

Une coupure de combustible en Luberon

Publications du Réseau Coupures de combustible disponibles aux éditions de la Cardère

MÉTHODES DE SUIVI DES COUPURES DE COMBUSTIBLE (n° 1)
Juillet 2001 (rééd.)

ANALYSE APRÈS INCENDIE DE SIX COUPURES DE COMBUSTIBLE (n° 2)
Octobre 1999

COUPURES DE COMBUSTIBLE. LE COÛT DES AMÉNAGEMENTS (n° 3)
Janvier 2000

CONCEPTION DES COUPURES DE COMBUSTIBLE (n° 4)
Décembre 2000

DES MOUTONS EN FORÊT LITTORALE VAROISE (n° 5)
Août 2002

DU PLAN DÉPARTEMENTAL À LA COUPURE DE COMBUSTIBLE (n° 6)
Décembre 2002

GESTION DES CISTAIRES SUR COUPURES DE COMBUSTIBLE (n° 7)
Octobre 2003

GESTION DES GARRIGUES À CHÊNE KERMÈS SUR COUPURES DE COMBUSTIBLE (n° 8)
Décembre 2003

ANALYSE DU COMPORTEMENT AU FEU ET DE L'UTILISATION PAR LES FORCES DE LUTTE DES COUPURES DE COMBUSTIBLE TOUCHÉES PAR LES GRANDS INCENDIES DE LA SAISON 2003 (n° 9)
Octobre 2005

Une coupure de combustible en Luberon

Bilan de douze ans de suivis pastoralistes, DFCI et environnementaux

Document collectif

Coordonné par :

Bénédicte BEYLER (CERPM VAUCLUSE)

Lionel KMIEC (ONF Vaucluse)

Michel ÉTIENNE (INRA-ÉCODÉVELOPPEMENT AVIGNON)



juillet 2006 — n° 10

Dessin de couverture : Marc Clopez

Nous remercions pour leurs contributions :

Jean-François BERNARD, Régis GAUDIN, Gil LEMAIRE, de l'ONF

Éric RIGOLOT, de l'INRA

Laurent GARDE, du Cerpam

Georges GUENDE, Hervé MAGNIN, Arnoul HAMEL, du PNRL

Sylvie BOUSCARLE (secrétariat)

Référence

Bénédicte Beylier, Lionel Kmiec et Michel Étienne (coord.) *Une coupure de combustible en Luberon. Bilan de douze ans de suivis pastoralistes, DFCI et environnementaux*. Réseau Coupures de combustible — Éd. de la Cardère Morières, 2006, 104 p.

Éditions de la Cardère

8 impasse du Tilleul
84310 Morières



www.edition-cardere.fr

© Éditions de la Cardère 2006

ISSN : 1622-5341

© Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage, est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) 3 rue Hautefeuille, Paris 6^e.

Sommaire

INTRODUCTION : LES DÉMARCHES D'AMÉNAGEMENT DU MASSIF DU PETIT LUBERON	5
CONTEXTE.....	7
1. Physionomie du site	7
2. Aspect foncier	8
ENJEUX DIVERSIFIÉS ET PROBLÉMATIQUE DFCI	9
1. Enjeux d'une gestion	9
2. Problématique DFCI: évolution de la politique départementale	12
CONCEPTION DE L'AMÉNAGEMENT ET ORGANISATION DE SA GESTION	19
1. Conception de l'aménagement	19
2. Investissements et travaux	27
UTILISATION PASTORALE	37
1. Repérer les unités de gestion pastorale: les diagnostics pastoraux	37
2. Utilisation du site par les troupeaux	43
3. Estimation du coût de fonctionnement pour l'éleveur	55
ÉVOLUTION DU MILIEU	57
1. Suivi technique et scientifique	57
2. Dynamique de l'embroussaillement	57
3. Résultats sur le milieu	58
4. Autres résultats	85
POINTS DE VUE, BILAN ET PERSPECTIVES	89
1. Points de vue des différents acteurs (interviews)	89
2. Extension du travail sur les piémonts (CRPF)	91
3. Bilan et améliorations	91
4. Gestion de la coupure par l'ONF	91
5. Évolution à moyen terme et conclusion	92
 Glossaire	96
Éléments bibliographiques	97
Annexe:Appréciation de la pression de pâturage par les ovins (Cerpam)	98



Introduction

Les démarches d'aménagement du massif du Petit Luberon

Le massif du Petit Luberon, chaînon calcaire, émerge entre les plaines de la Durance et du Calavon, plantées de vignes, vergers et maraîchage. C'est un massif fortement boisé et embroussaillé (matorrals de chêne vert et garrigues à chêne kermès et romarin) troué ça et là de falaises, de gorges et de ravins. Ces contrastes forts créent un paysage remarquable.

Jusqu'aux années quatre-vingts, l'ONF achevait une politique de reboisement commencée le siècle précédent sur les communaux et domaniaux dont l'une des plus belles réussites est la forêt de cèdre du Petit Luberon (communes de Bonnieux, Lacoste et Ménerbes). L'élevage tendait à se replier sur la SAU et les territoires pastoraux privés. Le pastoralisme en phase de repli se maintenait sur les communaux des pelouses de crêtes essentiellement un à deux mois au printemps. La Domaniale était fermée au pâturage.

La préoccupation de prévention des très grands incendies de forêts, qui s'étaient multipliés en région PACA dans les années 1970-1980 suite à l'embroussaillage des espaces abandonnés par l'agriculture et le pâturage, s'impose alors comme une priorité aux différents acteurs. Comme dans tous les départements de la zone méditerranéenne, le Vaucluse amorce une réflexion en profondeur avec tous les partenaires concernés pour établir une politique départementale pour la DFCI qui se met progressivement en place au cours de la décennie.

C'est à cette époque (1977) qu'est fondé le Parc Naturel Régional du Luberon. Les deux massifs du Petit et du Grand Luberon sont les milieux naturels emblématiques les plus étendus de son

territoire. Ce nouvel acteur modifie sensiblement les orientations de gestion, non sans conflits. L'émergence de thématiques alors propres au seul PNRL (protection de l'environnement et du patrimoine, développement du tourisme, soutien des activités traditionnelles et notamment pastorales) entre parfois en conflit avec celles de l'ONF ; mais assez rapidement ces deux acteurs institutionnels reprennent à leur compte les nouvelles préoccupations de la société. La modification de la politique agricole commune, incitant les éleveurs à augmenter leurs effectifs et à réutiliser les ressources des parcours, et la création du Cerpam en 1978 (1981 sur le Vaucluse), accompagnant ce redéploiement, renforcent le rôle du pastoralisme dans la mise en place de ces nouvelles orientations de gestion.

L'organisation collective des éleveurs, la mise en place de conventions pluriannuelles de pâturage, l'équipement en citernes pastorales et parcs de contention du massif avec le soutien de financements collectifs (région/État), formalisent cette « reconquête » pastorale.

La réouverture de la Domaniale au pâturage (carte 1) est motrice pour la relance du pastoralisme dans le massif puisqu'en 1995, douze unités pastorales sont pâturées sur les crêtes, les craux et le piémont du massif du Petit Luberon, dont six pour la seule Domaniale.

C'est sur les unités relativement stabilisées (foncier) et équipées que viennent se mettre en place les mesures agri-environnementales permettant d'améliorer la gestion pastorale et de réaliser des débroussaillages complémentaires dans un objectif de protection et de reconquête des milieux ouverts remarquables.

Après avoir situé le CONTEXTE naturel et foncier du site **1**, nous nous attachons à la description des ENJEUX d'une gestion territoriale et de la PROBLÉMATIQUE (liée à ces enjeux, c'est-à-dire la prévention des incendies de forêts) **2**.

Découlent alors de ces observations la CONCEPTION DE L'AMÉNAGEMENT ET L'ORGANISATION DE SA GESTION **3**.

Les deux chapitres suivants constituent le cœur de notre travail ; ils présentent les résultats de l'é-

tude de l'UTILISATION PASTORALE **4** du territoire par les éleveurs et de celle de l'ÉVOLUTION DU MILIEU **5** soumise à cette gestion pastorale, étude menée de 1992 à 2003.

Enfin, un dernier chapitre, POINTS DE VUE, BILAN ET PERSPECTIVES **6**, s'ouvre à l'expression des différents acteurs utilisateurs de l'espace, qui permet d'éclairer les résultats des études réalisées et de proposer quelques perspectives d'amélioration des dispositifs d'aménagement.



Photos 1 et 2. Le massif du Petit Luberon (ph. ONF)

Contexte

1. PHYSIONOMIE DU SITE

La coupure de combustible du Trou du Rat est située au cœur de la forêt domaniale du Luberon (3 310 ha), elle-même faisant partie du massif du Petit Luberon (14 000 ha).

Comme tous les chaînons calcaires qui structurent le relief de la Provence occidentale, le Petit Luberon est orienté est-ouest. Sur le plan géomorphologique, ce territoire est structuré du sud vers le nord en une succession de reliefs qui s'organisent en deux grandes marches d'escaliers étagées vers la Durance. Ces caractéristiques sont très marquées dans la forêt domaniale.

La première marche est constituée par la falaise qui domine la plaine alluviale de la Durance, puis d'un plateau karstique entaillé par de profonds vallons encaissés qui délimitent une série de craux caillouteuses, anciens espaces pastoraux largement embroussaillés. Légèrement orientées vers le nord, ces craux s'abaissent progressivement jusqu'à un sillon étroit où se succèdent des terres cultivables et des vallons enrésinés autour d'anciennes fermes abandonnées (le Trou du Rat, les Mayorques) ou en activité (Saint-Phalès).

La deuxième marche se relève progressivement pour former une seconde falaise très abrupte, offrant très peu de voies de passage. Les crêtes forment un plateau sommital qui s'incline légèrement vers le nord. Desséché et refroidi par le Mistral, ce plateau karstique, à une altitude de 700 m environ, est bien enherbé avec des types de pelouses offrant d'étonnantes caractéristiques méditerranéo-montagnardes. Ces beaux espaces pasto-

raux, partiellement reboisés en cèdre, se prolongent au sud à la faveur d'une série d'arêtes secondaires séparées par de profonds vallons embroussaillés et couverts de chêne vert.

Sur la Domaniale, les altitudes s'étagent ainsi de 110 à 720 m avec une moyenne de 430 m.

La surface boisée représente 1 140 ha soit 35 % de la surface totale ; elle se répartit en :

- chêne vert : 64 %
- pin d'Alep : 30 %
- cèdre de l'Atlas : 5 %

Les garrigues (kermès, romarin sur les plateaux, buis et amélanchier sur les crêtes) occupent 1 810 ha, celles à faciès rupicole 240 ha ; les pelouses à brachypode rameux, stipe penné, fétuque ovine, couvrent environ 120 ha.

Historiquement, les formations basses de garrigues et de pelouses rases ont été façonnées sur les craux caillouteuses, les piémonts vallonnés et arides et les plateaux d'altitude, par et pour le pâturage de nombreux troupeaux ovin. Ces troupeaux locaux étaient intégrés dans des systèmes de polyculture-élevage relativement autarciques.

Les autres usages de la forêt, avec les nombreux prélèvements nécessaires à la vie rurale (cultures, bois, fagots, buis, genêts...), ont marqué eux aussi le milieu végétal et les paysages.

Enfin les nombreux incendies de forêts ont contribué à modifier les formations végétales présentes en favorisant des espèces mieux adaptées aux milieux xériques et aux passages du feu. Ainsi, en un siècle, l'incendie a parcouru plus de deux fois la surface de la forêt domaniale (7 316 ha).

2. ASPECT FONCIER

Le massif du Petit Luberon est constitué d'une très importante unité foncière d'un seul tenant sous forme d'un grand territoire domanial de 3310 ha sur la commune de Cheval-Blanc et d'im-

portantes surfaces communales sur les huit communes voisines. Les enclaves privées de superficie variable correspondent surtout aux terres des anciennes fermes et à quelques vallons cultivables. Les propriétés privées sont plus nombreuses sur les franges et la partie orientale du massif.



Photos 3 et 4. Le massif du Petit Luberon (ph. ONF)

Enjeux diversifiés et problématique DFCI

1. ENJEUX D'UNE GESTION

Dans l'aménagement forestier concernant la forêt domaniale du Luberon (1995 – 2009), l'ONF, en tant que gestionnaire, analyse le contexte de la manière suivante :

« Le paysage actuel de la forêt où l'on trouve la marque des incendies résulte de conditions climatiques et pédologiques très difficiles et d'un passé d'activités humaines aujourd'hui disparues.

Cet espace naturel est très faiblement productif d'un point de vue forestier, mais biologiquement très riche par sa diversité et son originalité...

Le caractère sauvage et grandiose des paysages rencontrés attire un public de plus en plus nombreux à la recherche d'une nature préservée.

Les deux objectifs principaux pour la gestion de la forêt domaniale du Luberon sont les suivants :

- conservation et amélioration de la biodiversité du massif;
- organisation d'un accueil du public de qualité dans un espace à préserver. »

Découlant de ces objectifs, les principales actions à engager se déclinent ainsi :

- protection contre la menace des grands incendies : débroussaillage et installation de grandes coupures pâturées par débroussailllements et réintroduction du pâturage ;
- entretien des espaces ouverts nécessaires à certaines espèces menacées : recours également au pâturage pour l'entretien du milieu ;
- rétablissement d'un meilleur équilibre des chaînes alimentaires en favorisant le développement de la petite faune sauvage : réouvertu-

re des milieux embroussaillés, remise en culture, réintroduction du lapin ;

- organisation des itinéraires de randonnée, sensibilisation et éducation du public, réglementation de la fréquentation ;
- sylviculture localisée du cèdre et des pinèdes de pin d'Alep pouvant favoriser une remontée biologique des peuplements de chêne. »

Les actions engagées ont donc eu pour objet :

- la protection contre la menace de grands incendies : le dernier incendie date de 1945 et a ravagé la majeure partie de la Domaniale ;
- des programmes d'expérimentation avec différents partenaires pour évaluer l'évolution de la diversité du milieu en fonction des modes de gestion mis en place.

1.1 DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

La diversité et la beauté des paysages ne constituent que la partie visible des richesses de cette forêt. En effet, les milieux ouverts favorisent la présence de très nombreuses espèces floristiques et faunistiques rares et/ou menacées. Le principal danger qui les menace est la fermeture du milieu qui s'opère depuis des années. L'abandon des pratiques ancestrales du pastoralisme et les objectifs du forestier qui reposaient uniquement sur les reboisements ont conduit à cette fermeture. Les gestionnaires forestiers (ONF) ont été amenés à une prise de conscience environnementale qui a radicalement changé leurs objectifs. Aussi, dès 1992 un premier programme Life « Aigle de Bonelli » a permis de réaliser les premiers débroussailllements mécaniques importants et de réintroduire le pâturage.

a. La flore

Une mosaïque de peuplements ouverts et fermés, la présence de crêtes et pelouses, de milieux rupestres, ont favorisé une diversité floristique importante et rare. On a inventorié près de quatre-vingts espèces classées pour leur rareté et/ou citées dans le livre rouge des espèces menacées de la région mais aussi au niveau national. On y trouve des Orchidées (Ophrys de la Drôme et de Provence), des gagées, le grand éphèdre, la dauphinelle...

Des inventaires et des suivis ont été réalisés en collaboration avec le PNRL et des modes de gestion spécifiques sont mis en place pour favoriser le développement de ces espèces.

La flore lichénologique a également été étudiée, elle est d'un grand intérêt par le nombre de lichens peu connus ou rares.

Les garrigues calcicoles constituent enfin le territoire de chasse et de prélèvement des ressources trophiques des grands rapaces et de l'avifaune en général.

B. La faune

Outre les espèces gibiers citées plus loin, on rencontre 91 espèces d'oiseaux dont plusieurs grands rapaces diurnes (aigle de Bonelli, vautour Percnoptère, circaète Jean-le-blanc) et nocturnes : hiboux grand duc, petit duc et moyen duc, nichant dans les habitats rupestres à proximité ; chouettes effraie, hulotte. On y rencontre également de nombreux passereaux dont plusieurs font l'objet de statuts de protection. On note la présence d'espèces spécifiquement méditerranéennes comme les fauvettes, dont la très rare fauvette à lunettes ; on découvre la pie grièche, le merle bleu, les traquets...

Parmi les mammifères, on rencontre le renard, la fouine, le blaireau, de nombreux rongeurs ainsi que plusieurs espèces de chauve-souris. Les reptiles sont un peu moins connus mais bien présents : lézards verts et ocellés, couleuvre de Montpellier, vipères aspic et à échelons, seps et psamodrome d'Edwards.

Les insectes sont bien représentés avec 466 espèces inventoriées dont certaines de grande valeur écologique.

1.2 ACTIVITÉS CYNÉGÉTIQUES

La chasse en forêt domaniale est louée en licences collectives au groupement des associations de chasse des communes limitrophes.

Parmi les espèces gibiers présentes on trouve :

- le sanglier, en forte augmentation ; les prélèvements de chasse sont passés en quelques années de moins de vingt à plus de quatre-vingts aujourd'hui ;
- le chevreuil ; après sa réintroduction réussie en 1995 (une centaine d'individus lâchés), les propositions de prélèvement de chasse ne cessent d'augmenter pour atteindre maintenant dix-huit animaux (2002-2003) ;
- le lièvre est également bien présent même si la population fluctue fortement d'une année à l'autre ;
- la perdrix rouge, avec une densité très faible, est malheureusement en diminution régulière en dépit d'une très bonne reproduction. Des suivis ONF/ONCFS (comptage, télémétrie) sont réalisés chaque année afin de déterminer l'origine de la disparition de cette espèce malgré tous les aménagements réalisés (débroussaillement, cultures...) et les précautions prises quant aux dates de pâturage. Jusqu'à présent ces suivis n'ont pas permis d'attribuer la baisse des populations à un phénomène particulier, mais ils ont permis de confirmer que lorsque l'oiseau était présent sur un territoire qui avait été l'objet de débroussaillement ou de brûlage dirigé, celui-ci semblait convenir parfaitement à la perdrix ;
- le lapin est pratiquement absent, malgré une tentative de réintroduction qui malheureusement n'a pas fonctionné. Une seconde expérience va être tentée ;
- la bécasse constitue également un gibier attractif pour les chasseurs de petit gibier.

1.3 ACCUEIL DU PUBLIC

La forêt domaniale du Luberon présente de grandes richesses qui attirent un public régional, national et international : paysages grandioses avec des falaises, gorges du Régalon, crêtes avec une végétation très variée de pelouses, garrigues, taillis feuillus, pinèdes et cédraines.

La position géographique du massif offre aux visiteurs un site naturel traversé de multiples sentiers de randonnée et un GR. Randonneurs, mais

aussi VTTistes et cavaliers y trouvent un choix important d'itinéraires ; plusieurs refuges sont dispersés en forêt et à leur disposition, notamment celui du Trou du Rat (ancienne maison forestière) qui peut accueillir plus de trente personnes et qui se loue presque toute l'année.

Les gorges du Régalon sont un site incontournable pour les visiteurs qui y trouvent fraîcheur mais surtout splendeur. De nombreux scolaires apprécient la diversité de cette forêt qui répond aux différents programmes scolaires. Des sorties accompagnées (ONF) leur sont proposées ainsi qu'à des groupes d'adultes qui souhaitent découvrir le Luberon.

La Font de l'Orme, les Mayorques, les gorges du Régalon et le Trou du Rat sont les sites les plus fréquentés par leur facilité d'accès et leur aptitude à accueillir de nombreuses personnes. Chacun de ces sites présente en outre une richesse paysagère et écologique indéniable, permettant d'aborder différents thèmes : flore, faune, DFCI, sylviculture, activités humaines ancestrales et d'aujourd'hui.

1.4 PASTORALISME

Au début des années quatre-vingts, la pression pastorale dans le massif du Petit Luberon est relativement faible. Seules les unités communales d'Oppède et de Ménerbes (en crête), et de Mérindol et Puget, sont régulièrement pâturées par des éleveurs riverains avec des troupeaux assez importants (500-600 brebis). La bergerie de Bonnieux est utilisée dix jours par an, celle de Robion, restaurée par le PNRL en 1979, voit défiler des utilisateurs successifs découragés par les difficultés d'accès et la fermeture des milieux pastoraux. La forêt domaniale est interdite au pâturage. L'enclave privée des Mayorques est seule pâturée, avec une tolérance pour déborder sur la crau des Mayorques.

Les éleveurs présents sur le massif, alors conscients de leur très faible poids (économique comme électoral) et de leur position fragile dans un contexte où d'autres catégories d'usagers « s'approprient » le milieu, (chasseurs, promeneurs, forestiers), alors même que le pâturage devient de plus en plus difficile du fait de la fermeture des milieux, décident en 1983 de se regrouper sous forme d'une « Association des Bergers du Petit Luberon » rassemblant les éle-

veurs pâturant sur les crêtes et les craux : l'Association souhaite organiser le pastoralisme sur le massif et constituer un interlocuteur unique face à une multitude de partenaires : conseils municipaux où siègent de nombreux chasseurs, ONF, DDAF, PNRL, promeneurs. Si une commune comme Ménerbes ne souhaite pas louer à l'Association et continue d'établir un rôle classique avec un éleveur particulier (d'ailleurs membre de l'Association), certaines communes comme Oppède accueillent et accompagnent très favorablement cette démarche. L'Association passe alors des conventions de pâturage avec les communes de Bonnieux, Oppède, et le groupe de communes de Maubec, les Taillades, Robion. Les troupeaux restent attachés chacun à un quartier différent mais le regroupement des locations permet un découpage des unités sur des bases pastorales et non seulement administratives. Seules les crêtes sont concernées dans un premier temps avec trois troupeaux totalisant environ 3 000 brebis. Hors association, quatre troupeaux pâturent le piémont et l'enclave privée de la crau des Mayorques.

Le tournant le plus significatif se produit en 1990, avec l'ouverture par l'ONF de la Domaniale au pâturage (tabl.1 et carte 2). C'est l'époque où une nouvelle demande de place d'herbe émerge de la part d'éleveurs de la Crau (13), soucieux de diminuer leurs coûts de production après le pâturage des prés de Crau (jusqu'en février).

C'est d'abord le quartier des Hautes-Plaines, en crête, qui est loué à l'Association et pâturé par Guy Graulle, herbassier souhaitant se fixer sur Cheval-Blanc avec 450 brebis.

Ensuite le quartier du Trou du Rat (700 ha) est loué en 1991 à ce même éleveur.

En 1995, le quartier des Mayorques (330 ha) est loué à un éleveur local de Cheval-Blanc, Roger Jouve, qui peut augmenter son effectif.

La même année, le quartier de Saint-Phalès est également loué à un éleveur des Bouches-du-Rhône, J. Bruna.

Avec ces nouveaux « usagers », l'ONF va mettre en œuvre une politique d'accueil des troupeaux en signant des conventions de pâturage et en équipant progressivement les sites avec des points d'eau, des parcs de contention, des parcs électriques.

La réouverture de la Domaniale au pâturage sera motrice pour la relance du pastoralisme dans le massif puisqu'en 1995, douze unités pastorales sont pâturées sur les crêtes, les craux et le piémont du massif du Petit Luberon dont six pour la seule Domaniale.

1.5 SYLVICULTURE

La forêt ayant brûlé en grande partie en 1952, les reboisements réalisés sur les plateaux intermédiaires (cèdre, pin noir) sont plutôt un échec. Seule la colorisation du pin d'Alep permettra de reconstituer partiellement la forêt, le reste étant occupé par un taillis de chêne vert plutôt mal venant.

La sylviculture n'est donc pas l'objectif prioritaire de la gestion de la Domaniale. Les secteurs boisés sont limités au profit des espaces ouverts.

La seule zone qui bénéficie d'une gestion sylvicole est située en crête sur le quartier des Hautes-Plaines. Elle est constituée de cèdres issus de plantations anciennes et récentes.

2. PROBLÉMATIQUE DFCI : ÉVOLUTION DE LA POLITIQUE DÉPARTEMENTALE

Dès les années cinquante, des équipements lourds ont été mis en place par l'État et le Département. Ce sont les premières pistes et les premières citerne, dont l'implantation s'est poursuivie jusqu'à maintenant.

Aujourd'hui on dénombre 550 km de pistes et 200 citerne de 60 m³ qui constituent les éléments de base de la prévention incendie sur le département.

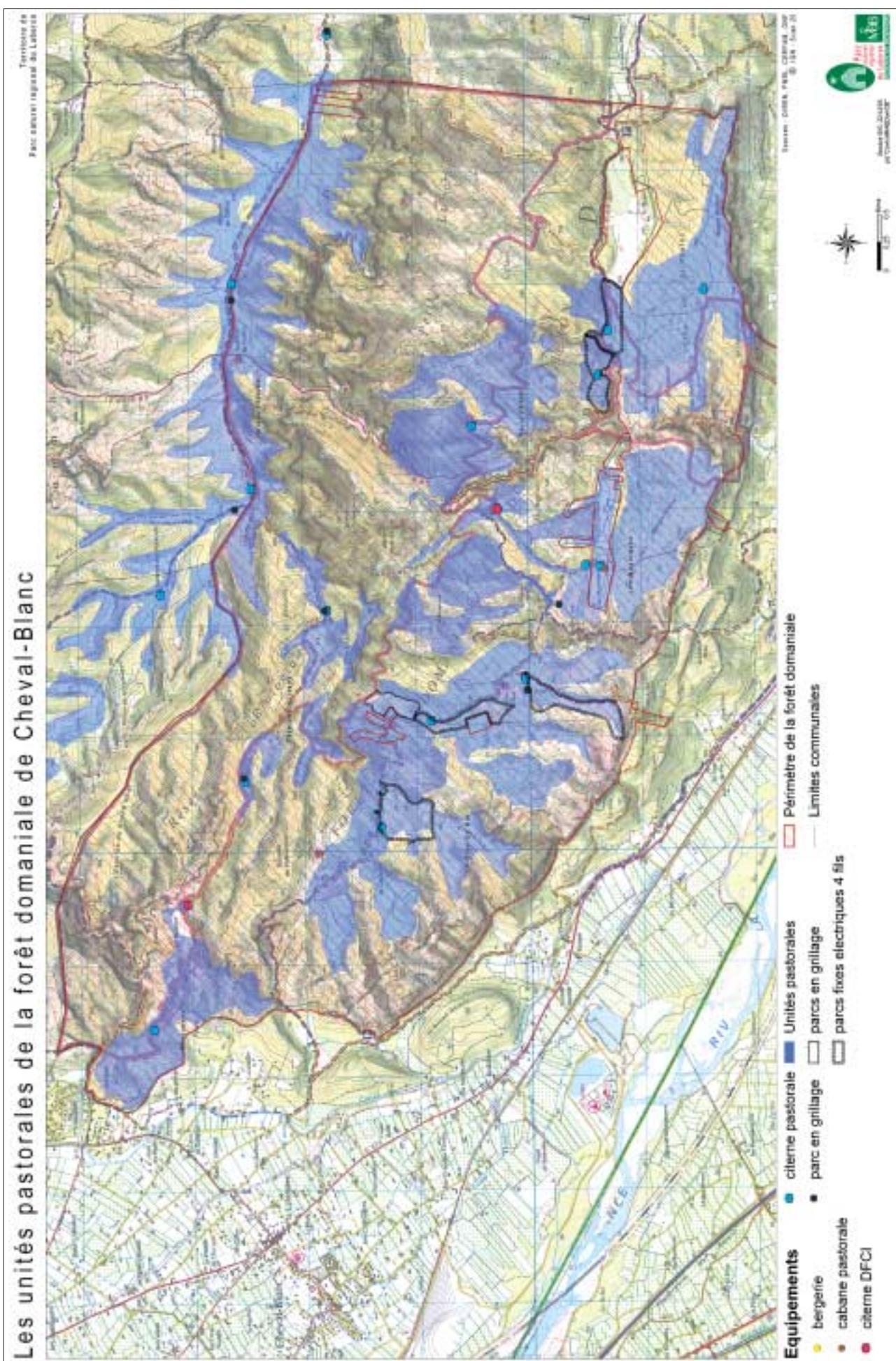
La préoccupation de prévention émerge progressivement suite aux très grands incendies de forêt qui se sont multipliés dans la décennie 1970-1980 en PACA avec l'embroussaillement des espaces abandonnés par l'agriculture et l'élevage. S'y ajoute l'impératif d'accueil du public dont la fréquentation est en constante augmentation avec la notoriété grandissante du Luberon.

L'accroissement des risques d'incendies a conduit le PNRL, le Cerpam, les gestionnaires forestiers et certaines communes à s'interroger sur la mise en œuvre du sylvopastoralisme dès 1979-1982 (rénovation de la bergerie de Robion, expé-

Nom unité /quartier	Surface pâturelle (ha)	Éleveur	Effectif	Durée (jours)	Période d'utilisation	Ressource estimée
Hautes Plaines	43	2	1 000	30	Hiver ND	(15 000)
TR/Montimaou	130	1	530	35	Hiver DJ	21 750
TR/Tête des Buissons	46 (100)*	2	1 000	21	Hiver J	21 450
TR/Trou du Rat	315 (430)*	2	1 000	60	Hiver JFM	60 000
MY/Petrossi MY/Mayorques	90 117 (371)*	3	1 000	60	-	73 000
SP/La Crau S/Les Sauts et pare-feu	107 158 (464)*	2	950	30 à 45	Hiver DJ	50 000
Total	1006 (1538)*	6 éleveurs + 1 berger	2 480	227 550	Déc. à mars	250 000

* surface louée

Tableau 1. Unités pastorales présentes sur la Domaniale (surface totale = 3310 ha en 2003)





Photos 5 et 6. Richesses écologiques (ph. ONF)

rience des chèvres du Rove à Cabrières d'Aigues, aménagement sylvopastoral des crêtes du Grand Luberon, installation de citerne pastorale, création des associations d'éleveurs utilisant les pacages du massif).

À la fin des années quatre-vingts, apparaît une évolution dans la politique DFCI avec l'apparition des Plans intercommunaux de débroussaillement et d'aménagement forestier (PIDAF) qui vont organiser une réflexion par massif pour identifier les risques et définir un programme d'équipement global intégrant les débroussaillements.

Le PIDAF du Petit Luberon, commandé par l'Association des communes forestières du département à l'ONF, voit le jour en 1990. Il définit une liste de travaux à réaliser. Outre les pistes et les points d'eau, ce sont essentiellement des débroussaillements le long des pistes et des routes (bandes de sécurité de 5 à 10 m de large encore appelées pare-feu de sécurité). Les notions de pare-feu de prévention (10 à 50 m) et de pare-feu stratégique (jusqu'à 80 m de large) pour l'implantation de la lutte active y sont développées. Les premières réalisations se conforment à cet objectif et une quarantaine de mètres de large sont ouverts le long des pistes principales (carte 3).

L'enseignement principal tiré des feux importants du Vaucluse en 1989 (Fontaine de Vaucluse, l'Isle sur la Sorgue, Roussillon...) était et demeure encore le problème posé par les constructions anarchiques en forêt. De là est né en 1991, le Plan d'intérêt général (PIG) porté par les services de l'État et le PNRL. Il a permis de définir, dans la zone du Parc, l'interdiction de construire en forêt et les zones de constructibilité sous conditions de sécurité. Bien qu'ayant des limites juridiques et administratives, il permet encore aujourd'hui de contrôler tout projet d'habitat en milieu naturel dans tout le département.

En 1991, le feu de Grambois avec ces 1 782 ha incendiés démontre la justesse du PIG. Il rappelle à tous que le Vaucluse peut connaître, lui aussi, des feux catastrophes, et la réflexion sur la prévention et la lutte a modifié les conceptions de l'époque où tout était axé sur les départs de feu et les feux de 100 à 200 ha maximum.

En 1994 se constitue un groupe de travail DFCI départemental regroupant tous les organismes concernés par les incendies de forêt: DDAF, SDIS, ONF, SMDVF, Conseil Général, PNRL, Cerpam, CRPF.

Il fonctionne comme un réseau où toutes les compétences, les connaissances, les expériences, les financements, sont mis en commun pour améliorer les équipements de prévention, les mettre en conformité avec les nouvelles stratégies de lutte très élaborées, pour planifier les créations et les entretiens d'ouvrages et optimiser les crédits CFM en diminution.

Ainsi ont été réalisés :

- 1995 : inventaire et diagnostic de l'état des pistes et citerne (cartographie et base de données SIG);
- 1996 : étude de l'implantation de treize coupures de combustibles (cartographie et base de données SIG).

Suite à l'évolution de la politique DFCI du département, la réflexion méthodologique du groupe de travail se traduit en 1996 par une publication de l'ONF, « *Étude des grandes coupures de combustibles sur le département de Vaucluse* ».

Le Petit Luberon en est le premier territoire d'application avec les propositions d'aménagement de l'ONF en 1994-1995 :

- 1997 : mise en place des relevés des phytovolumes arbustifs selon la méthode du RCC pour les coupures de combustibles et les bandes de sécurité (cartographie et base de données SIG);
- 1999 : études de toutes les zones « poudrières » de 27 communes en termes d'aménagement du territoire ;
- 2000 : inventaire des équipements DFCI sur SIG selon les normes zonales pour le massif du Petit Luberon ;
- 2000 : révision du SDAFI ;
- 2000 : adoption d'un CCTP sur les débroussaillements tenant compte du travail de réflexion accompli par le Réseau Coupures de combustible ;
- 2000 : démarrage de l'étude de deux PPRIF (Plan de prévision des risques naturels incendie de forêt) pour les communes de Grambois et Ménerbes ;
- 1995-2000 : mise en œuvre des travaux liés aux différentes études.

Toute la réflexion, tout le travail entrepris depuis 1995 sur les débroussaillements des coupures de combustible et sur les relevés des phytovolumes arbustifs se sont inspirés du travail scientifique et technique de l'INRA et du RCC dont la méthodologie figure dans le n° 1 des publications du réseau.

Ainsi en 1995, cinq grandes coupures sont pré-



Carte 3. PIDAF du Petit Luberon, 1987 – 89 (carte P. Randazzini, ONF)

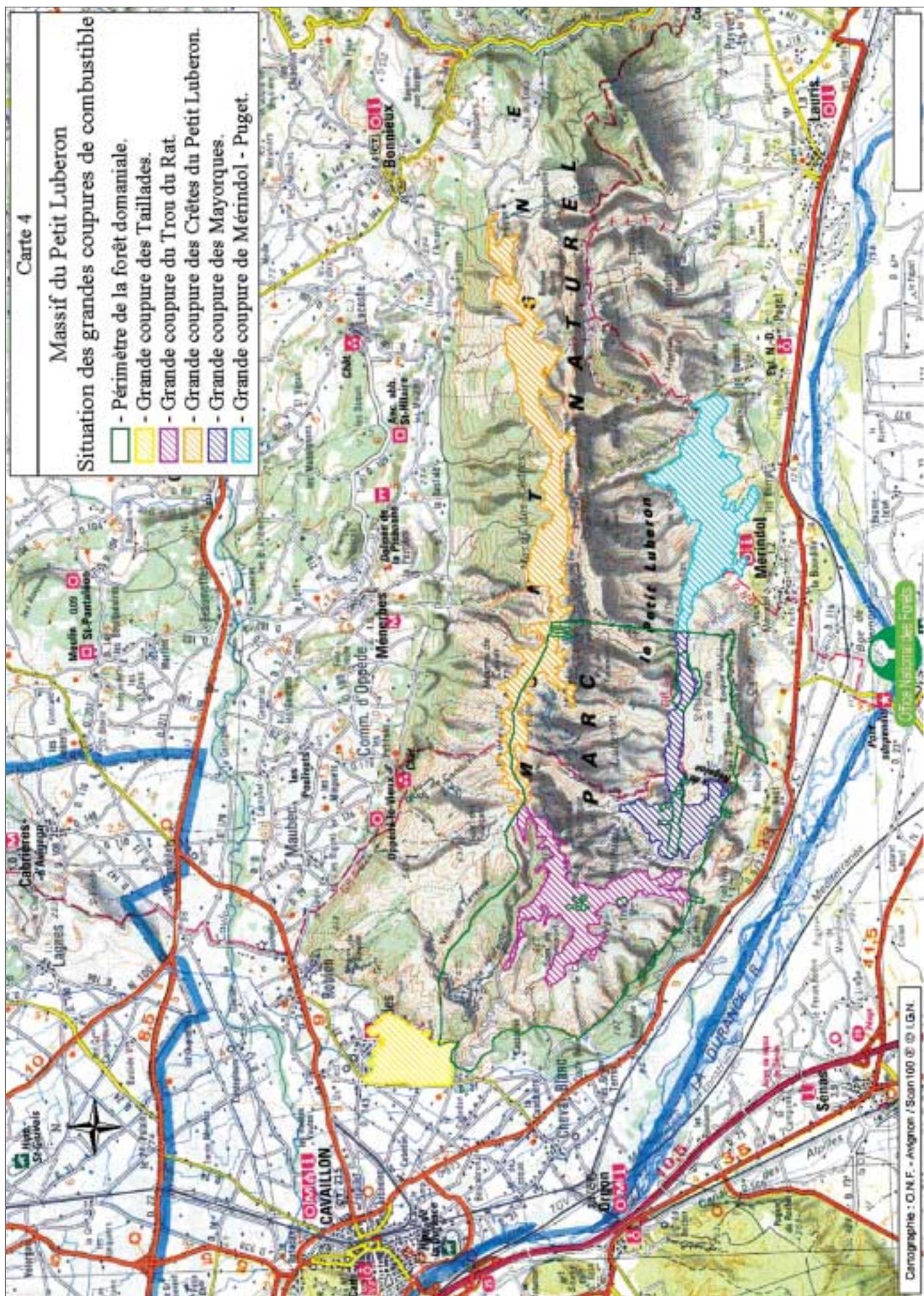
sentés sur le massif du Petit Luberon (tabl.2 et carte 4).

