

Cet ouvrage a été coordonné par Guy Landmann, Frédéric Gosselin et Ingrid Bonhême
à la demande du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable
et de la Mer

Date de publication : 2009
Editeur: MEEDDM - ECOFOR, 210 p.

Il est disponible auprès du GIP ECOFOR
Tél. : +33 1 53 70 21 70 - Fax : +33 1 53 70 21 54
e-mail: secretariat@gip-ecofor.org

Egalement disponible en version électronique sur
<http://www.gip-ecofor.org/>



BIO 2

BIOMASSE ET BIODIVERSITÉ FORESTIÈRES

Augmentation de l'utilisation de la biomasse
forestière : implications pour la biodiversité et les
ressources naturelles

Coordination scientifique : Guy Landmann, Frédéric Gosselin et Ingrid Bonhême



Rapport réalisé sous la coordination du GIP Ecofor
à la demande du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du
Développement durable et de la Mer
Rapport de la subvention n° 000 1120

Juillet 2009

TABLE DES MATIERES

PRÉFACE	5
AVANT-PROPOS	7
INTRODUCTION À L'ÉTUDE	9
CONDUITE DE L'ÉTUDE	11
TABLE DES MATIERES	13
PARTIE 1	
PROBLÉMATIQUE ET ENJEUX CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET SYLVICOLE	17
CHAPITRE 1 ENJEUX ET PROBLÉMATIQUE - OBJECTIFS ET DÉMARCHE DE L'ÉTUDE	19
1. Enjeux et problématique générale	19
2. Objectif de l'étude, contours thématiques et démarche	23
3. Références bibliographiques	24
CHAPITRE 2 CONTEXTE ET PERSPECTIVES ÉCONOMIQUES	25
1. Contexte général et objectifs de la contribution.....	25
2. Le secteur énergétique	26
3. La filière forêt-bois.....	29
4. Les ressources forestières.....	31
5. Les enjeux environnementaux.....	32
6. Conclusions pour la gestion et la recherche.....	35
7. Références bibliographiques	36
CHAPITRE 3 CONTEXTE ET ÉVOLUTIONS POSSIBLES DE LA SYLVICULTURE	39
1. Contexte et objectifs de la contribution	39
2. Structure et modes de traitement des peuplements forestiers.....	40
3. Évolutions possibles des modes de traitement sylvicole.....	41
4. Conclusions et perspectives.....	45
5. Références bibliographiques	46
CHAPITRE 4 LES DIFFÉRENTS MODES DE RÉCOLTE DE LA BIOMASSE FORESTIÈRE	47
1. Objectif de cette contribution	47
2. Les différents systèmes d'exploitation	47
3. Besoins de recherche.....	48
4. Références bibliographiques	52

CHAPITRE 5 LA DISPONIBILITÉ DE BIOMASSE DANS LES FORETS FRANÇAISES	53
1. Contexte et objectif de la contribution.....	53
2. Les études récentes sur la ressource	54
3. L'étude 2007 du Cemagref.....	54
4. Perspectives	60
5. Références bibliographiques	61
CHAPITRE 6 L'ÉTAT ET LES ENJEUX DE BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE EN FRANCE	63
1. Les différentes facettes de la biodiversité.....	63
2. Principaux enjeux de biodiversité en forêt tempérée et pratiques associées	64
3. Pressions pesant sur la biodiversité forestière	65
4. État de la biodiversité forestière et non forestière	67
5. Au carrefour des enjeux, des pressions et de l'état de la biodiversité : les taxons saproxyliques	68
6. Références bibliographiques	68
PARTIE 2	
IMPACTS D'UNE UTILISATION ACCRUE DE LA BIOMASSE FORESTIÈRE SUR LA BIODIVERSITÉ ET LES RESSOURCES NATURELLES (SOL, EAU)	71
CHAPITRE 7 CONSÉQUENCES DE L'AUGMENTATION DES PRÉLÈVEMENTS DE BIOMASSE LIGNEUSE POUR LA BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE	73
1. Problématique et objectifs de cette contribution	73
2. Incidences liées à une diminution de la densité des vieux peuplements et des vieux et gros arbres.....	74
3. Incidences sur le compartiment bois mort	75
4. Incidences sur la flore et la faune du sol	77
5. Dérangement de la faune	79
6. Fragmentation des habitats.....	79
7. Les situations dans lesquelles l'intensification des prélèvements est favorable à la biodiversité	79
8. Besoins de recherche.....	80
9. Références bibliographiques	84
CHAPITRE 8 IMPACTS DE LA PRODUCTION INTENSIVE DE BIOMASSE SUR LA BIODIVERSITÉ DANS LES FORETS DE PLANTATIONS – L'EXEMPLE DES FUTAIES A COURTE RÉVOLUTION DE PIN MARITIME	89
1. Contexte.....	89
2. Le cas de la futaie à courte révolution des Landes de Gascogne : cadre conceptuel et itinéraire technique	90
3. Biodiversité et gestion pour la biomasse à l'échelle du peuplement.....	91
4. Biodiversité et gestion pour la biomasse à l'échelle du paysage.....	92
5. Conclusions	95
6. Pistes pour la recherche	95
7. Références bibliographiques	96

