

RECHERCHE • TECHNOLOGIE • APPLICATIONS

Environnement et risques

Incendies de forêts

défis et perspectives

sous la direction de
Sophie Sauvagnargues



062632

hermes

Lavoisier

ECL181



062632

5

Incendies de forêts

défis et perspectives

Sophie Sauvagnargues



Hermes
Science
publications

Lavoisier

Table des matières

Préface	17
Etienne CABANE	
Introduction	21
Sophie SAUVAGNARGUES	
Chapitre 1. Changement climatique et perspectives d'évolution du risque d'incendie de forêt	25
Jacques GRELU	
1.1. Les composantes de l'aléa « incendie de forêt » directement liées au changement de climat	25
1.1.1. La pression climatique	25
1.1.1.1. Evolution postglaciaire et récente, les déterminants de cette évolution	25
1.1.1.2. L'enseignement retiré des cinq dernières décennies . . .	27
1.1.2. Techniques de projection 2010/2050	31
1.1.2.1. L'exploitation des modèles de climat	31
1.1.2.2. Les apports du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)	34
1.1.3. Conclusion partielle : indicateurs de progression de l'aléa « incendie de forêt »	37
1.2. L'évolution biologique des forêts et la DFCI	37

1.2.1. Perspectives et <i>scenarii</i> possibles	37
1.2.2. Disparition d'essences et accidents	42
1.2.3. Détection des phénomènes et priorités de la politique forestière	44
1.2.4. Conclusion partielle	46
1.3. Les composantes de l'aléa « incendie de forêt » indirectement liées au changement de climat	46
1.3.1. L'agriculture dans l'entretien du territoire	46
1.3.2. L'urbanisation diffuse	50
1.3.3. Friches industrielles	55
1.3.4. Conclusion partielle	57
1.4. Seuils de gravité et démarche « multirisques »	62
1.4.1. Vers des dispositifs tactiques « glissants »	65
1.4.2. Conclusion partielle	69
1.5. Coûts actualisables et conclusion finale	70
1.6. Bibliographie	74

Chapitre 2. Le feu, facteur structurant de la biodiversité méditerranéenne

Roger PRODON, Thierry TATONI

2.1. Introduction	79
2.1.1. Les incendies et la Méditerranée	80
2.1.2. Les conditions d'une étude scientifique : les plans d'échantillonnage	82
2.2. Conséquences écologiques des incendies à différents niveaux d'organisation	83
2.2.1. Impact du feu sur les individus et les populations : physiologie, comportement, démographie	83
2.2.1.1. Intensité <i>versus</i> sévérité du feu, refuges	83
2.2.1.2. L'impact du feu sur la végétation	84
2.2.1.3. Les effets immédiats du feu sur la faune : la fuite ou la mort ?	87
2.2.1.4. Estimer la mortalité et la survie des espèces animales	88
2.2.1.5. Le comportement : territorialité et fidélité au site	91
2.2.1.6. Ressources alimentaires et habitat sont-ils facteurs limitants pour la faune ?	91
2.2.1.7. Les sources de la recolonisation	93

2.2.1.8. Dynamique des populations animales après incendies : les pics de population	95
2.2.1.9. Stratégies et traits de vie	97
2.2.2. Impact du feu sur les communautés et écosystèmes : régénération, successions, résilience et interactions	99
2.2.2.1. Le sol et le problème de l'érosion	99
2.2.2.2. Les changements structuraux après incendie	100
2.2.2.3. Changements de la composition en espèces : successions postincendies	101
2.2.2.4. Variations de la biodiversité (richesse) et de l'abondance	103
2.2.2.5. Résilience des écosystèmes et cicatrisation « <i>Violent nature, resilient life</i> »	105
2.2.2.6. Le jeu complexe des interactions : prédation, dissémination, compétition	109
2.2.2.7. Le feu comme « herbivore global »	110
2.2.3. Le feu et le paysage : régimes de feu et mosaïques	111
2.2.4. Aspects évolutifs : les adaptations au feu	112
2.3. Incendies et conservation de la biodiversité	115
2.3.1. Le choix des indicateurs de la biodiversité	115
2.3.1.1. Statut successional	115
2.3.1.2. Statut biogéographique	115
2.3.1.3. Rareté, degré de menace, patrimonialité	116
2.3.2. Le feu et la gestion des écosystèmes	117
2.3.2.1. Les coupes de nettoyage et opérations de restauration postincendie	117
2.3.2.2. Le feu comme outil de gestion, les brûlages dirigés	118
2.3.2.3. Les mosaïques successionales	119
2.3.3. Quelques formations paysagères, leur comportement face au feu et leur gestion face au risque	120
2.3.3.1. Les forêts de chênes verts	120
2.3.3.2. Les subéraies	121
2.3.3.3. Les forêts de pin noir, salzmann, ou laricio	122
2.3.3.4. Les forêts de pin d'Alep	123
2.3.3.5. Les matorrals (maquis et garrigues)	123
2.3.3.6. Les pelouses sèches	124
2.4. Conclusion : essai de prospective	125
2.5. Bibliographie	129