Dans le même temps, chaque fois que cela est possible, le pâturage est introduit ou conforté s'il existe déjà sur les coupures de combustible. Actuellement, onze des treize coupures du département sont pâturées par un ou plusieurs éleveurs.

Le Trou du Rat a été l'un des deux sites privilégiés du dispositif départemental pour tester et améliorer le concept de grande coupure pâturée. La coupure de Haute-Pouraque sur les Monts de Vaucluse est le second.

Les Taillades	184 ha	piémont
Le Trou du Rat	291 ha	craux
Les Mayorques	241 ha	craux
Mérindol - Puget	357 ha	craux
Crêtes du Petit Luberon	544 ha	crêtes
Total	1 616 ha	

Tableau 2. Les grandes coupures de combustible du massif du Petit Luberon



Carte 4. Les grandes coupures de combustible du massif du Petit Luberon (carte ONF)

Conception de l'aménagement et organisation de sa gestion

1. CONCEPTION DE L'AMÉNAGEMENT

Les incendies de 1989 à 1991 ont démontré la possibilité de grands feux dans le département et l'inadaptation à ces grands incendies des équipements existants définis dans le PIDAF. Dans le même temps, une réflexion sur les coupures de combustible était engagée dans le cadre du réseau RCC, ce qui a permis de définir les coupures de combustibles du Petit Luberon dont celle du Trou du Rat.

1.1 ÉVALUATION DU RISQUE

- Une des zones les plus séchantes du département selon les données météorologiques.
- Une végétation particulièrement sèche l'été et donc inflammable et combustible, notamment les chênes kermès et le brachypode rameux.
- Une exposition très prononcée au Mistral.
- Un relief avec de fortes pentes et des falaises en piémont.
- Le lourd bilan des incendies dans le passé. En cas de feu par fort Mistral, le scénario d'un feu catastrophe s'étendant d'ouest en est et ravageant le massif est pris très au sérieux par les partenaires de la DFCI. Le bilan des incendies connus confirme cet état de fait. Le tableau 3 témoigne de la fréquence des incendies ayant ravagé la Domaniale.
- Les piémonts nord-ouest et sud-ouest sont fortement urbanisés (villages, hameaux et lotissements) et ces constructions sont en contact direct avec le massif.

Tout départ de feu a de grandes chances de se développer très vite ; si on ne peut l'arrêter immédiatement, il devient vite impossible à contrôler, compte tenu du relief et de l'aérologie.

Les conditions propices à l'installation d'une ligne d'arrêt ne sont présentes que sur le plateau.

Année	Surface incendiée (ha)
1893	271
1911	160
1913	14
1915	55
1923	1 720
1925	852
1926	98
1928	243
1929	62
1936	3 200
1937	12
1938	12
1942	1
1944	15
1945	1 511
1954	65
1966	2
1973	2
1980	8
1987	13
TOTAL	7 316

Tableau 3. Surfaces brûlées lors des incendies connus ayant affecté la Domaniale du Petit Luberon

1.2 PROPOSITION DE GRANDE COUPURE

Le premier élément favorable est un relief de plateau à pente faible, légèrement abrité du Mistral par la falaise de la crête sommitale.

L'accessibilité rapide au site est garantie par une piste goudronnée de première catégorie qui permet une bonne circulation de tous les véhicules de secours (y compris les camions citerne de grande capacité).

Le site était équipé de citerne DFCI installées au cours des années 1960-1970.

À ces facteurs structurels, la présence d'un troupeau en place sur le site depuis 1991 ajoute un facteur favorable pour l'entretien ultérieur des débroussaillements.

Sous l'aspect strictement DFCI, la coupure aurait pu être dimensionnée à une centaine de mètres de large uniquement de part et d'autre de la piste principale en réduisant fortement la végétation en place. La prise en compte des enjeux environnementaux, cynégétiques, pastoraux, paysagers et d'accueil du public a influencé la conception de la coupure. Cela a conduit à surdimensionner l'ouvrage. L'intégration du multi-usage nécessite de conserver des structures de végétation plus denses et donc plus combustibles. La conception des débroussaillements jouera davantage sur les ruptures de végétation verticales et horizontales de manière à ralentir la progression du feu sur une profondeur multipliée par deux ou trois.

Le maintien d'un couvert arboré « paysager » a conduit à conserver de nombreux arbres pouvant provoquer des sautes de feu par-dessus la route. Il a donc été nécessaire d'élargir les débroussaillements en arrière de cet axe pour pouvoir traiter en sécurité d'éventuelles sautes.

La largeur moyenne de la coupure est de 300 m; par endroits, elle peut atteindre jusqu'à 500 m de large.

La présence d'un troupeau pâtrant sur le site a été intégrée dès la conception de l'ouvrage. Le surdimensionnement de la coupure favorise un bon parcours du troupeau et améliore donc l'efficacité de l'entretien. Une bande de sécurité étroite est pratiquement impossible à entretenir par le

pâturage d'un troupeau ovin car les animaux ne peuvent s'y déployer.

La superficie de la coupure proposée est de 291 ha. Elle s'étend sur deux marches :

- le plateau du Trou du Rat ;
- les crêtes de la Tête des Buissons.

On distinguera ces deux entités de la coupure qui diffèrent par leur végétation et leur utilisation pastorale ; elles correspondent à deux quartiers de pâturage plus vastes : les plateaux du Trou du Rat, de l'Escaoupré et du Rigaud, regroupés sous la dénomination « unité pastorale du Trou du Rat », et les premières crêtes regroupées dans le « quartier de Tête de Buissons ».

La coupure prend appui sur la route forestière goudronnée de Vidauque au Trou du Rat, ouverte à la circulation automobile, et sur celle des crêtes du massif, fermée à la circulation, soit une colonne vertébrale d'environ 10 300 m.

On peut distinguer plusieurs tronçons (carte 5) :

- le segment nord/sud sur plateau le long de la route goudronnée (unités cartographiques 19 à 22, 28, 29, 36 à 39, 41 à 50), d'une largeur moyenne de 300 m. Il constitue l'axe principal du dispositif (ligne d'arrêt potentielle). Il fait partie des ouvrages destinés à limiter les surfaces des grands incendies parmi lesquels les grandes coupures perpendiculaires au vent pour fragmenter de façon bien marquée le massif forestier ;
- le segment adjacent le long de la piste de Valloncourt (unités cartographiques 12 à 18, 23 à 27, 31 à 35), qui pourrait aider à canaliser un feu venant du nord-est. C'est une bande dans le sens du vent, qui garantit une lutte latérale efficace contre les incendies et évite un élargissement trop important du front de feu ;
- le segment 10-interfaces, pentu entre les deux marches du relief, qui constitue le maillon faible du dispositif ;
- le segment est-ouest le long de la piste des crêtes (unités 1 à 11), seule piste d'accès vers les crêtes. C'est un ouvrage destiné à limiter les impacts du feu, à l'instar des bandes débroussaiillées de sécurité qui accompagnent les pistes de desserte et les interfaces forêt-habitat.



*Photos 7 à 10. Vues générales de l'aménagement (ph. ONF)
Unité du Trou du Rat*



Photos 11 à 13. Vues générales de l'aménagement (ph. ONF)

Quartier de la Tête des Buissons



Carte 5. La grande coupure du Trou du Rat (zonage), 1995 (carte ONF)

1.3 VÉGÉTATION PRÉSENTE SUR LA COUPURE (CARTE 6) ET SENSIBILITÉ À L'INCENDIE

La coupure du Trou du Rat est assise essentiellement sur une fruticée dense à chêne kermès mélangée par endroits au romarin. Des périmètres de reboisements ont laissé quelques peuplements de cèdre et de pins (brutia, Alep, noir). Sous les falaises dans des milieux plus marneux, on trouve une pinède jeune de pin d'Alep ou des taillis clairs de chêne vert sur des fruticées à chêne kermès et romarin. Les plateaux adjacents à la coupure sont des taillis denses de chêne vert avec des clairières herbacées.

La partie sommitale de la coupure (la tête des Buisse) est constituée d'un chapelet de pelouses à stippe penné et brachypode rameux au sein de taillis dense de chêne vert.

Les deux notions essentielles du comportement du feu ont été prises en compte : l'intensité du feu qui est fortement relié à la masse combustible présente, c'est-à-dire le phytovolume (arbres + arbustes), l'autre élément étant la propagation du feu, variable selon les structures de végétation. On parle alors de discontinuités horizontales et verticales.

Le phytovolume arbustif est celui qui concerne le plus directement la strate de chêne kermès. Dans le contexte d'un scénario de feu sévère, c'est-à-dire d'un feu abordant de face la coupure par vent fort, des études ont confirmé le seuil empirique de 2500 m³/ha admis jusqu'à présent. Au-delà de ce seuil, une repasse en débroussaillement s'avère nécessaire. Cet indicateur renseigne sur le volume global d'encombrement des arbustes sans préciser la structure spatiale de la végétation. Ce seuil est obtenu par exemple, pour une nappe de chêne kermès de 25 cm de hauteur moyenne couvrant continûment 100 % du terrain ou bien, pour une formation de 50 cm de hauteur ne couvrant que 50 % du terrain.

Considéré seul, cet indicateur n'est pas suffisant ; il doit être combiné avec la largeur locale de la coupure et le recouvrement des arbres lorsqu'ils sont présents. Ainsi au seuil de 2500 m³/ha, la coupure doit avoir une largeur locale minimale de 150 m et le couvert des arbres ne doit pas dépasser 30 %. Si les arbres ont un recouvrement plus important (65 %), et si la largeur de la coupure

n'est que de 125 m, le phytovolume arbustif doit être quasiment nul (100 m³/ha) pour que l'ouvrage conserve son efficacité.

Dans le cas d'un feu abordant de face une coupure de combustible, mais par vent faible à modéré, le phytovolume arbustif n'est plus considéré comme un indicateur discriminant de l'efficacité de l'ouvrage car toutes les coupures évaluées avec ce scénario étaient en deçà du seuil de 2000 m³/ha.

Dans le cas d'un feu de flanc qui toucherait une coupure de combustible, les exigences en matière de caractéristiques techniques de l'ouvrage requises par les évaluateurs sont beaucoup moins contraignantes. En particulier, le phytovolume arbustif n'est plus un facteur discriminant pour les experts sollicités.

La réduction de la strate arbustive permet de limiter la propagation vers les arbres (discontinuité verticale) et aussi entre îlots arbustifs conservés par une mise à distance adéquate. L'espacement entre les houppiers des arbres empêche la propagation du feu de cime en cime. Les distances sont adaptées localement en fonction des différents paramètres retenus.

Les travaux et les coupes ainsi réalisés ou à venir sont obligatoirement pensés avec la dimension spécifique « coupure de combustible ». Ils doivent répondre aux préoccupations de la prévention et de la lutte :

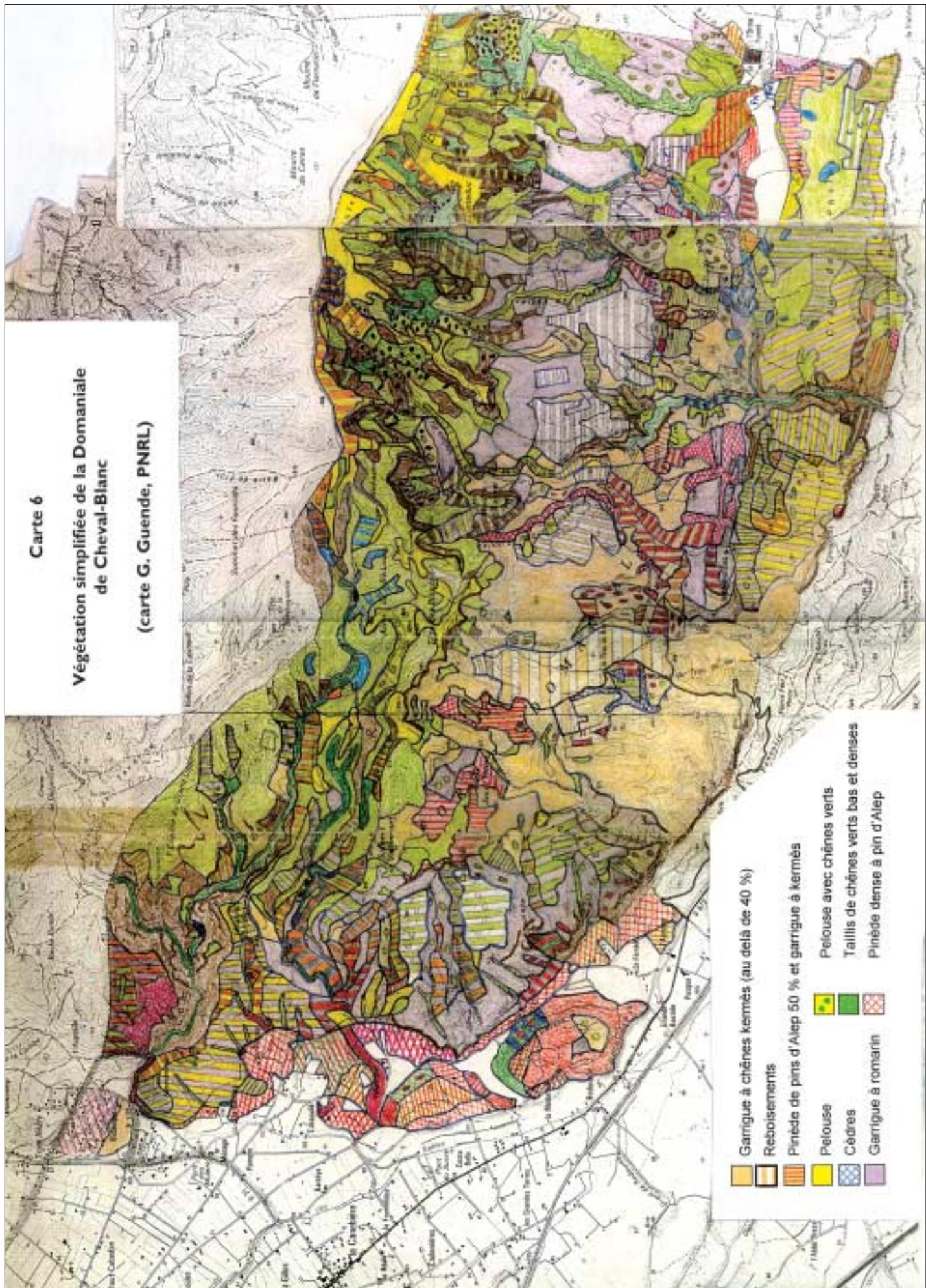
- ralentir la progression de l'incendie ;
- réduire son intensité ;
- garantir un certain niveau de sécurité pour les pompiers qui interviennent.

La création de discontinuité végétale dans les différentes strates (strate arborée, strate arbustive), tout en conservant l'efficacité recherchée, peut aussi intégrer l'aspect paysager sur un site particulièrement fréquenté toute l'année. Pour cela, au moment de la réalisation des opérations, un soin particulier sera apporté à la répartition dans l'espace des végétaux qui seront conservés. Finalement, l'aspect travaillé du site apporte une vision sécurisante à une bonne partie du public. Un autre élément intervient de manière très positive, c'est l'élimination de la strate arbustive à proximité des arbres et l'individualisation des cépées et des pins. En effet, le paysage, plutôt que d'apparaître comme une masse verte ondulante mais globale, devient beaucoup plus riche en donnant du

Carte 6

Végétation simplifiée de la Domaniale
de Cheval-Blanc

(carte G. Guende, PNRL)



Carte 6. Végétation simplifiée de la Domaniale de Cheval-Blanc (carte G. Guende, PNRL)



Photos 14 à 19. Structure de végétation (ph. ONF)

relief aux arbres. Ainsi mis en valeur, ceux-ci enrichissent le paysage de mille détails perceptibles à l'œil nu.

La volonté de recourir au pâturage pour assurer l'entretien de la coupure de combustible, nécessite des adaptations pour s'assurer la plus grande efficacité du troupeau, tout en répondant à l'attente de l'éleveur. Ainsi la forme de la coupure a été adaptée à la façon naturelle que les ovins ont de parcourir le terrain. Dans les zones de garrigue, le travail en alvéolaire a remplacé le broyage en plein. Des points de passage obligé constituant des barrières végétales ont été traités pour permettre la bonne circulation du troupeau. Aujourd'hui, le brûlage dirigé se substitue au broyage mécanique pour un meilleur résultat sur le plan de la prévention (élimination de la masse combustible) et sur le plan pastoral (meilleure repousse de l'herbe).

Pour intégrer les intérêts biologiques et cynégétiques, les travaux et le pâturage se déroulent hors périodes sensibles. Les débroussaillages et les brûlages dirigés sont réalisés de l'automne à la fin de l'hiver. Un calendrier de pâturage a été établi pour préserver la tranquillité de la perdrix, en période de nidification. Là où se trouvent des stations de plantes rares ou menacées, des aménagements assurent la protection des espèces.

Toutes ces évolutions mises en place au fur et à mesure des suivis et des bilans démontrent que l'idée simple, ou qui peut paraître comme telle, d'agir pour la réouverture des milieux de pelouse, est beaucoup plus complexe à mettre en œuvre qu'on aurait pu le penser. En effet, la multiplicité des objectifs, comme la diversité des modes de gestion entraînent des interactions positives ou négatives dont il faut tenir compte. La nécessité d'agir sur le long terme pour apprécier si les objectifs sont atteints, ne permet pas toujours d'évaluer la pertinence des modes de gestion retenus.

Aujourd'hui, avec quinze années de recul, nous pouvons tirer quelques enseignements sur le travail accompli.

Pour plus de précision, il est possible de se référer à l'ouvrage n° 6 des publications du réseau RCC, « Du plan départemental à la coupure combustible ».

2. INVESTISSEMENTS ET TRAVAUX

La mise en place de la coupure s'est étalée sur quinze ans de 1989 à 2003 (carte 7).

Le tableau 4 présente les différents travaux et distingue les deux parties de la coupure.

Prenant en compte la diversité des objectifs, la coupure a été réalisée grâce à la conjugaison de différents programmes de financements :

- CFM (État, Région, Département) pour les débroussaillages DFCI d'instauration et d'entretien de la coupure ;
- LIFE Bonelli, FIR pour les ouvertures complémentaires et la création des cultures cynégétiques ;
- OLAE « biotopes rares et sensibles du PNRL » pour des débroussaillages d'ouverture complémentaires sur des plateaux adjacents pâturés ;
- crédits ONF pour les travaux sylvicoles (dépresseur, élagage et broyage des rémanents), la restauration de l'abri et la création de cultures paysagères ainsi que pour les équipements pastoraux (citerne, parcs et semences).

La carte 7 montre la progression chronologique dans les travaux d'ouverture du site.

2.1 COÛTS D'AMÉNAGEMENT DE LA GRANDE COUPURE DE COMBUSTIBLE PÂTURÉE DU TROU DU RAT (PÉRIODE 1989-2003)

La grande coupure du Trou du Rat s'étend sur deux unités pastorales dont les périmètres se sont agrandis au fur et à mesure des travaux.

Les périmètres DFCI et pastoral ne se superposent pas complètement. L'emprise pastorale est beaucoup plus vaste notamment sur l'unité pastorale du plateau du Trou du Rat.

2.2 INVESTISSEMENTS À BUT DFCI

En 1989, en application du PIDAF, cinq mètres sont débroussaillés de part et d'autre de la route goudronnée et de la piste adjacente traversant le site sur un linéaire d'environ 4 km. Les coûts à l'hectare sont relativement élevés (1500 euros/ha),

notamment sur la partie sommitale, en raison du grand nombre de chênes verts, qui sont alors individualisés et élagués. À partir de 1991, les débroussaillements de bords de piste s'élargissent à 20 m.

De 1992 à 1994, quatre parcs du plateau sont débroussaillés en plein sur une centaine de mètres de large.

La technique de brûlage dirigé est testée sur quelques parcelles.

À partir de 1995, avec l'adoption du tracé final de la grande coupure, les ouvertures sont généralisées sur des surfaces plus importantes.

De 1998 à 2001, des ouvertures en alvéolaires sont pratiquées sur les plateaux et croupes de la coupure ou sur des plateaux adjacents (zone pastorale hors coupure) dans le cadre de l'OGAF « Biotopes rares et sensibles du PNRL ». Elles ont permis d'accélérer le rythme des travaux.

C'est ainsi que 205 ha de coupure sont ouverts progressivement sur la période.

Sur la partie sommitale, il n'a pas été possible de bien différencier travaux d'ouverture et travaux d'entretien. À cause de l'étroitesse de la coupure, les engins revenaient sur les mêmes zones et pratiquaient en même temps l'extension des ouvertures aux marges et le broyage des repousses vigoureuses de chêne vert.

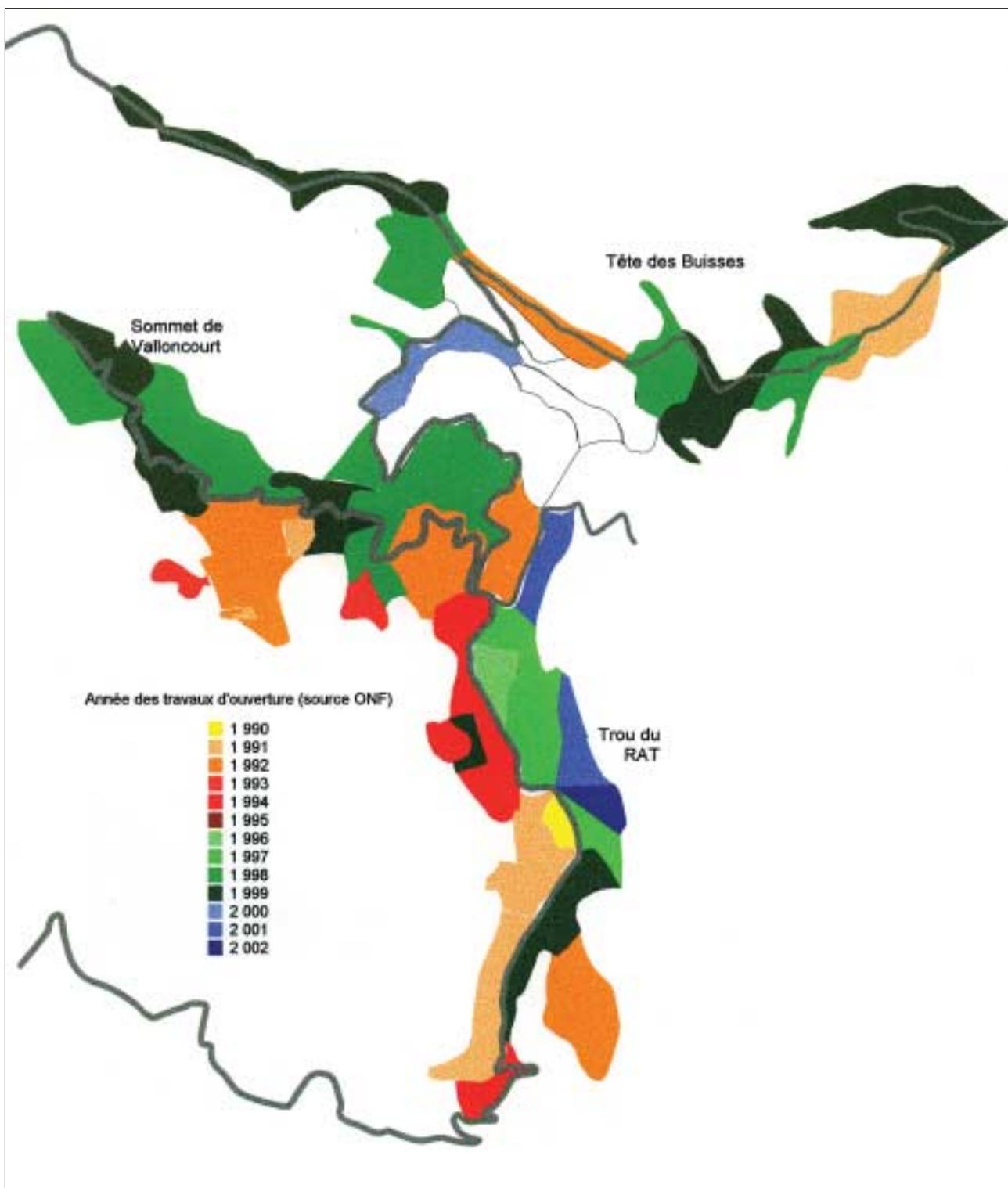
Les coûts à l'hectare varient de 628 à 656 euros/ha sur la partie plateau, et plutôt 887 euros/ha sur la partie sommitale (relief plus difficile et couvert arboré plus important).

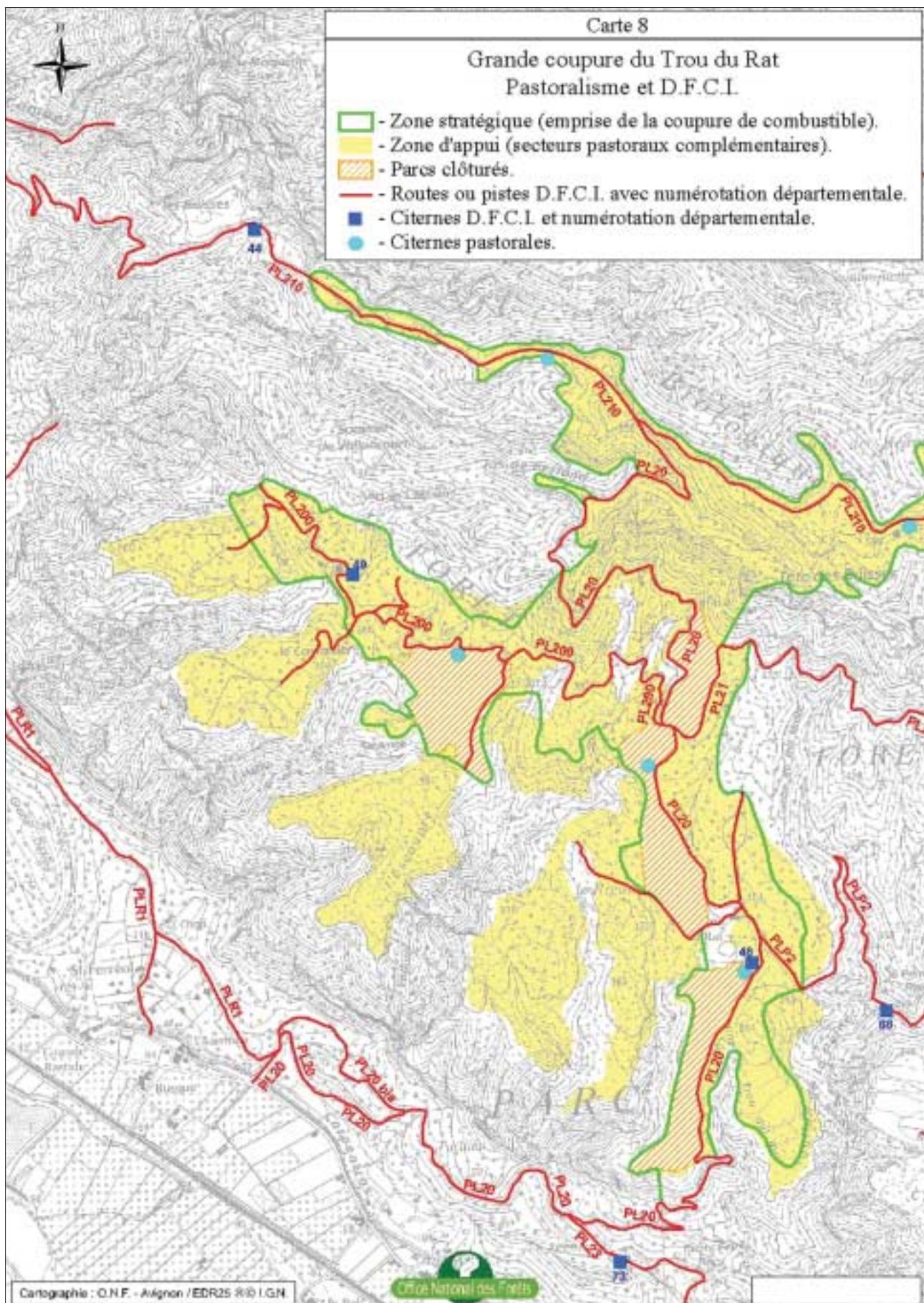
2.3 INVESTISSEMENTS À BUT PAYSAGER ET CYNÉGÉTIQUE

Les débroussaillements classiques ont été complétés sur environ 5 ha par un travail complémentaire (dessouchage + travail du sol) afin d'installer une lavande, des chênes truffiers sur quelques parcelles paysagères et des cultures cynégétiques. Le coût moyen de cette mise en valeur s'est élevé à 2450 euros/ha.

Unité pastorale du Trou du Rat		Unité pastorale de Tête des Buissons	
DFCI 180 ha	Pastoral 245/315 ha	DFCI 111 ha	Pastoral 42/66 ha
Investissements			
À but DFCI débroussaillements d'ouverture 159 ha	112 291 €	À but DFCI débroussaillements d'ouverture et d'entretien 46 ha	40 786 €
À but pastoral 2 citerne et clôtures sur 48 ha	27 967 €	2 citerne et 2 parcs de contention	19 346 €
À but paysager et cynégétique 5 ha remis en cultures	12 632 €		
À but accueil public	12 631 €		
À but restauration de biotopes rares (OLAE hors coupure) 40 ha	19 765 €	Compris dans les travaux de la coupure	
À but sylvicole 8 ha	4 011 € ou 12 632 €		
Repas entretien DFCI	64 398 €		
TOTAL	253 696 €	TOTAL	60 132 €

Tableau 4. Travaux et investissements d'aménagement sur la grande coupure DFCI du Trou du Rat





Carte 8. La grande coupure pâturée du Trou du Rat. Équipements et emprise pastorale (carte ONF)

2.4 INVESTISSEMENTS À BUT D'ACCUEIL DU PUBLIC

La réfection du bâtiment existant a été réalisée à des fins d'accueil du public pour un montant de 12631 euros. Ces deux derniers types d'améliorations n'ont porté que sur la partie plateau de la coupure.

2.5 INVESTISSEMENTS À BUT PASTORAL (CARTE 8)

A. Points d'eau

Il n'existe qu'une source sur la Domaniale entière (hors coupure). Des ouvrages anciens peuvent exister à proximité d'anciens bâtiments recueillant l'eau de pluie à partir des toitures mais ils ne sont plus fonctionnels. L'ONF a donc eu recours à des citernes pastorales métalliques de 20 et 30 m³ qui ont été à demi enterrées avec construction d'un caniveau pour recueillir les eaux pluviales de la route ou de la piste adjacente. Quatre citernes ont été installées, deux au Trou du Rat, deux sur la Tête des Buis. Les éleveurs puisent de l'eau dans les citernes par simple effet de gravité. L'éleveur installe ses propres abreuvoirs en contrebas (un abreuvoir pour 50-100 brebis).

B. Parcs clôturés

Ils sont de nature différente, selon leur fonction.

Les grillages sont réservés aux parcs de nuit ou de contention de brebis avec sortie journalière, ou aux animaux annexes (ânes). Ils ne peuvent être très étendus (au maximum quelques hectares) car leur longévité dépend de la qualité de la pose et notamment de la tension du grillage, plus difficile en terrain accidenté.

Les parcs électriques fixes ou mobiles sont installés sur des zones où l'on désire un fort impact des animaux (partie centrale de la coupure par exemple). Fixes, ils doivent être entretenus annuellement par l'éleveur utilisateur pour demeurer fonctionnels. Ces parcs de plus grande taille sont très utiles pour assurer quelques jours de ressources lorsque le berger doit s'absenter (ravitaillement, réunions, formation...). Systèmes fixes ou mobiles peuvent être associés sur un même site pour minimiser les risques de vandalisme ou faciliter la circulation hors période de pâture.

Environ 42 ha de parcours du site ont été clôturés en trois parcs fixes électrifiés. Bien utilisés, ils ont prouvé leur efficacité (cf. § 5.3). Avec le changement d'utilisateur pastoral, ces parcs n'ont plus été entretenus par le nouveau berger et ont dû être démontés ; ils ne s'inséraient plus dans la logique d'exploitation. Quatre parcs de contention en grillage sont installés par la suite pour la nuit ; deux sur chaque unité dont un de 7 ha (parc des ânes).

Un sursemis de dactyle a été réalisé par l'éleveur en 1992 à partir de graines fournies par l'ONF.

Il n'y a ni bergerie, ni abri de berger sur le site. Les éleveurs utilisent donc des caravanes ou des cabanes mobiles qu'ils déplacent au fur et à mesure de l'utilisation des différents quartiers.

Ces investissements pastoraux ont représenté 88 euros/ha pâtré sur l'unité du Trou du Rat et 293 euros/ha pâtré sur la Tête des Buis, soit plus de trois fois plus, en raison de la faible surface pâturable due au relief de la deuxième unité. Ramenés à l'emprise DFCI de la coupure, ces investissements représentent 160 euros/ha (126 euros/ha pâtré). La durée d'amortissement des équipements pastoraux fixes est théoriquement de dix ans pour les parcs et de vingt ans pour les citernes.

2.6 INVESTISSEMENTS À BUT FORESTIER

En ce qui concerne les peuplements forestiers résineux composés de 56 ha de pin d'Alep et près de 2 ha de cèdre, une première coupe sous forme de travaux de dépression a été réalisée. L'opération de mise à distance des arbres a été supérieure à ce qu'elle aurait été pour des travaux purement sylvicoles, afin d'intégrer la dimension « prévention des incendies ». La prochaine opération sera une coupe qui permettra à nouveau de créer la discontinuité nécessaire dans le couvert forestier en espaçant fortement les houppiers des arbres.

Dans les 37 ha de taillis dense, les coupes réalisées sous forme de travaux ont permis de créer là aussi les discontinuités végétales nécessaires à la préoccupation DFCI. Le passage du troupeau et le broyage mécanique, puis le brûlage dirigé, participent à l'entretien par l'élimination des rejets des cépées que l'on ne souhaite pas reconstituer.

Des travaux d'éclaircies ont été menés sur l'emprise de la coupure avec un dépressoage de pins d'Alep sur 8 ha à un coût de 501 euros/ha. L'objectif de ces travaux est double ; il s'agit d'une opération sylvicole favorisant la croissance des plus beaux arbres au détriment de ceux qui sont chétifs, mal conformés et fourchus. Un élagage est pratiqué jusqu'à 2 m de haut. On en profite également pour opérer une mise à distance entre les houppiers plus importante que ne l'exigent les normes sylvicoles, afin d'intégrer l'objectif DFCI de discontinuité de la végétation.

Les coûts globaux d'installation de la coupure s'élèvent à 313 828 euros soit 1 078 euros/ha hors citerne DFCI et voies de circulation déjà en place.

Les coûts de débroussaillages d'ouverture, des travaux de sylviculture adaptée, des repasses mécaniques s'élèvent à 234 245 euros soit 75 % du coût total (805 euros/ha, soit 55 euros/ha/an).

Les investissements pastoraux et les débroussaillages complémentaires hors emprise coupure représentent 47 313 euros soit 15 % du montant total de l'ouvrage. Si l'on enlève le coût des parcs électrifiés démontés depuis on tombe à 12 % ; soit 1 010 euros/ha de coupure de combustible (sans les débroussaillages complémentaires OLAE) et 967 euros/ha (sans la rénovation du bâtiment) pour 291 ha de coupure et 218 ha traités.

2.7 COMMENTAIRES

A. Difficulté d'intégrer tous les enjeux dès le départ

Sur le site, on a vu que d'autres enjeux forts étaient présents (écologique, cynégétique, accueil du public, pastoralisme...). La conception de la coupure se devait de tenter de les intégrer.

La gestion d'un tel site est une suite d'ajustements, de modifications de pratiques s'il y a lieu et une recherche constante d'améliorations.

C'est pour aider ce pilotage fin que les diagnostics écologique, cynégétique, DFCI et pastoral sont nécessaires et prennent tout leur intérêt. En leur absence, de grandes difficultés peuvent surgir quand des contradictions fortes entre les objectifs ne sont pas prises en compte.

À titre d'exemple, un conflit en 1993 entre l'ONF, le Cerpam et éleveur, permet d'illustrer ces difficultés. Ainsi le choix des équipements pastoraux est très lié au système d'élevage utilisateur du site. En effet, des surcoûts ont été occasionnés sur les équipements en raison du changement de type d'utilisateur présent sur le site.

Le Trou du Rat a été loué de 1991 à 1993 à un éleveur « herbassier » possédant 450 brebis et souhaitant s'installer à Cheval-Blanc et partiellement sur le site.

Avec le recul le conflit entre l'éleveur, l'ONF et le Cerpam qui a éclaté en 1993 et s'est soldé par le départ de l'éleveur, outre les incompatibilités personnelles, repose sur une divergence profonde et non exprimée sur le type d'élevage à mettre en place. L'éleveur et le Cerpam suivaient une logique d'installation. Les gestionnaires ne souhaitaient qu'une présence du troupeau efficace mais saisonnière.