CHAPITRE 9 IMPACT DE LA PRODUCTION INTENSIVE DE BIOMASSE SUR LA BIODIVERSITÉ DANS LES TAILLIS A TRÈS COURTE ROTATION	99
1. Contexte.....	99
2. Effets des TCCR sur la biodiversité à l'échelle de la parcelle, en fonction de l'antécédent cultural et des itinéraires techniques	100
3. Effets des TCCR à l'échelle du paysage	102
4. Recommandations	103
5. Besoins de recherche.....	104
6. Références bibliographiques	104
CHAPITRE 10 IMPACTS DE PRÉLÈVEMENTS ACCRUS DE BIOMASSE SUR LES SOLS FORESTIERS	107
1. Contexte et objectifs de la contribution	107
2. État des connaissances	108
3. Recommandations et besoins de recherche	119
4. Références bibliographiques	120
CHAPITRE 11 IMPACTS DE L'UTILISATION ACCRUE DE BIOMASSE FORESTIÈRE SUR LES EAUX DE SURFACE	125
1. Contexte.....	125
2. Impacts de l'utilisation accrue de biomasse forestière sur le régime des cours d'eau et l'alimentation des bassins versants	126
3. Impacts du prélèvement de biomasse sur la qualité chimique des eaux de surface	127
4. Les systèmes combinant production de biomasse et pouvoir épurateur de la végétation: une opportunité réaliste ?	129
5. Conclusions et recommandations	130
6. Références bibliographiques	130
PARTIE 3 GESTION DES RISQUES ET DES OPPORTUNITES ET GOUVERNANCE	133
CHAPITRE 12 PRÉCONISATIONS POUR LIMITER LES IMPACTS LOCAUX SUR LA BIODIVERSITÉ ET LES RESSOURCES	135
1. Contexte et objectifs.....	135
2. Préconisations pour les opérations de récolte	136
3. Préconisations pour la conduite des peuplements	140
4. Conclusion.....	142
5. Recommandations d'études	142
6. Références bibliographiques	143
CHAPITRE 13 LES ESPACES PROTEGES FACE A L'INTENSIFICATION DES PRELEVEMENTS DE BIOMASSE EN FORET	145
1. Cadre légal des pratiques sylvicoles au sein des espaces protégés.....	145
2. Mobilisation de la biomasse forestière dans les espaces naturels : les principales précautions	148
3. Les opportunités, pour les espaces protégés, liées à un prélèvement accru de biomasse forestière.....	149
4. Recommandations et besoins de recherche	149
5. Références bibliographiques	149

