

Mesures sylvicoles préventives contre le risque des feux de forêt

Objectif : Connaître les meilleures pratiques pour réduire le risque de grands incendies de forêt (GIF)



Sommaire

1	Introduction	1
2	Rapport entre structure forestière et incendie et conséquences de la gestion forestière sur le comportement du feu.....	3
3	Principaux traitements sylvicoles pour la prévention de feux de forêt.....	5
4	Planification de la prévention des feux de forêt et localisation efficiente des traitements	7
5	Les brûlages prescrits comme outil pour réduire le risque de grands incendies de forêt (GIF)	8
6	Conclusion	9
7	Annexes	10



1 Introduction

Le feu est un élément intrinsèque du climat méditerranéen et la forêt a évolué dans ce contexte. Dans le climat atlantique, plus doux et humide, les incendies sont des perturbations moins fréquentes.

Dans le contexte actuel de changement climatique, les conditions de la végétation (stress causé par la sécheresse) et la météorologie (hautes températures, faible humidité, vents forts) sont autant de facteurs qui contribuent au développement **d'épisodes de feux de forêt plus nombreux**. Les incendies de grande intensité (Grands Incendies de Forêts GIF) sont également plus nombreux, provoqués par la présence d'une grande quantité de matériau combustible. En effet dans un contexte de modification des usages, la pousse de végétation est plus importante grâce à la recolonisation du sous-bois (enfrichement).

Il existe deux stratégies principales d'adaptation des espèces au feu :

- Résistance : être capable de résister au passage du feu et de rester en vie.
- Résilience : être capable de récupérer l'espace après le passage du feu, avec une régénération rapide provenant de graines résistantes, de graines apportées de secteurs non brûlés ou de repousses de parties végétales ayant résisté.



Le saviez-vous ?



*Le chêne-liège a recours à une **stratégie de résistance**. Cette espèce possède une écorce très épaisse et isolante qui lui permet de supporter des températures élevées, en protégeant ainsi les bourgeons. Cela lui permet de repousser facilement après le passage d'un incendie.*

*Le pin d'Alep a recours à une **stratégie de résilience**. Cette espèce possède des pommes de pin sérotineuses qui s'ouvrent et libèrent les graines lorsqu'elles sont exposées à une source de chaleur (comme un incendie). Le feu supprimant tous les autres végétaux, ces graines peuvent germer plus facilement et occuper de grandes surfaces peu après l'incendie. Le pin d'Alep n'a cependant pas besoin du feu pour germer, contrairement au pin américain du Yosemite.*

Typologie des incendies en fonction du modèle de propagation :

Il existe différents types de feux de forêt en fonction des strates de la végétation par lesquelles le feu se propage :

- **Incendie de surface** : la flamme se propage à l'aide des combustibles de surface et du sous-bois le plus élevé.
- **Incendie de houppiers** : ce type d'incendie est provoqué par la chaleur de convection transmise par le feu de surface aux houppiers, il comprend deux sous-groupes :

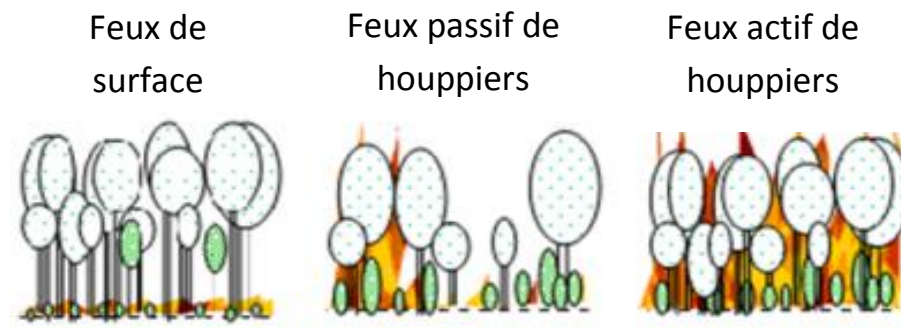
Passif : les houppiers brûlent de manière individuelle, la chaleur de convection n'étant pas suffisante pour maintenir la propagation entre houppiers.

Actif : le feu se propage de houppier en houppier et par la surface de manière continue.

