fragilisation du modèle français de sécurité civile ? » Les études de l'IFRASEC, 2018.
- Disponible sur [www.ifrasec.org](http://www.ifrasec.org)
- Météo France, « L'analyse prévisionnelle du danger météorologique d'incendies », 2019.
- SDIS 13. Etude des dégâts aux statistiques des feux de forêt de Rognac 2016 et de Carro 2017.