



HAL
open science

Intérêt du débroussaillage pour la sécurité des constructions et des personnels de secours Evaluation par un modèle de simulation d'incendie De quoi s'agit-il ?

François Pimont, Yvon Duché, Jean-Luc Dupuy, Eric Rigolot, Benoît Reymond, Rémi Savazzi, Rodman Linn

► To cite this version:

François Pimont, Yvon Duché, Jean-Luc Dupuy, Eric Rigolot, Benoît Reymond, et al.. Intérêt du débroussaillage pour la sécurité des constructions et des personnels de secours Evaluation par un modèle de simulation d'incendie De quoi s'agit-il?. Forêt Méditerranéenne, 2019. hal-02879020

HAL Id: hal-02879020

<https://hal.inrae.fr/hal-02879020>

Submitted on 23 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Intérêt du débroussaillage pour la sécurité des constructions et des personnels de secours

Evaluation par un modèle de simulation d'incendie

par François PIMONT, Yvon DUCHÉ, Jean-Luc DUPUY, Eric RIGOLOT,
Benoît REYMOND, Rémi SAVAZZI et Rodman LINN

Les Obligations légales de débroussaillage imposent au propriétaire de tout bâtiment situé dans une zone exposée au risque feu de forêts de maintenir, dans un rayon de 50 m autour de sa construction, un espacement entre les arbres et de réduire les broussailles et bois morts. Quel est l'impact de ce débroussaillage ? Dans cet article, les auteurs répondent à cette question grâce à un modèle de simulation numérique des sollicitations thermiques occasionnées par l'arrivée d'un feu sur une interface forêt-habitat.

De quoi s'agit-il ?

Dans les 32 départements les plus méridionaux de la France, le code forestier impose le débroussaillage des lieux habités, de leurs abords, et des réseaux qui les desservent, ainsi que diverses autres mesures de prévention des incendies de forêts. L'Obligation légale de débroussaillage, ou OLD, stipulée dans l'article L.134-6 du Code forestier, est l'une des dispositions les plus importantes, mais aussi les plus discutées et dont l'application n'est pas encore suffisamment respectée. Elle prévoit un débroussaillage sur une profondeur de 50 mètres autour des constructions, chantiers et installations et sur une profondeur pouvant aller jusqu'à 10 mètres autour des voies privées y donnant accès. Ces OLD sont à la charge des propriétaires des dites constructions, y compris si nécessaire sur fonds voisins. Par débroussaillage, le législateur entend aussi le « maintien en état débroussaillé » des terrains concernés, alors que la végétation peut être très dynamique, ce qui implique des interventions régulières pour remplir cet objectif.

Cette profondeur de 50 mètres a été fixée de manière empirique il y a plusieurs décennies. En effet, les services chargés de la protection des forêts contre les incendies avaient observé une baisse sensible de la puissance de la plupart des fronts de feu au-delà de cette distance, permettant ainsi d'engager une action de lutte contre l'incendie efficace, dans des conditions de sécurité acceptables dans la plupart des cas. Cette référence de 50 mètres a aussi été retenue car elle est facile à mémoriser par les personnes visées par ces OLD, puisqu'elle impose à toute maison isolée de se retrouver au centre d'une zone débroussaillée d'au moins 100 mètres de large et d'une surface d'environ 1 hectare.

Pourquoi les OLD ?

Un feu se propage de manière d'autant plus rapide et puissante que le combustible végétal (herbes, broussailles, petites branches, aiguilles, etc.) est abondant et continu. En supprimant des arbres et des arbustes, l'application des OLD induit des discontinuités horizontales qui compliquent la propagation, et limitent la vitesse et la

puissance du feu. De la même manière, l'élagage des arbres et la suppression des broussailles et arbustes présents en dessous créent des discontinuités verticales qui diminuent également la puissance du feu et réduisent les risques de propagation "en cime", beaucoup plus difficiles à contrôler qu'une propagation "au sol". La profondeur de 50 m favorise cette transition du comportement du feu, le ramenant d'un feu de cimes dans le massif forestier à un feu courant au sol à proximité du bâtiment. Elle permet aussi d'augmenter la distance entre la zone non traitée et les constructions aux abords desquelles les services de secours devront pouvoir intervenir dans des conditions de sécurité correctes. Cette « mise à distance » limite ainsi l'échauffement qu'ils pourraient subir par rayonnement thermique et convection, en réduisant fortement les niveaux de sollicitation thermique au voisinage des habitations.