Comme le montrent les tableaux 5 et 6 établis depuis par le Cerpam et le Sime, il y a de profondes différences dans les ressources à mobiliser, les équipements à mettre en place et l'implication de l'éleveur sur le site selon le type d'occupation pastorale choisi.

Cet effort de caractérisation n'existe pas à l'époque et aurait sans doute allégé le climat relationnel. Le type A correspond au projet du premier éleveur sur le site, le type B au second.

Tout à sa logique d'installation sur le site, le premier éleveur :

- recherchait des zones cultivables complémentaires, prêt à retourner le moindre fonds de terre pour « y faire de l'herbe » sur le site à proximité ou en piémont ;
- installait une bergerie-serre à ses frais sur le site pour y pratiquer l'agnelage de printemps. L'agent de l'ONF à l'époque lui demanda, dans un souci paysager, de la « cacher le plus possible » car elle était en plastique ;
- commençait à passer le covercrop dans les parcs pour diminuer les repousses de kermès à ses frais et réalisait un sursemis de dactyle ;
- souhaitait passer le plus grand nombre de mois (quatre à six) sur le site en exploitant au mieux la ressource par un pâturage volontariste (envoi des brebis dans les vallons fermés et récupération sur les zones ouvertes).

Pendant ce temps, le gestionnaire pour qui le troupeau devait être un outil de gestion temporaire :

- fait remonter le bâtiment dans un but d'accueil du public et non d'abri de berger (location proposée prohibitive) ;
- remet en culture les anciennes terres cultivables mais avec des cultures paysagères (lavande, truffiers) ou cynégétiques ;
- interdit le pâturage de printemps pour protéger

Système d'élevage A	Période et durée				Taille du site
	Aut.	Hiv.	Print	Été	
Élevage ovin transhumant Troupeau de 300 à 600 brebis					150 à 300 ha + surfaces fourragères 4 à 9 mois
Implantation de la coupure sur le site					
Coupure agropastorale localisée dans un vallon ou sur un piémont cultivable (10 à 50 ha au sec) au sein de vastes espaces de garrigue.					
Noyau dur centré sur l'espace agricole, la continuité du dispositif stratégique étant, si nécessaire, complété par le traitement des garrigues interstitielles.					
De part et d'autre de l'axe cultivé, zones d'appuis diminuant l'intensité des feux incidents et facilitant le contrôle des sautes.					
Équipements nécessaires					
Bâtiment d'élevage et de stockage - Alimentation en eau.					
Logement adapté à la durée du séjour (siège d'exploitation ou place de printemps).					
Parcs de pâturage et de contention (traitements, tri, tonte...).					
Modalités d'exploitation					
Implication forte de l'éleveur sur le site l'amenant à réouvrir le milieu par des remises en cultures et/ou par broyage mécanique ou brûlage pastoral, afin de couvrir et sécuriser l'alimentation du troupeau. Des fonctions importantes sont assurées sur le site : au minimum l'agnelage de printemps, la retape et la lutte des brebis après sevrage des agneaux ; deux lots sont différenciés au pâturage. Les modes d'exploitation sont diversifiées.					
Les phases de production sont assurées principalement par la ressource fourragère.					
La surface et la durée du séjour permettent de spécialiser des quartiers de parcours utilisés par les brebis à l'entretien (un lot, une saison d'utilisation).					
Aux saisons favorables, les circuits peuvent associer parcours et passage sur les semés.					
Association fréquente de parcs et de gardiennage, pour gérer simultanément les deux lots.					
Commentaires					
Les élevages concernés sont soit des herbassiers en phase de stabilisation, soit des élevages de présence ancienne (domaines privés en fermage ou en propriété) ; le site représente pour eux une base d'exploitation.					
Impact sur la végétation					
Impact fort sur les cultures (travail du sol, pâturage rationné ou fauche avant le départ en montagne). Les conditions sont réunies pour optimiser la gestion des parcours : l'exploration du milieu est d'autant plus importante que le berger et le troupeau sont accoutumés au site (connaissance des biais et zones de récupération) et qu'il peut varier les modes d'exploitation (passages répétés ou gardiennage serré, parcs de nuit, de chômage, de décharge ou de fin d'après-midi, soupades). L'herbe est tenue rase pour maintenir son appétence et la ressource arbustive est prélevée (glands, jeunes pousses) sur les quartiers utilisés régulièrement ; seules les zones tampons destinées à pallier les aléas climatiques sont par nature incomplètement exploitées.					

Tableau 5. Le système d'élevage A

les sites de nidification et la floraison de certaines espèces rares.

Ces deux logiques incompatibles se sont heurtées définitivement à propos du sursemis.

L'éleveur voulait laisser grainer le dactyle pour

en pérenniser l'installation et ne voulait pas pâtrir la zone de printemps de son installation. Le gestionnaire ne voulait pas courir le risque de la présence d'herbe sèche et haute sur la coupure pendant l'été ; la rupture a été consommée malgré les efforts impossibles de conciliation du Cerpam.

Système d'élevage B	Période et durée				Taille du site
	Aut.	Hiv.	Prin.	Eté	
Gros élevage transhumant					150 à 300 ha
Lot de 1 000 à 1 200 brebis à l'entretien					garrigue ouverte
Implantation de la coupure sur le site					
Vastes étendues de garrigues claires isolées au cœur du massif englobant une coupure linéaire débroussaillée de 100 m de large de part et d'autre d'une piste stratégique. Le relief ample et la faible dynamique d'embroussaillement (faciès de garrigues mixtes) permettent la circulation pérenne d'un gros troupeau sur les croupes et plateaux adjacents.					
Équipements nécessaires					
Mobile (éleveur) : caravane, parcs de nuits en filets électriques, abreuvoirs. Fixe : citerne pour l'abreuvement avec alimentation autonome (impluvium).					
Modalités d'exploitation					
Gardiennage lâche, mais passages répétés du troupeau sur la bande stratégique. Pas ou peu de complémentation distribuée. Utilisation du site en quartiers successifs sur des périodes d'un mois.					
Impact sur la végétation					
Impact fort à proximité des parcs et des citerne. Les herbacées et arbustes appétents sont consommés. La circulation du troupeau et la recherche des glands créent des draillles dans le chêne kermès, mais son feuillage est peu consommé en hiver. Pas d'intervention mécanique réalisée par l'éleveur. Localement des impacts forts pourront être obtenus en parquant les animaux de bât ou en déplaçant les parcs de couchade.					
Commentaires					
Les élevages concernés sont de grosses exploitations transhumantes (1 000 à 3 000 brebis) capables de réunir un lot de « vassieu » suffisant pour rémunérer les frais de garde et de transport (quelques dizaines de km des sièges d'exploitation, durée minimale de 1 à 2 mois). Elles sont organisées dans la mobilité, afin de jongler avec l'enchaînement des places tout au long de l'année. Un berger salarié est embauché pour assurer la garde du troupeau sur le site. L'intérêt des éleveurs est de trouver une ressource pastorale peu onéreuse durant la période hivernale pour leurs animaux à faibles besoins. Dans les grands sites, le maintien des milieux ouverts est également un enjeu écologique, qui peut générer des moyens d'ouverture supplémentaires au-delà de l'emprise de la coupure DFCI.					

Tableau 6. Le système d'élevage B

L'arrivée d'un autre éleveur au troupeau important, gardé en permanence par un berger, sera plus « conforme » au projet du gestionnaire.

Par contre les trois parcs électriques installés dans la première phase pour obtenir un fort impact bien localisé au centre de la coupure et permettre à l'éleveur de se libérer pour d'autres activités (ravitaillement, démarches administratives, réunions...), ne seront plus utilisés par le deuxième

type d'élevage (berger non formé à leur utilisation et utilité moindre du fait de sa présence permanente sur le site). Non entretenus par les éleveurs, ils se sont rapidement dégradés et ont dû être enlevés par les gestionnaires.

Comme DFCI et élevage, les enjeux apparaissent parfois comme contradictoires. Les débroussaillements étendus sur de grandes surfaces ou les brûlages dirigés sont souvent mal perçus par le



Photos 20-21. Sursemis dans le secteur 10, en 1992 (ph. Cerpam)

public. Il est vrai que l'impact paysager de la première année est fort, mais il s'estompe rapidement avec le retour de la végétation et l'apparition des fleurs (tulipes et iris sauvages notamment). Il est primordial de passer le temps nécessaire pour expliquer les objectifs, comprendre les attentes des différents utilisateurs et trouver des compromis durables.

B. Évolution des techniques d'ouverture

Au début des interventions, le débroussaillement localisé en bord de piste est le plus souvent manuel, en plein, intégral par élimination de toute

la strate arbustive avec élagage des arbres restants souvent peu éclaircis sauf sylviculture particulière. Avec le recours à la mécanisation, on enlèvera de plus en plus d'arbres pour permettre le cheminement des engins. Puis le retour d'expériences des incendies de 1989 et 1991 et les travaux du Réseau Coupures de combustible amèneront la mise en place de véritables coupures avec une réduction importante de la masse de combustible, une mise à distance des arbres (notion de ruptures horizontales et verticales). Enfin, la notion de rugosité permettant de freiner le vent, l'intégration d'autres enjeux (écologique et pastoral) et la pression sociale contre les « ouvertures lunaires » orienteront les travaux d'ouverture vers un travail de



Photos 22-23. Pâturage sur le site (ph. ONF)

type alvéolaire ou « à la matte » c'est-à-dire des bosquets laissés en place en l'état (fin de l'élagage) et mis à distance les uns des autres.

Les coûts d'intervention vont fortement diminuer sur la période. Le premier facteur est le passage du travail manuel au travail mécanique chaque fois que le terrain s'y prête. La qualité des engins va beaucoup évoluer; le passage de la transmission mécanique à la transmission hydraulique et les augmentations de puissance (pour

avancer et broyer en même temps) et de robustesse (moins de casse) vont diminuer les pannes très fréquentes au début, immobilisant les engins (parfois des prototypes). La technicité et la formation du personnel vont évoluer dans le même sens et contribuer à la réduction des coûts.

Enfin l'emploi de la technique du feu « réhabilité » le travail manuel dans des fourchettes de coûts acceptables. L'ONF estime qu'ils ont été divisés par deux sur la période de quinze ans.

Utilisation pastorale

1. REPÉRER LES UNITÉS DE GESTION PASTORALE : LES DIAGNOSTICS PASTORAUX

Dès 1992, un suivi du troupeau et de l'évolution de la végétation est mis en place par le Cerpam (carte 9) avec la méthodologie établie par le Réseau Coupures de combustible (cf. document n° 1 du RCC).

En 1994, pour mieux comprendre et appréhender le fonctionnement et les contraintes découlant des enjeux présents sur les unités pastorales du Petit Luberon, le PNRL demande au Cerpam d'établir des diagnostics pastoraux. Cette autre méthodologie figure dans l'ouvrage « Quand les éleveurs gèrent la biodiversité » (Cerpam).

L'un des principaux problèmes qui se pose pour l'analyse pastorale est le découpage en unités pastorales et en quartiers.

Usuellement, l'unité pastorale est l'unité de gestion utilisée par un seul troupeau. Au sein d'une unité pastorale, chaque quartier est une unité de gestion homogène (environ un mois de pâturage) possédant en propre ses équipements de base (citerne, parc de contention).

Ce découpage est difficile à effectuer ici. En effet, le pâturage a été introduit relativement récemment et la répartition des quartiers comporte une part d'arbitraire. Certains quartiers ont changé d'attributaire (cas de Montimaou).

Dans ce document, nous appellerons « quartier » l'unité de base territoriale telle qu'elle est perçue à la fois par le gestionnaire et l'éleveur.

Le diagnostic pastoral en bref

DESCRIPTION DU TERRITOIRE PÂTURÉ

- Découpage de l'unité en quartiers de pâturage.
- Détermination des secteurs.
- Détermination de la ressource pastorale.
- Contraintes internes à l'utilisation pastorale.
- Contraintes externes à l'utilisation pastorale.

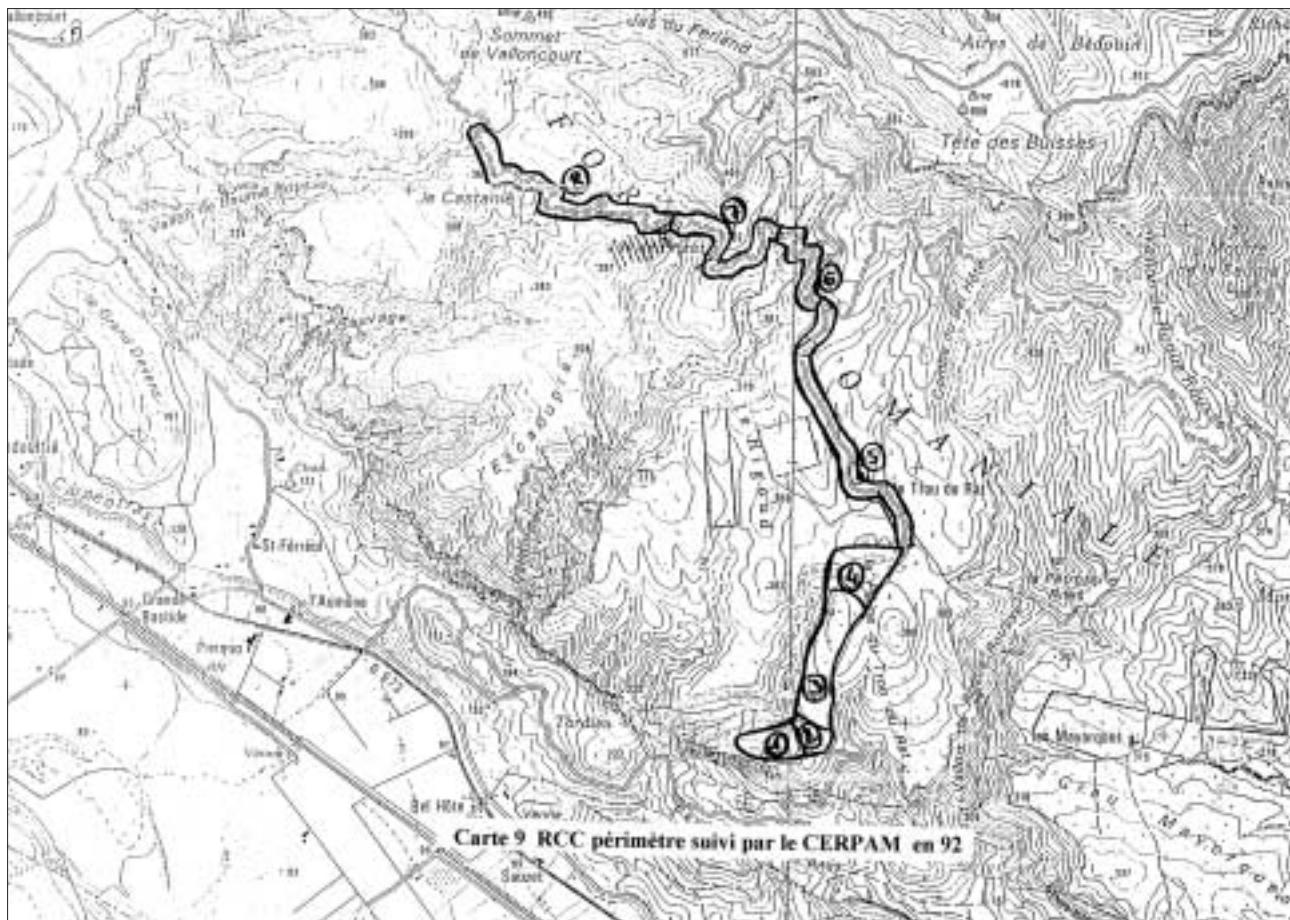
ANALYSES DE L'UTILISATION PASTORALE

PROPOSITIONS D'AMÉLIORATIONS

Nous appellerons « unité pastorale » l'unité foncière louée par un éleveur déterminé auprès du gestionnaire et pouvant regrouper plusieurs quartiers.

Le Trou du Rat, les Mayorques, Saint-Phalès, sont des unités à part entière offrant deux à trois quartiers d'utilisation. Tête des Buissons, Hautes Plaines sont des quartiers « flottants » rattachés à telle ou telle unité en fonction des décisions des gestionnaires et de l'Association des Bergers du Petit Luberon.

À l'époque, on recense 42 ha paturables pour le quartier de Tête des Buissons répartis en quatre secteurs non joints (15 à 18) soit 42 % de la surface louée (100 ha). Sur l'unité du Trou du Rat, les surfaces potentiellement paturables sont estimées à 245 ha par le Cerpam, répartis en douze secteurs (4 à 14) soit 78 % de la surface louée (315 ha). Les cartes 10 et 11 illustrent ce premier découpage en secteurs, qui a servi de support au suivi technique ultérieur mis en place lors de la période 1998-2002 de la MAE « biotopes rares et sensibles du Luberon ». On a mesuré sur cinq ans l'impact du pâturage (cf. grille de raclage en annexe) et on a pu disposer de données objectives pour dépas-



Carte 9. Périmètre suivi par le Cerpam en 1992 (carte Cerpam)

ser les situations conflictuelles du terrain et alimenter les analyses croisées des autres suivis.

Les principales données issues des diagnostics effectués pour les deux unités figurent dans le tableau 7.

La carte 11 (secteurs du Trou du Rat) établie lors de ce diagnostic, a dû être modifiée en

mars 1998 ; l'ampleur des débroussaillements réalisés, l'enlèvement des parcs électriques et l'ouverture de surfaces complémentaires ont modifié la circulation des animaux et donc le découpage en secteurs, et augmenté la surface totale pâturée à 288 ha (1998 et 1999) et à 313 ha à l'achèvement de la coupure, soit 67 % de la surface louée (315 ha en 1992 à 470 ha à partir de 2000).

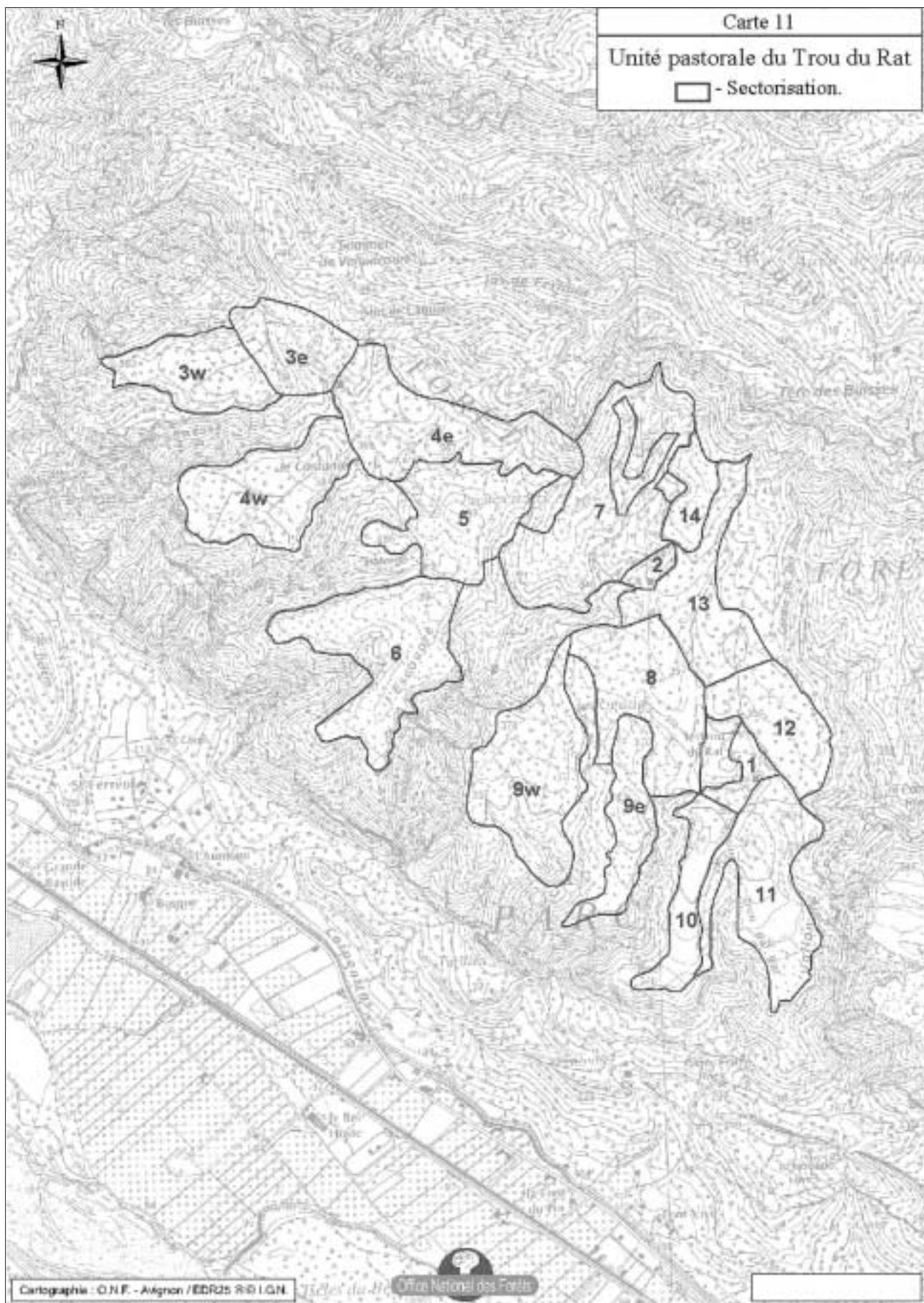


Carte 10. Les unités pastorales en 1995 (carte Cerpam)

Trou du Rat	Tête des Buissons
<p>Végétation</p> <p>Fruticée dense à chêne kermès ou, par endroits, mixte à chêne kermès et romarin. Des périmètres de reboisements ont laissé quelques peuplements de cèdre et de pins (brutia, Alep, noir). Sous les falaises dans des milieux plus marneux on trouve une pinède jeune de pin d'Alep ou des taillis clairs de chêne vert sur des fruticées à chêne kermès et romarin. Les plateaux adjacents à la coupure sont des taillis denses de chêne vert avec des clairières herbacées. La circulation est bonne, la visibilité moyenne à médiocre selon les secteurs.</p> <p>Période de pâturage</p> <p>La faible altitude, les ressources en chêne vert et la précocité de la végétation permettent d'envisager un pâturage sur trois saisons (automne, hiver, printemps). On peut déplorer que le secteur 12, central pour le biais du pâturage (récupérateur excellent) ne soit pas ouvert au pâturage et complique le travail des bergers (il en est de même pour les plantations récentes du secteur 13). Si on la complétait avec un bâtiment d'élevage et des terres cultivables en piémont du massif, cette unité pourrait constituer une base d'installation pour un éleveur sur la commune de Cheval-Blanc.</p>	<p>Végétation</p> <p>Le quartier de Tête des Buissons est une mosaïque de lambeaux de pelouse de crête et de garrigue à chêne vert. La strate arborée (20-40 %) est dominée par le chêne vert (plus de 3 000 m³/ha par endroits). La strate arbustive (20-40 %) est constituée de repousses de chêne vert, d'amélanchier et de genévrier. La strate herbacée (25-50 %) est dominée par le brome, le stippe et la fétuque ovine (présence d'anthyllis). La visibilité est moyenne et la pénétrabilité bonne mais le biais est difficile en raison de l'étroitesse du quartier. La circulation est heurtée en raison de barrières de végétation ou de barrières rocheuses sur certains secteurs.</p> <p>Des bergers expérimentés peuvent envoyer leurs brebis dans les vallons (encaissés et boisés) et se servir des crêtes comme zones de récupération mais tous ne se sentent pas de le faire (peur de perdre des lots qui se coupent). Le secteur est très venté. Les contraintes sont nombreuses, fréquentation/piste, garde délicate, falaises avec les risques de dérochement.</p>
<p>Surfaces et ressources</p> <p>La surface - 245 ha lors du diagnostic de 1995 - a été étendue à 280 puis 315 ha par ajouts de nouveaux secteurs de pâturage. Les ressources estimées étaient évaluées en 1995 à 51 700 jpb en l'état, 65 500 potentiellement en fonction des travaux d'ouverture, soit 210 à 265 jpb/ha.</p>	<p>Surfaces et ressources</p> <p>La surface - 42 ha lors du diagnostic de 1995 - a été étendue à 46 ha par les travaux de réouverture progressifs. Les ressources ont été estimées de façon prudente en 1995 à 22 000 jpb (15 000 au printemps, 7 000 à l'automne), soit 525 jpb/ha. Elles sont estimées aujourd'hui en 2003 à environ 25 000 jpb en cas d'exploration complète du site.</p>
<p>Enjeux</p> <p>* DFCI : Grande coupure pâturée nord-sud, axée le long de la piste goudronnée et bandes débroussaillées le long des pistes secondaires. Le cahier des charges impose le raclage de la strate herbacée avant la fin juin. Quatre parcs ont été installés afin d'y concentrer la pression du troupeau. Une repasse en fin de printemps sera parfois nécessaire.</p> <p>* Écologique : Milieu « relativement » ouvert de garrigue à brachypode rameux et matorral présentant une faune particulièrement riche (oiseaux, fauvettes, grands rapaces, lézards, serpents et insectes). Milieu primable dans le cadre de l'opération locale « Biotopes rares et sensibles du Luberon ».</p> <p>* Cynégétique : Chasse, représentant une source de revenu pour l'ONCFS (perdrix rouge, lièvre, sanglier, bécasse, grives). Cultures à gibier et croupes débroussaillées. Essai de réintroduction du lapin. Études en cours avec l'ONCFS. Volonté de protéger les nichées de perdrix. Objectif affirmé du gestionnaire et donc interdiction du pâturage après le 20 mars. Quelques semés protégés de mauvais grillage à parer sur le biais des moutons.</p>	<p>Enjeux</p> <p>* DFCI : Le quartier s'inscrit dans le périmètre d'une grande coupure DFCI et l'herbe doit être raclée avant le 30 juin pour l'entretien d'une piste stratégique (BDS). Cette contrainte de date a été abandonnée depuis 1998. Une consommation complète du site en hiver semble suffisante pour les gestionnaires.</p> <p>* Écologique essentiellement : Les pelouses de crêtes à brome et genêt de Villars avec présence d'espèces rares à protéger constituent un habitat prioritaire. Période de pâturage pour préserver la qualité des pelouses : automne (15 novembre - 31 décembre) et printemps (15 mai - 15 juin) exclusivement.</p> <p>* Cynégétique : Les plages ouvertes au milieu d'un océan boisé sont attrayantes pour le gibier (chevreuil, lièvres, perdrix...). La chasse est louée et constitue un revenu important pour l'ONF. Cultures à gibier dans le vallon en contrebas.</p>

<p>* Touristique : Proximité de Cavaillon et d'autres centres urbains (Aix, Avignon). Accueil du public, sentiers randonnée. Flore très paysagère au printemps (iris, narcisses...).</p> <p>Un bâtiment a été remis en état pour l'accueil du public. Il n'est pas utilisé comme abri de berger en raison d'un prix de location prohibitif. Aux abords de ce bâtiment central sur l'unité, un ancien champ a été planté en fruitiers et lavande « paysagère », interdits au pâturage (secteur 12).</p> <p>* Pastoral : Grande unité d'un seul tenant, une des plus grandes du petit Luberon. Circulation relativement aisée grâce aux ouvertures progressives pratiquées. Visibilité moyenne. Beau quartier où les multiples enjeux sont difficiles à conjuguer. La définition d'une gestion pastorale optimum évoluera petit à petit en fonction du suivi scientifique et technique mis en place par les gestionnaires. Il faudra veiller à conjuguer rigueur et souplesse.</p>	<p>* Touristique et paysager : Proximité de l'agglomération de Cavaillon et villages environnants (vues dégagées en crêtes, route et piste fréquentées), une route ouverte à la circulation longe deux secteurs sur trois. Le dernier secteur est protégé par une barrière, seuls les randonneurs et les VTTistes l'empruntent. Parking de fait de quelques voitures de touristes au relais hertzien.</p> <p>* Pastoral : Deux passages y sont possibles fin d'automne (novembre - décembre) pour valoriser la strate ligneuse et les repousses d'automne des pelouses ; plein printemps - fin de printemps (1^{er} mai - 15 juin) pour valoriser les pelouses de crête. Le pâturage de printemps peut être décalé vers la fin du printemps pour faciliter au maximum la fructification des espèces végétales : l'intérêt pastoral rejoint pleinement l'intérêt écologique. Le fond pastoral étant constitué de Graminées pérennes, ces pelouses de crêtes sont sensibles à des passages de contre-saison et un pâturage serait négatif en hiver et surtout en fin d'hiver et début de printemps (15 février - 15 avril). Pour la même raison, un pâturage d'été est à proscrire absolument après le 1^{er} juillet et à déconseiller après le 15 juin. Les dates optimales de pâturage, qui concilient l'intérêt pastoral, écologique et DFCI, devraient donc être comprises entre le 15 novembre et le 31 décembre et entre le 15 mai et le 15 juin.</p>
<p>Équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> * Trois citernes (1 citerne DFCI et 2 citernes pastorales) situées dans les parcs 10, 5 et 8 de 60 m³, 20 m³ et 30 m³. * Trois parcs électriques ont été installés sur la grande coupure DFCI. Un quatrième parc en grillage est en projet (secteur 14). * Accès piste goudronnée nord-sud ouverte à la circulation et pistes carrossables transversales. 	<p>Équipements</p> <ul style="list-style-type: none"> * Deux citernes pastorales (20 m³ + 20 m³) et 2 parcs de contention. * Accès piste goudronnée ouverte à la circulation.
<p>Prix de location : 1 350 € pour 680 ha soit 2 €/ha</p>	

Tableau 7. Caractéristiques et contraintes des deux unités pastorales



Carte 11. Les secteurs de l'unité pastorale du Trou du Rat en 2003 (carte ONF – Cerpam)

CONTRAINTES D'UTILISATION DES SITES PASTORAUX

A. Tête des Buis (fig. 1)

Ce petit quartier offre moins d'un mois de pâturage, malgré la valeur de ses pelouses, du fait d'un relief en chapelet le long d'une piste sommitale. Il est situé en partie sur une route fréquentée par les chasseurs et randonneurs.

B. Trou du Rat (fig. 2)

C'est une des plus grandes unités du Luberon. Elle a été équipée avec des parcs fixes aujourd'hui enlevés. La circulation des animaux autrefois difficile (note 2) à cause du chêne kermès a été grandement améliorée par les broyages et brûlages.

Les contraintes du multi-usages (statut grande coupure DFCI, limitation de la durée d'utilisation-nidification de la perdrix, fréquentation touristique importante) sont fortes, mais la cohabitation se passe assez bien du fait de la coordination de l'ONF.

La mise en valeur du site n'était pas aisée en raison de la pierrosité importante, de la densité du kermès, végétation agressive ; les travaux d'ouverture du site rendent les interventions complémentaires beaucoup plus faciles (passage de la note de 2 à 3).

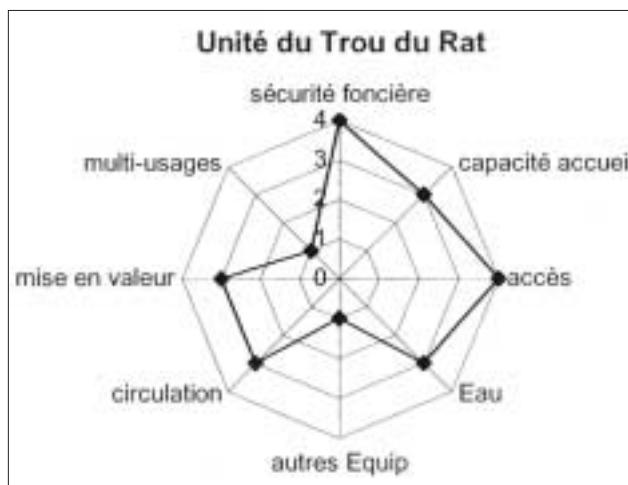
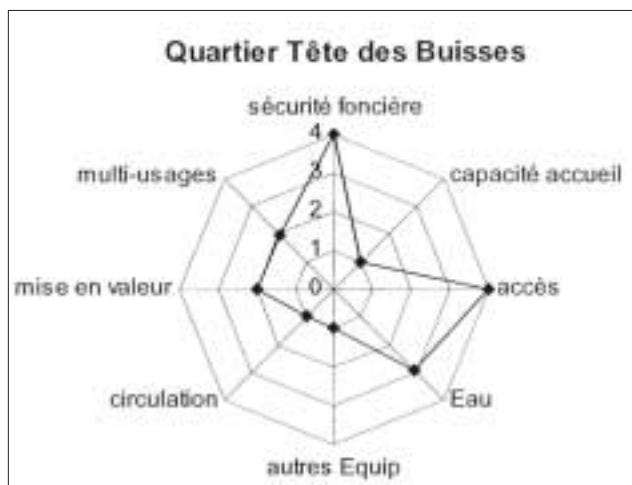
2. UTILISATION DU SITE PAR LES TROUPEAUX

2.1 ÉVOLUTION DES ACTEURS ET DES UTILISATIONS

Les pratiques de pâturage ont varié au fil des ans en raison de plusieurs facteurs :

- des utilisateurs différents ; un éleveur gardant lui-même et deux bergers gardant pour un deuxième éleveur se sont succédé sur la coupure, mettant en œuvre des techniques de garde différentes ;
- l'augmentation de la surface ouverte au pâturage en 1998-1999 puis 2000 ;
- une ouverture progressive du site par les débroussaillages et un effet cumulatif du pâturage (création de drailles fractionnant le kermès) ;
- l'utilisation ou l'enlèvement des parcs électriques modifiant profondément le biais du pâturage et l'impact des animaux ;
- l'accoutumance du dernier berger et des brebis au site avec une bonne exploration.

On peut étudier trois phases d'utilisations successives.



*Figures 1 et 2. Les contraintes d'utilisation pastorale sur les deux sites étudiés.
0 = contraintes fortes – 4 = contraintes faibles*

a. Les années pionnières : 1992-1993

Éleveur 1

Éleveur herbassier en quête d'installation progressive sur Cheval-Blanc
Éleveur domicilié à Cavaillon
Automne : bords de Durance
Hiver et printemps : Luberon
Été : estive à Banon (04)
Effectif: 450 brebis

Le premier éleveur (éleveur 1), attributaire du site car membre de l'association des Bergers du Petit Luberon, se situe dans un processus d'installation avec un troupeau d'effectif limité (450 brebis et leurs agneaux).

Il loue des surfaces complémentaires sur le piémont et la Durance pour assurer la période d'automne mais compte réaliser un agnelage au printemps sur la Domaniale et installe une bergerie-serre à l'Escaoupré (parc 5) pour agneler dans de bonnes conditions sur le site.

L'objectif premier de l'éleveur est de « créer de l'herbe » pour assurer le moyen terme et pouvoir rester le plus longtemps possible sur le site qu'il souhaite utiliser en avril-mai. Conduisant son troupeau lui-même, l'éleveur 1 avait mis en place un système de gardiennage très volontariste, qui « consistait à envoyer les animaux (race métisse, bien adaptée à la broussaille) le plus loin possible dans les vallons; là se trouvent les arbustes les plus appétents (cytise, buplèvre, chèvrefeuille, etc.); ensuite, le biais des animaux les pousse à remonter sur les pentes et à revenir par les plateaux, en se forçant un passage dans la broussaille » (Rapport technique sur le pâturage du Domanial de Cheval-Blanc, Cerpam, 1992).

Sur les plateaux, l'éleveur repérait les zones de récupération, dégagées et attractives en ressources, où il rassemblait ses animaux.

L'éleveur est demandeur d'équipements (habitation, citernes, parcs); il installe lui-même une bergerie-serre, il utilise et entretient les parcs électrifiés en place dont il se sert comme parcs de nuit et de dépannage.

Il peut utiliser l'eau d'une première citerne pastorale installée au carrefour des quatre chemins mais devra la charrier par la piste secondaire jusqu'à la bergerie où il tente l'agnelage de printemps en 1993. Il rentre le soir à son domicile de Cavaillon ou reste sur place dans une caravane.

L'éleveur tente de « démontrer par ses activités sur le site que l'installation même volontariste, est possible », l'ONF craint une trop grande « appropriation » du site par l'éleveur et une perte de contrôle sur la gestion du site et impose une utilisation très saisonnalisée. Les deux parties poursuivent des projets implicites trop différents, situation qui mènera au conflit et au départ de l'éleveur en 1993.

Au printemps 1994, par crainte d'un feu sur la végétation haute du sursemis, l'ONF demande au berger de l'unité voisine de passer sur le pare-feu en fin de printemps, les prélèvements sont estimés à 2000 jpb.

Après ce remaniement, l'ONF choisit un éleveur en dehors de l'association des bergers mais installé à proximité du massif dans les Bouches-du-Rhône.

B. Les années découvertes : 1994-1995-1996

Éleveur 2

Éleveur herbassier transhumant, avec des bêtes en pension
Éleveur domicilié à Alleins (13)
Automne : Alleins et Crau
Hiver et printemps : Luberon, Alleins, Crau
Été : estive en Savoie
Effectif: 2800 brebis
Plafond lot: 1200 bêtes par unité pastorale

En 1994-1995, un nouvel éleveur (éleveur 2), le berger et son troupeau découvraient le site. L'effectif au pâturage était beaucoup plus important (1260 bêtes). Le troupeau est gardé par un berger qui a le statut d'entrepreneur de garde. L'éleveur utilise une « cabane » en bois sur châssis (10 m² à peine) tractée par un camion-bétaillère pour le logement du berger qu'il déplace au fur et à mesure des changements de quartiers. Le confort est très sommaire, la cabane est installée à proximité du parc de nuit et de la citerne. Le pâturage s'est concentré sur les trois parcs clôturés, qui ont été raclés au printemps. Hors parc, le troupeau a essentiellement exploré les parties ouvertes des plateaux de l'Escaoupré (6) et du Rigaud (9), en s'appuyant sur les débroussaillements en doigts de gants réalisés dans l'hiver précédent. Le berger ne se sert des parcs qu'en contention et ne vérifie pas leur électrification.