Il a besoin de la chaleur de convection pour maintenir cette propagation entre houppiers.

Nouveaux types d'incendies suite au changement climatique :

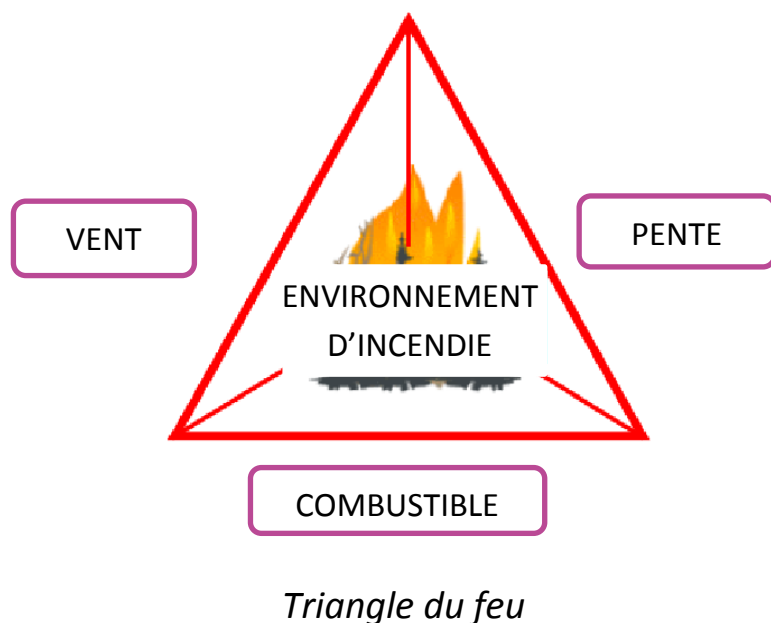
Des feux de forêt d'une grande intensité apparaissent du fait d'une sécheresse extrême. De nombreuses forêts sont aujourd'hui soumises à des conditions climatiques extrêmes et commencent à se trouver hors de leur rang climatique optimal. La végétation est alors très sèche et peut donc facilement brûler. Ce type de feu de forêt a été constaté par exemple à Fort McMurray, Canada (2016) et à Las Maquinas, Chili (2017).



Typologie d'incendies en fonction de la strate de propagation

Le feu actif de houppiers est celui présentant la plus grande menace. Il génère des feux d'une grande intensité, des déclenchements de foyers secondaires massifs, des longueurs de flamme et des vitesses de propagation du feu très élevées.

2 Rapport entre structure forestière et incendie et conséquences de la gestion forestière sur le comportement du feu

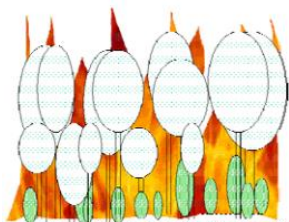


Parmi tous les facteurs conditionnant le comportement d'un feu (triangle du feu), **seul le combustible peut être modifié** afin de réduire le risque de grands incendies de forêt (GIF).

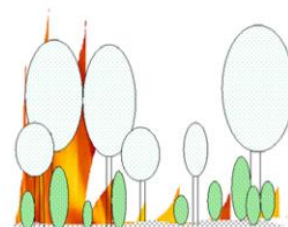
La **gestion forestière** peut permettre **d'obtenir une forêt avec discontinuités entre les différentes strates** de végétation. Cela va éviter, ou rendre difficile, la propagation du feu en surface vers les houppiers.

Les structures dans lesquelles le feu ne dispose pas des conditions nécessaires pour évoluer vers un feu de houppiers sont des **structures à faible vulnérabilité (de type C)**. L'objectif de la gestion forestière est d'amener les forêts vers cette structure C. La manière d'y arriver sera différente suivant les espèces présentes et la localisation de la forêt. Les structures à grande vulnérabilité (de type A) sont les cas de figure les plus défavorables où la propagation vers les houppiers est très probable. Et dans le cas intermédiaire (de type B), il s'agit de structures à l'origine de feux passifs de houppiers, dans des conditions environnementales normales.