Ces actions poursuivent donc plusieurs objectifs. D'une part, il s'agit de protéger la forêt située au contact des zones habitées débroussaillées : un départ de feu éclo en leur sein sera facilement attaqué par les secours, car sa puissance sera modérée. D'autre part, les travaux de débroussaillage protègent aussi les personnes et les biens (en particulier les constructions), situés dans ces zones lorsqu'ils sont menacés par un incendie provenant du massif forestier alentour. Quand la réduction du combustible est suffisante, tant en qualité qu'en profondeur, et que les conditions météorologiques ne sont pas extrêmes, les constructions peuvent être protégées par les services de secours, sous réserve qu'ils ne soient pas mobilisés sur d'autres fronts. Même en leur absence, les habitations — en dehors des bâtis légers vulnérables — constituent le meilleur abri pour leurs occupants pendant le passage de l'incendie. C'est la raison pour laquelle la doctrine française prévoit que les personnes restent confinées chez elles lorsqu'un incendie menace leur habitation. Dans certains cas extrêmes, les services de secours peuvent cependant procéder à des évacuations, et informent alors les personnes des lieux à évacuer, en leur laissant le délai nécessaire pour le faire en toute sécurité.

Les OLD sont donc nécessaires pour protéger les biens et les personnes, même si d'autres conditions doivent être vérifiées (Voir encadré ci-contre).

Les OLD suffisent-elles à protéger les biens et les personnes ?

Il convient de rappeler que l'application de l'OLD n'est pas la seule condition pour que les services de secours puissent intervenir et protéger ces espaces. En effet, il faut aussi qu'ils puissent y accéder par des voiries de gabarit suffisant (autorisant des croisements et le déploiement des manœuvres d'intervention) et disposer à proximité de réserves d'eau pour se réapprovisionner entre deux manœuvres. Lorsque ces trois conditions sont satisfaites, la zone est alors qualifiée de défendable.

Un certain nombre de mesures complémentaires sont également recommandées pour mieux protéger les constructions. Par exemple, le feu peut enflammer certaines constructions dans des conditions de sollicitations thermiques modérées du fait de points de faiblesses dans la conception de celles-ci : matériaux inflammables, ouvertures non résistantes, défauts de liaison entre l'enveloppe du bâtiment et son toit ou présence de matériaux inflammables au contact de la construction comme les stockages de combustible (tas de bois, citerne d'hydrocarbures). Il arrive également que des projections de brandons enflammés, à plusieurs centaines de mètres du front de feu, pénètrent dans le bâtiment par des fenêtres restées ouvertes, par la cheminée, ou par diverses ouvertures non protégées. Enfin, la chute de ces éléments incandescents sur les feuilles sèches et les aiguilles de pins qui recouvrent parfois les toitures peut provoquer indirectement la combustion des matériaux isolants situés en dessous.

Peut-on quantifier l'impact de la présence d'une zone débroussaillée sur les sollicitations thermiques ?

Les OLD ont été essentiellement développées à partir du dire d'experts et de retours d'expériences réalisées sur des feux réels. Il y a une dizaine d'années, l'Office national des forêts (ONF) a compilé une série d'études de cas concernant l'efficacité du débroussaillage autour des bâtiments lors du passage d'un feu majeur. Cette synthèse faisait apparaître que la bonne réalisation des OLD protégeait les constructions des flammes dans 80 % des cas. Inversement, quand les prescriptions n'étaient pas respectées, les habitations avaient presque une chance sur deux de subir des dégâts à minima extérieurs (par exemple volets, façades ou toiture endommagés), voire intérieurs (bâtiment détruit, au moins en partie). Plus récemment, le feu de Rognac (10 août 2016, 2663 hectares) a traversé trois communes de l'agglomération marseillaise. Plus de 1000 bâtiments ont été menacés par l'incendie, 117 d'entre eux ont été touchés et une quarantaine d'habitations ont été partiellement ou totalement détruites (Cf. Photo 1). Dans la plupart des cas, les OLD étaient peu ou n'étaient pas respectées. En particulier, les houppiers des arbres n'étaient pas suffisamment mis à distance.