CHAPITRE 14 L'AUGMENTATION DU PRÉLÈVEMENT EN FORÊT MÉDITERRANÉENNE : UNE OPPORTUNITÉ POUR GÉRER LE RISQUE D'INCENDIES OU UNE MENACE POUR LA BIODIVERSITÉ ?	151
1. Contexte général : la maîtrise de la biomasse comme base de la prévention des incendies en zone méditerranéenne	151
2. Contexte régional : de premières expériences de valorisation énergétique de la biomasse, mais sans effets sur la DFCL.....	152
3. Stratégies de prévention, régime de feux de forêts et évolution de la biodiversité.....	153
4. La nouvelle donne liée aux changements climatiques	154
5. Questions conclusives.....	155
6. Références bibliographiques	156
CHAPITRE 15 AUGMENTATION DE LA RÉCOLTE FORESTIÈRE ET BIODIVERSITÉ : STRUCTURES PARTICIPATIVES ET OUTILS D'INFORMATION POUR UNE RÉGULATION TERRITORIALE	157
1. Contexte : la forêt sollicitée	157
2. Les outils techniques d'une gestion différenciée : trame verte et bleue, gestion adaptative.....	161
3. La nécessité et l'intérêt d'une approche participative	161
4. Les méthodes participatives	162
5. Les outils d'information et de communication.....	163
6. Vers une intégration de la forêt dans la gouvernance territoriale.....	167
7. Conclusions	170
8. Besoins de recherches	170
9. Références bibliographiques	171
PARTIE 4 SYNTHÈSE ET BESOINS DE RECHERCHE	175
CHAPITRE 16 UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIÈRE, BIODIVERSITÉ ET RESSOURCES NATURELLES : SYNTHÈSE ET PISTES D'APPROFONDISSEMENT	177
1. Le fil conducteur	177
2. Les perspectives d'utilisation de la biomasse forestière	178
3. Les perspectives d'évolution de la sylviculture	179
4. Les incidences potentielles sur la biodiversité forestière.....	180
5. Les incidences potentielles sur les ressources naturelles.....	184
6. Opportunités liées au développement de la biomasse forestière	187
7. Gouvernance : plan d'action et gestion adaptative.....	187
8. Les suites possibles à cette étude.....	190
9. Références bibliographiques	190
ANNEXES	193
ANNEXE 1 PROJET « BIOMASSE ET BIODIVERSITÉ, ÉTAT DES LIEUX (BIO2) »	195
ANNEXE 2 PROJETS ANR DANS LE DOMAINE DE LA « VALORISATION DE LA BIOMASSE FORESTIÈRE »	199
ANNEXE 3 GLOSSAIRE	201
ANNEXE 4 SIGLES ET ABRÉVIATIONS	209

CHAPITRE 14

L' AUGMENTATION DU PRÉLÈVEMENT EN FORÊT MÉDITERRANÉENNE : UNE OPPORTUNITÉ POUR GÉRER LE RISQUE D'INCENDIES OU UNE MENACE POUR LA BIODIVERSITÉ ?

Eric Rigolot, INRA d'Avignon

1. Contexte général : la maîtrise de la biomasse comme base de la prévention des incendies en zone méditerranéenne

Le développement de l'utilisation de la biomasse forestière pour des usages énergétiques apparaît immédiatement comme une opportunité intéressante dans la perspective de la réduction du risque d'incendie de forêt. En effet, **la gestion du combustible constitue la clé de voûte de la politique de prévention des incendies de végétation**. La réduction de la biomasse inflammable et combustible permet de diminuer la puissance du feu, de faciliter les actions de lutte et de limiter les impacts du feu sur les enjeux. Pour être efficaces, ces travaux sont généralement concentrés sur des aménagements de Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI), **les coupures de combustible**.

Ces coupures répondent à trois objectifs principaux: (i) la limitation des départs de feu pour éviter les éclosions et faciliter l'attaque initiale du feu, (ii) la limitation des surfaces parcourues par le feu en cloisonnant les massifs forestiers par un réseau d'ouvrages stratégiquement localisés ou (iii) la protection rapprochée d'enjeux comme le débroussaillage obligatoire autour des habitations à l'interface forêt-urbanisme. Dans cette troisième catégorie entrent aussi les pratiques plus extensives de sylviculture préventive visant à la réduction du combustible pour la protection en plein de certains peuplements remarquables par leurs potentialités de production, leur qualité paysagère ou leur rôle de protection.