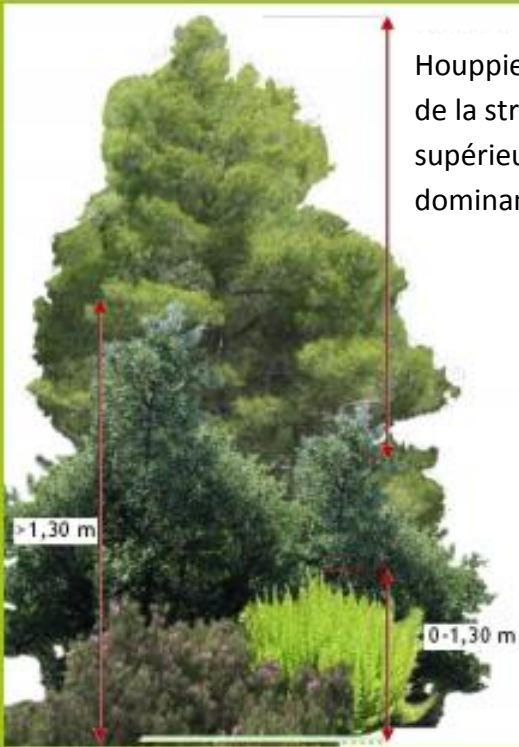
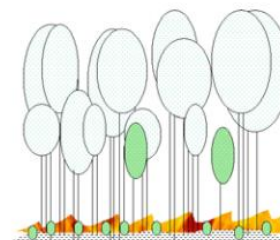
Type de structure A



Type de structure B



Type de structure C



Houppiers de la strate supérieure dominante

Combustible aérien : correspond aux houppiers des arbres de la strate dominante ou co-dominante la plus haute.

Combustible d'échelle : combustible aérien d'une hauteur de plus de 1,3 m qui ne fait pas partie de la strate dominante ou co-dominante, incluant les petits arbres, les arbustes, les lianes ou les arbres tombés.

Combustible de surface : combustible situé à une hauteur inférieure à 1,3 m. Buissons, végétation herbeuse, branches, troncs tombés, restes sylvicoles.

Différents types de combustibles en forêt

3 Principaux traitements sylvicoles pour la prévention de feux de forêt

Coupes d'abri : l'objectif est de réduire la densité du peuplement forestier et de créer une discontinuité verticale et horizontale entre houppiers. Les plus courantes sont les coupes d'éclaircies légères : on retire les pieds dominés pour obtenir une discontinuité verticale, tout en maintenant une couverture arborée qui limite la pousse des broussailles.

Débroussaillage : il permet de réduire la quantité de combustible de surface mais aussi de créer une discontinuité verticale entre le sol et les houppiers (le sous-étage sera moins dense). Les débroussaillages sont en général sélectifs (pour ne pas nuire à la biodiversité) et de différente intensité en fonction des discontinuités initiales.

Sélection de rejets (espèces qui repoussent) : l'objectif est la réduction partielle (plus ou moins intense) des repousses afin de réduire la concurrence entre pieds et de créer une discontinuité verticale et horizontale pour contribuer à la formation d'un couvert forestier bien développé.

Élagages : les branches inférieures des pieds sont taillées afin d'élever les houppiers et de créer une plus grande discontinuité verticale. L'élagage ne doit être fait que s'il réduit réellement la vulnérabilité de la structure, il ne constitue pas une recommandation générale.



Avant/après débroussaillage

Gestion des rémanents : l'objectif est ici d'accélérer l'incorporation dans le sol de la matière végétale issue des actions sylvicoles, tout en évitant d'augmenter la vulnérabilité de la clairière. La technique concrète repose sur un choix de coût-efficacité, toujours dans le respect de la réglementation spécifique en matière de prévention des feux de forêt (par exemple : retirer les restes d'exploitation sur 20 mètres de chaque côté des principaux chemins).