Les travaux scientifiques sur l'efficacité de l'OLD sont très peu nombreux, qu'ils soient issus de l'expérimentation ou de la modélisation. En conséquence, les données quantifiant l'impact physique de ces traitements sont rares, en particulier en ce qui concerne la végétation méditerranéenne.

Dans cet article, nous nous proposons d'utiliser un modèle physique de propagation du feu (FIRETEC), développé par le *Los Alamos National Laboratory* aux États-Unis et l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) en France (LINN et CUNNINGHAM 2005, DUPUY *et al.* 2011), afin d'explorer l'impact de la présence d'une zone débroussaillée située entre la forêt et la construction à protéger. En particulier, nous examinons comment varient les flux radiatifs et les températures à proximité de ladite construction, en fonction de la profondeur de la zone débroussaillée (de 10 à 50 m). Enfin, nous confrontons ces valeurs à des seuils de sécurité utilisés par les services de lutte (seuil de brûlure pour un intervenant doté de



ses équipements de protection individuel), afin d'évaluer la distance minimale nécessaire entre la construction à protéger et la zone de forêt non traitée.

Photo 1 :
Exemple d'habitation détruite lors du feu de Rognac, à noter en particulier le houppier de pin d'Alep dominant la toiture.
Photo ONF

Les prédictions de FIRETEC sont-elles conformes aux observations ?

L'évaluation des modèles est une question cruciale dans un contexte où les éléments de validation sont rares. A ce jour, le principal jeu de données disponible pour évaluer la capacité des modèles à fournir des résultats pertinents dans le contexte des OLD est l'*International Crown Fire Modelling Experiment* (ICFME, TAYLOR 2004, COHEN 2004). En effet, ces feux de forêts expérimentaux ont été conduits dans des conditions sévères, c'est-à-dire propices à l'établissement de feux de cimes (Cf. Fig. 1), comme on peut en observer en été en France. Il convient de noter que ce n'est pas le cas de la plupart des autres jeux de données, car les feux expérimentaux sont souvent conduits dans des conditions plus facilement contrôlables, pour d'évidentes raisons de sécurité. De plus, lors de l'ICFME, les facteurs usuels du comportement du feu ont été précisément mesurés (vitesse du vent, niveau de sécheresse, quantité de combustible), mais aussi - et c'est beaucoup plus rare - des grandeurs physiques d'intérêt dans le contexte des OLD (niveaux de flux radiatifs et de températures à 10, 20 et 30 m en aval de la lisière de la parcelle incendiée, Fig. 1b).

Dans PIMONT *et al.* (2014a&b), nous avons pu montrer que les sorties du modèle étaient conformes aux observations, que ce soit en terme de comportement du feu, de valeurs maximales des flux radiatifs et des températures, mais aussi en terme de dynamique temporelle du signal. Ce dernier élément est très important dans le contexte des feux de forêts, car les flux et les températures augmentent très brutalement à l'arrivée du front de flamme pour atteindre une valeur maximale, mais diminuent fortement au bout de seulement quelques minutes. Il s'agit donc d'une configuration très différente de celle des feux de « bâtiments », qui se caractérisent par des durées de combustion beaucoup plus longues. Dans le contexte de l'évaluation des OLD, il est donc particulièrement important que le modèle reproduise correctement ces dynamiques.

nues à partir de relations empiriques implémentées dans un simulateur de combustible développé à l'INRA (PIMONT *et al.* 2016). La scène de végétation correspondante est représentée Figure 2a.

Concernant les paramètres météorologiques, nous avons retenu des conditions de sécheresse typiques de la saison estivale et un vent moyen de 50 km/h. La configuration retenue conduit à l'arrivée sur la zone débroussaillée d'une tête du front de feu puissante d'environ 200 m de largeur. Nous avons également envisagé l'aggravation associée à la présence d'une pente de 30% dans l'axe du vent (Figure 2b). Ces caractéristiques correspondent à des conditions de référence réalistes, mais pas exceptionnelles.