Quel que soit leur objectif, ces coupures comprennent toutes l'élimination de la biomasse en excès, à laquelle s'ajoute dans certains cas la création d'accès signalisés pour les moyens de lutte et de points d'eau pour leur ravitaillement. **Le débroussaillage sur ces ouvrages concerne non seulement les strates basses herbacées et arbustives, mais comprend aussi l'élagage des arbres et la mise à distance des houppiers par des éclaircies afin d'éviter la propagation du feu en cime**. L'objectif de ces actions est de ramener le traitement de l'incendie à un problème de feu courant au sol maîtrisable par les moyens de lutte terrestres et aériens. Dans tous les cas, le débroussaillage est assuré par des séquences techniques où sont mis en œuvre de manière simple ou combinée le **débroussaillage mécanique, le dessouchage, le pâturage contrôlé ou le brûlage dirigé**. Cette dernière technique est en pleine extension depuis une quinzaine d'années.

La clé de la réussite de ce volet de la politique de prévention des incendies réside dans la qualité de la conception initiale des coupures de combustible, mais surtout dans la permanence de l'état débroussaillé de ces coupures, ce qui nécessite des travaux récurrents compte tenu de la vigueur de la repousse. La fréquence de passage en débroussaillage est de 3 à 5 ans selon la séquence technique utilisée. Il en résulte une charge financière importante pour la collectivité, mais aussi pour les particuliers responsables de la mise en sécurité de leur habitation. Cette charge est très lourde, et force est de constater, qu'aujourd'hui, les objectifs en matière de débroussaillage ne sont pas atteints (Perriez *et al.*, 2003). Cette charge pourrait être soulagée par une valorisation énergétique de la biomasse prélevée.

2. Contexte régional : de premières expériences de valorisation énergétique de la biomasse, mais sans effets sur la DFCI

En région méditerranéenne, plusieurs initiatives ont porté ces dernières décennies sur le bois-énergie. Historiquement, c'est en Languedoc-Roussillon que s'est mise en place la plus ancienne expérience dans le domaine avec la COGRA 48 à Mende qui produit depuis 1982 du granulé issu de déchets locaux de scieries. Les deux usines COGRA de Mende et Craonne-sur-Arzon produisent aujourd'hui 65 000 t/an de granulés bois. Malgré ce producteur très bien placé au plan national, la région Languedoc-Roussillon n'en est qu'à ses débuts en matière de bois-énergie et c'est la région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui fait figure de leader dans ce domaine avec une volonté politique très affirmée au travers notamment de sa Mission Régionale pour le bois-énergie (<http://www.ofme.org/bois-energie/>). Début 2009 en région PACA, on comptait 114 chaufferies automatiques au bois au sein des collectivités et des entreprises pour une puissance installée de 38 075 kW et 46 constructions en cours pour 13 160 kW supplémentaires.

Même si l'objectif affiché par la mission régionale PACA est l'utilisation des reliquats d'élagage et de débroussaillage, la plupart des expériences évoquées plus haut valorisent des résiduels d'exploitation forestière, très peu, voire aucune, n'utilise la broussaille combustible des sous-bois et notamment celle des coupures de combustible. En règle générale, **la biomasse produite par les travaux de DFCI est laissée au sol**, et constitue, quand elle est abondante, une couche de combustible pouvant contribuer à la propagation d'un feu courant de surface. Or, une étude de l'ONF évalue la production annuelle de biomasse sèche provenant de travaux de DFCI en région méditerranéenne à 50 à 60 000 tonnes (Duché, 2006). Cette évaluation se limite aux travaux réalisés par les collectivités sans prendre en compte les débroussaillages autour des constructions qui sont à la charge des particuliers. Elle se fonde sur les surfaces de travaux effectivement réalisées qui sont bien inférieures aux préconisations techniques qui visent un objectif de 5 % du territoire forestier protégé. Si ce taux de débroussaillage était appliqué, et déduction faite des surfaces débroussaillées autour des constructions, il correspondrait à un gisement supplémentaire annuel de 200 000 tonnes de biomasse.

Aujourd'hui, les matériels utilisés en région méditerranéenne pour la production de plaquettes à partir de produits d'exploitation forestière ne diffèrent pas de ceux utilisés dans les autres régions. Ces engins sont mobilisables sur les chantiers DFCI pour la récolte des arbres à éclaircir, mais ne permettent pas de récolter la biomasse arbustive.