Carte 12. Circuits de pâturage en 1996 (carte Cerpam)



Carte 13. Circuits de pâturage en 1997 (carte Cerpam)

Partout ailleurs, le passage des animaux a été rapide avec une pression faible, le troupeau renâclant à s'engager dans ce qui lui paraissait un mur de végétation de part et d'autre des débroussailllements effectués.

En 1996, le pâturage, surtout hivernal, a continué à se concentrer sur les parcs clôturés et les zones ouvertes des différents plateaux, en particulier l'Escaoupré ; alors que le Rigaud a été délaissé. Le reste du quartier a été peu exploré. La repasse DFCI a été tardive, en raison d'une herbe desséchée et difficile. Les cartes 12 et 13 montrent les circuits journaliers effectués par le berger.

C. Stabilisation du 2^e type d'utilisation : 1997 à 2003

En 1997, un nouveau berger arrive en cours de campagne pour remplacer le précédent, le pâturage hivernal s'est à nouveau concentré sur les parcs et les zones ouvertes des plateaux, y compris les « doigts de gants » débroussaillés ; peu d'exploration du territoire. Des problèmes de gardiennage (pâturage trop lâche ou trop serré, troupeau se dispersant ou s'égarant) illustrent les difficultés du nouveau berger ne connaissant pas le site. L'utilisation de printemps disparaît complètement à la demande du gestionnaire qui veut « préserver » les nichées de perdrix et interdit le pâturage à partir du 15 mars.

À partir de 1997, la repasse DFCI de fin de printemps est très rapide ; elle n'a pas de justification pastorale et peut également s'analyser comme le résultat d'une simple contrainte externe.

Non entretenus, les parcs électriques se dégradent rapidement.

En 1998, l'enlèvement des clôtures électriques (parcs 8 et 10) bouleverse l'utilisation de ce quartier. L'impact y est beaucoup plus faible. Par contre, le pâturage est mieux réparti sur la coupure de combustible et sur les plateaux. On assiste à l'établissement de circuits de pâturage nouveaux. D'année en année, le secteur 7 s'avère difficile à faire manger aux animaux. La repasse DFCI de fin de printemps se confirme comme inappropriée par rapport au système pastoral.

L'établissement de nouveaux circuits de pâturage dus à l'enlèvement de deux parcs électrifiés oblige le Cerpam à revoir le découpage en sec-

teurs. Les secteurs de pâturage établis jusqu'alors étaient décrits, certes, en fonction des critères de visibilité et de pénétrabilité des animaux. Mais c'est surtout les travaux de débroussaillage en plein à objectif DFCI (qui façonne l'ouverture soudaine, puis la fermeture progressive des milieux), la pose des parcs électriques et les cultures à gibier mises en défens qui conditionnaient le déroulement des circuits de pâturage.

En 1999, l'exploration de tous les plateaux est beaucoup plus complète. Le berger explore de nouveaux circuits de pâturage sur trois secteurs nouveaux. Au total, la tendance apparue l'année précédente se renforce : exploration beaucoup plus complète du territoire, impact plus faible dans les anciens parcs. Le secteur 7, débroussaillé et inscrit dans ces nouveaux circuits, est pour la première fois mangé correctement. C'est donc en quatrième et cinquième année seulement après le départ de l'éleveur précédent que l'accoutumance du troupeau au site permet un véritable travail d'exploration systématique de ce territoire ; ce qui montre bien l'importance d'une stabilité dans la gestion pastorale d'un site.

De 2000 à 2003, l'utilisation se spécialise sur la période hivernale à un niveau élevé compte tenu des surfaces supplémentaires. Elle se concentre la nuit sur le parc 14 qui devient central pour deux quartiers de l'unité plus un quartier de l'unité voisine, la Petrossi (70 ha) ; le site devient ainsi un seul gros quartier. Les citerne complémentaires sont utilisées lors du déplacement des animaux au cours des circuits dès que la première est vide. Les animaux, bien habitués au site, l'explorent complètement. La repasse de printemps semble revenir et de façon plus importante (demande de l'ONF).

Les calendriers de pâturage (fig.3 & 4) illustrent l'enchaînement des places tout au long de l'année dans les deux systèmes d'élevage.

2.2 PRÉLÈVEMENTS SUR LE TROU DU RAT

La figure 5 résume les douze années d'utilisation pastorale du site.

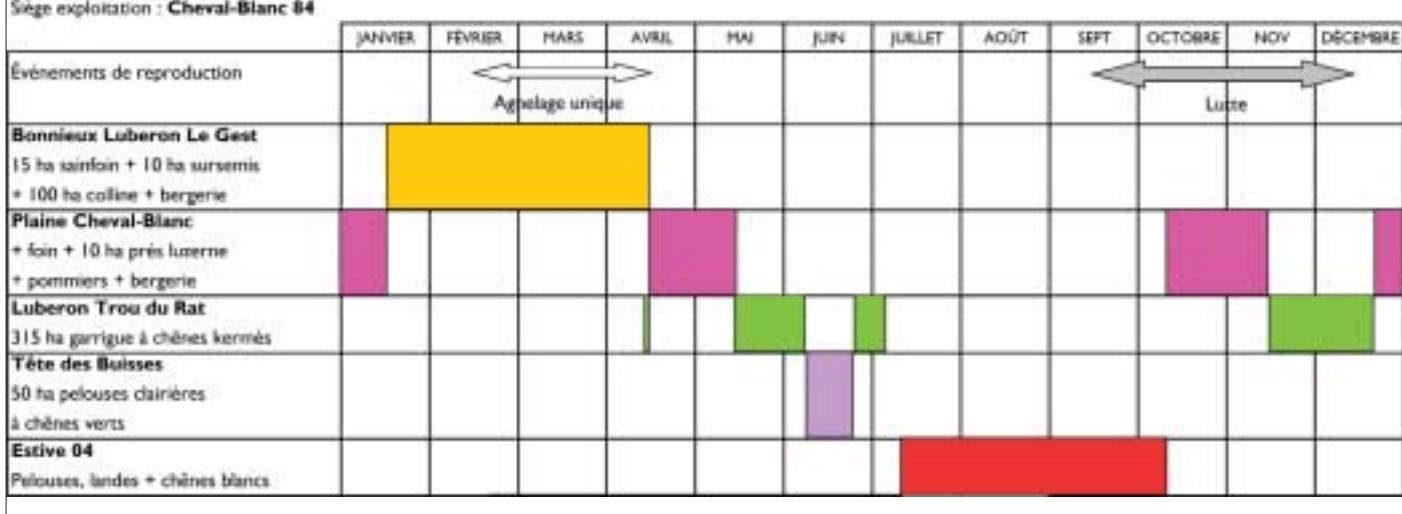
Sur le tableau 8, on a basculé les utilisations d'automne sur l'année suivante pour deux raisons : la campagne de pâturage annuelle débute à

ÉLEVEUR numéro 1

1 UTH familiale

Effectif : 450 brebis

Siège exploitation : **Cheval-Blanc 84**



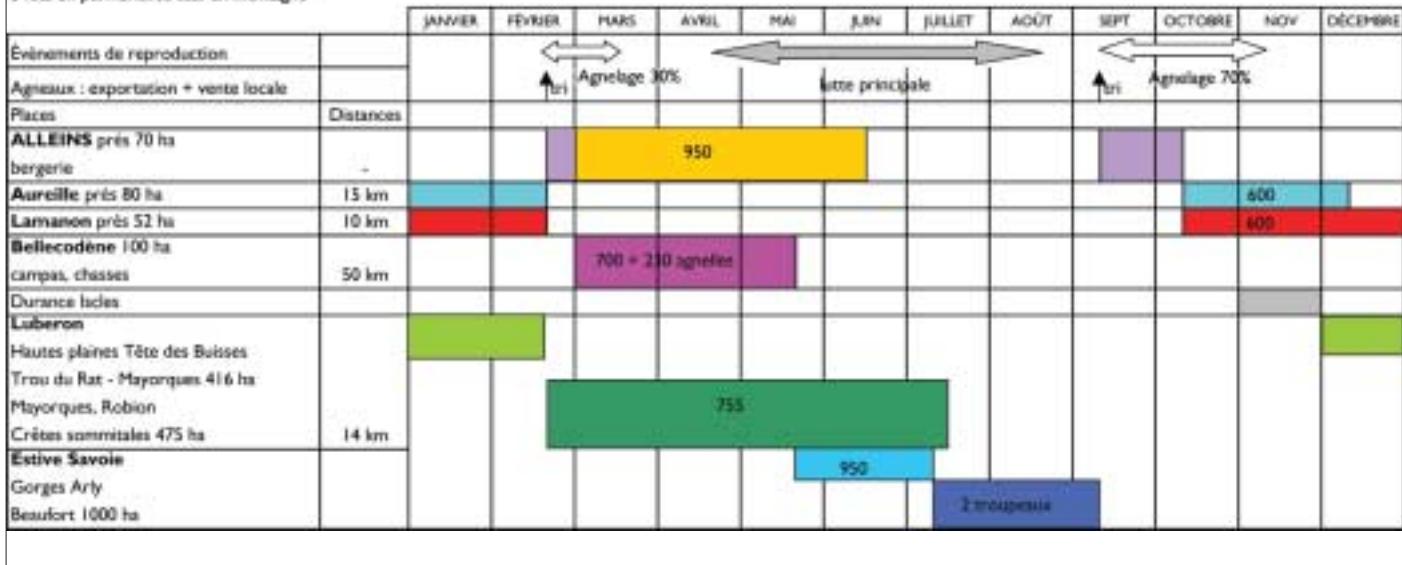
ÉLEVEUR numéro 2

1 UTH familiale + 3 salariés

Effectif : 2 800 brebis

Siège exploitation : **Alleins 13**

3 lots en permanence sauf en montagne



Figures 3 et 4. Calendriers de pâturage annuel des éleveurs 1 (1992) et 2 (2003)

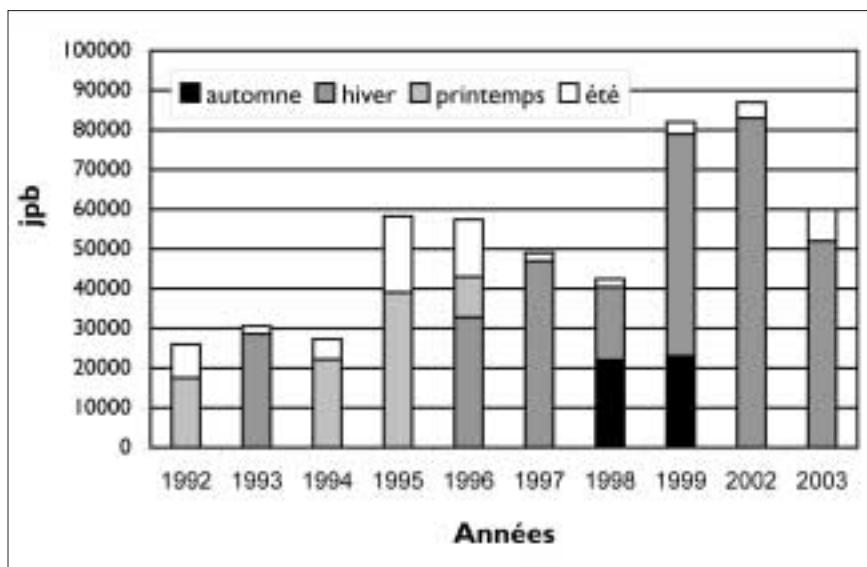


Figure 5. Utilisation pastorale du Trou du Rat

l'automne à la descente d'estive et se poursuit sans interruption sur l'année civile suivante (à partir de 1997 pour le deuxième éleveur) ; les suivis de végétation sont effectués en fin de printemps ou en été.

La durée de présence dans ce quartier a varié de 39 à 98 jours selon les années en fonction du niveau de ressource, de l'organisation de la conduite, de l'association ou non de secteurs complémentaires. Elle a été d'une soixantaine de jours en moyenne sur la période étudiée.

En 1992, l'éleveur 1 utilise le site en mai-juin et y revient en novembre-décembre pour un total de 2,5 mois. Les prélèvements totaux atteignaient 54 600 jpb. Ce chiffre correspond presque à la moyenne annuelle de l'utilisation totale du site avec pourtant des utilisations très différentes, et après d'importants travaux d'ouverture (exploration en deux passages ou un seul passage par an).

Les prélèvements ont fortement augmenté en 1999 et 2002, avec une durée de présence beaucoup plus longue en période hivernale (56 jours), et de nouveaux territoires explorés (trois nouveaux secteurs proches de l'Escaoupré : Sommet de Valloncourt, le Castanié, le plateau après Baume Rousse). Le troupeau a dû également faire des incursions sur le quartier voisin de la Pétrossi (il est difficile de répartir les prélèvements en journées de pâturage entre l'unité de la Pétrossi et celles du Trou du Rat en raison du parc de contention 14 commun aux deux unités).

En 2003, le niveau de prélèvement revient autour de sa moyenne. Le niveau de valorisation de l'unité pourrait sans doute être plus élevé ; l'herbe des vallons encaissés n'est pas toute consommée mais cette réserve constitue une ressource pour les années sèches (comme l'hiver 2003-2004). Cela correspond à un type de gardiennage assez lâche répondant quand même aux exigences DFCI.

On estimera donc à environ 60 000 jpb le prélèvement annuel actuel sur l'unité du Trou du Rat soit 175 à 223 jpb/ha selon les surfaces ouvertes en pâturage.

Les figures 6 et 7 résument la pratique pastorale stabilisée depuis 1998.

A. Observations

Au début de l'utilisation du site, l'éleveur restait trois semaines par quartier à partir de trois parcs fixes différents. Il avait alors une note de durée de pâturage de 4. Depuis quelques années, il explore tout le site ainsi qu'un quartier de l'unité des Mayorques voisine à partir du même parc. Son temps de présence est allongé et a dépassé trois semaines par quartier (grille Cerpam).

Il y a engagement sur le niveau de pâturage : échelle 3-4 sur 80 % du site. Les travaux de débroussaillement sont réalisés par les gestionnaires sans implication particulière de l'éleveur

Année	Date	Durée (j)	Effectif	Prélèvements (jpb)	jpb/ha
1992	15-04 > 16-04	2	650		
	11-05 > 04-06	23	650	P 16 250	
	22-06 > 05-07	15	650	E 9 750	
	08-11 > 22-12	44	650	A 28 600	
	Total	84		54 600	223
1993 : L'ONF demande au berger de l'unité voisine de passer sur le pare-feu ; en fin de printemps les prélèvements sont estimés à 2 000 jpb/ha					
1993/1994 : départ de l'éleveur 1 ; arrivée de l'éleveur 2					
1994/1995					
Escaproué	01-04 > 10-04	10	1 260	12 600	
Trou du Rat	10-04 > 30-04	21	1 260	26 460	
	02-07 > 13-07	12	1 600	19 200	
	Total	43		58 260	240
1996					
Trou du Rat	01-02 > 19-02	20	887	17 740	
Escaproué	20-02 > 07-03	17	887	15 079	
Trou du Rat	07-04 > 17-04	11	928	9 850	
	02-07 > 10-07	9	1 600	14 400	
	Total	57		57 069	230
1997					
Trou du Rat	01-02 > 14-03	42	1 000	42 000	
Escaoupré	26-03 > 31-03	5	1 000	5 000	
Repassé	12-06 > 13-06	2	1 000	2 000	
DFCI	Total	49		49 049	200
1998					
	01-12 > 21-12 (97)	21	1 050	22 050	
	22-01 > 25-01	4	1 000	4 000	
	18-03 > 29-03	12	1 200	14 400	
	Juin	2	1 000	2 000	
	Total	39		42 450	175
1999					
	07-11 > 29-11	23	1 000	23 000	
	11-01 > 08-03	56	1 000	56 000	
	24-06 > 27-06	3	1 000	3 000	
	Total	82		82 000	
2002					
	22-12 > 25-03	94	1 000	83 000	
	07-06 > 10-06	4	1 000	4 000	
	Total	98		87 000	276
2003					
	06-11 > 24-11	18	500	4 500	
(Petrossi)	(01-03 > 18-03)	(17)	1 000	+ 10 000	
	24-01 > 28-02	36	1 000	36 000	
(Petrossi)	(18-03 > 30-03)	(13)	1 000	(13 000)	
	03/06 > 10/06	8	1 000	8 000	
	Total	62 jours		62 500	198

Tableau 8. Prélèvements sur le Trou du Rat

(sauf « boîte aux lettres » pour les crédits de débroussaillement dans le cas des MAE). Il n'y a donc pas d'engagements supplémentaires.

B. Perspectives d'améliorations

Les entretiens sont prévus par le pâturage et des brûlages d'entretien espacés de trois à cinq ans. Ils sont programmés au vu des phytovolumes arbustifs et en tenant compte des demandes éventuelles de l'éleveur.

Un projet de citerne pastorale de 20 m³ est en projet. Jusqu'à présent le berger prélevait de l'eau dans la citerne DFCI 48 quand les autres étaient vides, avec l'accord de l'ONF.

Les taillis de chêne vert des deux grands plateaux du Rigaud et de l'Escaoupré mériteraient d'être éclaircis et débroussaillés pour faciliter la circulation des animaux.

2.3 PRÉLÈVEMENTS SUR LA TÊTE DES BUISSES

Ce quartier a également connu la même évolution des acteurs que décrite précédemment. Son utilisation pastorale s'inscrit dans un calendrier de pâturage intégrant l'unité sommitale voisine, celle des Hautes Plaines, pâturée également en décembre avant la descente sur l'unité du Trou du Rat.

A. Organisation

Le troupeau est gardé par le même berger.

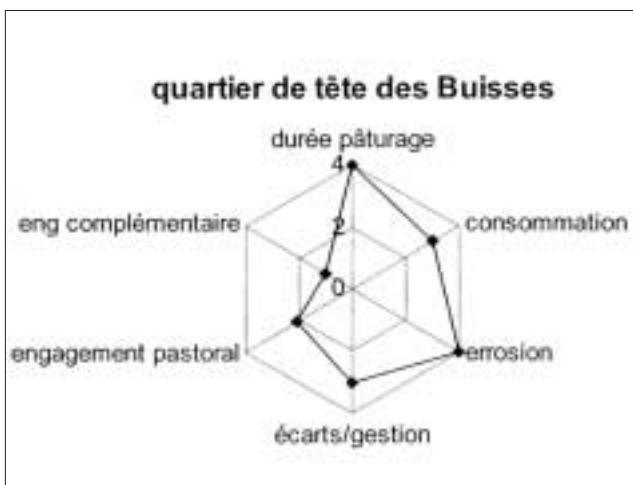
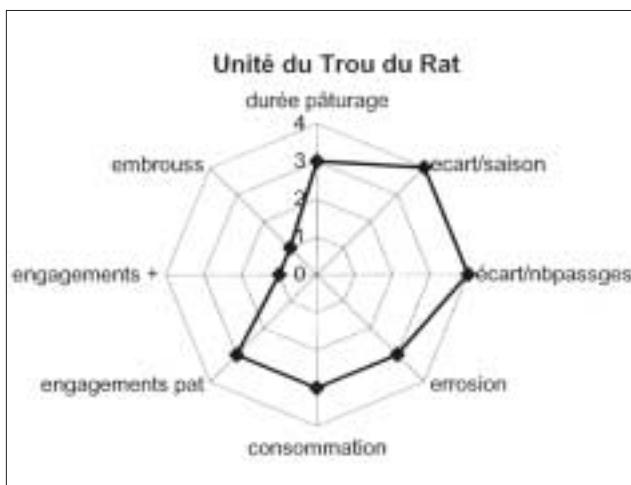
L'éleveur installe la cabane sur châssis mobile pour le logement du berger à proximité du parc de nuit et de la citerne pastorale (une seule utilisée sur les deux).

B. Utilisation

La figure 8 résume l'utilisation pastorale 8 années sur 12. La durée de présence dans ce quartier varie de 12 à 34 jours selon les années (ressource, neige, aléas dans l'enchaînement des places). Elle est de 24 jours en moyenne sur 7 ans. Les effectifs ont varié de 930 à 1 440 et se sont stabilisés autour de 1 000 animaux, ce qui est déjà élevé pour la garde dans ce type de milieu où les animaux ont peu de place pour s'étaler. Ce sont des brebis vides des agnelles ou des « anouges ». Lorsque l'éleveur ne mettait que des agnelles, le berger « a cru devenir fou ». Pour faire du bon travail dans un milieu aussi boisé et accidenté, il est préférable d'avoir des animaux qui connaissent la place et peuvent guider les autres. L'éleveur a donc adjoint quelques brebis plus âgées au troupeau de jeunes.

Les calculs ont été faits sur la base constante de 42 ha. Les prélevements d'automne-hiver semblent se stabiliser autour de 400 jpb/ha.

Les prélevements s'élèvent en moyenne sur sept ans à 22 236 jpb, soit 529 jpb/ha.



Figures 6 et 7. Schémas de gestion pastorale sur les deux sites étudiés

0 = peu de résultats – 4 = bons résultats

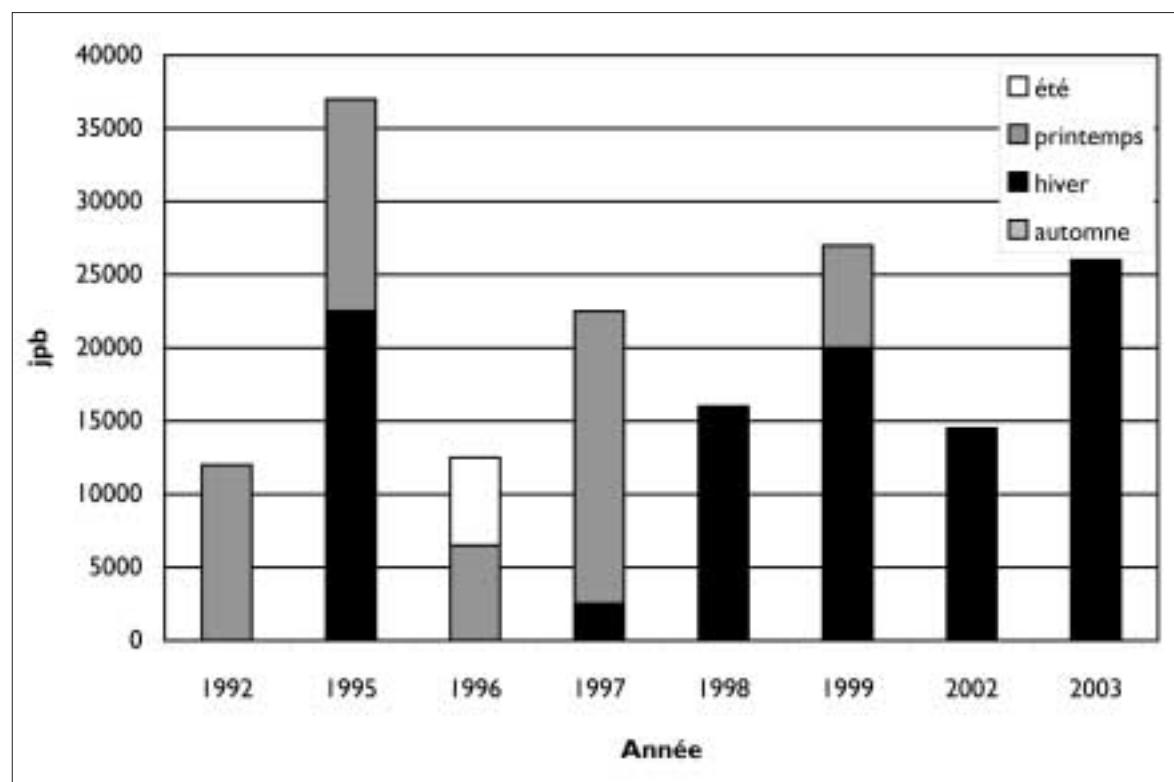


Figure 8. Utilisation pastorale de la Tête des Buissonnes

Année	Date	Durée (j)	Effectif	Prélèvement (jpb)	jpb/ha
1992	04-06 > 22/06	18	650	11 700	278
1995	15-01 > 08-02	24	944	22 600	540
	01-05 > 10-05	10	1 440	14 400	340
	Total	34		37 000	880
1996	01-04 > 07-04 (à partir de Montimaou)	7	928	6 500	155
	15-06 > 20-06 (17-18 à partir crêtes)	5	1 200	6 000	145
	Total	12		12 500	300
1997	2 jours en janvier	2	1 000	2 000	40
	2 jours en avril	2	1 000	2 000	40
	25-05 > 12-06	19	1 000	19 000	400
	Total	23		23 000	480
1998	07-01 > 21-01	15	1 050	15 700	375
1999	29-11 > 18-12	20	1 000	20 000	475
	18-06 > 24-06	7	1 000	7 000	165
	Total	27		27 000	640
2002	07-12 > 24-12	17	850	14 450	344
2003	28-12 > 23-01 (3 j. de neige)	24	1 000	24 000	571

Tableau 9. Prélèvements sur la Tête des Buissonnes

Le quartier a été pâture de 1990 à 1993 par le troupeau du premier éleveur, Guy Graulle. Seule une bande de sécurité était ouverte en bord de piste. L'éleveur y pâtureait avec 450 brebis suivies de leurs agneaux en juin avant de monter sur les crêtes adjacentes.

Un nouvel éleveur vient pâture le site dès l'automne 1994.

En 1995, le chargement est très fort, en particulier sur les secteurs 17, 18 et dans le secteur 15, uniquement le long de la route de crête. Les prélevements extrêmement importants intègrent un stock sur pied résultant du non-pâtureage en 1994, et consommé pendant l'hiver.

En 1996, le temps de présence global trop court ne permet pas d'exploiter complètement la ressource. Le berger a implanté une couchade au bord de la route dans le secteur 15 (parc en grillage), les circuits effectués à partir de cette couchade lui ont permis d'explorer en boucle le secteur 15, la partie sous la route du secteur 16 et les vallons qui les séparent (les Buisse, Jas du Ferland) (carte 12).

En 1997, le berger est remplacé par P. Sindut, qui est encore là aujourd'hui. Cette année-là, les deux passages de janvier et d'avril sont épisodiques (brebis échappées) et témoignent de difficultés d'organisation du travail pour le berger ne connaissant pas le site. En mai-juin, c'est à partir du parc de nuit (secteur 20) de l'unité sommitale que les circuits de pâtureage se sont déroulés en incluant le secteur 19 et le haut du vallon de Vidaouque, qui permet de le « boucler » en circuit avec le secteur 18; haut de vallon où sont implantées des cultures à gibier en principe non ouvertes au pâtureage.

En 1998, l'installation du parc de nuit en grillage sur le secteur 18 a permis une bonne intégration du secteur 17 aux circuits de pâtureage (pâtureage en boucle avec le secteur 18) et une bonne pression sur les deux secteurs, avec l'ouverture de passages par les animaux.

Depuis 1998, le pâtureage s'est calé en fin d'automne après celui des crêtes de Hautes Plaines avec suppression progressive de la repasse de printemps. Attention au décalage sur janvier, période qui n'est pas recommandée pour des pelouses sommitales de qualité.

Les deux années où les brebis disposaient d'un stock sur pied non consommé de l'année précédente, les prélevements ont atteint 20 000 et 22 600 jpb en fin d'automne (décembre 1998) ou en début d'hiver (janvier 1995). Par contre, en 1998, un pâtureage de début d'hiver a eu lieu pour exploiter la seule repousse d'automne (le quartier avait été pâture au printemps 1997); il a permis de prélever 15 700 jpb. Au total, les chiffres de prélevement effectués en fin d'automne - début d'hiver paraissent importants par rapport aux prélevements de printemps et par rapport au prévisionnel. Ils témoignent sans doute d'une consommation plus importante que prévue de la strate arbustive, qui se manifeste au niveau de l'impact sur la strate arbustive par une ouverture des milieux, surtout dans le secteur 18 et au niveau des passages entre les secteurs 18 et 17.

Ces résultats fournissent quelques indications plus précises sur les prélevements effectués sur un tel milieu, constitué d'une mosaïque de bonnes pelouses méditerranéo-montagnardes et de bosquets et taillis de chêne vert: au printemps, les animaux trouvent 400 à 450 jpb/ha sur la strate herbacée; en fin d'automne, la ressource fournie par la repousse de la strate herbacée, le feuillage arbustif et les glands atteignent un montant proche: 350 à 400 jpb/ha pour un total annuel de 700 à 800 jpb/ha (en deux passages). Ces dernières années, les prélevements hivernaux se stabiliseraient autour de 550-600 jpb/an.

En termes de consommation de la strate herbacée, on constate grâce aux cartes de raclage (cf. cartes 19 & 20) que la consommation la plus complète a été obtenue en 2002 par un passage de durée limitée (17 jours) avec un effectif plus faible que d'habitude (850 animaux) après une ouverture complémentaire par arrachage du buis sur le secteur 16.

L'utilisation d'automne a induit une bonne exploration par une consommation du feuillage de chêne vert sur pied et des glands (ressource très aléatoire suivant l'année mais exploitée au bon moment).

D'une façon générale, les animaux ont des circuits assez linéaires et le berger les laisse faire. Il ne les arrête pas pour insister un peu plus à tel ou tel endroit sauf sur le secteur 15 où il utilise le parc en grillage pour les freiner dans leur remontée. La route qui traverse toute l'unité et le relief en écharpe constituent des contraintes majeures pour la

conduite des animaux dans ce quartier. Les bergers précédents envoyait leurs animaux dans les vallons mais avec des effectifs plus réduits (500-600 bêtes).

c. Perspectives d'amélioration

Les travaux de broyage et de brûlage de l'ONF continuent à fractionner le chêne vert. Les plages de chêne vert broyé posent un problème par la vigueur de leurs repousses car elles sont peu consommées par les animaux (les repousses sont plus piquantes que le feuillage sur pied), notamment dans les zones moins fréquentées (bandes étroites le long de la piste, sans petite pelouse attractive à proximité). Le chêne vert prend un port en boule dans les endroits très fréquentés, mais forme des rejets vigoureux en larges plages là où les brebis passent moins. L'arrachage du buis en 2002 a permis un meilleur pâturage du secteur 16.

Des brûlages et l'ouverture « manuelle » de quelques jonctions entre des îlots de pelouse sont prévus dans le cadre des travaux Natura 2000 ou Life Bonelli. Ils amélioreront la circulation des animaux et leur impact sur les arbustes en place, en particulier dans l'utilisation des secteurs 15, 16 et le nord et l'est du secteur 18.

Le stippe penné des secteurs 15 et 16 n'est pas trop touché, le reste étant raclé (comportement de tri sur cette espèce), il serait souhaitable de tenir un peu plus les animaux sur ces crêtes quand les brûlages d'ouverture complémentaire seront réalisés. Car la longueur des « cheveux » secs risque de créer une litière propagatrice en cas de feu. Peut-être faudrait-il créer un circuit en crête à partir du secteur 17.

Ni le parc, ni la citerne du secteur 15 n'ont été utilisés depuis 1996. Il conviendrait peut-être d'organiser le pâturage des secteurs 15 et 16 à partir de cette base, lorsque les brûlages d'ouverture des taillis seront terminés, offrant un nombre de jours de pâturage supplémentaires suffisant pour justifier le déplacement de la caravane.

Pour être sûr chaque année de réaliser un pâturage complet et homogène du quartier dans les dates autorisées, l'éleveur devra monter le plus tôt possible sur les crêtes (pas d'arrêt au passage au Trou du Rat) afin de ne pas dépasser la date limite de fin décembre.

La figure 7 résume la pratique pastorale stabilisée depuis 1998.

Fonctionnement pour l'éleveur	Calcul du coût	Total
Gardiennage	2 mois à 1 830 € / mois	3 660 €
Logement et ravitaillement	60 j à 20 €/j	1 200 €
Transport troupeaux (personnel) (camion)	1 j x 3 personnes à 92 €/j 60 km x 4 x 0,15 €/km	276 € 360 €
Déplacements éleveur	0,5 j/sem. x 8 sem. à 92 €/j 30 km x 8 sem. à 0,15 €/km	404 €
Location pâturage	-	457 €
Pertes animales	6 x 76 €	456 €
Petit matériel	-	100 €
Sel et pierres à lécher	-	76 €
	Coût total	6 989 €/an

Tableau 10. Coût de fonctionnement pour l'éleveur (unité du Trou du Rat)

D. Observations

La durée de passage est en général inférieure à un mois, ce qui n'entraîne aucune dégradation. Le principal écart par rapport à la gestion préconisée est le décalage du pâturage sur janvier (notamment en 2002-2003), qui n'est pas recommandé pour la flore des pelouses. L'éleveur n'a pas d'engagement de gestion complémentaire, mis à part le raclage de 80 % des surfaces (contrat PHAE) qui a du mal à être respecté les années où le berger se débat avec un effectif et un type d'animaux peu adaptés à la difficulté du site.

3. ESTIMATION DU COÛT DE FONCTIONNEMENT POUR L'ÉLEVEUR

Les frais de l'éleveur liés à l'exploitation pastorale du site du Trou du Rat sont rassemblés dans le tableau 10.

Ce coût est à rapprocher de la prime touchée par l'éleveur dans le cadre de la MAE.

Un contrat MAE a été établi sur cinq ans (1995 à 1999) pour un montant annuel de 4 636 euros/an, soit 122 ha engagés à 38 euros/ha. Cette prime rémunérait le gardiennage et des débroussailllements complémentaires. L'engagement

d'entretien a constitué pour l'éleveur un produit annuel moyen de 2 318 euros/an, déduction faite des coûts de broyage réalisé par une entreprise.

Le coût de la journée-brebis en entretien hivernal se monte pour l'éleveur à 0,13 euro/jour, tous frais confondus. Pendant cinq ans, la prime MAE rabaisse ce coût moyen à 0,09 euro/jour, en contrepartie d'un engagement annuel de résultat. Ces valeurs englobent les fourchettes de prix des alternatives à l'exploitation du site, constituées par la mise en pension du lot de « vassieu » chez des éleveurs ayant à cette époque des conditions d'exploitation plus favorables (0,10 à 0,12 euro/jour), et semblent cohérentes avec l'équilibre global du système d'élevage.

On voit cependant que la pérennisation de la mesure agri-environnementale garantirait la poursuite de cette expérience, tout en cadrant l'impact attendu du pâturage sur la végétation.

De 1999 à 2003, aucun contrat spécifique n'a prolongé cette intervention publique ponctuelle. Une partie du site a été inscrite dans le contrat PHAE depuis 2003 mais sans intervention des gestionnaires, donc sans possibilité de « cibler » les demandes d'entretien. Contrairement à la procédure MAE, celle de la PHAE est restée interne à la profession agricole.

Évolution du milieu

1. SUIVI TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE

Plusieurs équipes de chercheurs et de techniciens sont intervenues en continu ou par périodes sur la durée d'établissement de la coupure.

L'ONF en premier lieu bien sûr, dans le cadre de sa gestion courante de la Domaniale, mais aussi dans le cadre de la gestion des coupures départementales à la demande de la DDAF de Vaucluse, a utilisé la méthodologie mise au point par le RCC depuis 1995 (relevé des phytovolumes annuels par unités cartographiques de la grande coupure). En collaboration avec le PNRL, l'ONF a également élaboré les propositions, planifié et réalisé la mise en œuvre des travaux dans le cadre de la MAE « Biotopes rares et sensibles », en appui aux éleveurs signataires des contrats. Enfin, en collaboration avec l'ONCFS, elle a participé à un suivi de l'évolution des populations de perdrix (compagnages et suivis pour étudier le comportement des perdrix dans les milieux méditerranéens et sélectionner les milieux les plus favorables à leur reproduction).

Le Cerpam en suivi « léger » dans le cadre du RCC (suivis troupeau et végétation 1992-1993), et grilles de raclage systématiques annuelles sur tout le site dans le cadre du suivi mis en place par le PNRL pour l'évaluation des MAE.

Les unités de l'INRA: Écodéveloppement et Recherche Forestière Méditerranéenne d'Avignon pour un suivi « fin » localisé sur un parc du plateau dans le cadre du RCC.

Enfin, botanistes, entomologues et spécialistes de l'avifaune sont intervenus dans le cadre du suivi scientifique du PNRL.

Les objectifs de recherche portaient sur la mise au point d'itinéraires techniques adaptés à une ouverture progressive du milieu, au maintien de cette ouverture selon des critères DFCI et également au maintien, voire au développement d'une strate herbacée de qualité tout en respectant la flore et la faune du site.

2. DYNAMIQUE DE L'EMBROS-SAILLEMENT

Le Réseau Coupures de combustible a publié un numéro spécial sur la garrigue à chêne kermès (n° 8). Les données ci-dessous en sont extraites.

Le chêne kermès est un arbre caractéristique des garrigues méditerranéennes périodiquement parcourues par les incendies. Ce chêne au feuillage persistant possède un puissant réseau de tiges souterraines qui lui confère une forte résistance à la fois à la sécheresse et aux perturbations (feux, débroussaillages, pâturages) et une capacité de colonisation horizontale de l'espace. Il est souvent dominant dans les collines méditerranéennes à forte pierrosité où le feu passe régulièrement.