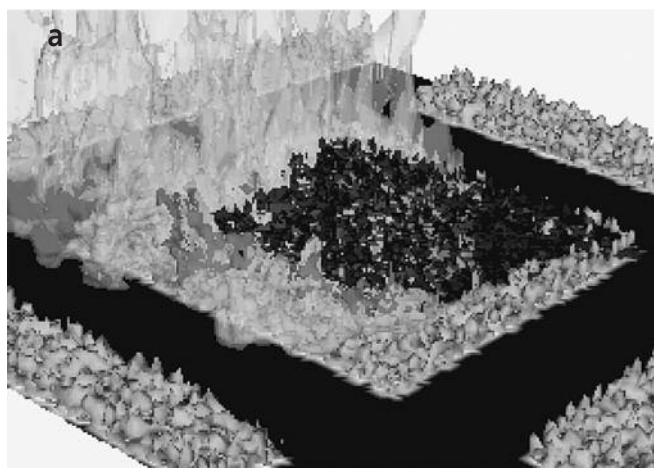
Dans la configuration présentée, les arbres de la zone débroussaillée ont été « éclaircis » sur les 20 premiers mètres (mise à distance des houppiers à 3 m), ce qui explique la présence de houppiers résiduels au début de la zone débroussaillée.

Dans la zone d'application des OLD, la strate arbustive a été virtuellement débroussaillée, c'est-à-dire totalement supprimée. Concernant la strate arborée, nous avons testé deux types de traitements : soit une suppression totale des arbres sur l'ensemble de la zone, soit le maintien d'un couvert arboré avec mise à distance des houppiers à 3 m sur les 20 premiers mètres de la zone traitée. Il convient de noter que dans cette étude, l'accent n'est pas mis sur la propagation du feu au sein de la zone débroussaillée, qui est de nature fondamentalement aléatoire, compte-tenu de l'agencement de la litière, des touffes d'herbacées, des espèces ornementales et autres repousses arbustives, etc., dans un contexte où la présence de

Des conditions de référence représentatives d'une configuration réelle

Pour cette étude, nous avons choisi les conditions de références suivantes : le feu se propage dans une forêt mature de pin d'Alep et chêne vert d'environ 40 ans, de fertilité moyenne et présentant une hauteur dominante de 12 m, avec une charge en combustible fin dans les houppiers d'environ 14 tonnes par ha. Il contient un sous-bois important, avec une strate arbustive présentant une charge en combustible fin de plus de 7 tonnes par hectare, ainsi qu'une couche de litière. Ces caractéristiques ont été obtenues

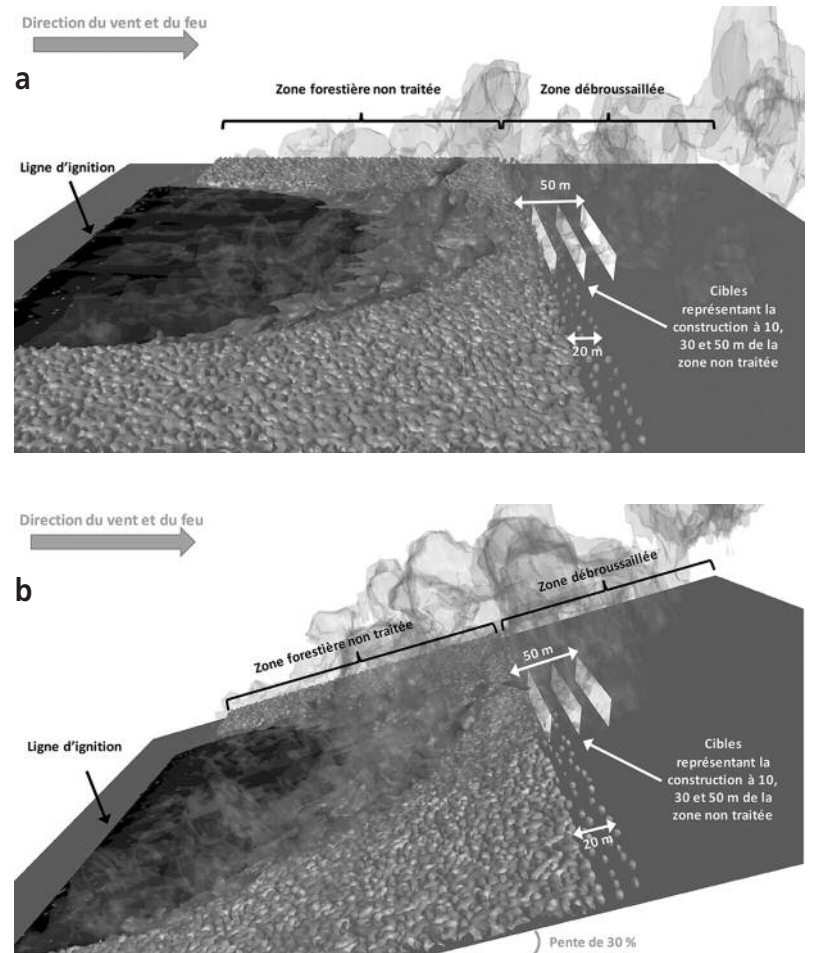
Fig. 1 :
Exemple de feu expérimental correspondant à un feu de cime de l'*International Crown Fire Modelling Experiment* (ICFME) : **a** - Simulation avec FIRETEC (Linn *et al.* 2012) ; **b** - Photographie (fournie par *Natural Resources of Canada*). Sur la photographie, on distingue les appareils de mesures présents à 10, 20 et 30 m en aval du front de feu, dans la zone débroussaillée.