La faisabilité technique et économique de la collecte de cette biomasse reste un facteur essentiel. Concernant la faisabilité économique, l'accès à la ressource par le réseau de pistes DFCI qui irrigue les coupures de combustible constitue un facteur favorable. Néanmoins la biomasse mobilisable sur un

chantier DFCI se limite à 8 à 12 tonnes à l'hectare selon les peuplements (Duché, 2006). **Dans le domaine technique, quelques tentatives ont eu lieu par le passé pour mettre au point un engin performant « débroussailleur-ramasseur de plaquettes ».** On peut citer le Scorpion construit dans les années 80 par la CIMAF et mis en avant dans des opérations Tazieff. Il s'agissait d'un engin à 6 roues, doté d'un moteur d'une puissance de 300 cv permettant d'atteindre des rendements journaliers de 2 hectares débroussaillés. Le broyeur horizontal était suivi d'un système de tapis roulant et de déchiqueteuse qui projetait le matériel broyé dans un panier de réception des plaquettes. De nombreux incidents liés à la malveillance ainsi que l'effondrement du cours du pétrole en 1989 ont finalement eu raison de cette machine novatrice. Plus tard, un tracteur à chenilles Exploreur-Same de 90 cv avait été adapté pour le ramassage simultané du broyat, les plaquettes étant récupérées dans un fond en tunnel, repris par un deuxième broyeur et stocké dans une trémie à l'arrière du véhicule. Cet engin a malheureusement brûlé en 1996.

3. Stratégies de prévention, régime de feux de forêts et évolution de la biodiversité

Du fait de la déprise rurale, et malgré la pression des incendies, la forêt méditerranéenne est en extension et gagne 1 % par an en surface. Le Var est aujourd'hui le deuxième département le plus boisé de France avec un taux de boisement de 58 %. La forêt méditerranéenne s'accroît aussi en volume du fait de la faible exploitation des forêts. Il y a donc un **phénomène de stockage de biomasse accumulée de longue date en région méditerranéenne.**

Ce constat moyen doit être nuancé car le régime des feux* présente de grandes disparités au sein de la région. La forêt méditerranéenne française connaît depuis plusieurs décennies un **régime de feux* qui marque grossièrement un gradient depuis la frange littorale jusqu'à l'arrière-pays méditerranéen. Les zones littorales connaissent les incendies les plus fréquents (temps de retour de 10 à 30 ans)** et de plus grandes dimensions pouvant atteindre plusieurs milliers d'hectares. Ce régime de feux sévères s'accompagne localement d'une régression biologique par matorralisation* (Abbas, 1986 ; Quézel et Médail, 2003) comme dans certains secteurs de la Corse ou de la Provence calcaire (Côte bleue). **L'arrière-pays et les montagnes méditerranéennes connaissent des feux beaucoup moins fréquents et de plus petite dimension.** Cette zone est aussi caractérisée par une proportion importante de feux hors de la saison estivale liée à l'activité pastorale. Dans ces zones, une dynamique forestière est à l'œuvre, les milieux se referment et l'on rencontre fréquemment des peuplements vieillissants non perturbés. Dans les zones intermédiaires, on rencontre une variété de situations, comprenant une mosaïque de milieux maintenus par un système agro-sylvo-pastoral plus équilibré et offrant une plus grande diversité d'habitats.

On peut en effet considérer qu'à **chaque régime de feux correspond une gamme propre de biodiversité.** Le régime de feux combiné aux autres perturbations naturelles ou anthropiques (tempêtes, dépérissements, pâturage, défrichements) génère un paysage composite où se distribuent sur le territoire, en proportions variables, les milieux en phase de maturation parce que peu perturbés, ceux en reconstitution plus ou moins lente après perturbation ou bien les milieux bloqués dans leur dynamique par une perturbation trop fréquente. Malgré le gradient évoqué plus haut, on constate en région méditerranéenne une tendance générale à l'augmentation des formations végétales fermées et de la connectivité entre espaces naturels. Or, **même si les milieux forestiers fermés ont souvent une biodiversité plus riche que les milieux ouverts** (par exemple pour l'avifaune voir Prodon et Lebreton, 1981), **beaucoup d'espèces rares sur le plan européen sont inféodées aux formations végétales méditerranéennes ouvertes, aux stades pionniers.** Par exemple, les pelouses sèches méditerranéennes, favorisées par les perturbations telles que le feu et le pâturage constituent un habitat protégé (Hétier, 1993 ; Prodon, 1995).