Cette espèce montre de nombreuses caractéristiques d'adaptation à la sécheresse et au feu qui expliquent son extension et son fort pouvoir concurrentiel :

- les feuilles petites, coriaces, épineuses, fortement cutinisées sur les deux faces, persistent

- deux à trois ans ;
- les gros glands subsessiles sont situés sur les rameaux de la deuxième année ; la floraison a lieu en avril-mai et les fruits sont mûres en août-septembre après quinze mois de croissance. La glandée est plus régulière que sur les autres chênes des garrigues (chênes vert et blanc) ;
 - sa capacité à rejeter est essentielle pour la colonisation horizontale de l'espace. C'est la première espèce à couvrir le sol de la garrigue incendiée ou broyée. En l'absence de perturbation, la période de croissance aérienne principale se situe en plein printemps ; elle peut être complétée par une deuxième période de poussée à l'automne, les années où les conditions sont favorables (pluies avant l'apparition du froid hivernal).

Cette capacité s'explique par la densité et la vigueur de son réseau de tiges souterraines de fort diamètre portant peu de racines adventives, principalement localisé dans la couche supérieure des sols superficiels où il connaît son extension maximale (horizon 0-30 cm). Une racine pivotante pénétrant profondément dans les fissures de la roche-mère complète le système souterrain, pour pomper l'eau disponible dans les horizons profonds du sol.

Le faciès le plus fréquemment représenté au Trou du Rat est le faciès à brachypode rameux et chêne kermès dont le volume d'encombrement se situe entre 3 000 et 6 000 m³/ha. Il est complété localement par des faciès à cistes, à romarin sur les sols marneux, à chênesverts par tâches assez denses. Le pin d'Alep est présent à l'étage supérieur. Il a été éclairci lors des travaux d'implantation de la coupure.

De façon générale, l'impact est fort à proximité des parcs et des citernes. Les herbacées et arbustes appétents sont consommés. La circulation du troupeau crée des draillles dans le chêne kermès mais son feuillage est peu consommé en hiver. Localement des impacts forts ont été obtenus en parquant les animaux de bât ou en utilisant des parcs de fin d'après-midi et de nuit.

3. RÉSULTATS SUR LE MILIEU

Sur la coupure du Trou du Rat, les unités cartographiques sont « ouvertes » par broyage (quelques-unes par brûlage) puis pâturées annuellement (un mois en moyenne de présence avec 1 000 brebis par quartier de pâturage). La fréquence des repasses mécaniques nécessaires s'étale de trois à neuf ans selon le taux de recouvrement du kermès et la conduite pastorale. Les meilleurs résultats sont obtenus dans les parcs de contention ou dans les parcs de nuit avec gardienage sur les surfaces adjacentes. Sur la coupure, un entretien est nécessaire. Les unités sont broyées tous les trois ans en moyenne (cf. fig. 29), tous les quatre à cinq ans lorsque la conduite pastorale contrôle en partie la repousse arbustive.

Sur l'ensemble de la coupure pâturée en parcs, le seuil des 2 500 m³/ha de phytovolume total n'est jamais atteint. Ces unités étaient donc « fonctionnelles » au regard de ce critère DFCI. Elles se maintiennent en dessous des 2 000 m³, six années sur neuf.

La carte 14 et la figure 9 montrent l'évolution moyenne des phytovolumes arbustifs sur l'ensemble du dispositif suivi sur le quartier du Trou du Rat. La pente de la courbe est régulière ; l'accumulation (350 m³/ha/an) est plus lente que sur d'autres sites à chêne kermès.

Les mesures de phytovolumes ne permettent pas de renseigner sur l'état de fragmentation de la garrigue. En effet, les brebis ont créé des draillles dans les parties débroussaillées et les ont maintenues (cf. photos 24-26 plus loin). Cette fragmentation rend possible un travail d'entretien par la technique de brûlage à la « matte » de la garrigue restante.

Tant qu'ils sont en place, les parcs 8 et 10 ont été utilisés comme « parcs de fin d'après-midi ». Le troupeau chôme dans chaque parc pendant environ trois semaines ; il est ramené en fin d'après-midi après le circuit de pâturage ; il a alors une action de « grignotage » non négligeable sur le kermès. La consommation moyenne de chêne kermès mesurée sur le dispositif de l'INRA était de 30 % de la poussée annuelle.

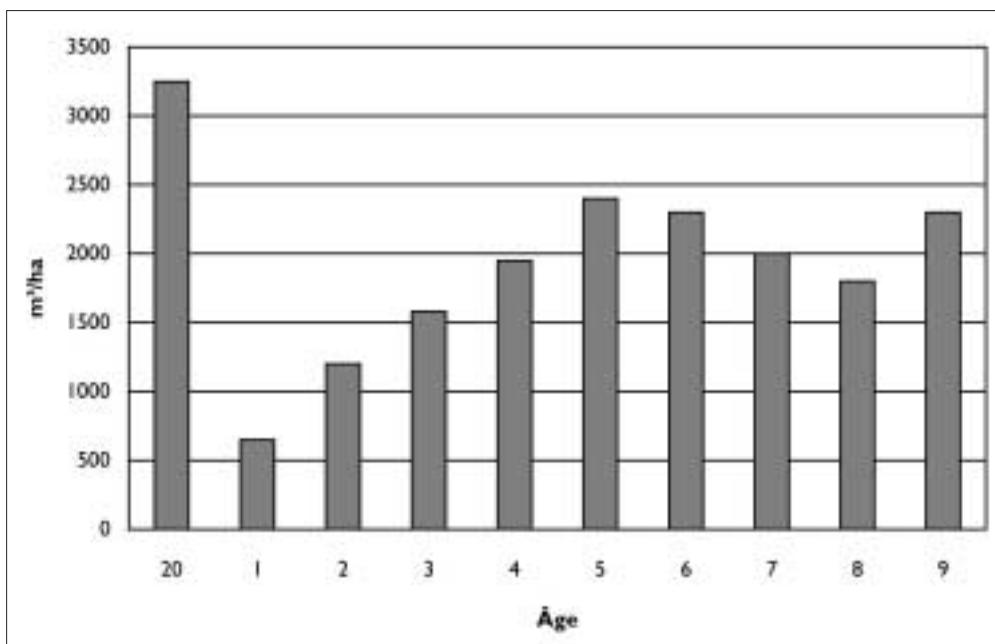


Figure 9. Phytovolume arbustif total

3.1 RÉSULTATS PAR UNITÉS DE GESTION

Nous présentons dans un premier temps les résultats par unités de gestion.

A. Parc 10 (unités cartographiques DFCI 45-47, fig. 10)

Ce premier parc de 12 ha a été broyé en plein en 1991 sur 100 m de large. Il s'agit du parc 10, clôturé au printemps 1992.

Ce parc a fait l'objet d'une expérimentation de l'INRA combinant broyage et traitements chimiques à différentes doses, saisons et intensité de pâturage (cf. § 5.3.2.C2).

À l'automne 1992, l'éleveur réalise un sursemis de dactyle sur le centre du parc.

Le premier suivi concerne la consommation du troupeau au cours de l'hiver 1992-1993.

En octobre 1992, le recouvrement arbustif dominé par le chêne kermès varie de 10 à 40 % selon les faciès du parc. La strate herbacée de 5 à 15 % est dominée par le brachypode rameux. Sur tous les faciès le phytovolume arbustif est inférieur à 400 m³/ha sauf la bande rocheuse le long de la piste qui est de 1200 m³/ha.

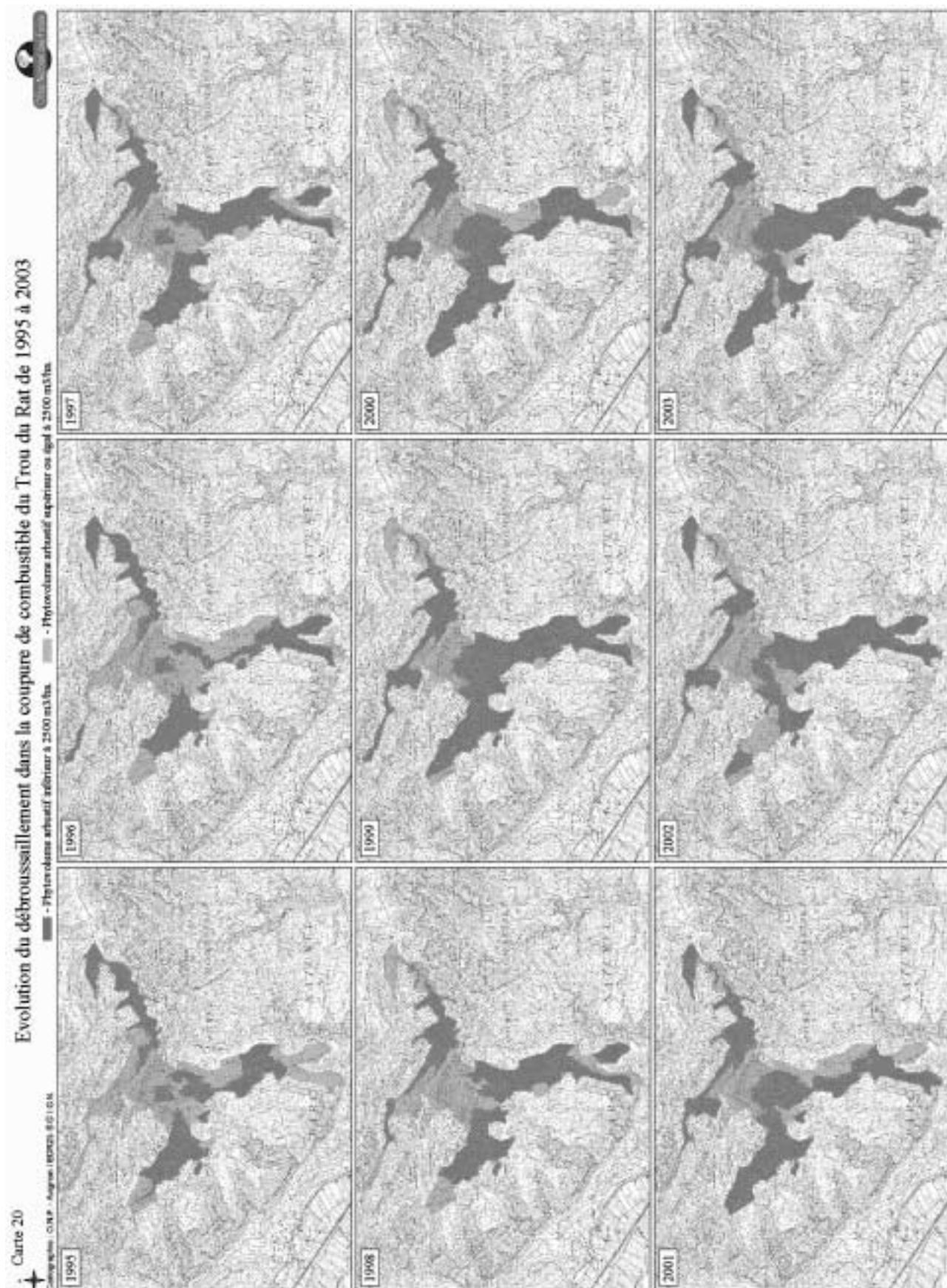
L'éleveur s'en sert comme parc de nuit et pour quelques journées pleines de dépannage. L'impact

a été suivi dans le parc le long du pare-feu étroit ouvert à l'époque le long de la piste. On constate une consommation du kermès de niveau 2 (grille arbustive Cerpam). Le parc est utilisé de 1994 jusqu'en 1997 de façon plus ou moins efficace et est enlevé en 1998. Néanmoins, le troupeau conserve un parc de nuit en grillage au nord du « parc » jusqu'en 1999.

Les cartes de raclage (19 et 20) de la strate herbacée établies par le Cerpam montrent un niveau satisfaisant de 1995 à 1999 avec la note 4+ en 1997.

La figure 10 montre le fort impact des animaux sur la repousse arbustive puisqu'il n'y a pas de repasse de 1992 à 1997 (cinq ans) et qu'en 1997, le pâturage seul (nuits de contention) fait chuter le volume arbustif à environ 500 m³/ha. L'hiver est très sec et le troupeau est resté longtemps dans ce quartier. Le taux de consommation des arbustes est le plus élevé pour la période étudiée. L'impact obtenu est donc une combinaison de l'effet climat ajouté au fort piétinement et au « grignotage » des animaux présents la nuit dans le parc sur une durée notable (quarante jours). La baisse de phytovolume observée est proche de 1000 m³/ha.

Le parc est néanmoins rebroyé en 1997-1998 au gré des programmations de crédits et pour tester un effet cumulatif dépressif éventuel.



Carte 14. Évolution des phytovolumes arbustifs de 1995 à 2003 (cartes ONF)

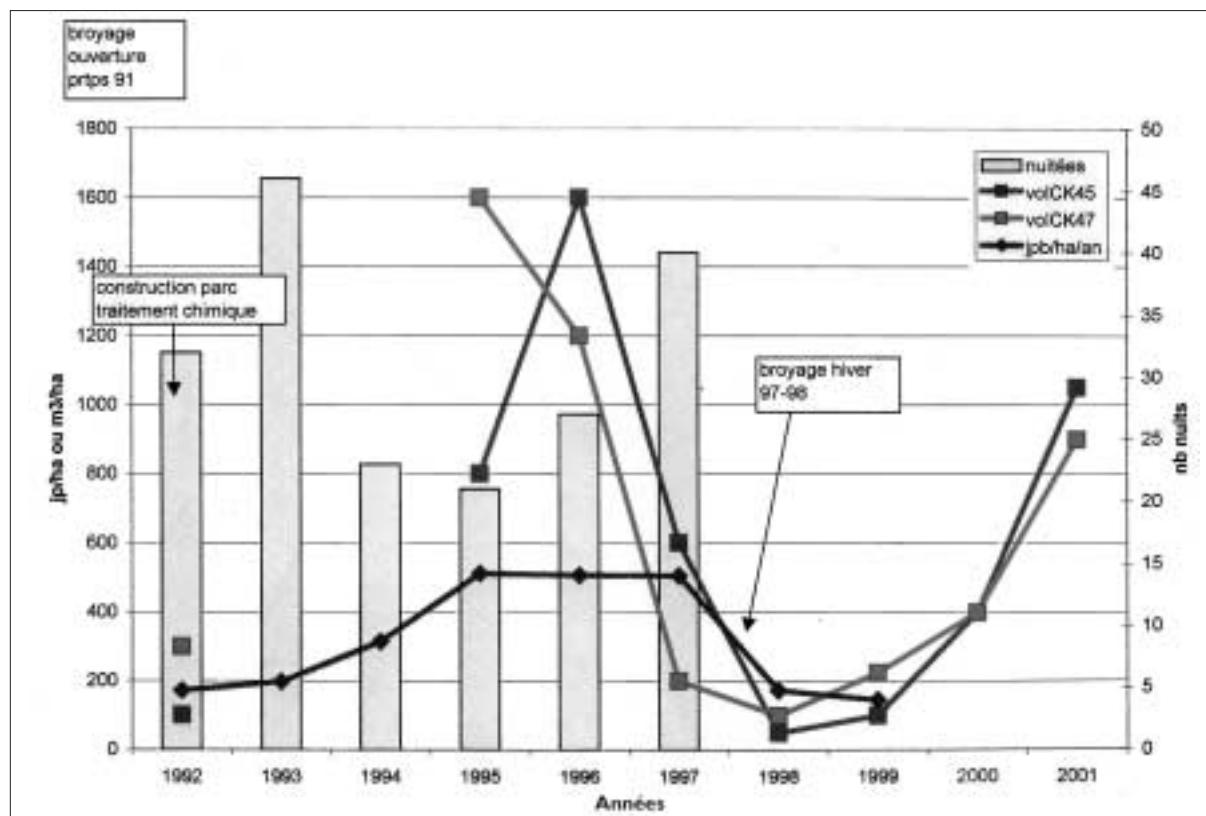


Figure 10. Utilisation pastorale et phytovolume sur le parc 10

Après le deuxième broyage, l'enlèvement des clôtures et la spécialisation du pâturage sur l'automne-hiver entraîne une reprise vigoureuse de la repousse du chêne kermès ($500 \text{ m}^3/\text{ha/an}$).

En 1998, sur l'ancien parc 10, on observe une chute de l'impact des animaux sur le kermès de 40 à 6 %.

À partir de 2002, le phytovolume se maintient en dessous de $2000 \text{ m}^3/\text{ha}$, ce qui permet d'envisager un entretien ultérieur à base de brûlages partiels à la matte.

Le troupeau agit sur d'autres espèces arbustives (fig.11 & 12).

En effet, les suivis de taux de consommation réalisés en 1998 par l'INRA montrent que quand la pression de pâturage ovine est forte, l'appétence des espèces arbustives est fortement hiérarchisée avec des espèces nettement préférées comme la filaire, des espèces bien consommées comme le romarin ou le genévrier et des espèces jamais touchées comme le buis. Le chêne kermès et le ciste cotonneux jouent un rôle intermédiaire. Quand la pression de pâturage est élevée, 40 % de leur « phytomasse verte » sont prélevés ; quand la

pression de pâturage est moyenne, le prélèvement tourne autour de 20 %. En dessous d'un seuil de chargement minimal (moins de 100 jpb/ha), ils ne sont plus consommés, pas plus d'ailleurs que le romarin ou le genévrier.

B. Parc 8 (unités cartographiques DFCI 36 et 41)

En octobre 1992, la bande de 40 m débroussaillée le long de la piste présente un recouvrement arbustif de kermès de 50 % et un phytovolume de $1250 \text{ m}^3/\text{ha}$. La strate herbacée ne représente que 10 %. La clôture est installée en avril 1994. Une partie est broyée en plein en mars 1994 (unité cartographique 41). La seconde sera broyée en plein à son tour en novembre 1997 (unité cartographique 36). Il ne semble pas que l'utilisation en parc, plus réduite que dans les trois autres parcs car la strate herbacée y est moindre, parvienne à stopper la dynamique de réembroussaillement (reconstitution en quatre ans). Les broyages successifs tous les deux ou trois ans et le pâturage maintiennent néanmoins le phytovolume en dessous de $1500 \text{ m}^3/\text{ha}$. On assiste donc à un effet dépressif du cumul des trois traitements et d'un passage régulier des animaux (fig.13).

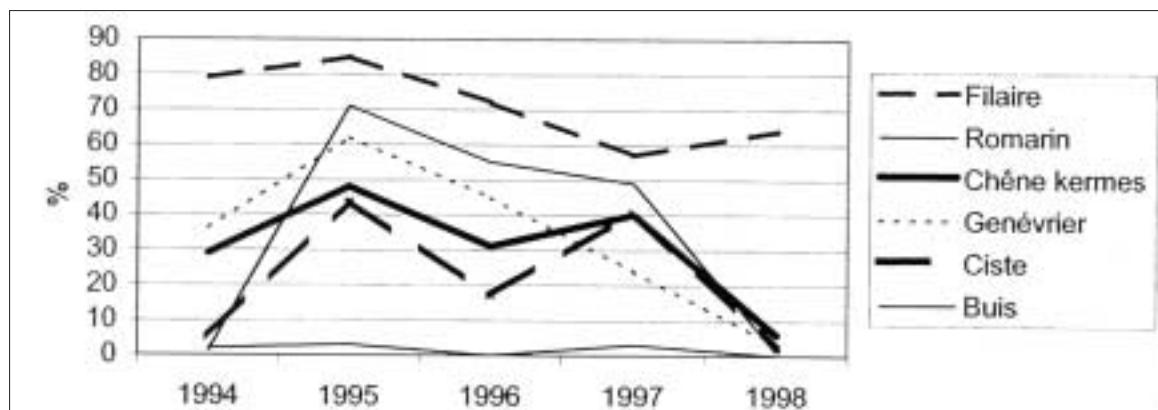


Figure 11. Évolution du taux de consommation des arbustes par les brebis

C. Parc 5 (unités cartographiques DFCI 23, 24, 25, 30, 31, 33 et 34)

En octobre 1992, la bande débroussaillée en bord de piste présente un recouvrement arbustif de 30 % toujours avec le chêne kermès dominant mais plus diversifié : romarin et chêne vert. La strate herbacée couvre 15 à 20 %. L'aphyllante accompagne le brachypode rameux toujours dominant. Le phytovolume est de 900 m³/ha. Il se maintient entre 800 et 1 000 m³/ha jusqu'en 1995.

La figure 14 montre un effet marqué du pâturage sur le kermès lors des années 1996 et 1997. On observe un écart entre les courbes du kermès

et du phytovolume total; le romarin, deuxième espèce présente dans le parc, n'est pas consommé par les animaux. L'enlèvement de la clôture a lieu en 1998-1999. On observe un décalage entre la repousse rapide du chêne kermès et celle du romarin qui est plus lente.

En quatre ans, il y a remise à zéro, le phytovolume atteint de nouveau 800 m³/ha. Les interventions maintiennent le parc à un niveau de 800 m³/ha.

Un temps de présence prolongé en 1999 dans ce quartier semble freiner le redémarrage du phytovolume.

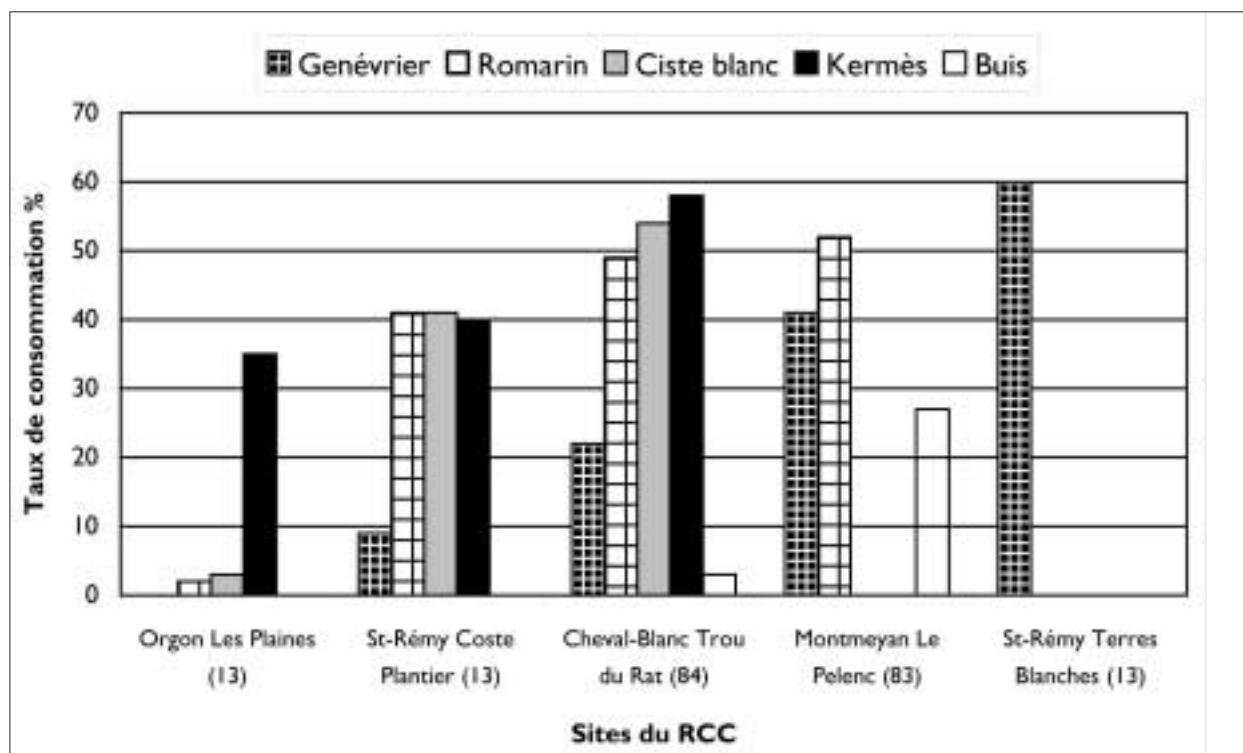


Figure 12. Comparaison des taux de consommation de quelques arbustes sur différents sites du RCC

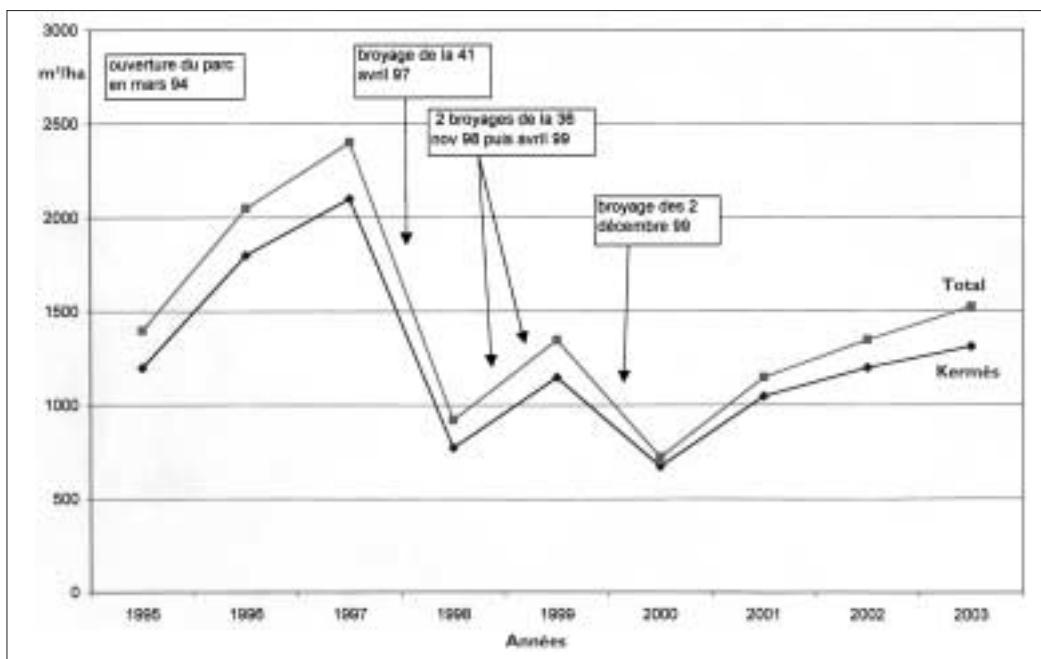


Figure 13. Évolution du phytovolume arbustif sur le parc 8

Avec l'abandon de la clôture et un pâturage relativement lâche, on observe une remontée du phytovolume vers le seuil des 2 500 m³.

En résumé, dans cet ex-parc, le troupeau agit peu sur la strate arbustive qui repart avec la même vigueur après le débroussaillement.

D. Parc 14 (unités cartographiques DFCI 22 et 29)

En 1996, le parc 14 a été raclé par deux ânes complémentés en grain et fourrage pendant cinq mois : l'effet sur le chêne kermès est spectaculaire. On observe un écart entre les phytovolumes du chêne kermès et du total arbustif (fig.15).

Le chêne kermès est affaibli mais une deuviè-

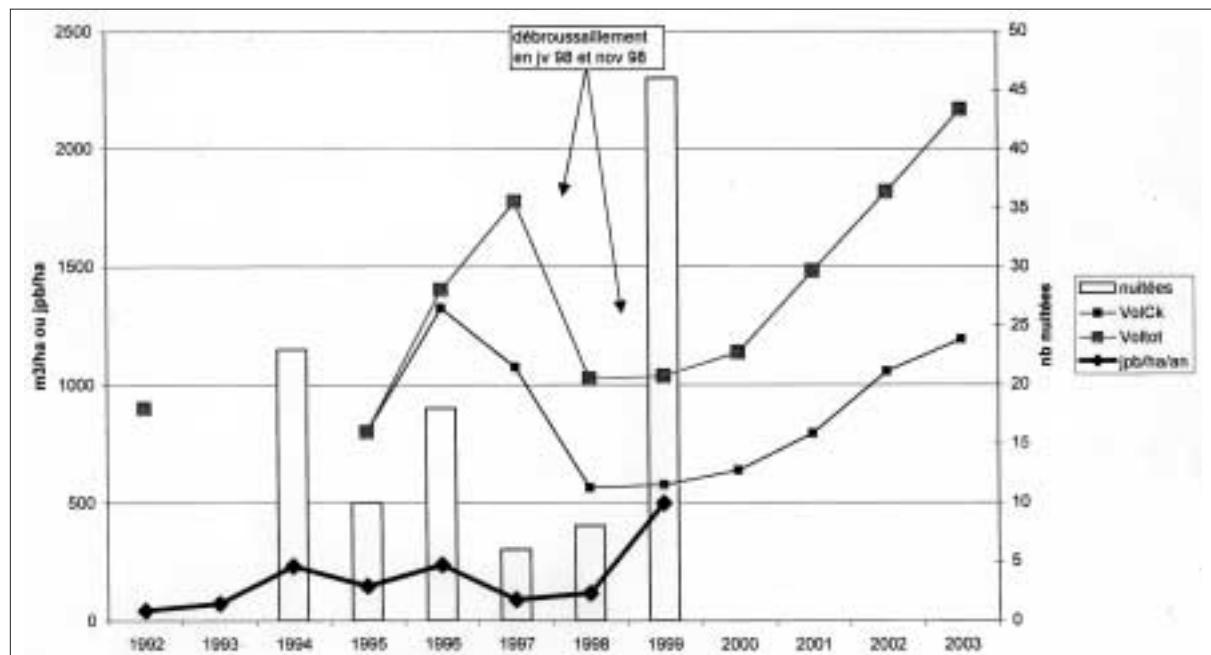


Figure 14. Évolution du phytovolume arbustif sur le parc 5

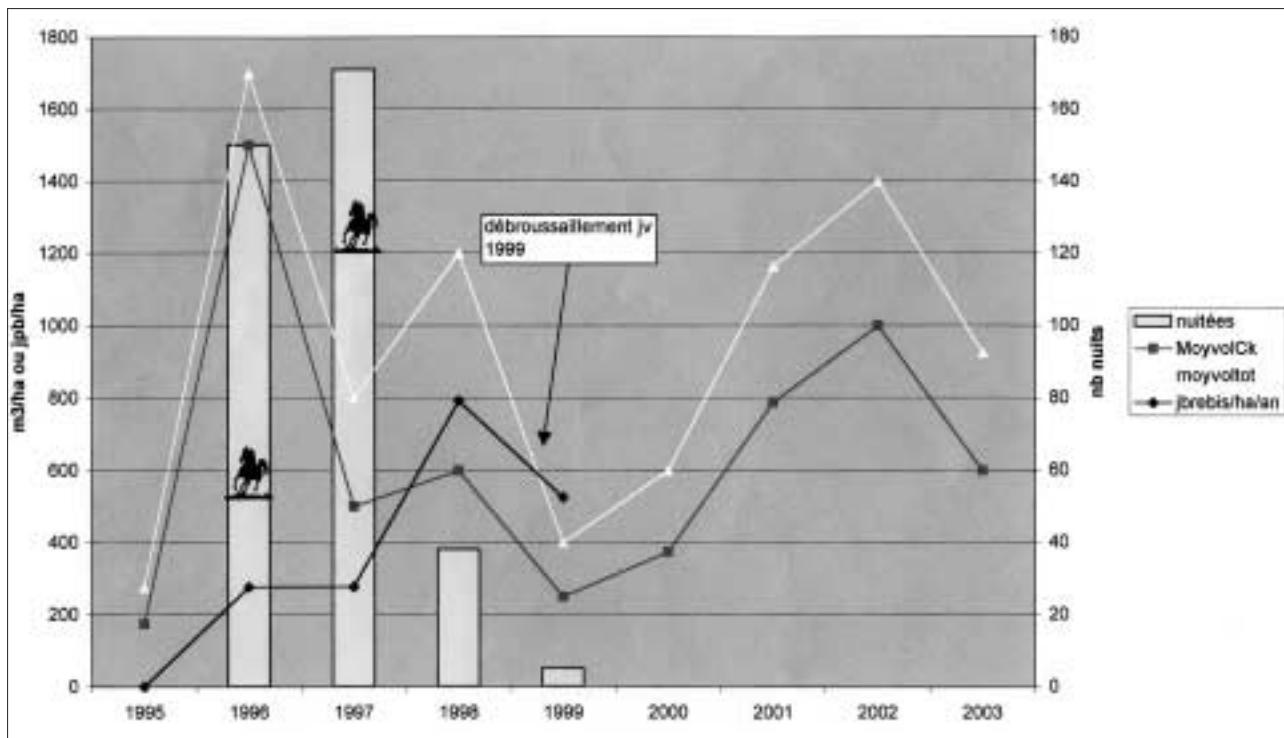


Figure 15. Évolution du phytovolume arbustif sur le parc 14

me espèce non mangée, les repousses de chêne vert, se développe. On a observé sur le phytovolume un effet dépressif des nuitées sur un temps relativement long (150 jours) même avec un faible effectif (deux ânes). Après le débroussaillement de janvier 1999, le phytovolume repart vigoureusement sur trois ans malgré l'utilisation en contention de 1 000 brebis pendant deux à trois mois. Ce

n'est qu'à partir de 2002 qu'on pourra à nouveau mesurer un effet dépressif. En effet, ce parc utilisé comme parc de nuit pour les brebis pendant un à deux mois selon les années est fortement raclé et maintient son phytovolume en dessous de 1 000 m³/ha; par contre, ce raclage de niveau 5 a rapidement un effet dépressif sur le recouvrement herbacé qui chute.

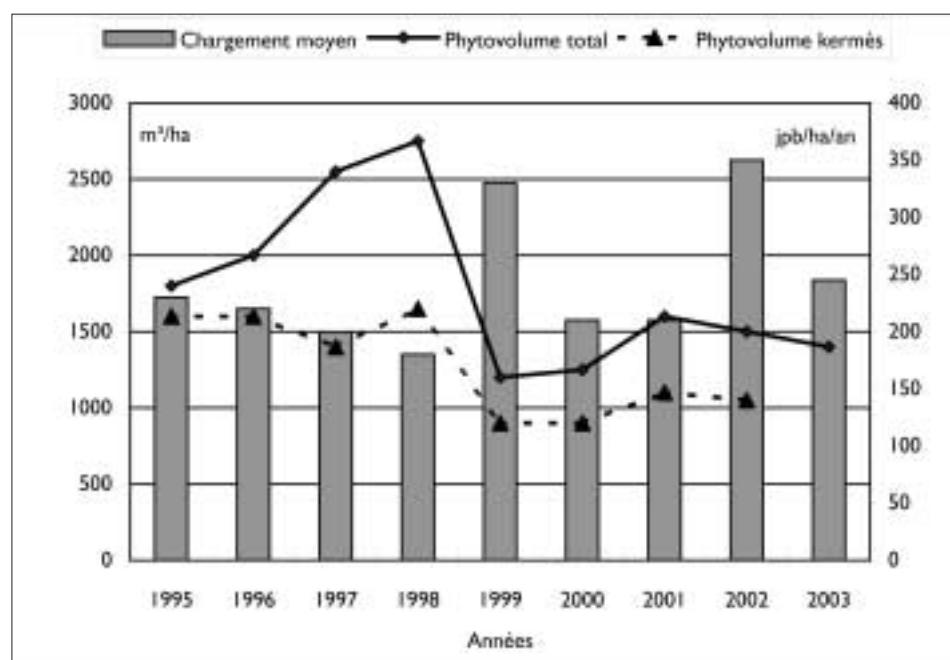


Figure 16. Évolution des phytovolumes arbustifs hors parc

E. Évolution en dehors des parcs : exemple du secteur 7 (unités cartographiques 17 et 18)

Au-delà de 2500 m³/ha une intervention est nécessaire pour que le troupeau puisse continuer à vivre sur le milieu et à avoir une action sur l'évolution de l'embroussaillage. Pour éviter une reprise vigoureuse du chêne kermès, un brûlage d'entretien est prévu tous les trois ans comme celui effectué en 2001, ce qui devrait permettre de maintenir le phytovolume autour de 1500 m³/ha.

Pour ces broyages d'entretien, une coordination des interventions est indispensable pour fixer les dates de travaux, car le broyage entraîne une disparition temporaire de la ressource jusqu'à la prochaine saison de pousse.

La figure 16 montre qu'un pâturage lâche ne contient pas les repousses qui passent le seuil des 2500 m³/ha en 1998. Un deuxième débroussaillage, plus large, moins localisé en bord de piste DFCI, suivi d'un pâturage plus appuyé et régulier (cf. cartes de raclage 19 et 20) et d'un entretien localisé par brûlage dirigé, permet de maintenir le phytovolume en dessous de 2000 m³/ha.

3.2 ÉVOLUTION GLOBALE SUR LA COUPURE

A. Évolution des phytovolumes arbustifs

Dès sa création, la coupure de combustible stratégique du Trou du Rat a été analysée de manière à alimenter la base de donnée du réseau coupure de combustible. C'est donc la méthodologie définie par l'INRA qui a été utilisée. Depuis 1992, l'INRA pratiquait déjà un suivi fin sur une zone de la coupure.

Les principaux éléments décrits sont les suivants :

- le contour de la coupure sur fond topographique IGN au 1/10 000^e;
- les voies d'accès selon trois catégories (route goudronnée, piste carrossable, piste non carrossable);
- les parcs clôturés;
- les points d'eau;
- le bâti;
- la végétation selon la répartition spatiale et les espèces dominantes.