brandons et les détails de la dynamique du feu rendent le système fondamentalement non déterministe. Cette hypothèse peut donc conduire à légèrement sous-estimer les contraintes reçues par les cibles étudiées. Nous nous sommes en revanche intéressés aux flux générés par le front de feu principal se propageant dans la zone forestière non traitée, en fonction de la distance entre la construction et cette lisière (Figure 2). Pour ce faire, nous avons retenu trois distances : 50 m, qui correspond à l'obligation légale ; 30 m, qui correspond à ce que l'on observe plus fréquemment sur le terrain, mais aussi à ce qui est imposé dans d'autres pays, et enfin 10 m qui correspond à une obligation qui ne serait pas du tout respectée, comme c'est encore trop souvent le cas dans certains secteurs.

Dans la zone forestière non traitée, la défense d'une éventuelle construction est impossible

Dans la forêt située en amont de la lisière, le modèle simule des vitesses de propagation entre 3 et 4,7 km/h et des puissances de feux entre 27000 et 37000 kW/m, en fonction de la pente. Le temps de séjour de l'incendie varie entre 70 et 100 s. Ces caractéristiques sont conformes aux données issues des feux expérimentaux (TAYLOR 2004, BUTLER *et al* 2004), mais aussi aux observations de terrain récentes. Les flux radiatifs maximum reçus par les cibles (représentant les sauveteurs ou les constructions) peuvent atteindre et dépasser 200 kW/m², sachant que les seuils classiquement retenus par les forces de lutte pour envisager l'engagement des moyens terrestres en sécurité varient entre 5 et 7 kW/m² pendant 1 minute. A titre de comparaison, l'inflammation spontanée du bois peut être obtenue dès 27 kW/m². De la même manière, les températures mesurées au cœur du feu de cimes dépassent les 1200 °C, induisant des flux convectifs considérables, alors que les seuils opérationnels sont de l'ordre de 90 à 100 °C pendant 1 minute. On voit donc qu'il est clairement impossible d'engager des moyens au sol dans de telles conditions, si un traitement du combustible conduisant à une atténuation très importante des flux n'a pas été mis en œuvre. C'est le rôle de l'OLD.



La zone débroussaillée a un impact considérable sur les niveaux de flux, dès lors que celle-ci est suffisamment profonde

Les niveaux de flux radiatifs et de températures observés sur les cibles (construction ou sauveteurs) dans la zone débroussaillée décroissent rapidement, atteignant même une diminution d'un facteur de l'ordre de 20 à 50 par rapport à la zone non traitée (Cf. Tab. I). On notera que ce n'est cependant qu'au-delà de 50 m, que la distance à la zone non traitée induit une diminution suffisante pour passer en dessous des seuils de 7 kW/m² et 100°C pendant 1 minute. Dans le cas en pente, le niveau de flux radiatif excède même légèrement le seuil. Ce résultat rappelle que la présence de construction dans les pentes exposées au vent fort est à éviter, et que des mesures exceptionnelles peuvent se justifier dans ce type de contexte, par exemple en portant l'obligation de débroussaillage au-delà de 50 m.