L'incendie est une perturbation qui favorise les espaces ouverts, mais pour des raisons de protection civile, tout est fait pour limiter cette perturbation, avec un certain succès lorsque les conditions météorologiques ne sont pas trop difficiles. Le régime de feux actuel est en effet en relation avec le niveau de prévention consenti. **Les effets conjugués de la stratégie de prévention et de lutte contre les**

incendies de forêt expliquent une part importante du bilan feux de forêt que nous connaissons. Par exemple, la stratégie d'attaque massive sur feux naissants, qui se généralise, aboutit à une moindre représentation des incendies de moyenne dimension (1 à 50 ha) au profit d'incendies de petite dimension (< 1 ha), alors que le nombre de grands incendies stagne, mais leur taille est de plus en plus grande (Hubert *et al.*, 1993). On observe en effet un phénomène de rattrapage les années de risque météorologique élevé où la biomasse accumulée sur les surfaces épargnées les bonnes années part en fumée lors de quelques grands feux catastrophiques. Les derniers en date se sont déroulés pendant l'été 2003. **On semble devoir se résigner à la juxtaposition de milieux en cours de fermeture avec des espaces parcourus par des incendies sévères, de grandes dimensions, peu propices à la remontée biologique.**

Le développement du brûlage dirigé apparaît comme une solution économiquement viable pour maintenir le rôle du feu dans les écosystèmes méditerranéens selon le régime approprié, tout en garantissant la sécurité des biens et des personnes. D'abord introduit dans un objectif strict de maîtrise du combustible pour la prévention des incendies de forêt, le brûlage dirigé est de plus en plus utilisé à des fins de conservation des habitats. **Dans une perspective de développement de la valorisation énergétique du débroussaillage, le brûlage dirigé devrait être réservé prioritairement aux zones difficilement accessibles aux engins lourds ou dédiées à la protection des habitats.**

La gestion du combustible contribue au maintien des milieux ouverts et à la conservation des habitats, au moins dans le cas d'une DFCI raisonnée avec maintien par exemple d'îlots arbustifs (Quertier, 2000). **La superficie traitée ne représente actuellement, on l'a vu, que quelques pourcents de la surface totale protégée.** Si les recommandations techniques et la loi sur le débroussaillage étaient correctement appliquées, une surface totale de 200 000 ha pourrait être concernée, dont 40 % concentré sur la frange urbanisée (Duché, 2006).

Dans cette perspective, certains s'inquiètent des impacts environnementaux d'une pression de débroussaillage excessive à l'interface habitat-forêt. D'une manière générale, une gestion du combustible avec exportation de la biomasse pourrait poser un problème de perte de fertilité des zones concernées et de protection contre l'érosion des sols mis à nu. Le sursemis d'espèces herbacées fourragères combiné à l'entretien des ouvrages par le sylvo-pastoralisme peut permettre, au moins en partie, de limiter cet écueil.

4. La nouvelle donne liée aux changements climatiques

Ce contexte est amené à évoluer sous l'effet des changements climatiques. On s'attend à des feux plus fréquents et plus sévères et à une extension vers le nord de la zone à bioclimat méditerranéen. **L'année 2003 a préfiguré ce qui nous attend au cours du siècle qui s'ouvre.** Alors que les zones littorales et singulièrement le massif des Maures subissaient les incendies de « rattrapage » évoqués plus haut, l'arrière-pays et les montagnes méditerranéennes connaissaient un grand nombre de sinistres d'une ampleur jusque-là extrêmement rare dans ces milieux. Ces feux ont eu localement des conséquences graves dans ces milieux fragiles. Ils ont concerné des séries RTM dans les Alpes du Sud et ont généré des phénomènes érosifs qu'il a fallu limiter par d'importants travaux de restauration de terrain incendiés (L'Argentière la Bessée (05), Luceram (06)). **Globalement, les changements climatiques annoncés s'accompagneront d'une extension des zones de matorralisation* et de risques accrus en zones écologiquement sensibles jusqu'aux préservées, conduisant ainsi à une érosion générale de la biodiversité.**

Compte tenu des prévisions démographiques, ces phénomènes s'accompagneront dans tous les cas, d'un problème persistant, voire accru, de protection civile.