Le suivi de la végétation permet de décrire sa structure verticale et horizontale ainsi que les espèces dominantes de chacun des trois grands types végétaux (arbres, arbustes, herbes). Ces données sont complétées par un indicateur global de l'embroussaillage mesuré par une estimation du recouvrement arbustif total.

Pour plus de détails sur la méthodologie, on peut consulter la publication n° 1 du Réseau Coupures de combustible intitulé : « Méthodes de suivi des coupures de combustible ».

A1. Les objectifs recherchés

Dans un premier temps, la cartographie de la coupure a permis d'évaluer sa superficie globale et d'analyser les zones mécanisables et celles qui ne le sont pas.

Le découpage en unités homogènes de végétation a distingué les secteurs déjà débroussaillés de ceux sans intervention.

La classification de la coupure par grands types de végétation permet de définir les travaux à réaliser et d'évaluer leur coût. Il a été possible de planifier ces projets d'ouverture et d'entretien sur cinq ans tout en donnant une approche financière précise.

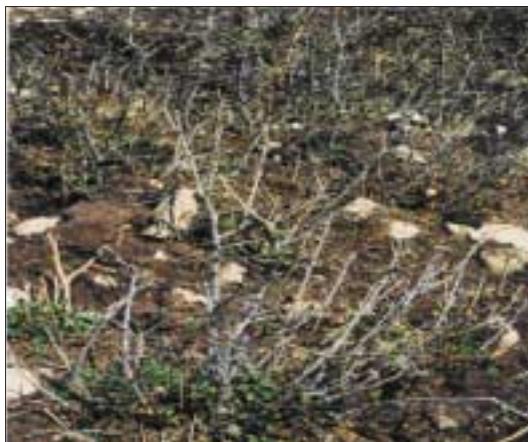
L'entretien de la coupure étant prévu par un pâturage annuel, les travaux ont été définis et planifiés pour améliorer les parcours et la qualité de la pression de pâturage. Le taux de raclage est estimé sur chaque secteur de pâturage selon la grille de raclage du Cerpam.

Enfin les relevés annuels de la repousse arbustive permettent d'évaluer les besoins d'entretien pour les programmer.

À l'aide de cette méthodologie, les gestionnaires peuvent en permanence évaluer la qualité de l'ouvrage pour permettre l'intervention efficace des services de secours sur un grand feu, tout en garantissant leur sécurité.

A2. Les travaux d'ouverture

En 1995, les travaux d'ouverture qui restaient à accomplir pour que toute la coupure soit opérationnelle représentaient 83 ha, soit 28,50 % de la



Photos 24 à 26. Impact du pâturage sur le chêne kermès, parc 14 (ph. ONF)



superficie totale. En 2004, ces chiffres sont respectivement 43 ha et 14,50 %.

Ces travaux ont été programmés tout au long des dix années écoulées. Pour la plupart des surfaces restant à travailler, il s'agissait de secteurs non mécanisables à cause de fortes pentes. Aujourd'hui, en utilisant la technique du brûlage dirigé, les superficies non travaillées peuvent encore être réduites.

Grâce aux relevés annuels des phytovolumes arbustifs réalisés par l'ONF à la demande de la DDAF, il a été possible de suivre régulièrement la dynamique des pousses de végétation et de

connaître les évolutions vers une fermeture des milieux. Cette fermeture conduit à recréer les conditions des continuités horizontales et verticales favorables à la propagation des incendies.

Pour conserver le côté opérationnel de l'ouvrage DFCI, nous avons évalué que le moment où il est nécessaire de repasser en entretien correspond à un seuil de 2 500 m³/ha de volume d'encombrement de la strate arbustive.

Globalement pour la coupure, l'analyse détaillée des relevés des phytovolumes arbustifs et le suivi des travaux met en évidence les grandes lignes suivantes.

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Opérationnel (1)	53,34	51,97	68,33	58,63	79,61	72,35	72,35	72,35	78,50	71,72
Non opérationnel (2)	46,66	48,02	31,67	41,37	20,39	27,65	27,65	27,65	21,50	28,88

(1) pourcentage de la superficie dont le phytovolume arbustif est inférieur à 2 500 m³/ha

(2) pourcentage de la superficie dont le phytovolume arbustif est supérieur à 2 500 m³/ha

Tableau 11. Caractère opérationnel de l'ouvrage DFCI au regard de la phytomasse arbustive

On peut noter que les travaux réalisés entre 1995 et 1998 n'ont permis qu'une faible progression de l'efficacité de la coupure de combustible.

Par contre, fin 1998 et 1999 constituent une période marquée par la réalisation de débroussaillements mécaniques importants (crédits DFCI du CFM et crédits environnementaux d'une OGAF) qui ont conduit à ce que la coupure soit opérationnelle sur près de 80 % de la surface. C'est son niveau maximum.

De 2000 à 2002 on peut noter une stagnation de la superficie dont le niveau de phytovolume est inférieur à 2500 m³/ha. Le bilan annuel montre une régression de plus de 7 % par rapport à l'année 1999. C'est la traduction d'une forte baisse des travaux mis en œuvre avec quelques petites surfaces traitées par brûlage dirigé. La pression de pâturage sur certains secteurs permet de contenir la dynamique de repousse arbustive.

Enfin en 2003 et 2004, en l'absence de travaux mécaniques, ce sont les brûlages dirigés qui vont permettre de limiter la progression des secteurs ayant un phytovolume arbustif supérieur à 2500 m³/ha.

Une analyse plus détaillée, au niveau de chaque parcelle de végétation homogène, fournit des indications plus précises sur la dynamique de la repousse arbustive et sur l'influence des travaux et du pâturage.

A3. Quelques exemples

A31. Secteurs de garrigue à chêne kermès, romarin et ciste cotonneux sur sol superficiel (fig.17)

Ces secteurs constituent une garrigue basse assez dense à l'origine (70 % de recouvrement arbustif) composée principalement de chêne kermès, romarin et ciste cotonneux, avec quelques cépées de chêne vert (10 % de recouvrement). Cette végétation pousse sur un sol très superficiel (nombreux affleurements rocheux). La présence de la dalle de roche compacte et peu fissurée est confirmée par la faible hauteur de la végétation (en moyenne 50 cm pour les arbustes et 1 à 2 m pour les cépées de chêne vert).

Lors du premier relevé de la végétation, au printemps 1995, le volume d'encombrement de la

végétation arbustive, que l'on peut considérer comme un état 0 avant travaux, a été estimé à 3 500 m³/ha. Cela ne constitue pas un volume important et indique des conditions de vie médiocre des végétaux.

En décembre 1995, des travaux de débroussaillement mécanique de la strate arbustive, et ponctuellement du taillis de chêne, ont fortement ouvert le milieu. Ainsi, au printemps 1996, le relevé du phytovolume arbustif est évalué à 1 000 m³/ha, soit une diminution de la strate arbustive de plus de deux tiers.

Au printemps 1997, le phytovolume arbustif est évalué à 1 900 m³/ha; en une saison de végétation, il a presque doublé.

En janvier 1998, de nouveaux travaux, commandés par l'éleveur, sont réalisés. Ils consistent en un débroussaillement mécanique, moins global. On cherche à réduire les tâches de chêne kermès qui se sont déjà reconstituées et densifiées et dans lesquelles le troupeau passe difficilement. Ce travail est complété par l'ouverture de quelques passages dans les cépées de chêne vert quand celles-ci sont trop denses et perturbent la circulation des bêtes. Au printemps 1998, le phytovolume arbustif est évalué à 1 700 m³/ha, ce qui traduit le faible impact des nouveaux travaux.

Au printemps 1999, le phytovolume arbustif est évalué à 1 900 m³/ha. La situation est similaire à celle de 1997. La végétation est encore traumatisée par deux passages, très proches dans le temps, du broyeur mécanique.

Au printemps 2000, le phytovolume arbustif est évalué à plus de 3 000 m³/ha. Cette bonne dynamique de la végétation (+ 50 %) permet à la strate arbustive de se rapprocher de l'état initial. C'est confirmé par le relevé du printemps 2001 qui montre une stabilité du volume d'encombrement de la végétation arbustive.

Par contre, les années 2002 à 2004 sont marquées par une forte baisse du phytovolume arbustif qui se situe un peu au-dessus de 2 000 m³/ha, alors qu'il n'y a pas eu de travaux. En fait, la sécheresse et la canicule (été 2003) ont entraîné une mortalité importante de la strate arbustive, y compris de quelques cépées de chêne vert. Dans le même temps, le troupeau exerce une bonne pression de pâturage et compense le déficit d'herbe en broutant les ligneux.

Année	m ³ /ha	Travaux
1995	3500	broyage mécanique
1996	1000	
1997	1900	
1998	1700	broyage mécanique
1999	1900	
2000	3169	
2001	3169	
2002	2225	sécheresse hivernale
2003	2250	sécheresse hivernale
2004	2050	canicule été 2003

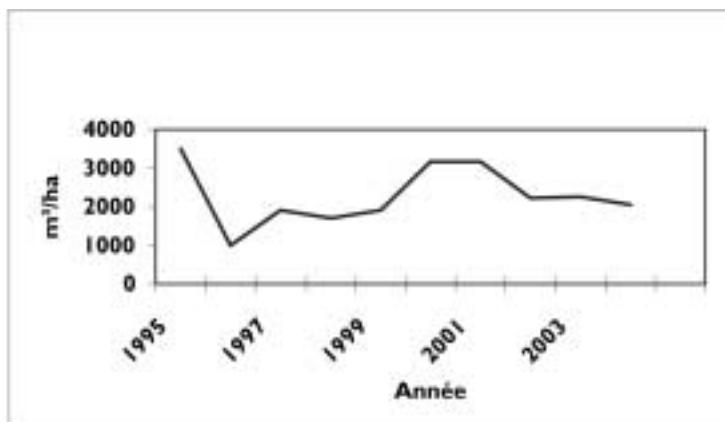


Figure 17. Évolution des phytovolumes arbustifs. Garrigue à chêne kermès, romarin et ciste cotonneux

Année	m ³ /ha	Travaux
1995	2600	1994 - brûlage dirigé
1996	4000	
1997	4000	
1998	4800	
1999	4800	
2000	5200	
2001	900	2001 - brûlage dirigé
2002	1375	
2003	2058	
2004	975	2004 - brûlage dirigé

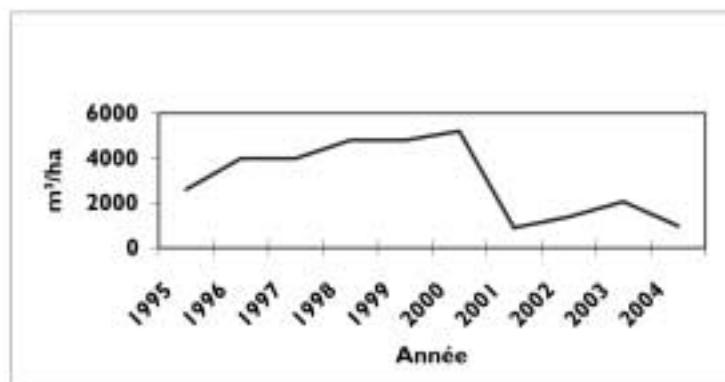


Figure 18. Évolution des phytovolumes arbustifs. Garrigue à chêne kermès dense traitée par brûlage dirigé

Année	m ³ /ha	Travaux
1995	1600	10/92 - broyage méc.
1996	2000	
1997	2400	
1998	50	01/98 - broyage méc.
1999	300	
2000	900	
2001	1200	
2002	1600	
2003	1625	
2004	1625	

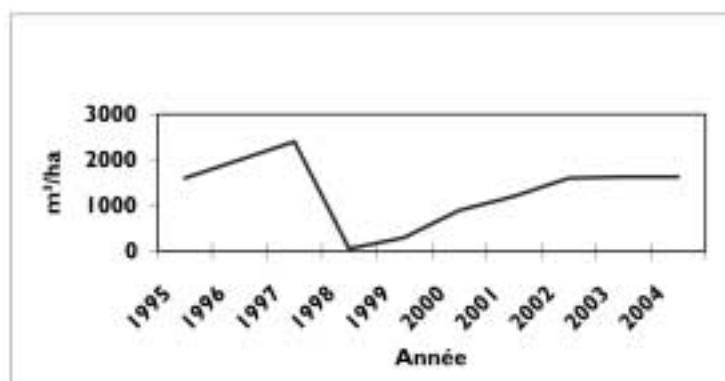


Figure 19. Évolution des phytovolumes arbustifs. Garrigue à chêne kermès dense (ancien parc)

A32. Secteurs de garrigue à chêne kermès dense traités par brûlage dirigé (fig.18)

Le secteur étudié a été traité par brûlage dirigé parce qu'il n'est pas possible d'y réaliser des travaux avec un broyeur mécanique, la pente étant trop forte. Il n'est pas pâturé. La végétation est constituée d'une garrigue à chêne kermès dense (80 %) d'environ un mètre de hauteur, et de quelques pins d'Alep et quelques cépées de chêne vert épars.

Le premier brûlage dirigé a été réalisé en mars 1994. Les premiers relevés de végétation datant de 1995, nous ne disposons pas de l'état initial, qui peut cependant être estimé entre 6 000 et 7 000 m³/ha, soit une masse combustible importante en cas d'incendie.

Au printemps 1995, le phytovolume arbustif est déjà évalué à 2 600 m³/ha. Progressant régulièrement, il atteint 5 200 m³/ha en 2000, soit quasiment un retour à l'état initial six années après le premier brûlage dirigé.

En janvier 2001, un nouveau brûlage dirigé est réalisé. Au printemps 2001, le phytovolume arbustif est évalué à 900 m³/ha. Il traduit à la fois la destruction par le feu de la masse combustible et la poussée du printemps qui suit le brûlage dirigé.

Au printemps 2002, le phytovolume arbustif est évalué à 1 400 m³/ha. Au printemps 2003, à 2 000 m³/ha. Après le brûlage dirigé de 1994 et celui de 2001, les repousses arbustives sont très dynamiques dans les premières années, puis la croissance se ralentit rapidement pour tendre vers la situation de l'état initial, au moins dans la phase qui suit le premier brûlage. Cependant, après le second brûlage dirigé, si cette tendance est confirmée, elle se situe nettement à un niveau inférieur. On peut estimer qu'après le second brûlage dirigé, la dynamique de repousse a diminué de moitié.

En janvier 2004, s'est déroulé le troisième brûlage dirigé. S'il est trop tôt pour en tirer tous les enseignements, on peut quand même remarquer que le phytovolume arbustif est équivalent à celui du printemps 2001 qui suivait le second brûlage dirigé. La dynamique de repousse semble se stabiliser à un niveau inférieur à 1 000 m³/ha, en ce qui concerne la première année après brûlage dirigé.

A33. Secteurs de garrigue à chêne kermès dense (ancien parc) (fig.19)

Le secteur de référence que nous allons étudier correspond à des critères communs à une grande partie de la coupure : végétation, travaux, pâturage...

La végétation se compose d'une garrigue à chêne kermès dense (60 % de recouvrement), surmontée d'une jeune pinède de pin d'Alep (40 % de recouvrement).

Les premiers travaux se sont déroulés en automne 1992 : dépressage et élagage des pins, puis broyage des rémanents et de la strate arbustive. En avril 1994, un parc de 11,45 ha a été créé, délimité par une clôture électrique 4-fils. Il ne sera utilisé que peu de temps par l'éleveur pour diverses raisons.

Si nous ne connaissons pas le volume qu'occupait la strate arbustive avant les travaux, nous pouvons constater qu'après le débroussaillement de 1992, cinq années de végétation sont nécessaires pour atteindre un phytovolume arbustif de 2 400 m³/ha, vraisemblablement inférieur à celui de l'état initial.

En janvier 1998, de nouveaux travaux de débroussaillement mécanique ont lieu, le seuil de référence de 2 500 m³/ha étant presque atteint. L'évolution des phytovolumes arbustifs montre que la dynamique de repousses est bien inférieure à celle qui a suivi les premiers travaux. Après cinq années de poussée de végétation, le phytovolume arbustif n'est que de 1 600 m³/ha (2 400 m³/ha après les premiers travaux). Au bout de sept années, le phytovolume arbustif semble stabilisé autour de 1 625 m³/ha, soit le niveau de la troisième année de végétation après les premiers travaux.

Il semblerait que l'effet répétitif des travaux, combiné au pâturage annuel intensif, contribue à réduire nettement la dynamique de repousse de la végétation arbustive (soit une baisse de 45 % au bout de trois ans).

Année	m ³ /ha	Travaux
1995	300	1994 - broyage méc.
1996	2000	broyage mécanique
1997	800	
1998	1400	
1999	500	broyage mécanique
2000	750	parc de nuit
2001	1800	parc de nuit
2002	2100	parc de nuit
2003	2100	parc de nuit
2004	2100	parc de nuit

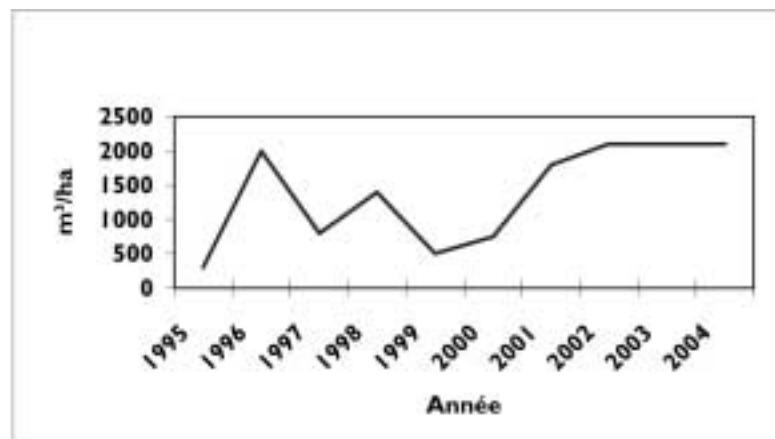


Figure 20. Évolution des phytovolumes arbustifs. Garrigue à chêne kermès dense à forte pression de pâturage

Année	m ³ /ha	Travaux
1995	350	1994 - broyage méc.
1996	2000	broyage mécanique
1997	800	
1998	1000	
1999	300	broyage mécanique
2000	450	parc de nuit
2001	525	parc de nuit
2002	700	parc de nuit
2003	770	parc de nuit
2004	770	parc de nuit

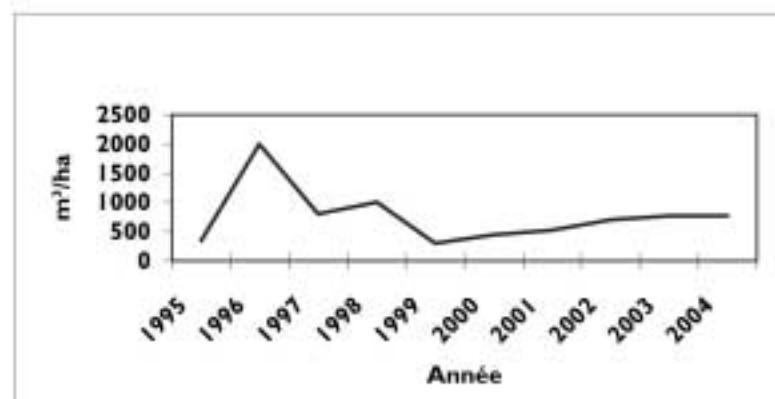


Figure 21. Évolution des phytovolumes arbustifs. Garrigue à chêne kermès dense à très forte pression de pâturage

Année	m ³ /ha	Travaux
1995	5000	
1996	5000	
1997	5000	
1998	5000	broyage mécanique
1999	750	
2000	1150	
2001	1550	
2002	1900	
2003	1950	
2004	1950	

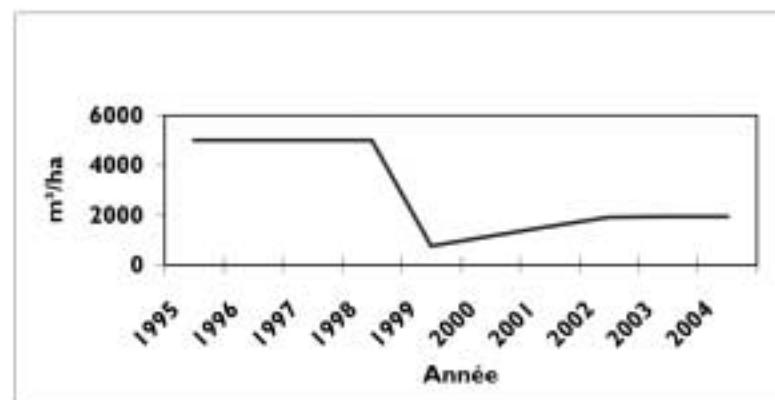


Figure 22. Évolution des phytovolumes arbustifs. Garrigue à chêne kermès dense avec pinède

A34. Secteurs de garrigue à chêne kermès dense à forte pression de pâturage et à très forte pression de pâturage (fig.20 & 21)

Le parc dit « parc des ânes », recoupe deux secteurs de végétation qui avaient été analysés séparément à la création de la coupure de combustible du Trou du Rat :

- l'un représentait une garrigue à chêne kermès avec quelques cépées de chêne vert;
- l'autre une garrigue à chêne kermès plantée de pins d'Alep.

À l'origine ce territoire de 7 ha est impénétrable tellement le chêne kermès est dense. Il n'y a presque pas d'herbe.

Un premier chantier de broyage mécanique se déroule en 1994. Au printemps 1995, le phytovolume arbustif est évalué à 300 m³/ha. Au printemps 1996, il atteint 2 000 m³/ha. Ce qui dénote une forte dynamique du chêne kermès. À l'automne 1996, un nouveau broyage mécanique est opéré pour permettre au troupeau ovin de circuler. La capacité à rejeter du chêne kermès semble presque intacte, comme le montrent les relevés de phytovolumes de 1997 (800 m³/ha) et 1998 (1 000 m³/ha). Un autre broyage mécanique se déroule en janvier 1999. Dans le même temps le parc est utilisé en parc de nuit pendant des périodes dépassant largement un mois, et un travail complémentaire est accompli par un groupe d'ânes.

Ces nouvelles dispositions ont des effets rapides pour réduire la dynamique de repousse de la strate arbustive. Cette évolution est plus marquée dans la partie basse du parc, là où les bêtes séjournent davantage, que dans la partie supérieure,

comme le traduisent les figures 20 et 21. Les résultats sont particulièrement spectaculaires dans la partie basse du parc.

Cette forte action du troupeau ne semble pas nuire à l'installation de la strate herbacée, pour l'instant.

A35. Secteurs de garrigue à chêne kermès dense avec pinède (fig.22)

Avant travaux, ces secteurs étaient occupés par une garrigue à chêne kermès dense (60 % ; recouvrement arbustif total: 80 %) surmontée d'une pinède de pin d'Alep dense (60 %). Au stade initial, le phytovolume arbustif est estimé à 5 000 m³/ha.

À l'automne 1998, des travaux de débroussaillement mécanique réduisent la strate arbustive. Au printemps suivant, en 1999, le phytovolume arbustif est estimé à 750 m³/ha. On constate là encore une forte dynamique de la strate arbustive. Elle se prolonge en 2000 avec un phytovolume arbustif estimé à 1 150 m³/ha.

Les années suivantes, cette dynamique s'infléchit de plus en plus. Au bout de la cinquième année de végétation, on constate une stabilisation du volume d'encombrement de la strate arbustive, même si le niveau reste bien inférieur à celui de l'état initial.

La combinaison des travaux et du pâturage tend à réduire durablement la strate arbustive en la maintenant En dessous du seuil de 2 500 m³/ha. Cela semble une constante générale sur l'ensemble des cas étudiés.

	1 ^{er} travaux octobre 1992	2 nd travaux janvier 1998
N	pas de relevé	50
N + 1	pas de relevé	300
N + 2	1 600	900
N + 3	2 000	1 200
N + 4	2 400	1 600
N + 5	sans objet	1 625
N + 6	sans objet	1 625

Tableau 12. Évolution des phytovolumes arbustifs après travaux de débroussaillement et effet de la répétition des travaux

B. Évolution de la strate herbacée

Que ce soit sur l'ensemble du site ou sur les parcs particulièrement fréquentés, le recouvrement herbacé évolue de façon positive (+ 10 à 15 %) comme le montre la courbe de la figure 23, et se stabilise autour d'un recouvrement moyen de 35-40 %.

Le développement des Graminées est progressif. Il faut

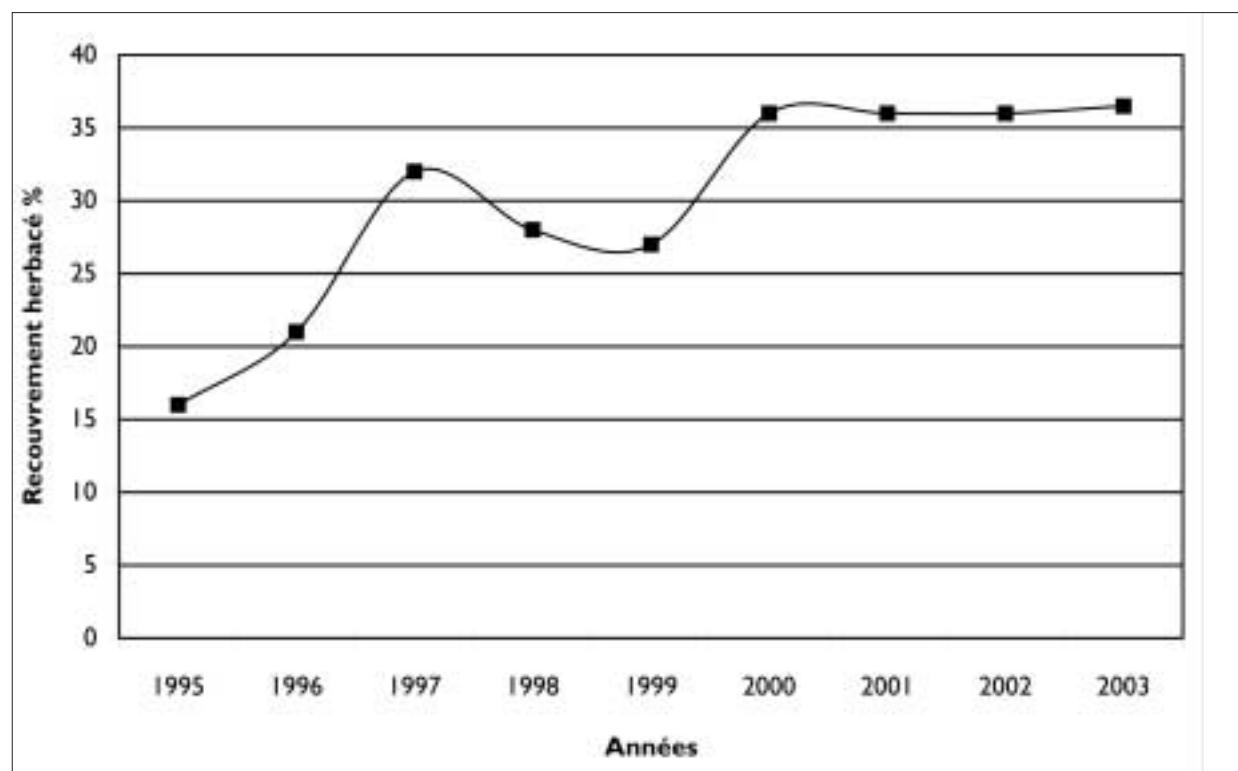


Figure 23. Évolution du recouvrement herbacé (Trou du Rat)

compter cinq à six ans pour voir augmenter le recouvrement herbacé. Ces enregistrements confirment les observations des éleveurs.

C. Évolution des techniques utilisées

C1. Brûlage

Le brûlage dirigé est une technique en plein développement mais qui ne représente encore que quelques dizaines d'hectares traités annuellement dans les formations à chêne kermès. Cette technique consiste à appliquer le feu de manière contrôlée, sur une surface prédéfinie et en toute sécurité pour les espaces limitrophes. Des travaux préparatoires de sécurité sont souvent nécessaires. Ils sont réalisés à l'avancement du chantier, par débroussaillement manuel ou bien par l'ouverture d'un layon, mécanique ou à la charrue. Sinon, on peut employer la technique de la ligne humide au fur et à mesure de la mise à feu.

Le brûlage doit bénéficier de bonnes conditions climatiques le jour de la mise à feu. Cet aspect est très contraignant car la période favorable peut être étroite, surtout si au cours de l'hiver, saison de pré-dilection pour la conduite du brûlage dirigé, se

succèdent des périodes pluvieuses où le feu ne peut être allumé en raison de la trop forte humidité du combustible et des périodes ventées où le feu ne peut plus être contrôlé. Une structure linéaire de la coupure n'est pas très favorable à la conduite du feu. En effet, lorsque la coupure est étroite, l'essentiel du travail consiste à mettre à feu puis à éteindre le front de flammes avant qu'il ait pu atteindre son régime d'équilibre. La largeur effective de la grande coupure évite cet écueil.

On a, en fait, tout intérêt à accroître la largeur de la coupure, car cela augmente peu les coûts de mise en œuvre et réduit le coût du traitement.

Le relief chahuté de la coupure et la présence de blocs de rochers affleurants ne sont pas des obstacles à l'emploi de la technique, mais peuvent occasionnellement entraîner un arrêt localisé du front de feu. De même la présence d'un tapis important de brachypode rameux est souvent un facteur nécessaire à la bonne conduite du brûlage dans les peuplements de chêne kermès.

La grande coupure du Trou du Rat a été un champ d'expérimentation, de formation interne et de démonstration de la technique du brûlage dirigé auprès des décideurs et de la population locale.



Photos 27 à 29. Utilisation du brûlage dirigé (ph. ONF)



Photos 30-31. Dispositif phytocide (ph. ONF)

C'est une technique à coûts de plus en plus faibles praticables par des gens présents à proximité du massif et présentant ainsi une réactivité importante pour changer de programme à la dernière minute selon les conditions météorologiques (équipe d'APFM, ouvriers formés), ce qui n'est pas le cas d'une entreprise classique.

Enfin, l'évolution de la technique de broyage vers celle du brûlage modifie la répartition spatiale de la végétation. La végétation aérienne se retrouve au sol sous forme de broyat souvent combustible; par contre le brûlage réduit la masse combustible.

C2. Dispositif phytocide

Delabaze (1990) souligne, parmi les points favorables de cette technique, la souplesse et la facilité des applications ainsi que le spectre étendu d'efficacités spécifiques pour des matières actives à pénétration foliaire, comme le glyphosate et le triclopyr. Ces matières actives sont également systémiques, c'est-à-dire qu'elles migrent dans l'appareil aérien vers le système racinaire de la plante, d'où un délai d'apparition des effets du produit. Les phytocides sont sans action directe sur l'étage arboré dès lors que l'application est réalisée correctement. Toutefois, des phytotoxicités entraînant

la mort peuvent se manifester sur certaines espèces d'arbres ; dans ce cas, le gestionnaire doit choisir entre le maintien de l'espèce sensible et l'emploi de la matière active. Certains transferts de matières actives systémiques peuvent également se produire par migration dans le système racinaire du chêne kermès.

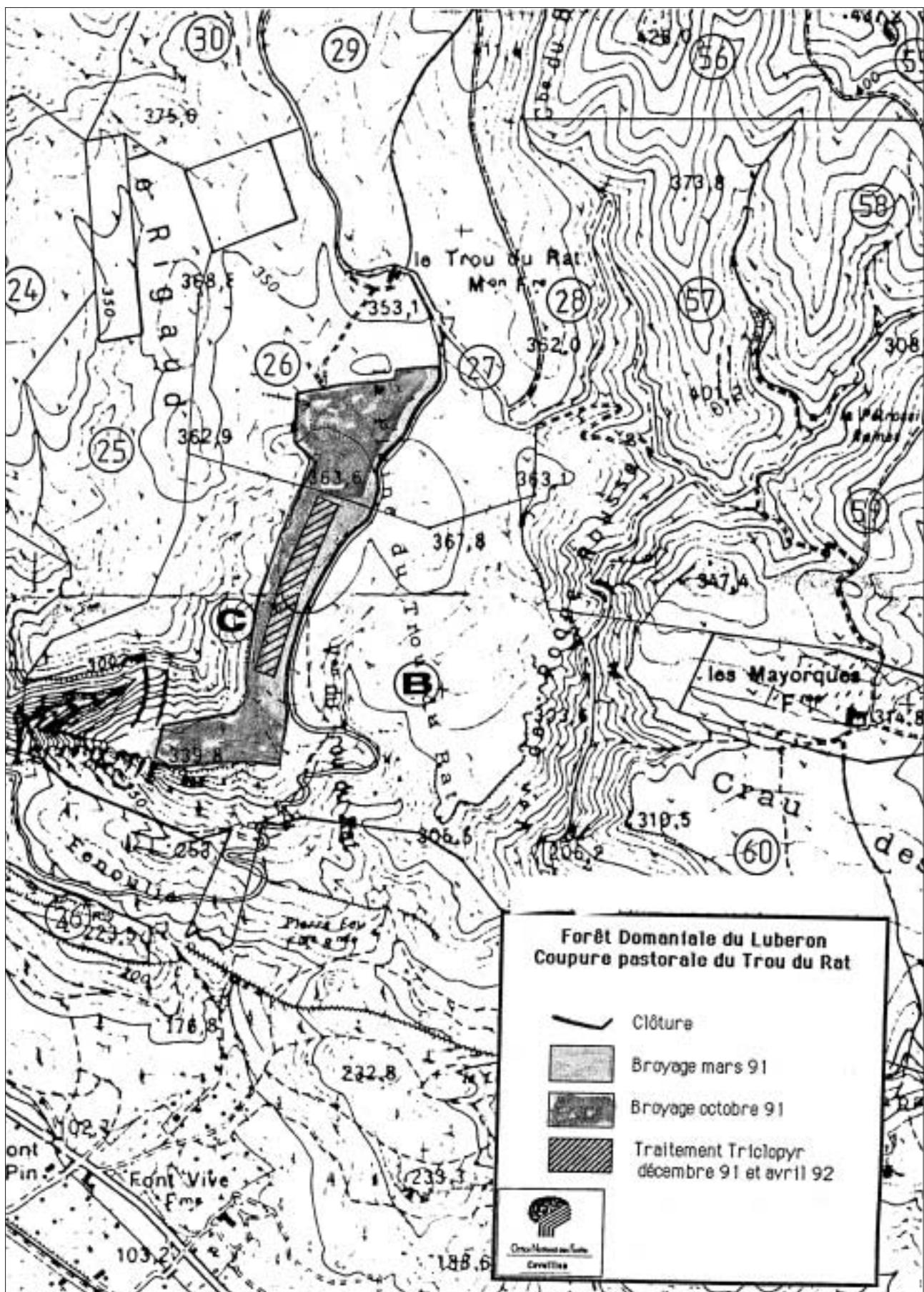
C21. Impact des phytocides sur le phytovolume arbustif

Cette technique n'est en fait jamais utilisée seule : elle est appliquée après un débroussaillement d'ouverture.

Une expérimentation a été menée de 1991 à 1998, sur le dispositif INRA du Luberon (Etienne et Rigolot, 2001) intégré à la coupure du Trou du Rat (carte 15, tabl.13).

Site	Forêt Domaniale du Petit Luberon au lieu-dit du Trou du Rat sur la commune de Cheval-Blanc (Vaucluse).
Dispositif	Dispositif expérimental INRA installé sur un parc pâtré de 13 ha au sein d'une coupure de combustible stratégique.
Végétation/ productivité	Garrigue à chêne kermès et brachypode rameux sur un plateau calcaire en versant sud d'altitude 360 m. Productivité faible à moyenne.
Traitements/ équipements	Quatre parcelles traitées chimiquement, de surface unitaire d'environ 0,5 ha, sont matérialisées sur la coupure de combustible. Une bande d'environ 20 m de large, ourlant la route, n'est pas traitée chimiquement. Dans chaque parcelle traitée chimiquement, deux placeaux de 50 m ² chacun sont mis en défens du pâturage. Ces placeaux sont destinés à différencier les effets des traitements chimiques de ceux du pâturage. Le premier placeau n'est ni traité chimiquement, ni pâtré, et sert de témoin broyé. Le second placeau est traité chimiquement mais non pâtré. Ces placeaux ont été choisis dans des faciès de végétation où domine le chêne kermès, et sur des zones de taux de recouvrement et de hauteur comparable. Débroussaillement : mars 1991 au gyrobroyeur à chaînes. Traitement chimique : spécialité commerciale = Garlon 4EF - Ciba Geigy - 480 g/l de matière active, homologué pour un usage forestier. Matière active = Trichlopyr. Huile adjuvante = Adjuvant DHAI de Procida à 5 l/ha. Quantité de bouillie = 1 000 l/ha environ. Saison = automne (décembre 1991) ou printemps (avril 1992). Dose = forte (5 760 g/ha soit 12 l/ha de spécialité). faible (3 360 g/ha soit 7 l/ha de spécialité). Mode d'application = rampe d'épandage montée sur tracteur.
Pâturage	Élevage ovin de type herbassier utilisant la coupure d'avril à juin. 120 jpb en 1992, pas de pâturage en 1993, 216 jpb en 1994, 264 jpb en 1995, 53 jpb en 1996, 223 jpb en 1997 et 39 jpb en 1998. Ces chargements correspondent au parc de 13 ha à l'intérieur duquel se trouve le dispositif expérimental.
Suivi	Transects permanents de 50 cm x 10 m, mesure du phytovolume arbustif, du recouvrement herbacé et de la couverture morte (voir recueil méthodologique). Dates de suivi : 18/07/1992, 15/06/1993, 14/06/1994, 20/06/1995, 04/06/1996, 27/05/97, 10/08/98.