Fig. 2 : Simulations numériques de la propagation du feu dans la zone non traitée par le débroussaillage avec FIRETEC, permettant de calculer les sollicitations thermiques au niveau de cibles représentant la construction situées dans la zone à OLD : (a) propagation à plat ; (b) propagation avec 30% de pente aligné avec la direction du vent.

Par soucis de simplicité, nous n'avons présenté ici que des fourchettes pour les grandeurs simulées. Celles-ci englobent les valeurs moyennes et maximum simulées sur 10 cibles virtuelles, ainsi que les deux scénarios de végétation testés dans cette étude (canopée complètement supprimée sur toute la zone, ou simplement éclaircie sur les 20 premiers mètres et supprimée au-delà). Pour des résultats plus détaillés, le lecteur intéressé pourra se référer à PIMONT *et al.* (2014a&b) et à HOGNON et BLANCHARD (2013, annexe 4). On notera en particulier, que l'effet d'écran résultant de la présence d'arbres résiduels dans la zone débroussaillée n'atténue les sollicitations que de manière assez marginale, en particulier à 50 m. A l'inverse, l'inflammation de ces arbres, dans le cas en pente notamment, peut parfois même induire une légère augmentation de la température.

Les simulations mettent donc en évidence la nécessité de la mise en œuvre du débroussaillage pour que les services de lutte puissent protéger les constructions. Dans les conditions de référence présentées ici, elles montrent aussi l'efficacité des mesures, dès lors qu'elles sont appliquées conformément aux recommandations.

Concernant le traitement des voies d'accès, il concerne les secours ou les résidents qui se déplacent à bord de leur véhicule. Le débroussaillage aux abords des voies étant généralement limité à 10 m pour les voies privées et à 20 m pour les voies publiques, il sera absolument impossible d'y circuler en sécurité dans les conditions de référence retenues du fait des flux affectant ces routes. Cela justifie la recommandation de ne jamais tenter de se déplacer en véhicule dans une zone pouvant être parcourue par un incendie, et confirme qu'il est préférable de rester à l'abri dans une construction en dur.

Limites de l'étude

Comme précisé ci-dessus, nous n'avons pas pris en compte la propagation au sein de la zone débroussaillée, compte tenu du caractère très aléatoire de celle-ci. En général, les niveaux de flux générés par la végétation résiduelle sont compatibles avec la présence des services de lutte, dès lors que l'on se trouve suffisamment loin de la zone non traitée. En revanche, en l'absence de défense active, l'habitation demeure vulnérable même lorsque les OLD ont été appliquées (voir encadré). En effet, les sautes de feu dans des chêneaux ou sur des toits remplis de litière peuvent enflammer la maison. De plus, un incendie de faible puissance courant au sol peut arriver au contact immédiat de la construction, y enflammer des espèces d'ornement, des réserves de combustible ou des matériaux très inflammables (tels mobiliers de jardin, jeux d'enfants) et contaminer la maison à son tour.

Enfin, il convient également de noter que les résultats présentés ci-dessus ne sont que le fruit d'un modèle, pour des conditions de références bien précises. Ils ont cependant le mérite de quantifier les sollicitations thermiques correspondantes, ce qui permet de les confronter à des seuils de sécurité.

Conclusion

Au final, les résultats s'avèrent cohérents avec la réglementation actuellement en vigueur pour les constructions et mettent en évidence que le seuil empirique de 50 mètres est pertinent. Il constitue même une limite basse qui ne doit pas être remise en cause, si l'on veut rendre possible une intervention des secours en protection de ces bâtiments dans les conditions de référence retenues (sous réserve que la zone soit défendable, voir encadré).

En matière de protection des personnes et des biens, il convient de toujours de prendre en compte l'éventuelle absence des services de secours, soit du fait de leur indisponibilité, soit du fait de leur impossibilité à accéder aux constructions dans des conditions de sécurité acceptables. Les résultats de l'étude font apparaître des niveaux de sollicitations thermiques qui justifient, en particulier sur terrains pentus ou dans le cas de débroussaillages incomplets, de rendre les

Tab. 1 :

Flux radiatifs et températures moyens pendant 1 min, simulés au niveau des cibles représentant le bâtiment à protéger ou les sauveteurs, en fonction de la distance à la lisière de la végétation non traitée, selon deux configurations de pente.