Dans la perspective d'une remontée vers le nord de la France des zones à bioclimat méditerranéen, on s'attend à ce que des régions aujourd'hui peu concernées et non préparées soient touchées plus fréquemment par les incendies. Dans ces régions où la culture de l'aménagement du territoire de type DFCI n'existe pas, une attention particulière devra être portée pour organiser très tôt les travaux de prélèvement de biomasse en cohérence avec cette exigence émergente.

L'augmentation du prélèvement en forêt méditerranéenne : une opportunité pour gérer le risque d'incendies ou une menace pour la biodiversité ?
CHAPITRE 14

Les mesures de prévention seront nécessairement amenées à monter en puissance pour faire face à l'augmentation du risque et tenter de maintenir le niveau de parade actuel. Les changements d'usage et particulièrement une exploitation accrue de la biomasse forestière peuvent avoir, jusqu'à un certain point, un effet compensatoire. L'exploitation de la biomasse peut apporter une réponse économiquement intéressante à ce défi.

5. Questions conclusives

Pour avancer dans cette voie, il faudra préalablement lever quelques incertitudes sur la nature des opérations de prélèvement de biomasse, la nature des produits disponibles, leur quantification, la rentabilité de leur exploitation et le type de marché qui peut se mettre en place. Pour répondre à certaines de ces questions, un effort de recherche sera nécessaire.

Pour donner des résultats satisfaisants, **l'exploitation de la biomasse doit être organisée en respectant les bonnes pratiques de la DFCl**. Par exemple, il ne faut pas que les coupures de combustible stratégiques soient délaissées au profit d'autres zones où le gisement de biomasse serait plus abondant. Dans ce contexte, la cohérence territoriale des actions de prévention des incendies devra être assurée, pour garantir la continuité spatiale et la permanence temporelle de l'état débroussaillé.

Sur un plan technique, il faut noter qu'**une opération d'exploitation de la biomasse ne répond pas d'emblée à toutes les caractéristiques d'une intervention de débroussaillage**, notamment si les branches d'exploitation ne sont pas transformées en bois de chauffage ou en plaquettes et sont abandonnées au sol. Ainsi, une opération d'exploitation de la biomasse qui non seulement laisserait les arbustes en place, mais en plus laisserait des rémanents d'exploitation sur la parcelle, contribuerait à augmenter fortement le risque d'incendies plutôt que de le baisser. A défaut de transformation des rémanents et des arbustes en plaquettes, **des travaux complémentaires de broyage ou de brûlage devraient nécessairement suivre l'intervention pour diminuer la sensibilité au feu de la parcelle, limitant peut-être l'intérêt économique de l'opération**. La réduction du combustible arbutif sur les ouvrages de DFCl ne pourra être valorisée en biomasse – énergie sans la reprise des efforts de R&D pour la mise au point d'un engin performant « débroussailleur – ramasseur de plaquettes ».

Des recherches sur les **technologies des chaudières** seront sans doute aussi nécessaires pour les adapter à des combustibles non standards, tels que ceux qui abondent en région méditerranéenne : produits d'élagage et de débroussaillage, déchets combustibles (palettes, caisses, emballages). Les plaquettes forestières issues du débroussaillage peuvent présenter un taux important de particules fines et de terre susceptibles notamment d'encrasser les systèmes d'approvisionnement par vis sans fin. De plus, cette ressource est plus hétérogène en taille et en structure qu'une plaquette forestière classique, conférant à ce matériau une grande hétérogénéité de l'hygrométrie. Dans l'état actuel des choses, ces caractéristiques restreignent l'utilisation de cette ressource à de grosses unités disposant de foyers puissants.