Tableau 13. Éléments du dispositif phytocide expérimental



Carte 15. Dispositif expérimental phytocide

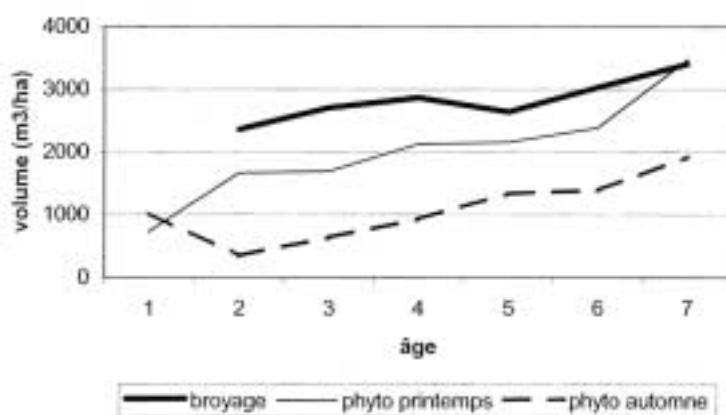


Figure 24. Effet du phytocide sur le phytovolume arbustif en fonction de la saison d'application

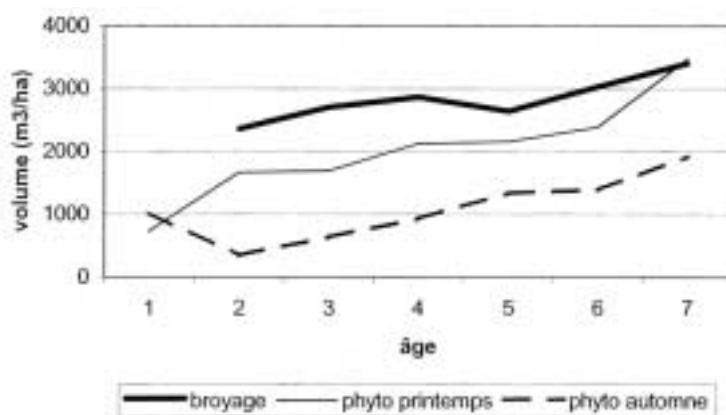


Figure 25. Effet du phytocide sur le phytovolume arbustif en fonction de la dose d'application

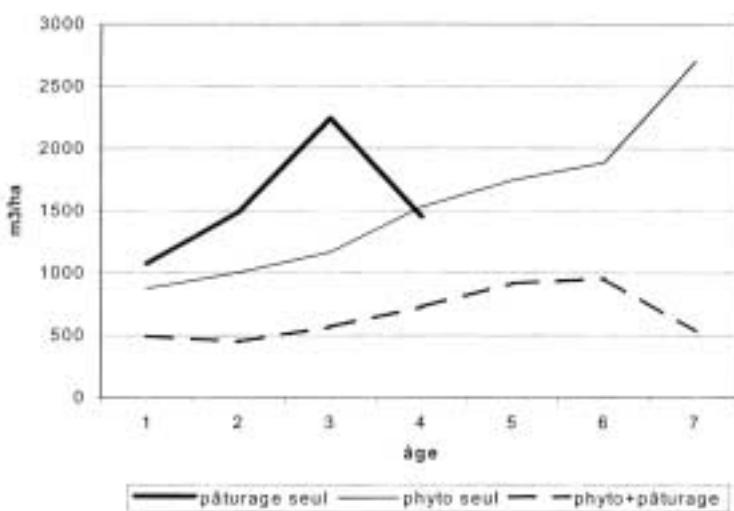


Figure 26. Évolution du phytovolume arbustif sur une parcelle traitée au phytocide et pâturée en parc

Les analyses des résultats ont porté sur l'effet de la saison d'application du phytocide ainsi que sur la dose de produit employée.

L'application de phytocide réduit fortement la repousse de chêne kermès après broyage. Le traitement phytocide d'automne présente même un effet retardé qui réduit considérablement la vigueur du peuplement en deuxième année. Au bout de sept ans, seul le traitement d'automne continue d'avoir un effet différencié avec 1500 m³/ha de moins que les deux autres combinaisons (fig.24).

Le phytocide affaiblit la vigueur de repousse du chêne kermès pendant six saisons de végétation, sans différence significative entre les deux doses testées. La dose forte a un effet légèrement plus marqué et plus durable que la dose faible mais la différence observée ne compense probablement pas le surcoût correspondant (fig.25).

En conclusion, l'application d'une dose de phytocide équivalente à 7 l/ha de trichlopyr à l'automne permet de réduire durablement la dynamique de végétation du chêne kermès.

Il semble que la saison d'application soit le facteur le plus important.

C22. Phytocide et pâturage ovin

Cette combinaison de technique a été expérimentée sur le dispositif INRA (parc 10). Les données de la parcelle seulement pâturée intègrent une année sans pâturage (3^e année) (fig.26).

Le pâturage permet de stabiliser le phytovolume autour de 1500 m³/ha. La comparaison des deux autres courbes montre que le pâturage renforce l'effet du phytocide en réduisant presque de moitié le phytovolume.

Cet essai ne sera pas suivi d'emploi ultérieur de phytocide (même localisé) sur la grande coupure de combustible malgré la démonstration de son efficacité. Les gestionnaires, en l'absence de données fiables sur l'impact d'un tel produit sur le milieu (sol, flore, faune, brebis), ont préféré appliquer le principe de précaution et ne pas employer de phytocide.

tovolume accumulé. De plus, au bout de sept ans, l'effet cumulé du pâturage a un impact dépressif sur le chêne kermès qui finit par régresser.

C3. Débroussaillements complémentaires sur la zone de renfort pastoral

La mise en place (1995-2000) d'une MAE combinant les objectifs de restauration des milieux ouverts et de DFCI a permis de rémunérer l'éleveur sur sa pression de pâturage (cartes 16 et 17) et de disposer de crédits gérés par l'ONF pour repasser sur certaines parties de la grande coupure et porter les travaux au-delà, sur les plateaux jouxtant la grande coupure en zones complémentaires.

En effet, deux grands plateaux, l'Escaoupré (secteur 6) et le Rigaud (secteurs 9w et 9e) ne font pas partie de la grande coupure (sensu stricto) mais constituent – surtout le Rigaud – des bases de ressource pastorale importantes (70 ha).

Les gestionnaires ont donc cherché à améliorer la circulation des animaux en créant des ouvertures en doigts de gants (carte 18). La mesure prévoyait une ouverture à 20 % qui a été réalisée sous forme de pénétrantes. Elles avaient été conçues comme des zones de récupération pour le retour d'un petit troupeau envoyé de façon volontariste dans la broussaille des vallons adjacents.

Ce type de débroussaillement expérimental s'est avéré peu concluant en fonction du changement des pratiques pastorales mises en œuvre intervenu entre la programmation des travaux et leur réalisation effective ; ces « doigts de gants » devenaient des « couloirs » de pâturage pour le nouveau troupeau, plus gros et peu familier de la broussaille, qui ne sortait pas des axes ouverts et

ne s'aventurera pas dans les vallons embroussaillés avant plusieurs années.

À terme, les animaux s'en sont servis pour accéder jusqu'aux extrémités des plateaux, pour relier un plateau à un autre en créant un circuit de jonction, mais très peu comme « diffuseur » et récupérateur des zones fermées adjacentes.

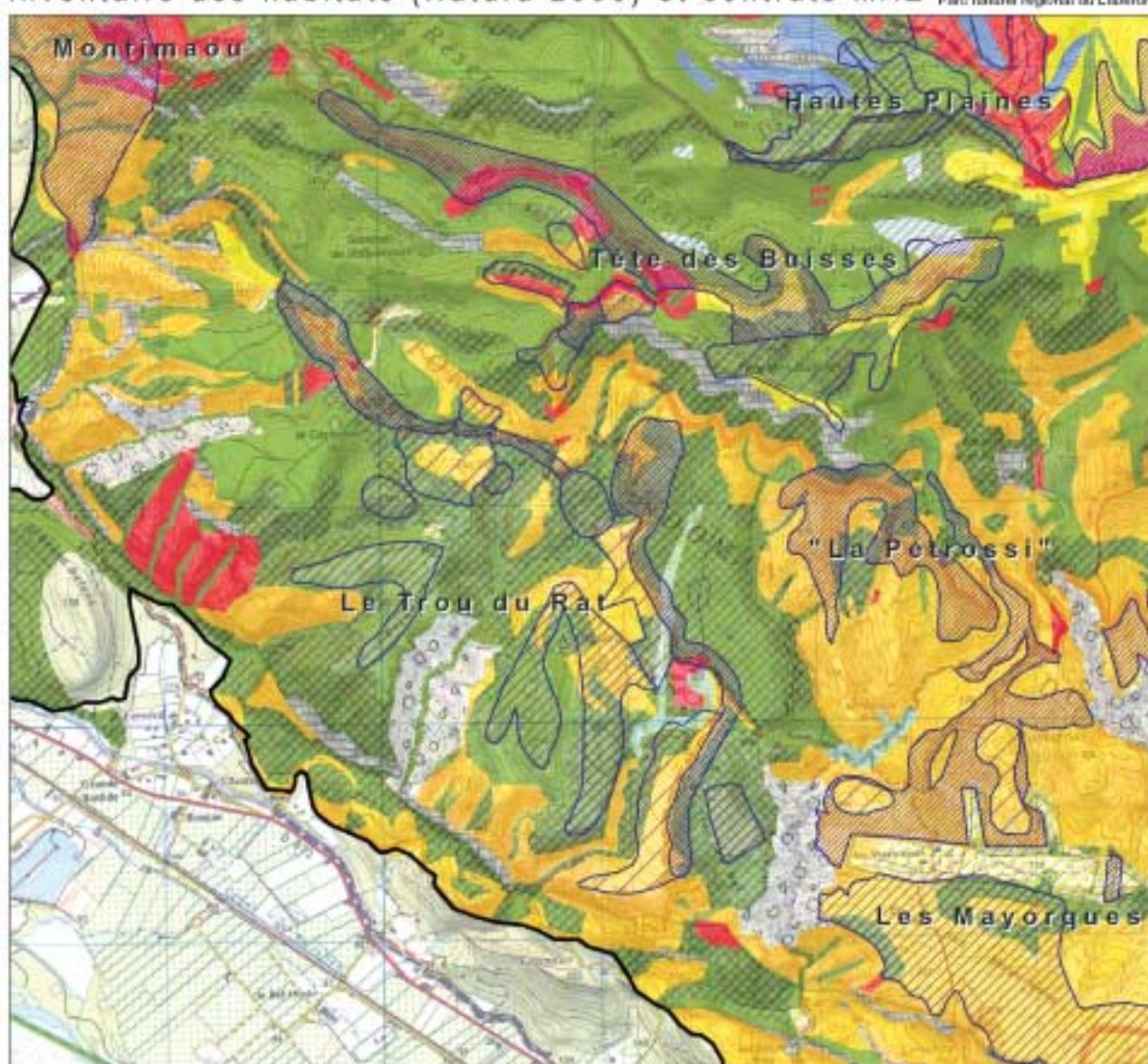
Par contre, au bout de quelques années d'apprentissage et à l'aide d'un débroussaillement complémentaire en « carroyage » sur l'une des deux avancées du Rigaud (9e), l'exploration et la circulation des animaux s'y sont nettement améliorées.

Sur la coupure, les mesures prévues dans le cadre de la MAE « Biotopes rares et sensibles du Luberon », intégrant l'objectif DFCI de la coupure, avaient proposé un débroussaillement systématique dans les cinq ans sur les quatre parcs clôturés pour prévenir leur réembroussaillement. Ces repasses ont été effectués vers la fin du contrat (années 1998 et 1999) sous maîtrise d'œuvre de l'éleveur déléguée à l'ONF. Or cette mesure s'est révélée « inadaptée » puisque le phytovolume des quatre parcs se situait alors bien au-dessous du seuil des 2 500 m³/ha. L'ONF a maintenu sa programmation, escomptant un effet dépressif de deux à trois passages de broyage, ce qui semble réel au vu de l'évolution du phytovolume de ces dernières années.

Une mesure demandant simplement le maintien de la végétation arbustive en dessous du seuil de sécurité plutôt qu'un débroussaillement obligatoire dans les cinq ans, aurait été plus adaptée dans le cadre de la MAE. L'ouverture en alvéolaire à 20 % sur le secteur de la Plaine (secteur 11 unité cartographique DFCI 48) a été également bénéfique pour la circulation des animaux.

Unités pastorales "Trou du Rat" et "Tête des Buissons"
Inventaire des habitats (Natura 2000) et contrats MAE

Territoire du
Parc naturel régional du Luberon



Contrat MAE □ Proposition de SIC FR9301585

■ Niveau 1 Milieux fermés

■ Niveau 2 Chêne pubescent

■ Niveau 3 Chêne vert

■ Cedre

■ Chêne pubescent méditerranéenne

Milieux semi-fermés

■ matorral

Milieux semi-ouverts

■ garrigue

■ Lande à Genet de Villars

Milieux ouverts

■ Thero-Brachypodietea

■ Xerobromion

■ Autre pelouses

Milieux rocheux

■ Falaises et éboulis

■ Falaises, Grotte

■ Eboulis, complexe de ravins

Milieux anthropisés

■ Fiches et cultures

Sources : PNRL, CERPM, DNF

© IGN - Scan25

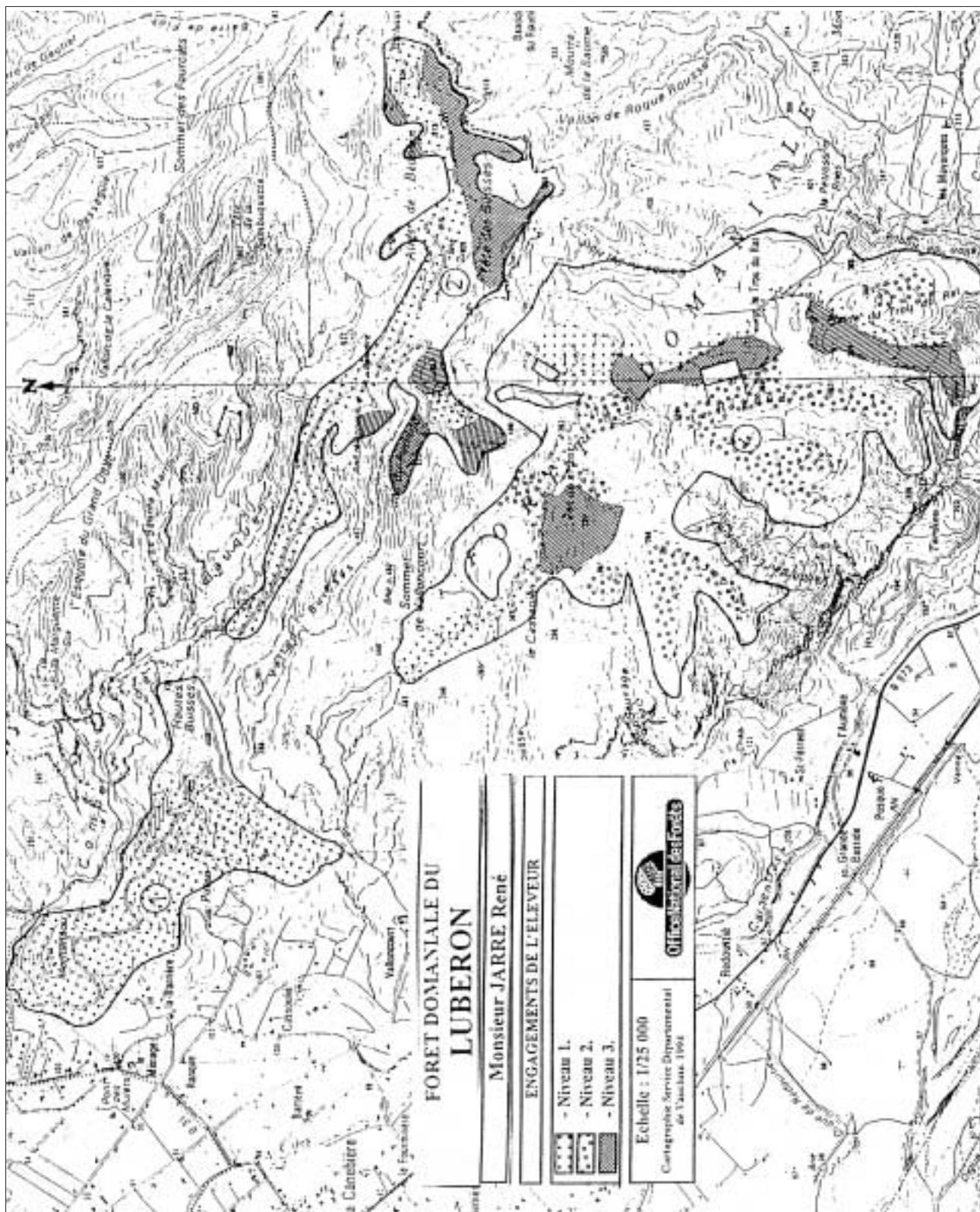


0 0,25 0,5 Km

Service SIG, 01/03/06
pj "ContratMAE_Habitat"



Carte 16. Contrats MAE et habitats (carte PNRL)



Carte 17. Engagement MAE de l'éleveur (carte ONF)



Carte 34 Unité pastorale du Trou du Rat
Débroussaillements
sur les plateaux
adjacents à la coupure

Carte 18. Type de débroussaillage effectué sur les plateaux

C4. Évolution du pâturage

Les cartes 19 et 20 résument la pression de pâturage sur les deux unités pastorales. Ce suivi lors de la période des MAE (1995-1999) a été assuré par le Cerpam et relayé par l'ONF qui l'a inclus dans ses relevés annuels depuis 2001.

Certains secteurs excentrés ou linéaires sont sous-exploités en début de période mais sont remis progressivement dans le circuit de pâturage grâce aux travaux d'ouverture ou aux modifications de pratiques du berger. C'est notamment le cas du secteur 7 qui passe par toutes les couleurs de l'échelle de la grille du Cerpam (1 en 1995 et 1996, 2 en 1997) avant de se retrouver au vert à partir de 1999.

Le parc 14 se retrouve en 4+, 5 car les animaux y stationnent plus de deux mois par an. Ce surpâturage localisé au parc convient aux gestionnaires qui ont constaté une régression spectaculaire du kermés.

Les deux secteurs jaunes (année 2003) à l'extrême ouest du Trou du Rat, montrent l'importance de disposer de secteurs « tampons » sans obligation de gestion, permettant de faire face aux aléas climatiques ou aux modifications d'organisation de l'éleveur.

Le quartier de Tête des Buissons a toujours été correctement raclé sauf les secteurs du relais hertien et celui placé En dessous qui présentent des difficultés d'accès, une zone de passage, touristique (route), et une végétation encore relativement fermée.

Les travaux d'ouverture, le rajout de nouvelles surfaces (ouverture des plantations de Valloncourt), l'enlèvement des parcs fixes ont sensiblement modifié la circulation des animaux sur l'ensemble du site. L'exploration des animaux, au départ localisée aux zones ouvertes, a été de plus en plus large et de plus en plus homogène.

L'adaptation des animaux « meneurs », année après année, a également contribué à l'élargissement de cette exploration.

À la lumière des suivis effectués, l'ONF, gestionnaire du site, a décidé de modifier le calendrier de pâturage du Trou du Rat. L'obligation de quitter la grande coupure avant la fin mars reposait sur un principe de précaution « pour éviter le dérange-

ment éventuel des couvées de perdrix par le troupeau ».

Cette obligation cantonnait le pâturage en hiver et obligeait l'éleveur à descendre des crêtes à la fin juin pour une repasse obligatoire sur la zone centrale pour respecter le cahier des charges DFCI. Cette repasse durait quelques jours à peine avec un très gros effectif (parfois deux troupeaux regroupés). Les animaux pulvérisaient l'herbe déjà très sèche ou la couchaient. Les objectifs alimentation du troupeau et DFCI n'atteignaient alors pas leur optimum. De plus, on avait observé que le départ des animaux du site en fin d'hiver avant la poussée de printemps du chêne kermès empêchait sa consommation par le troupeau à un moment où il est le plus vulnérable.

D'autre part, les suivis effectués par l'ONCFS sur des secteurs pâturés et non pâturés n'ont jamais mis en évidence d'effets spécifiques de la présence du troupeau sur l'évolution des populations de perdrix, quelle que soit la saison de pâturage. La perturbation n'étant toujours ni prouvée, ni infirmée, une nouvelle hiérarchisation entre les deux enjeux a été établie. À ce jour, l'ONF a décidé de revenir sur sa limitation du pâturage au printemps.

L'unité du Trou du Rat se trouve maintenant de fait divisée en deux quartiers de pâturage qui seront utilisés à partir de 2004 à deux périodes différentes :

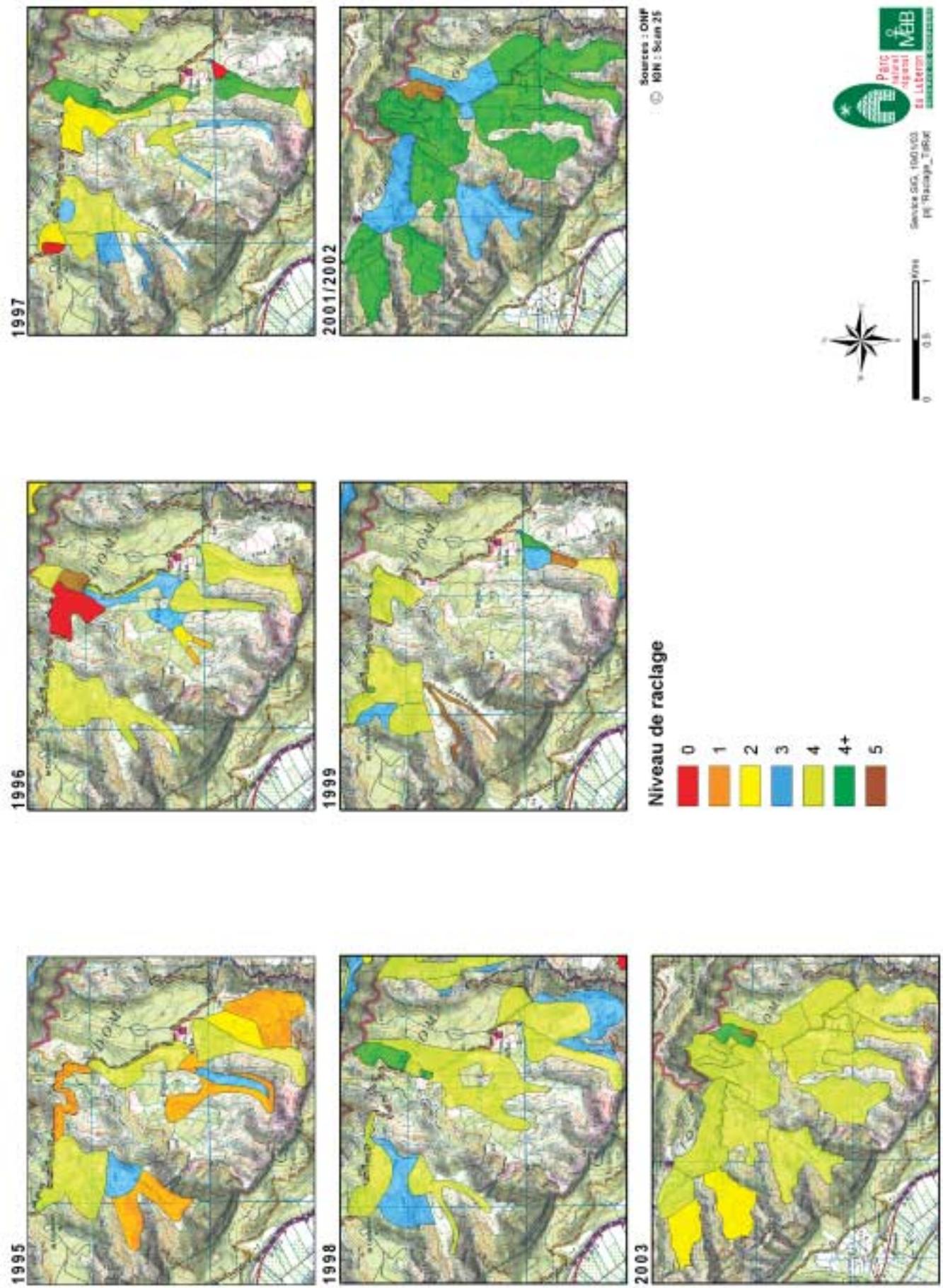
- quartier de l'Escaoupré en février ;
- quartier du Trou du Rat (citerne 48) en mai.

Il est prévu d'étudier un type d'équipement mobile pour le logement du berger qui soit compatible avec les nombreux déplacements sur le massif (petite taille des quartiers de pâturage) et les conditions correctes de logement pour les bergers.

L'outil méthodologique « grille de pression de pâturage » élaboré par le Cerpam s'est rapidement révélé comme un bon indicateur permettant d'orienter la gestion pastorale. Il est ressorti à l'analyse que les animaux laissent souvent de côté les secteurs embroussaillés, excentrés, peu accessibles ou mal équipés, lors des années riches en fourrage. Cette marge de manœuvre est stratégique en zone méditerranéenne pendant les années sèches. Pour les futurs contrats, plutôt que de viser un impact homogène inapplicable sur la totalité des surfaces contractualisées, il est préférable d'instaurer davantage de souplesse.

Evolution de la pression de pâturage - "Quartier du Trou du rat"

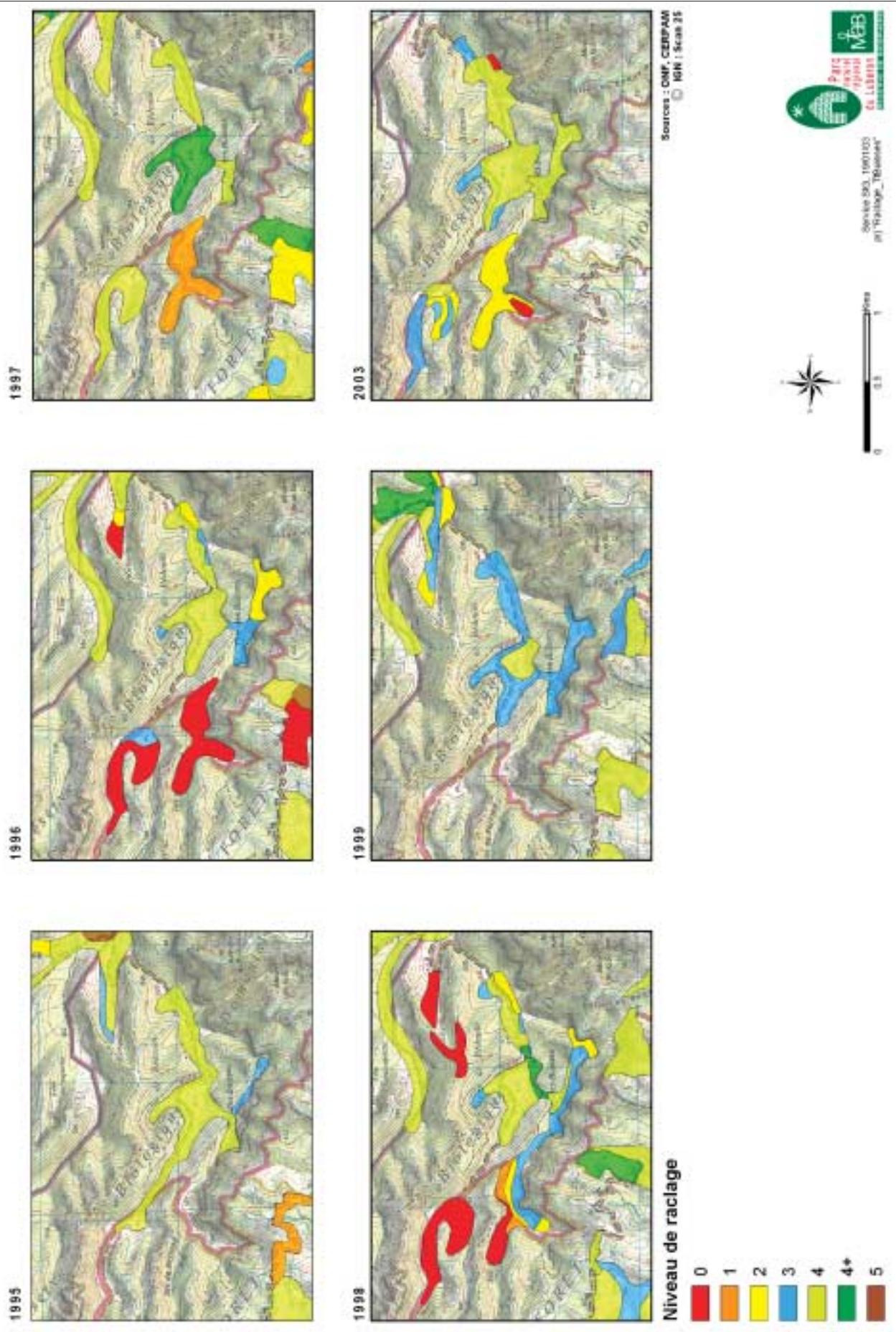
Territoire du
Parc naturel régional du Lure



Cartes 19. Évolution de la pression de pâturage (quartier du Trou du Rat) (cartes PNRL)

Evolution de la pression de pâturage - "Quartier Tête des Buissons"

Família da
Praça e outras régions da Liberdade



Cartes 20. Évolution de la pression de pâturage (quartier Tête des Buissons) (cartes PNRL)

Elle permettra d'imposer un résultat global dans un cadre donnant par exemple un objectif de 80 % de raclage, selon une pression définie, par rapport à la surface totale explorée par le troupeau. En ce qui concerne les débroussaillements, ils devraient privilégier l'objectif à long terme d'ouverture et d'entretien du milieu. Les interventions devraient s'étaler dans le temps, être associées aux axes de circulation du troupeau, favoriser l'ouverture alvéolaire et sélective même si elles sont plus coûteuses à la surface. La dernière évolution proposée porte sur la rotation du pâturage sur les quartiers difficiles réservés aux aléas climatiques et aux contraintes nouvelles (chasse, reproduction de la faune ou de stations de plantes rares).

4. Autres résultats

4.1 PREMIERS RÉSULTATS DES SUIVIS MENÉS SUR LA BIODIVERSITÉ

(fournis par le PNRL en charge de la synthèse globale des suivis)

La mesure agri-environnementale (MAE) initiée par le Parc du Luberon en faveur de la restauration et de la gestion des pelouses sèches calcaires entre 1995 et 2000 a été accompagnée par un suivi scientifique visant à évaluer les conséquences écologiques, et plus particulièrement l'impact sur la biodiversité du débroussaillage mécanique et du pâturage ovin associé. Sur la grande coupure du Trou du Rat, cette mesure venait compléter l'effort consacré à la prévention incendie. Ce suivi a concerné notamment le Petit Luberon et en particulier la crête du Trou du Rat et la Tête des Buis.

Il ressort du volet floristique de cette étude que la modalité de gestion qui influence en tout premier lieu l'organisation de la végétation est le débroussaillage mécanique, d'abord par sa fréquence puis par son intensité. La pression de pâturage est un paramètre qui n'intervient qu'en second lieu. Comparé aux variables du milieu (climat, sol, stratification de la végétation), le rôle des paramètres de la gestion pastorale (charge, calendrier) sur la période de cinq ans, reste largement minoritaire.

Au niveau qualitatif, si l'on analyse les changements floristiques globaux, l'enrichissement spécifique après reprise du pâturage est assez lent et nécessite pour être perceptible un pas de temps compris entre six et quinze ans.

La richesse spécifique est maximale pour les placettes à pâturage modéré et/ou irrégulier selon les années. Le rôle bénéfique du pâturage mais aussi le rôle négatif du surpâturage, relevé dans quelques rares situations, sont bien confirmés.

Les changements floristiques quantitatifs entre 1995 et 2000 sont également assez faibles mais néanmoins sensibles. L'éclaircissement du recouvrement végétal après reprise du pâturage est sensible dès la deuxième année de végétation et se stabilise rapidement en fonction de l'équilibre production/consommation. Bien que faibles en apparence, les changements de composition floristique signent une évolution écologique de certains milieux des garrigues du Trou du Rat vers une pelouse sèche à annuelles. La thérophytisation de ces nouveaux parcours peut être considérée comme un enrichissement floristique au niveau spécifique tant qu'un surpâturage prolongé ne vient pas entraîner cette évolution vers un appauvrissement, voire une érosion du sol.

Pour le secteur des crêtes du Luberon (Têtes des Buis), la végétation montre une amélioration de la qualité fourragère des parcours avec densification des espèces herbacées appétentes vivaces notamment *Dactylis glomerata* et *Bromus erectus*. La réouverture du milieu et la reprise d'activités pastorales signent une augmentation de l'effet de méditerranéité, c'est-à-dire une hausse du régime de perturbation impliquant un effet de stress.

Un dispositif de suivi des effets du pâturage sur les espèces à forte valeur patrimoniale a été mis en place par l'ONF et le PNRL. Après cinq ans de suivi, les rôles respectifs éventuels des aléas climatiques annuels et de la gestion pastorale ne peuvent être distingués pour l'instant. Il est difficile avec le protocole actuellement utilisé de cerner le rôle réel du pâturage comme facteur influant sur la dynamique des espèces rares.

Dans le cadre du volet faunistique, l'originalité du suivi mis en place était de coupler un suivi technique et un suivi de la biodiversité dans trois compartiments de l'écosystème susceptibles d'enregistrer sur cinq ans des variations significatives ou perceptibles (la flore, l'entomofaune et les passereaux). Malgré une volonté d'harmonisation des protocoles, l'approche interdisciplinaire est restée difficile, chaque équipe a donc pu tirer ses conclusions sur les impacts mesurés mais sans pouvoir réellement comparer ses résultats aux autres. Ce

suivi a quand même permis d'apporter aux gestionnaires des informations utiles pour améliorer les futurs cahiers des charges CTE/Natura 2000.

A. Les passereaux

(suivi réalisé par Vincenzo Penteriani, ornithologue)

La méthode semi-quantitative qui a été retenue est celle des Échantillonnages Fréquentiels Progressifs (EFP), mise au point par Blondel en 1975. Les itinéraires échantillons retenus ont été distribués sur trois secteurs géographiques s'échelonnant de 400 m à 1 100 m d'altitude et traversant alternativement des zones pâturees et non pâturees. Les différences entre secteurs sont significatives et s'expliquent par leurs différences bioclimatiques, par contre la présence ou l'absence de pâturage ne s'exprime pas significativement. On ne mesure pas non plus d'effet significatif des débroussaillements sélectifs intervenus pendant le suivi pluriannuel des itinéraires échantillons. En conclusion, on peut dire que le pâturage ne semble pas modifier, dans des paysages de structure comparable, la composition et l'abondance du peuplement aviaire. En revanche, cette étude a permis de caractériser très finement l'avifaune par rapport à la composition et la structure de la végétation. Un suivi à plus long terme est envisagé pour mesurer les seuils de changement des peuplements d'oiseaux avec la fermeture naturelle du milieu.

B. La faune entomologique

(suivi réalisé sous la conduite de Claude Favet, conseiller scientifique du Parc)

Les insectes sont souvent étroitement liés à la flore ; de ce fait, ils sont sensibles aux perturbations diverses qui s'y exercent, comme le pâturage. L'approche exhaustive étant impossible, il a été déterminé des groupes indicateurs cibles (coléoptères, hétéroptères, hyménoptères, homoptères, orthoptères...). Quatre secteurs ont été retenus, sur lesquels un couple de placettes pâturee/non pâturee a été installé. Plusieurs méthodes de comptage, de capture et de piégeage ont été utilisées.

Une approche originale a été testée pour la détermination, celle du diagnostic écologique rapide basée sur l'analyse des invertébrés à un niveau supraspécifique par une première approche visuelle. La fiabilité de ce diagnostic a donné les chiffres

suivants : 71 % pour l'abondance et 96 % pour la diversité, ce qui est tout à fait utilisable dans ce genre d'étude. L'analyse des résultats donne une différence significativement supérieure en richesse spécifique sur les stations pâturees.

Sur le peuplement des orthoptères et en particulier les *Caelifera* (criquets), les milieux pâturees montrent des effectifs du double des secteurs en défens, sans par contre montrer de différences notables de diversité spécifique. Ce groupe ressort donc de cette étude comme le meilleur bio-indicateur de suivi de l'activité pastorale.

C. L'analyse floristique

(suivi réalisé par l'IMEP, université d'Aix Marseille 3)

Elle a porté sur quatre zones géographiques qui se discriminent sur des critères pédogéologiques, anthropiques et altitudinaux marqués. Ces variables vont conditionner l'état actuel de la végétation et sa réponse au passage du troupeau, lui-même déterminé en partie par la valeur fourragère de la flore et la structure de la végétation.

La méthode des placettes (400 m²) et quadrats (1 m²), établie suivant un dispositif d'échantillonnage lourd, ne laisse apparaître aucune évolution qualitative nette de la flore sous la pression pastorale. Par contre, sur le Petit Luberon, une évolution quantitative est déjà perceptible : augmentation des Graminées vivaces bonnes fourragères, notamment. La modification de la composante floristique est donc lente et supérieure au pas de temps impari (trois-quatre ans). Cependant des changements quantitatifs du tapis végétal sont déjà perceptibles. Cela démontre l'adaptabilité rapide de ces milieux à une fonction de parcours ovin, tout en conservant dans un premier temps leur flore initiale.