Les techniques les plus courantes sont les suivantes :

- **Couper en petits morceaux les restes de bois.** Les restes de branches, d'arbres et de broussailles de plus de 5 cm de diamètres sont coupés en morceaux de moins de 1 mètre et laissés sur le sol. Il ne faut pas que la hauteur d'accumulation dépasse 50 cm.
- **Empiler et brûler les restes.** Les restes doivent être regroupés dans des endroits sans continuité avec les arbres ou les broussailles. Ils sont brûlés de manière contrôlée jusqu'à leur élimination. Du personnel spécialisé et des mesures supplémentaires de prévention et d'extinction des incendies sont nécessaires. Les restes peuvent également être brûlés de manière extensive dans une clairière, avec une planification et exécution par du personnel hautement spécialisé.
- **Déchiqeter ou écraser les restes,** empilés ou de manière extensive. L'accessibilité et la mobilité des engins, ainsi que leur coût, limitent l'application de cette technique. Ces restes peuvent être utilisés en bois énergie mais ils constituent un combustible de mauvaise qualité de moins en moins prisé.



Mise en andain de rémanents après coupe rase

4 Planification de la prévention des feux de forêt et localisation efficiente des traitements

La planification du territoire est essentielle pour une prévention efficiente des grands feux de forêt. L'un des outils les plus utilisés sont les simulateurs d'incendies, par exemple FlamMap, FARSITE ou WFA. En France ce sont les pompiers qui utilisent de tels outils. **Les simulations aident à prévoir** le comportement des futurs incendies et donc à identifier les secteurs où il peut être plus pertinent de concentrer les efforts de gestion en vue d'éviter les incendies de grande intensité et potentiels GIF.

Points stratégiques de gestion (PEG) : endroits où la modification du combustible et/ou la préparation d'infrastructures permettent aux services d'extinction d'exécuter des manœuvres pour limiter le risque potentiel d'un GIF. Pour chaque type d'incendie des opportunités d'actions sont générées avec des caractéristiques communes et, par conséquent, des PEG avec localisations, objectifs et caractéristiques similaires.

Zones d'aide à la gestion (AFG) : zones de grandes dimensions où la gestion forestière active est prioritaire. L'objectif peut être spécifique ou multiple (production, loisirs, culturel, etc.) mais l'objectif de base sera toujours de réduire le risque de GIF. Ces zones n'ont pas de rapport direct avec les manœuvres d'extinction mais elles servent à réduire la propagation maximale d'un incendie et elles génèrent indirectement un plus grand nombre de possibilités de lutte contre les incendies. Une AFG peut par contre modifier le comportement global d'un feu.



Les simulateurs d'incendies sont des outils d'aide à la prise de décisions, mais ils n'apportent pas de solutions idéales. L'expérience et la connaissance du comportement du feu sont essentielles pour interpréter les résultats des simulateurs et localiser de manière efficace où mener les actions forestières de prévention.

5 Les brûlages prescrits comme outil pour réduire le risque de grands incendies de forêt (GIF)

Le brûlage prescrit est une technique de gestion forestière qui contribue à supprimer ou à réduire l'impact des feux de forêt en brûlant le matériau combustible accumulé de manière naturelle ou suite à un traitement. Ces brûlages sont effectués dans des conditions météorologiques précises. Le personnel devant les exécuter doit savoir à tout moment comment le feu se comporte et se comportera pendant le brûlage. Cette technique, appliquée par du personnel qualifié et compétent, est sûre et efficace.

Les deux principaux aspects à souligner de cette technique sont les suivants :

- Les brûlages peuvent constituer une alternative aux traitements conventionnels (outils manuels ou engins).
- Ils peuvent être appliqués directement dans un but sylvicole ou parallèlement à des traitements sylvicoles conventionnels comme des coupes d'abri ou des débroussaillages.

Avantages :

- Rendements élevés (ha/jour) et viables sur le plan économique (€/ha).
- Les brûlages sont comparables à une perturbation naturelle, intrinsèque à l'écologie méditerranéenne, dans des conditions sous contrôle.

Inconvénients :

- Ils dégagent de la fumée qui peut provoquer des problèmes dans des régions d'interface urbaines-forestières.
- Le risque inhérent à un feu de forêt doit être assumé. La préparation de la zone d'intervention et les moyens d'extinction auxiliaires sont indispensables.