Sur le plan économique, **l'inventaire complet des produits et des quantités mobilisables devra être poursuivi**. Dans cette démarche on distinguera les différents types de zones débroussaillées qui ont chacun leurs caractéristiques propres déterminant la rentabilité économique de l'opération. Les coupures de combustible de cloisonnement des massifs semblent les zones les plus favorables parce qu'offrant des surfaces importantes généralement accessibles aux engins lourds. En outre, ces aménagements peuvent donner accès aux parcelles forestières contiguës qui pourraient faire l'objet d'une récolte de la totalité de la biomasse au stade de maturité du peuplement (Duché, 2006), renforçant ainsi quelques années l'assise de l'ouvrage DFCl. En revanche, les opérations de débroussaillage autour des constructions, même si elles concernent potentiellement des surfaces importantes (50 000 à 100 000 ha selon Duché, 2006) n'offrent pas une biomasse facilement mobilisable du fait de la dispersion des propriétés et des contraintes sociales dans ces zones résidentielles. Dans tous les cas les biomasses mobilisables doivent être évaluées dans le cadre d'un cycle d'entretien de 3 à 5 ans.

Le renouvellement de la ressource selon la productivité des stations et sous différentes contraintes climatiques est à évaluer afin d'en déduire le taux de prélèvement acceptable. Une fois ces seuils établis,

et s'ils garantissent la rentabilité économique de l'opération, une planification des prélèvements devra être organisée sous le contrôle d'une instance de suivi, garante de la pérennité de la ressource.

Concernant la nature du marché, l'expérience montre que **les solutions les plus prometteuses sont celles qui font appel à une ressource locale dans une perspective de développement territorial durable**. Dans cet esprit, en s'intégrant dans la filière bois, on n'opposera pas le bois-énergie aux autres utilisations du bois. La mobilisation des ressources des bassins de production locaux au travers de filières courtes favorise la création d'emplois, également locaux. Cette démarche s'oppose à une approche à l'échelle du marché international de l'énergie, dans laquelle la ressource méditerranéenne en bois-énergie ne serait pas forcément un produit de substitution rentable. Dans ce contexte, une politique volontariste de soutien financier aux filières locales peut s'avérer nécessaire, au moins dans la phase de lancement.

6. Références bibliographiques

- Abbas H., 1986. *Contribution à l'étude des forêts de pin d'Alep dans le sud-est méditerranéen français*. Thèse Doct. État. Aix-Marseille, Université Aix-Marseille 3, 254 p.
- Duché Y., 2006. Evaluation de la biomasse produite par les travaux de DFCl en région méditerranéenne. ONF, Direction Territoriale Méditerranée, Mission Zonale DFCl, 3 p.
- Hétier J.-P., 1993. *Forêt méditerranéenne: vivre avec le feu ? Eléments pour une gestion patrimoniale des écosystèmes forestiers littoraux*. Conservatoire de l'Espace Littoral et les Rivages Lacustres (Collection « Les Cahiers du Conservatoire du Littoral », n° 2), 140 p.
- Hubert B., Rigolot E., Turlan T., Couix N., 1993. Forest fire prevention in the Mediterranean region. In Brossier J., Bonneval L. de, Landais E. (eds), *Systems studies in agriculture and rural development*. INRA Editions, Science Update, 63-86.
- Perriez F., Bartet J.-H., Barthélémy F., Foin P., Battesti J.-P., David J.-P., 2003. *Rapport sur la protection contre les incendies de forêt après les feux de l'été 2003. Tome 1: Rapport général*. Paris, ministère de l'Intérieur, de la Sécurité intérieure et des Libertés locales ; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales ; ministère de l'Écologie et du Développement durable ; ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, 84 p.
- Prodon R., Lebreton J.-D., 1981. Breeding avifauna of a Mediterranean succession : the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees, 1. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37 : 21-38.
- Prodon R., 1995. Impact des incendies sur l'avifaune. Gestion des paysages et conservation de la biodiversité animale. *Forêt Méditerranéenne*. Tome XVI : 255-263.
- Quertier P., 2000. Conception des coupures de combustible : contraintes paysagères et écologiques. In Rigolot É., Costa M. (coord.), *Conception des coupures de combustible*. Réseau Coupures de combustible RCC n° 4 - Éd. de la Cardère Morières, 89-93.
- Quézel P., Médail F., 2003. *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Paris, Elsevier (Collection Environnement), 571 p.