Chapitre 3. Assistance météorologique à la prévention et à la lutte contre les feux de forêt en zone méditerranéenne française 145

Eric BERTRAND

3.1. Introduction	145
3.2. Le cadre de l'assistance météorologique à la prévention et à la lutte contre les feux de forêt	148
3.2.1. La convention-cadre	148
3.2.2. L'organisation de l'assistance	149
3.3. La prévision du danger météorologique d'incendies	150
3.3.1. Les indices de danger	152
3.3.1.1. L'IFM (indice forêt-météo)	153
3.3.1.2. Le seuil d'éclosion	155
3.3.1.3. L'indice de propagation	156
3.3.2. Le suivi temps réel du danger météorologique d'incendies	156
3.3.3. Les voies d'amélioration de la prévision du danger météorologique d'incendies	163
3.4. Conclusion	164
3.5. Bibliographie	165

Chapitre 4. Les interfaces habitat-forêt : quelques éléments de gestion 167

Corinne LAMPIN-MAILLET, Marielle JAPPIOT

4.1. Introduction	167
4.2. Identifier et cartographier les interfaces habitat-forêt dans les pays méditerranéens	168
4.2.1. Définition et typologie des interfaces habitat-forêt	168
4.2.2. Meilleure connaissance du territoire géré en termes d'incendie de forêt	171
4.3. Mise en relation risque d'incendie et interfaces habitat-forêt	172
4.3.1. Une première approche à l'échelle du territoire	172
4.3.2. Une approche analytique approfondie	173
4.3.3. Calcul d'un indice global du risque d'incendie et cartographie	177
4.4. Quelques éléments de gestion	180
4.4.1. Les types d'interface : des situations contrastées face au risque	180
4.4.2. Le rôle de l'habitant dans les mesures individuelles	182
4.4.2.1. Agir sur la végétation	183
4.4.2.2. Agir sur la structure bâtie	186

4.5. Conclusion et perspectives	189
4.6. Bibliographie	190

Chapitre 5. La mémoire sur les incendies de forêt et la recherche des causes 197

Jean-Jacques BOZABALIAN, Yvon DUCHE

5.1. Introduction	197
5.2. La base de données Prométhée	198
5.2.1. Objectifs	198
5.2.2. Historique	199
5.2.3. Description de l'application Prométhée et perspectives	200
5.2.3.1. Les données traitées au niveau de l'application	201
5.2.3.2. Les services fournisseurs de données et organisation réseau	205
5.2.3.3. Les applications de la base et les besoins	207
5.2.3.4. Perspectives	209
5.3. La base de données nationale sur les incendies de forêt en France (BDIFF) et l'exploitation européenne des données	210
5.3.1. La BDIFF	210
5.3.2. Le règlement européen et l'exploitation par le centre commun de recherche (JRC)	212
5.4. La recherche des causes d'incendie	213
5.4.1. Aspects techniques	217
5.4.1.1. Méthodologie	217
5.4.1.2. Identification de la source de chaleur à l'origine du feu	220
5.4.1.3. Identification de la cause de l'incendie	220
5.4.2. Formation des personnels	222
5.4.2.1. Sensibilisation des premiers intervenants	223
5.4.2.2. Formation des membres des équipes spécialisées RCCI	223
5.5. Aspects organisationnels	224
5.5.1. La convention type et les conventions départementales	225
5.5.2. Le réseau d'échange d'expérience	226
5.5.3. Le site extranet	226
5.6. Exploitation	227
5.6.1. Le retour d'expérience ou REX	227
5.6.2. Réalités et limites connues	230
5.6.2.1. Réalités connues	230

5.6.2.2. Limites connues	235
5.7. Conclusion	236
5.8. Bibliographie	238
Chapitre 6. Les feux tactiques pour la lutte contre les feux de forêt .	239
Nicolas COSTE	
6.1. Introduction	239
6.2. Une technique éprouvée et avantageuse	240
6.2.1. Economie de moyens	241
6.2.2. Diminution du risque de reprise	241
6.2.3. Baisse de stress du personnel	242
6.2.4. Adaptabilité au terrain	242
6.2.5. Sécurité pour le personnel	242
6.3. Une technique qui présente des limites	243
6.3.1. Risque de sautes	243
6.3.2. Risque de confusion entre l'incendie et le feu tactique	243
6.3.3. Nécessité d'une anticipation suffisante	244
6.3.4. Les conditions de l'efficacité du feu tactique	244
6.4. Description de la technique	245
6.4.1. Principe d'action	245
6.4.2. Le contre-feu	245
6.4.2.1. Définition	245
6.4.2.2. Le contre-feu suivant la nature du relief	247
6.4.2.3. Le contre-feu suivant sa localisation sur le chantier	250
6.4.3. Le brûlage tactique	253
6.4.4. La zone de repli	254
6.5. La mise en œuvre opérationnelle	255
6.5.1. Recherche d'opportunité d'allumage	255
6.5.1.1. Reconnaissance et analyse de la zone d'intervention	255
6.5.1.2. La topographie	255
6.5.1.3. L'occupation de l'espace	255
6.5.1.4. Le couvert végétal	256
6.5.1.5. Les conditions météorologiques	256
6.5.1.6. Observation et analyse de l'incendie	256
6.5.2. Recherche de critères favorables au feu tactique	256
6.5.2.1. Existence d'une zone servant d'appui	256
6.5.2.2. Changement de relief	257
6.5.2.3. Evolution du couvert végétal	257