Brûlage contrôlé

6 Conclusion

- Le **bassin méditerranéen** est une **région adaptée** sur le plan écologique aux feux de forêt.
- **Le changement climatique** est à l'origine d'une augmentation de la fréquence des événements climatiques favorables à **l'apparition de grands incendies forestiers (GIF)**, une tendance en augmentation dans toute l'Europe. La sécheresse combinée au vent et à une faible humidité, en plus de la présence d'une végétation abondante suite aux modifications des usages (exode rural), provoque des incendies d'une grande intensité avec une grande capacité de propagation débordant souvent les capacités d'extinction.
- L'intervention n'est possible que sur un seul facteur (le combustible) pour influencer le comportement d'un feu de forêt. C'est la raison pour laquelle il est **important de connaître les structures forestières pouvant être à l'origine d'un comportement extrême de l'incendie** (feu de houppiers) et celles qui résistent au passage du feu en créant des incendies de surface. **La gestion forestière a donc pour objectif d'obtenir et de maintenir des structures évitant les feux de houppiers de grande intensité.**
- La **sylviculture préventive** constitue l'outil le plus utilisé pour prévenir le comportement extrême des feux de forêt.
- Les **brûlages prescrits** constituent une alternative de gestion du combustible pour réduire le risque de grands incendies forestiers (GIF)

À retenir

Les habitudes du grand public doivent aussi changer pour éviter les feux de forêts. Dans le sud de la France, la prévention et les interdictions font leurs preuves pour limiter les départs de feux accidentels.

7 Annexes

Bibliographie

- (a) : Agee, J.K.; Skinner, C.N. 2005. Basic principles of forest fuel reduction treatments. *Forest Ecology and Management*, 211. 83-96.
- (b) : Barbero, R., Abatzoglou, J. T., Larkin, N. K., Kolden, C. A., & Stocks, B. (2015). Climate change presents increased potential for very large fires in the contiguous United States. *International Journal of Wildland Fire*, 24(7), 892-899.
- (c) : Cleaves, D. A., Martinez, J., & Haines, T. K. (2000). Influences on prescribed burning activity and costs in the National Forest System. General Technical Report-Southern Research Station, USDA Forest Service, (SRS-37).
- (d) : Costa, P.; Castellnou, M.; Larrañaga, A.; Miralles, M.; Kraus, D. 2011. La Prevención de los Grandes Incendios Forestales adaptada al Incendio Tipo. *Fire Paradox*.
- (e) : Graham, R.T.; McCaffrey, S.; Jain, T.B. 2004. Science basis for changing forest structure to modify wildfire behavior and severity. General Technical Report (RMRS-120). USDA Forest Service, Fort Collins, CO. 43 p.
- (f) : Keeley, J. E., & Syphard, A. D. (2016). Climate change and future fire regimes: examples from California. *Geosciences*, 37
- (g) : ORGEST_Orientacions de Gestió Forestal Sostenible per als boscos de Catalunya.
- (h) : Piqué, M.; Castellnou, M.; Valor, T.; Pagés, J.; Larrañaga, A.; Miralles, M.; Cervera, T. 2011. Integració del risc de grans incendis forestals (GIF) en la gestió forestal: Incendis tipus i vulnerabilitat de les estructures forestals al foc de capçades. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya. Barcelona. 122 p.
- (i) : Rothermel, R.C. 1983. How to predict the spread and intensity of forest and range fires. General Technical Report (INT-143). USDA Forest Service, Odgen, UT. 161 p.
- (j) : Scott, J.H.; Reinhardt, E.D. 2001. Assessing crown fire potential by linking models of surface and crown fire behavior. Research paper (RMRS-29). USDA Forest Service, Fort Collins, CO. 59 p.

Conception et rédaction : Mario BELTRÁN, Eduard BUSQUETS, Míriam PIQUÉ

Crédits illustrations :

Page 0 : Bombers de la Generalitat

Page 1 : AGS-CTFC

Page 2 : M. Piqué et Al (2011)

Page 4 : M. Beltran, M. Piqué

Page 5 : Mundet

Page 6 : R. Provost © CNPF

Page 8 : J. Bas

Édition : Juin 2019

Maquette : Eduter-CNPR

Plus d'informations ?

Voici les partenaires d'eForOwn qui peuvent vous informer, vous former et vous accompagner

Vous êtes propriétaire forestier

En Belgique



En Espagne



En France



Vous êtes étudiant ou enseignant

En Belgique



En Espagne



En France