	Terrain plat		Pente 30 %	
	Flux radiatif (kW/m ²)	Température (°C)	Flux radiatif (kW/m ²)	Température (°C)
10 m	22-28	329-422	30-39	280-336
30 m	8.3-9.2	110-143	12-13.2	105-120
50 m	5.4-5.9	59-70	8-9.1	68-78

Les chiffres en gras et en maigre permettent de distinguer les valeurs respectivement inférieures et supérieures aux seuils permettant une intervention en sécurité (7 kW/m² et 90 °C pendant 1 minute).

constructions moins vulnérables par des mesures constructives adaptées (choix de matériaux résistants au feu, occultation des ouvertures, pas de réserve de combustible à proximité, ...). Les résultats démontrent également la pertinence des prescriptions de gestion et d'entretien des abords des habitations : pas de végétation ornementale inflammable à proximité, pas de branchages dominant la construction ou encore effectuer un curage régulier des gouttières et des toits pour enlever les débris végétaux.

OLD et bonnes pratiques : où trouver les infos

Pour plus de détails concernant la mise en œuvre pratique du débroussaillage obligatoire, on pourra consulter l'espace prévention des incendies du ministère de la Transition écologique et solidaire *, qui comporte beaucoup de liens utiles. Les sites internet des Préfectures permettent également d'accéder aux arrêtés préfectoraux sur les OLD (déclinaison locale et précision du code forestier). Concernant les bonnes pratiques de gestion et d'entretien, le « *Guide DFCI, sensibilité des haies face aux incendies de forêt sous climat méditerranéen* » (ONF, 2012) ou la plaquette « *Comment réagir face à un incendie qui menace votre habitation* » (ONF 2013) sont téléchargeables via le même espace du ministère de la Transition écologique et solidaire. Enfin, les mesures constructives sont prescrites localement, au travers de documents opposables, notamment les Plans de prévention des risques, dont les règlements sont consultables à partir des sites des Préfectures.

* <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-feux-foret>

Références

- Instruction technique DGPE/SDFCB/2019-122 08/02/2019 <https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2019-122>
- Cohen Jack. 2004. Relating flame radiation to home ignition using modeling and experimental crown fires. *Canadian Journal of Forest Research* 34, 1616–1626.
- Dupuy J-L, Linn RR, Konovalov V, Pimont F, Vega JA, Jimenez E. 2011. Exploring coupled fire/atmosphere interactions downwind of wind-driven surface fires and their influence on backfiring using the HIGRAD-FIRETEC model. *International Journal of Wildland Fire*, 20, 734–750.
- Hognon B, Blanchard E. 2013. *Evaluation des prescriptions des PPRIF et définition de prescriptions en matière de construction plus adéquates vis-à-vis du risque incendie de forêt*. CSTB 26044829. 79 pp.
- Linn RR, Cunningham P. 2005. Numerical simulations of grass fires using a coupled atmosphere-fire model: basic fire behavior and dependence on wind speed. *Journal of Geophysical Research*, 110, D13107.
- Linn R, Anderson K, Winterkamp J, Brooks A, Wotton M, Dupuy J-L, Pimont F, Edminster C. 2012. Incorporating field wind data into FIRETEC simulations of the International Crown Fire Modeling Experiment (ICFME): preliminary lessons learned. *Canadian Journal of Forest Research* 42, 879–898.
- Pimont F, Parsons R, Rigolot E, Coligny F, Dupuy, J-L, Dreyfus P, Linn R. 2016. Modeling fuels and fire effects in 3D: model description and applications. *Environmental Modelling and Software* 80, 225-244.
- Pimont F, Dupuy J-L, Linn RR. 2014a. Fire effects on the physical environment in the WUI using FIRETEC. In *Advances in Forest Fire Research* (Ed DX Viegas), Chapter 3 - Fire Management, pp 749-757.

- Pimont F, Dupuy J-L, Linn RR. 2014b. Fire effects on the physical environment in the WUI using FIRETEC. Poster presented at the VII International Conference on Forest Fire Research ICFFR. November 2014, Coimbra, Portugal. DOI:10.13140/RG.2.2.19775.36008
- Taylor SW, Wotton BM, Alexander ME, Dalrymple GN. 2004. Variation in wind and crown fire behaviour in a northern jack pine – black spruce forest. *Canadian Journal of Forest Research* 34, 1561–1576.