6.5.2.4. Evolution des conditions météorologiques	257
6.5.2.5. Changement d'exposition du versant	257
6.6. Proposition de l'idée de manœuvre au COS	257
6.6.1. Estimation des moyens de protection éventuels	257
6.6.2. Moyens humains	258
6.6.2.1. Observation : la sonnette	258
6.6.2.2. Equipe d'allumage	258
6.6.2.3. Equipe de contrôle	259
6.6.3. Moyens matériels	259
6.6.3.1. Outils de réduction du combustible	259
6.6.3.2. Les moyens hydrauliques	260
6.6.3.3. Outils d'allumage	260
6.6.3.4. Le matériel pour la collecte de données météorologiques	260
6.6.3.5. Le matériel de communication	261
6.6.4. Accord du COS	261
6.7. Réalisation du feu tactique	262
6.7.1. Mise en place du dispositif	262
6.7.2. Techniques d'allumage et de contrôle	262
6.7.3. Consignes de sécurité	263
6.8. Conclusion	263

Chapitre 7. Cartographies opérationnelles 265

Sophie SAUVAGNARGUES, Jean-Claude POPPI

7.1. Introduction	265
7.2. L'utilisation de la carte dans le domaine de la Sécurité Civile	266
7.3. Définition de la cartographie opérationnelle	272
7.4. La constitution	278
7.5. Les contraintes de mise à jour des données	282
7.6. Les différents modes de diffusion des informations	284
7.6.1. Les Atlas DFCI	285
7.6.2. Les cartes de circulation	286
7.6.3. Les cartes des engins	287
7.7. Les évolutions en cours	289
7.8. Les évolutions prévisibles	291
7.9. Conclusion	298
7.10. Bibliographie	299

Chapitre 8. Les outils d'aide à la décision	303
Frédérique GIROUD, Claude PICARD	
8.1. Introduction	303
8.2. Les outils d'aide à la décision utilisés en opération	304
8.2.1. Dans le cadre de la prévention	304
8.2.1.1. Système automatique de détection de feu	305
8.2.1.2. Aménagement des massifs forestiers	313
8.2.2. Dans le cadre de la prévision	314
8.2.3. Dans le cadre de la lutte	316
8.2.3.1. A l'échelon départemental	316
8.2.3.2. A l'échelon zonal	321
8.3. L'apport de la recherche dans les outils d'aide à la décision	324
8.3.1. L'outil radical	325
8.3.2. Le réseau petit monde	326
8.3.3. L'outil Forefire	327
8.3.4. La caractérisation des interfaces forêt/habitat	328
8.3.5. Les modèles utilisés pour la réhabilitation des massifs incendiés	329
8.3.6. Vers des outils opérationnels de gestion de crise	329
8.4. Conclusion	330
8.5. Bibliographie	331
Index	333

Le changement climatique a un impact indéniable sur la compréhension et l'appréhension des incendies de forêts. Cet ouvrage en évalue les conséquences sur l'écosystème forestier et sur la conservation de la biodiversité.

Il est essentiel d'organiser la cohabitation entre l'homme et l'aléa incendie de forêts par l'intermédiaire d'outils d'aménagement du territoire à différentes échelles géographiques. Cela constitue la prévention du risque. Une fois l'incendie déclaré, il est alors nécessaire de déployer un ensemble de méthodes et outils technologiques et d'aide à la décision permettant de faire face à l'incendie et d'en limiter les conséquences. C'est le domaine de la prévision et de l'opération.

Incendies de forêts propose des pistes organisationnelles, méthodologiques et technologiques pour la gestion territoriale de ce risque et de ses crises.

La coordinatrice

Docteur en biosciences de l'environnement et habilitée à diriger des recherches, Sophie Sauvagnargues est enseignant-chercheur au Laboratoire de Génie de l'Environnement Industriel et des Risques Industriels et Naturels de l'Ecole des Mines d'Alès. Ses recherches portent sur la gestion territoriale des risques et des crises d'origine naturelle. Elle est, par ailleurs, officier de sapeur-pompier volontaire dans le Gard.