François PIMONT*
Jean-Luc DUPUY
Eric RIGOLOTT
UR629, INRA
Avignon
France

Yvon DUCHÉ
Benoît REYMOND
Rémi SAVAZZI
DT Midi-Méditerranée,
ONF
Aix-en-Provence
France

Rodman LINN
EES-LANL, Los Alamos
National Laboratory,
Etats-Unis

*Auteur
de correspondance :
francois.pimont@
inra.fr

Résumé

Les Obligations légales de débroussaillage (OLD) imposent au propriétaire de tout bâtiment situé dans la zone exposée au risque d'incendie de forêts de maintenir, dans un rayon de 50 m autour de sa construction, un espacement entre les arbres et de réduire les broussailles et bois morts. L'application de cette mesure n'est pas sans contrainte, car elle impose un traitement régulier de la végétation qui peut s'étendre au-delà des limites de sa propriété.

En plus de limiter le risque de départ de feu, ces actions poursuivent deux objectifs : i) permettre aux personnels de lutte de s'engager à proximité du bâtiment tout en restant en sécurité ; ii) protéger les personnes et les biens, y compris en l'absence du personnel de lutte. En réduisant les niveaux de sollicitations thermiques sur le bâtiment et en améliorant la tenabilité aux abords du bâtiment, l'OLD permet de protéger les personnes confinées à l'intérieur et de réduire les risques d'inflammation indirecte.

Dans cet article, nous présentons des simulations numériques des sollicitations thermiques occasionnées par l'arrivée d'un feu de référence sur une interface forêt-habitat, en fonction de la profondeur de la zone débroussaillée, afin de discuter l'impact de l'OLD. Les résultats confortent la réglementation actuelle.

Summary

The advantages of clearing undergrowth for the safety of buildings and rescue workers Assessment using a wildfire simulation model

The Legal Obligations for Clearing Undergrowth (OLD in French) require the owner of any building located within a zone declared as exposed to the risk of wildfire, to maintain within a radius of 50 metres of the construction a distance between trees as well as clear away bushes and dead wood. The implementation of this measure is not without drawbacks for an owner insofar as it implies regularly dealing with renewed vegetation which may well grow beyond the limits of the holding.

Over and above limiting the risk of fires flaring up, these measures have two objectives: i) they enable firefighters to intervene close to buildings without incurring danger; ii) they help protect people and possessions even in the absence of firefighters. The OLD, by reducing the degree of thermal impact on buildings and making it easier to remain close to them, facilitates the protection of people confined inside and reduces the likelihood of indirect combustion.

In this article, we present the numerical simulations of thermal impact caused by the arrival of a reference fire at a residence/forest interface as a function of the breadth of the brush-free swathe in order to discuss the effects of the OLD. The results obtained argue in favour of the current regulations.

Resumen

Interés del desbroce para la seguridad de los edificios y del personal de emergencias. Evaluación por un modelo de simulación de incendio.

Las obligaciones legales de desbroce (OLD) obligan al propietario de cualquier edificio situado en la zona expuesta al riesgo de incendio forestal de mantener una separación entre los árboles, y reducir la maleza y la madera seca en un radio de 50 m alrededor de su edificio. La aplicación de esta medida no está libre de obligaciones, porque impone un tratamiento regular de la vegetación que se puede ampliar más allá de los límites de su propiedad.

Además de limitar el riesgo de inicio del incendio, estas acciones persiguen dos objetivos: i) permitir al personal de lucha trabajar en las proximidades del edificio siempre en seguridad; ii) proteger las personas y los bienes, incluso en la ausencia del personal de lucha.

Reduciendo los niveles de sollicitaciones térmicas sobre el edificio y mejorando la accesibilidad en las inmediaciones del edificio, la OLD permite proteger a las personas encerradas en el interior y reducir los riesgos de combustión indirecta.

En este artículo, presentamos simulaciones numéricas de sollicitaciones térmicas ocasionadas por la llegada de un fuego de referencia sobre una interfaz bosque-habitación, en función de la profundidad de la zona de desbroce, con el objeto de analizar el impacto del OLD. Los resultados reafirman la reglamentación actual.