L'analyse des exclos grillagés mis en défens donne des résultats intéressants. Mais aussi faibles que soient les différences observables, elles caractérisent déjà, dans le cas de la réintroduction du pâturage (Petit Luberon), une dérive écologique sensible dans le sens de la mosaïque au sein de la garrigue vers une pelouse plus typique à annuelles et vivaces fourragères, garrigue-pelouse vers la pelouse à annuelles, typique des parcours méditerranéens, sur un pas de temps de six ans seulement. Dans le cas inverse de l'abandon du pâturage (Grand Luberon), il n'y a toujours pas de

dérive sensible en quinze ans. Il faut y voir une forte inertie des systèmes ancestralement pâturés, et au contraire une rapidité d'adaptation des systèmes soumis à un retour du pâturage.

4.2 SUIVI DES PERDRIX ROUGES DANS LA FORÊT DOMANIALE DU LUBÉRON

Le petit gibier, et en premier lieu la perdrix rouge, constitue un des maillons importants de l'écosystème méditerranéen, pour plusieurs raisons. En premier lieu ces espèces sont potentiellement la base de la nourriture de plusieurs espèces à haute valeur patrimoniale tels que l'aigle de Bonelli ou le hibou grand-duc. Elles occupent des zones ouvertes ou semi-ouvertes, favorables à des espèces en forte diminution ; elles constituent donc un bio-indicateur important. Elles sont également le gibier de base de la région.

Les populations de perdrix rouges étant en forte régression dans nos collines provençales et plus spécialement sur le massif du Petit Luberon, le PNRL, l'ONCFS ainsi que l'ONF s'associent par convention afin de mener une étude du fonctionnement des populations de perdrix rouge. Le lieu d'étude a pour cadre le territoire de la forêt domaniale du Luberon.

Les objectifs principaux sont :

- d'obtenir des paramètres sur la dynamique des populations ;
- d'acquérir des connaissances sur la reproduction ;
- d'appréhender les déplacements et les habitats fréquentés ;
- d'établir un bilan de population.

Afin de répondre à ces objectifs il a été prévu :

- la capture, le marquage et le suivi individuel de perdrix rouges ;
- le suivi des populations de petit gibier ;
- l'étude de la prédatation ;
- la description de l'habitat.

Au début de l'étude, en 1992, l'ONF a entrepris divers types d'aménagements d'ouverture de la forêt dans un double but faunistique (sauvegarde

de l'aigle de Bonelli par développement des espèces gibier dont il se nourrit) et de protection contre l'incendie. Ceux-ci consistent en :

- débroussaillage ;
- brûlage dirigé ;
- débroussaillage puis entretien par pâturage ovin ;
- création de cultures cynégétiques.

Une grande partie de ces aménagements se retrouve sur la plaine du Trou du Rat.

Le suivi des populations de perdrix rouge est réalisé deux fois par an : au printemps (densité avant reproduction) ; en été (succès de la reproduction). Le comptage de printemps est effectué selon la méthode du rappel au chant à l'aide d'un magnétophone et celui d'été par échantillonnage des compagnies de perdrix rouges permettant d'obtenir une estimation de l'âge ratio c'est-à-dire le nombre de jeunes par adulte. Ces comptages permettent également de fixer les propositions de prélèvement pour la saison cynégétique suivante.

S'il est incontestable que les différents travaux d'ouverture du milieu réalisé dans le cadre de la protection incendie, notamment sur la zone du Trou du Rat, ont bénéficié pour l'espèce à son maintien et à son occupation de l'habitat, il n'est néanmoins pas démontré qu'ils ont favorisé son développement. En effet, depuis maintenant plus de dix ans que l'étude est engagée, on constate, si l'oiseau est toujours bien présent sur le secteur, et qu'il se reproduit très bien, que les populations régressent doucement mais sûrement (fig.27). Bien que l'habitat soit restitué par les travaux de débroussaillage et le pâturage des ovins, n'oublions pas qu'un des objectifs premiers était de restituer des territoires de chasse aux grands rapaces. Les populations de perdrix, se trouvant à un seuil trop bas au départ de l'étude et malgré une très bonne dynamique de reproduction, ne parviennent pas à se reconstituer. La conjonction de divers facteurs, prédatation, chasse, dérangement... et le seuil de présence des populations existantes trop bas, nous laisse croire que malgré tous les efforts fournis en matière d'aménagements, il sera difficile de pouvoir reconstituer des populations de perdrix rouges plus nombreuses sans un apport extérieur (repeuplement artificiel).

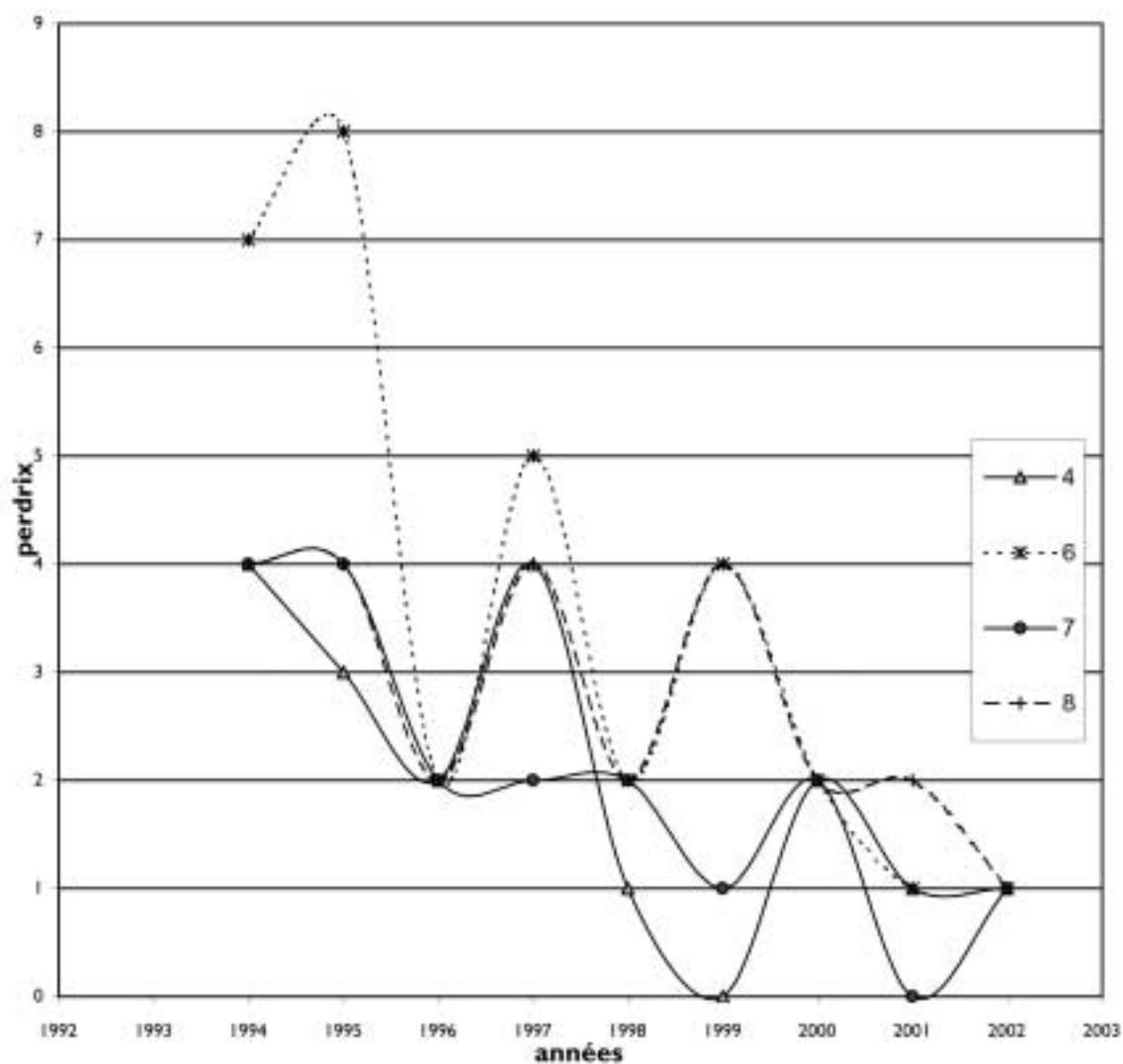


Figure 27. Évolution de la perdrix sur la zone du Trou du Rat

Points de vue, bilan et perspectives

1. POINTS DE VUE DES DIFFÉRENTS ACTEURS (INTERVIEWS)

1.1 DFCI

A. DDAF

(position de la DDAF de Vaucluse, par Isabelle Chadœuf, service eau, forêts, environnement et territoire)

Le Vaucluse est confronté, comme l'ensemble des départements du Sud-Est de la France, à un nombre croissant de feux de forêt et à la possibilité de subir des grands feux, certes rares mais dont le poids dans les bilans annuels est de plus en plus important (feu de Grambois en 1991).

Il est donc nécessaire de renforcer l'aménagement classique des massifs forestiers en pistes et citernes par des débroussaillements le long des pistes principales, dans des secteurs stratégiques, afin de créer des ouvrages pouvant être utilisables par les secours en cas de grands feux.

Ces coupures de combustibles, principalement appuyées sur des zones débroussaillées de grande largeur (au moins 100 m) peuvent être complétées par des cultures ou des parcelles boisées ayant fait l'objet de coupes d'éclaircies fortes avec broyage des rémanents d'exploitation. Elles doivent être équipées de points d'eau de grande capacité (volume de 120 m³).

Leur efficacité ne peut être réelle que dans le cas où elles peuvent être établies de manière pérenne. Aussi leur gestion et leur entretien doi-

vent s'effectuer au moindre coût, en parfaite concertation avec tous les acteurs de la zone considérée (forestiers, agriculteurs, chasseurs, collectivités...) en utilisant toutes les possibilités de financement possibles (forestiers, agricoles, environnementaux et autres).

En effet, vu l'importance et le coût de réalisation de ces ouvrages, leur objectif doit au maximum pouvoir être multifonctionnel et contribuer à la protection des massifs forestiers, des lieux habités et de tout patrimoine de valeur écologique reconnue.

Aussi, l'entretien pastoral de ces secteurs doit être favorisé, puisqu'il contribue à remplir les objectifs précédemment cités, sans compter le maintien d'une présence dans les massifs et le soutien à une filière économique de production ovine. L'entretien par le troupeau doit donc être intégré au mode de conception et de réalisation initiale de la coupure, avec des investissements préalables nécessaires (broyage, pose de clôtures et de points d'eau), et les compléments d'entretien doivent s'appuyer sur des techniques compatibles avec le passage des troupeaux, le recours au brûlage dirigé étant particulièrement adapté à ces contraintes.

B. SDIS

Une visite de terrain effectuée à l'automne 2003 en présence du Commandant Terrasse du SDIS confirme l'intérêt des pompiers pour l'ouvrage situé sur le Trou du Rat pour tenter d'orienter des feux latéraux remontant des vallons du piémont. La piste des crêtes « Tête des Buissons » lui

semble par contre très exposée mais son entretien est obligatoire pour « diminuer au maximum le combustible en place », car c'est le seul accès possible aux crêtes par l'ouest du massif. Maintenant que l'ouvrage est terminé, il est prévu de mettre sur pied une évaluation de son efficacité en consultant les partenaires concernés (SDIS, DDAF...), en utilisant les grilles d'évaluation mises au point dans le cadre du Réseau Coupures de combustible. Cette évaluation permettra de faire le point sur le terrain et de diffuser largement les informations disponibles afin d'augmenter les chances d'utilisation de la coupure (armement) par les services de secours en cas d'incendie.

1.2 ÉLEVEURS ET BERGER

Ce site, vaste, sans éleveur voisin trop proche permet de déployer un pâturage assez lâche sans risque de mélange avec d'autres éleveurs. Il offre une ressource importante relativement souple d'utilisation. Distant de 15 km de l'exploitation de l'éleveur actuel, c'est un bon pâturage hivernal avec l'intérêt que la chasse y est réglementée par l'ONF et donc sous contrôle. Le quartier du Trou du Rat représentera également un excellent quartier de pâturage de printemps, principalement en avril et en mai (présence de l'anthyllis vulnéraire, très appréciée des brebis).

En termes de renouvellement de la ressource pastorale et de recherche d'un impact plus important sur l'arbuste, on pourrait envisager une alternance d'utilisation entre l'hiver et le printemps, qui permettrait selon les années un impact différencié sur la strate arbustive et la strate herbacée. Le gestionnaire serait d'ailleurs intéressé par des pratiques de pâturage en rotation. Ce type d'utilisation est difficile à mettre en œuvre : l'éleveur n'est pas demandeur car disposant de ressources de printemps sur les crêtes sommitales et toute modification du calendrier entraîne des changements à la chaîne. Le changement de période du pâturage sur un des quartiers de mars à avril-mai ne l'enchantera pas pour cette raison.

Les gestionnaires, au fil de l'expérience accumulée, deviennent plus exigeants sur le type de gestion qu'ils recherchent. Il faudra veiller à ce que les efforts demandés en termes de pratiques pastorales à mettre en place restent bien dans le champ de contrats volontaires et ne soient pas peu à peu imposés dans les cahiers des charges des

conventions pluriannuelles sans rétribution particulière.

Enfin les pastoralistes mettent un bémol sur la fréquence des feux contrôlés comme outil d'entretien exclusif du pare-feu par crainte du développement d'espèces peu appétentes (brachypode rameux, cistes) au détriment de bonnes fourragères (suivi à mettre en place).

1.3 SOCIÉTÉ DE CHASSE

Au départ des travaux de la grande coupure, le Président du Groupement de Chasse louant la Domaniale avait exprimé ses plus grandes réserves sur l'ampleur des débroussaillements effectués et la pression pastorale. Avec le recul, il reconnaît que les aménagements et le pâturage n'ont pas été défavorables au grand gibier. Les chasseurs constatent la présence de lièvres et de perdrix sur les repousses de végétation après des brûlages dirigés.

1.4 BILAN GRANDE COUPURE DE COMBUSTIBLE POUR LE PNRL

La grande coupure est un espace naturel privilégié pour le développement des activités pastorales qui ont façonné ces paysages depuis des siècles. La nouvelle fonction de prévention contre les incendies, dans les modalités de gestion actuelle, semble être plutôt favorable à l'objectif de maintien de la biodiversité. Toutefois le développement récent des techniques de brûlage dirigé apporte une réponse plus rapide de la flore herbacée que les débroussaillements mécaniques et laisse augurer des perspectives intéressantes de reconquête de milieux ouverts. Ce paysage est fortement valorisé par son aspect écologique, floristique et faunistique, compte tenu de la grande diversité spécifique qui le caractérise avec la présence d'espèces rares ou présentant un intérêt biogéographique à forte méditerranéité. Le PNRL considère que le suivi scientifique et l'expérimentation pour la gestion de cette grande coupure, doivent être poursuivis dans le cadre de Natura 2000 pour la concilier avec la nécessaire protection de la diversité biologique de cet espace remarquable et du massif dans sa globalité fonctionnelle.

Par exemple, la forte résilience des phanérophytes montre à quel point le pâturage à lui seul

ne suffit pas et que les opérations mécaniques en faveur de l'ouverture du milieu, comme le brûlage dirigé, doivent être poursuivies. Par ailleurs, du point de vue de la biodiversité, le maintien d'un embroussaillage partiel maîtrisé dans ces grandes coupures doit pouvoir être favorisé dans une certaine mesure et perçu comme une hétérogénéité spatiale bénéfique à l'ensemble de l'écosystème, sans forcément chercher à l'éradiquer dans le but d'obtenir des pelouses phisonomiquement parfaites.

Toutes les pratiques anciennes réappropriées par la gestion actuelle le sont dans un contexte socio-économique totalement différent, investies de nouvelles fonctions (DFCI, environnementale et récréative). Elles doivent donc évoluer et s'adapter à ce nouveau contexte, mais il faut rester vigilant sur leur impact écologique à long terme.

2. EXTENSION DU TRAVAIL SUR LES PIÉMONTES (CRPF)

Un travail complémentaire et nécessaire à ce dispositif de grande coupure est en œuvre sous la direction du PNRL. Avec l'expérience d'un feu de piémont en 1972, le danger est apparu que le feu contourne le dispositif d'arrêt par la frange sud très arborée et embroussaillée.

En effet, la marge sud-ouest faisant l'interface avec la plaine et les zones urbanisées reste menacée. On peut même parler, à son sujet, de véritable poudrière. La végétation, constituée principalement de pin d'Alep, y est très combustible et inflammable, et le morcellement de la propriété, alliée à la piètre valeur économique des bois, entraîne une non-gestion de ce patrimoine.

Fort de ce constat, le PNRL a organisé la mise en gestion de cet espace qui avoisine 500 ha pour presque 200 propriétaires. En 2001, sur une première tranche de 250 ha ont été réalisées des expertises sylvicole, pastorale, paysagère et DFCI, et à partir de ces données un schéma d'aménagement potentiel a été construit. L'animation des propriétaires et l'organisation des travaux de coupes et de débroussaillages ont été confiées à la Coopérative Provence Forêts et sont en cours (carte 21).

3. BILAN ET AMÉLIORATIONS

ENTRETIENS ULTÉRIEURS

Après une mise de fonds conséquente, la grande coupure est en place ainsi que son fonctionnement annuel. Différents suivis sont maintenus sur le site. Les entretiens de la grande coupure sont prévus par le pâturage et des brûlages d'entretien espacés de trois à cinq ans ; il faudrait donc repasser sur une cinquantaine d'hectares par an pour l'ensemble de la grande coupure. Les repasses sont programmées au vu des phytovolumes arbustifs et des difficultés de circulation du troupeau. En 2004, les surfaces entretenues par le feu ont représenté environ 50 % de cet objectif. L'utilisation du brûlage permet également de traiter des zones non mécanisables qui peuvent constituer des maillons faibles sur le dispositif de la grande coupure.

Après un brûlage, l'herbe est verte et attractive, le troupeau est de nouveau attiré (herbe appétente et circulation possible) sur des zones évitées car trop fermées, et l'entretien « mécanique » du troupeau peut à nouveau jouer.

Les gestionnaires prévoient d'éclaircir à nouveau les pins d'Alep présents sur la coupure ; les arbres s'étant bien développés, les houppiers commencent à reconstituer une continuité végétale et pourraient remettre en jeu la sécurisation de la coupure (passage du feu en cimes).

4. GESTION DE LA COUPURE PAR L'ONF

La coupure est un aménagement spatial dont les travaux s'échelonnent dans le temps. Pour apprécier annuellement son efficacité, il est important de connaître l'état de la repousse arbustive sur l'ensemble du site et de façon localisée.

L'outil informatique a permis d'obtenir cette vision globale et détaillée et de suivre son évolution.

La cartographie informatique établie par l'ONF en 1995, est mise à jour chaque année, à partir des données de terrain pour (carte 22) :

- suivre les repousses de végétation (phytovolumes arbustifs) ;
- localiser les travaux et les équipements nouveaux réalisés dans l'année ;
- cartographier les propositions nouvelles et

- notamment les priorités à partir d'éléments techniques ;
- établir une programmation des travaux sur plusieurs années ;
- établir périodiquement des synthèses pour suivre la performance de la coupure ;
- chiffrer les dépenses afférentes.

L'ONF a ajouté à son suivi annuel une note de l'impact du pâturage (grille de raclage Cerpam) par secteurs de gestion.

C'est la cartographie informatique des secteurs de pâturage (mixte des travaux ONF-Cerpam) qui sert de support pour enregistrer l'impact annuel du pâturage et les travaux d'améliorations à programmer.

Pour Lionel Kmiec et les autres membres du RCC, la notion de phytovolume, si elle constitue une première mesure, est insuffisante pour rendre compte de l'état d'embroussaillage de la parcelle et de sa sensibilité éventuelle à un incendie ; des critères rendant compte de la structure de la végétation restante sont à mettre au point, comme les notions de « mise à distance » de surfaces des îlots conservés.

Il existe un pôle de recherche sur la modélisation informatique de la propagation des feux qui devrait permettre de définir les modèles types de structure de végétation.

On peut déjà noter qu'il y a une convergence d'objets de recherche entre différents partenaires puisqu'aussi bien les pastoralistes que les spécialistes de la faune sauvage cherchent des critères de structure également pour décrire un milieu embroussaillé (notion de pénétrabilité du troupeau ou de structures favorables à la nidification ou au contraire à la prédation...).

Les avancées méthodologiques mises au point au sein du réseau « DFCI » pourront donc également servir à réfléchir et à intégrer des contraintes de biodiversité.

Il serait souhaitable de mettre en place un suivi spécifique des débroussailllements de type alvéolaire, sans doute plus favorables à la faune sauvage et à un impact « moins dilué » du pâturage. Les partenaires devraient réfléchir à un protocole. Pour améliorer la pertinence des actions, on doit passer à un niveau de pilotage plus fin des techniques d'entretien, qu'elles soient manuelles ou animales.

5. ÉVOLUTION À MOYEN TERME ET CONCLUSION

L'aménagement de la grande coupure a pris plus de dix ans pour se mettre en place. Sa pérennité dans le temps nécessite de pouvoir disposer de financements d'entretien assurés sur le long terme. Or ce type de financement n'existe pas. La majorité des programmes engagent des financements au mieux pour une durée de cinq ans.

Les gestionnaires ont dû jongler avec différentes procédures (CFM, MAE, Life Bonelli, FIR, fonds propres), et les promesses actuelles (Life Bonelli, Natura 2000, CAD...) semblent se faire attendre, les crédits CFM sont en chute libre. Or s'il y avait une rupture d'entretien qui durerait au-delà de cinq ans, le milieu (garrigue à chêne kermès) se refermerait en grande partie et on perdrat le bénéfice de quinze ans d'effort.

Les gestionnaires sont donc inquiets pour l'entretien futur de la grande coupure de combustible.

L'inscription de cette coupure dans le PDPRIF renforce bien sûr les chances d'entretien mais aucun financement ne semble acquis.

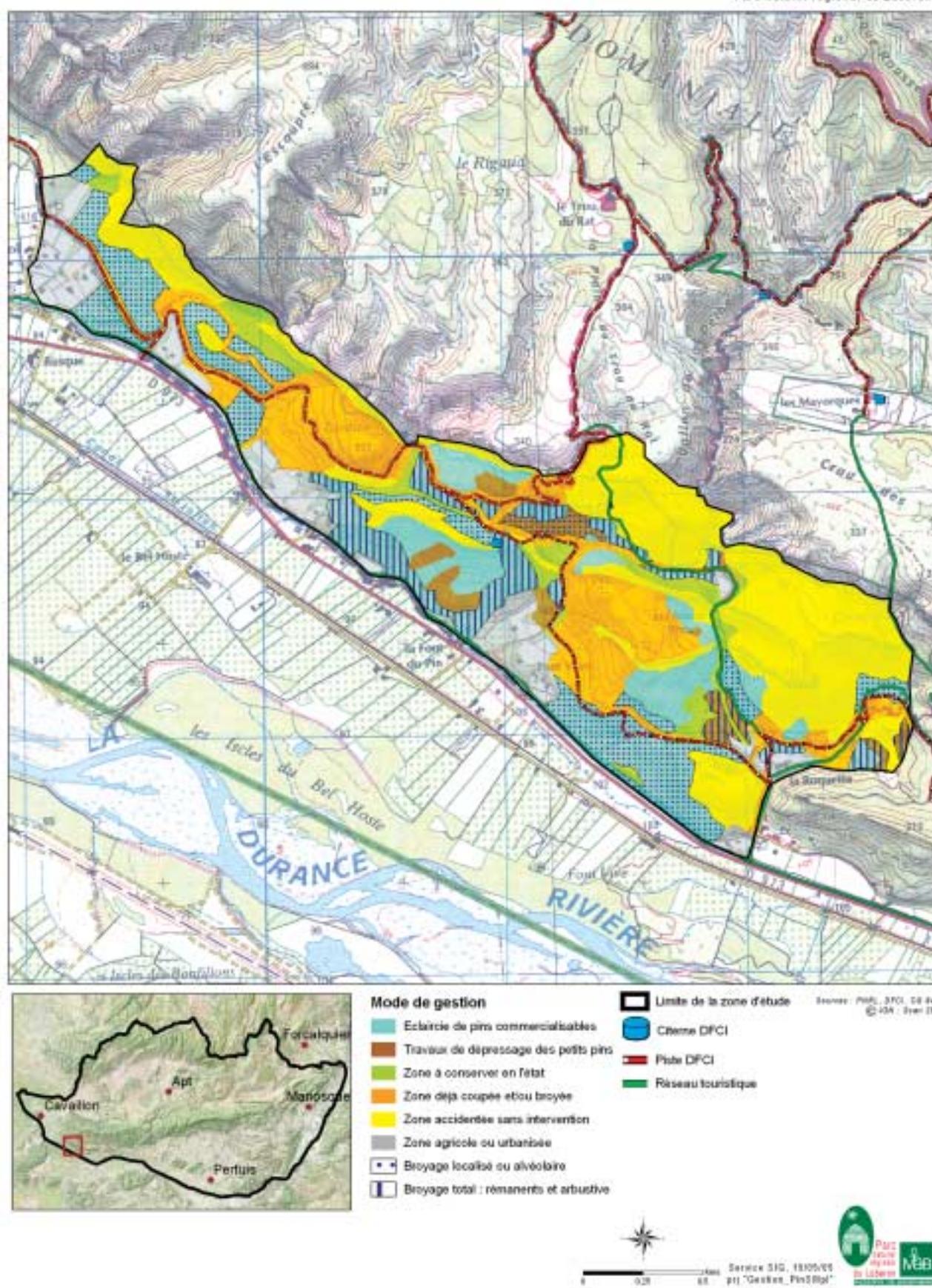
Les contrats agri-environnementaux passés avec les éleveurs pour l'entretien de ce type de zone stratégique ont également subi des modifications et des interruptions :

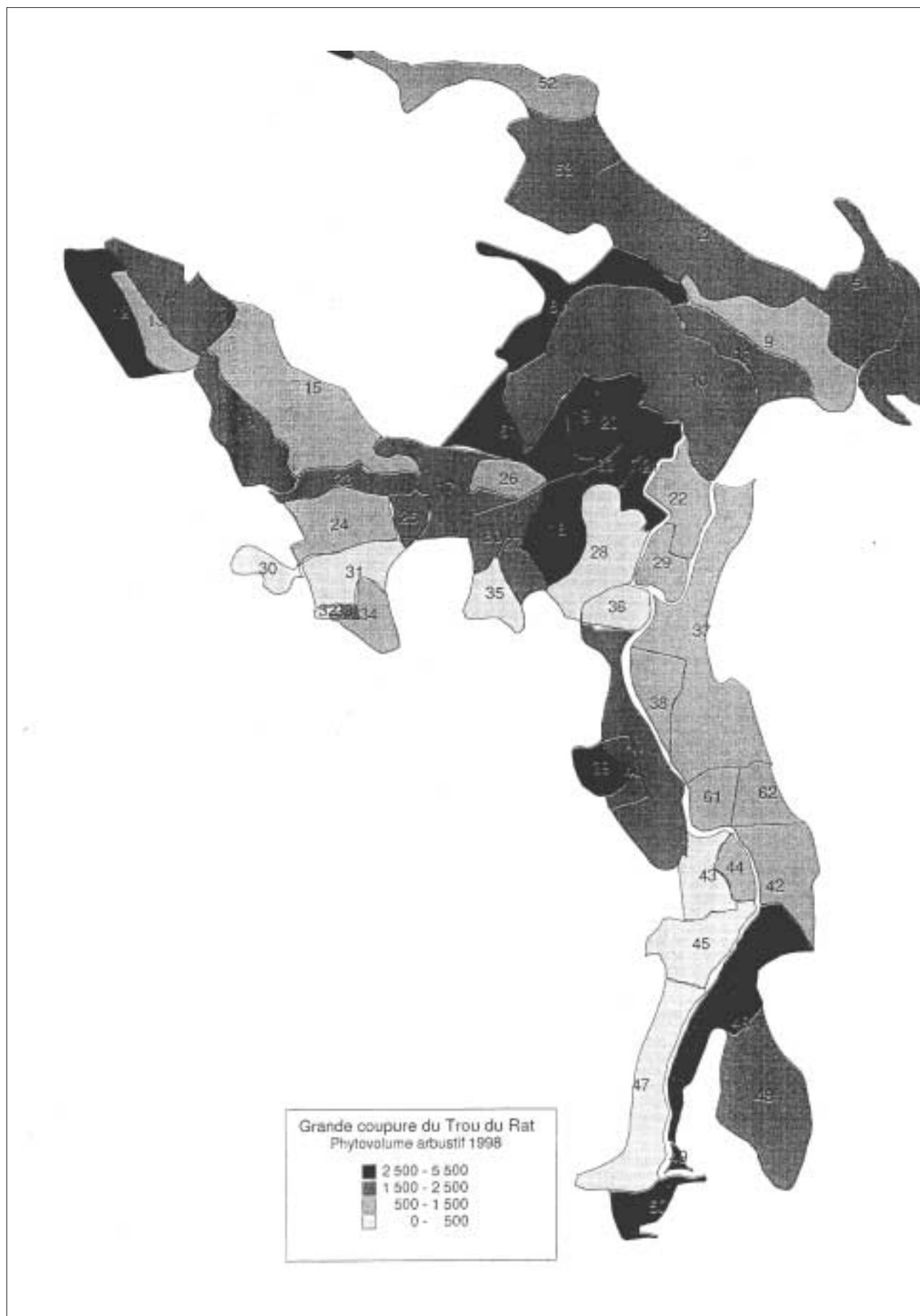
- 1995 à 2000, MAE « Biotopes rares et sensibles » ;
- arrêt des primes en 2001 et 2002 ;
- PHAE en cours 2003-2008.

Une nouvelle MAE ciblée « DFCI » ou « Préservation des milieux naturels » selon sa localisation sur la coupure de combustible, ou un contrat spécifique « Natura 2000 », serait souhaitable sur du moyen et long terme. Etablis en collaboration avec les différents partenaires de terrain, ces contrats d'entretien permettraient de proposer une gestion plus fixe aux éleveurs sur la base du volontariat et des références existantes.

On séparerait nettement les pratiques d'entretien permettant le raclage de la strate herbacée avant l'été qui mettrait la coupure « en état propice » avant la période de risque, et les prestations de services pour l'entretien des débroussailllements (repasses mécaniques, brûlages...) qui pourraient également être partiellement prises en charge par les éleveurs volontaires. Ces mesures existent

Pinèdes du piémont sud-ouest du Petit Luberon Schéma d'aménagement





Carte 22. Exemple d'évolution des phytovolumes, en 1998

aujourd’hui dans la synthèse régionale des mesures agri-environnementales.

Mettre en défens une zone sensible, racler ras l’herbe sèche avant l’été, déplacer un parc de nuit, modifier l’ordre d’utilisation des quartiers de pâturage, protéger une construction en pierre sèche ou un semé de chasseurs, débroussailler partiellement ou complètement un secteur... Les éleveurs peuvent décider de s’adapter à de nouvelles contraintes dans la mesure où elles sont cohérentes ou compatibles avec le fonctionnement de leur exploitation d’élevage et fixées en partenariat local. Ils peuvent être financés s’ils s’engagent à tenir ces nouvelles pratiques sur plusieurs années.

Sur ce site étudié, l’ONF a récemment notifié à l’éleveur une modification du calendrier de pâturage pour mieux répondre aux objectifs DFCI de la coupure (pâturage d’un quartier de la coupure en mai plutôt qu’en mars).

Le troupeau utilisera donc successivement trois quartiers différents (avec des points d’eau et des couchades successives) au lieu de stationner près de deux mois sur le parc central, et répartira ainsi mieux la pression de pâturage sur l’ensemble du site.

Cette modification sera enregistrée dans les suivis du pâturage et de la végétation menés par le Cerpam et l’ONF sur le site en 2005 et les années suivantes. Les références recueillies sur le site ont nourri de nombreux travaux scientifiques et techniques dans le cadre du Réseau Coupures de combustible. On peut citer notamment le n° 8 des publications du RCC « Gestion des garrigues à chêne kermès sur coupures de combustible ».

Au vu de l’ampleur des informations engrangées sur le site du Trou du Rat, les deux organismes l’ont retenu comme site d’expérimentation et de démonstration dans leurs programmes de travaux spécifiques.

GLOSSAIRE

CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CERPAM	Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée
CFM	Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DFCI	Défense des Forêts contre l'Incendie
FIR	Fonds d'intervention pour les rapaces
GR	Chemin de grande randonnée
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
JPB	Journée pâturage brebis
MAE	Mesure agri-environnementale
OGAF	Opération groupée d'aménagement foncier
OLAE	Opération locale agri-environnementale
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
PHAE	Prime herbagère agri-environnementale
PIDAF	Plan intercommunal de débroussaillement et d'aménagement forestier
PNRL	Parc Naturel Régional du Luberon
PPRIF	Plan de prévision des risques naturels incendie de forêt
RCC	Réseau Coupures de combustible
SAU	Surface agricole utile
SDAFI	Schéma départemental d'aménagement des forêts contre l'incendie
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SIG	Système d'information géographique
SMDVF	Syndicat mixte de défense et de valorisation forestière

ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

Publications du Réseau Coupures de combustible

- n° 1. Méthodes de suivi des coupures de combustible (réed 2001)*
- n° 3. Coupures de combustible : le coût des aménagements (2000)*
- n° 4. Conception des coupures de combustible (2000)*
- n° 6. Du plan départemental à la coupure de combustible (2002)*
- n° 8. Gestion des garrigues à chêne kermès sur coupures de combustible (2003)*

« *Étude des grandes coupures de combustibles* » (financée par le CFM à 80 % et l'ONF à 20 %) – DPFM/DDAF de Vaucluse/ONF de Vaucluse

« *Bilan des expérimentations sylvopastorales menées dans le massif des Alpilles 1991-1999* » - Dureau Rémi (Cerpam 2000).

« *L'opération locale agri-environnementale du Parc Naturel Régional du Luberon : Biotopes rares et sensibles* » (5 ans de suivi des pratiques pastorales) - Beylier Bénédicte & Garde Laurent (Cerpam, 2000).

« *Quand les éleveurs gèrent la biodiversité* » (Cerpam)

« *Domaniale du Luberon (Cheval-Blanc) – Aménagement forestier* » - Jean Louis Riffaudt (ONF).

« *Quelques études menées par l'URFM de l'INRA d'Avignon sur les communautés à chêne kermès* ». Document INRA, 26 p. - É. Rigolot (1998).

« *Effets de la combinaison de techniques de débroussaillement sur le chêne kermès* ». Rapport RCC, 12 p. - M. Étienne, É. Rigolot (2001).

Annexe : Appréciation de la pression de pâturage par les ovins (Cerpam)

	Espèces indicatrices	Carex humble	Brachypode pENNé	Brachypode rameux	Espèces arbustives (taux de consommation de 0 à 5)
1	Traces de passage rapide du troupeau : herbe plus ou moins couchée, coups de dents épars.	quelques coups de dent	non consommé	non consommé	
2	Prélèvement herbacé faible : les meilleures espèces (surtout Légumineuses) sont assez bien consommées ; les espèces herbacées dominantes sont consommées irrégulièrement ; le gaspillage (herbe couchée) est important.	consommé en partie	non consommé	non consommé	
3	Prélèvement herbacé irrégulier : dans l'ensemble, les espèces herbacées dominantes sont consommées, à l'exception des touffes de refus encore nombreuses ; les espèces moins appétentes sont délaissées ; peu d'incursions dans les zones embroussaillées denses et peu pénétrables de type buissons épineux (pâturage concentré sur les zones ouvertes). Pâturage régulier d'au moins 80 % de la surface accessible.	raclé	Pâturage diffus à 10-15 cm de hauteur	quelques coups de dent	Filaire : 2-3 Chênes : 0
4	Prélèvement herbacé régulier ; impact modéré sur arbustifs : l'ensemble de la strate herbacée est mangée régulièrement ; il subsiste des touffes ou des plages de refus parmi les espèces dominantes (en général des grosses Graminées), rares s'il s'agit d'espèces appétentes (brome), nombreuses s'il s'agit d'espèces grossières ; avec exploration partielle des plages embroussaillées denses et peu pénétrables de type buissons épineux (ex : chêne kermès). Pâturage régulier d'au moins 90 % de la surface accessible.	raclé	pâturage régulier, à 8-10 cm de hauteur	pâturage régulier à 7-8 cm de hauteur sur le vert - pas d'impact sur le sec	Filaire : 3-4 Chêne pubescent : 1-2 Chêne vert : 0-1
4+	Pelouse raclée ; impact important sur arbustifs : l'ensemble de la strate herbacée est très bien consommée, avec un aspect de la pelouse ras et régulier ; les refus d'espèces grossières sont rares ou inexistant ; avec exploration régulière des plages embroussaillées denses et peu pénétrables de type buissons épineux ; ouverture de passages bien marqués ; draillles marquées à la pente. Pâturage régulier de la totalité de la surface accessible.	raclé	pâturage régulier à 3-5 cm de hauteur	pâturage régulier à 3-5 cm de hauteur sur le vert et le sec	Filaire : 5 Chêne pubescent, ch. liège : 4 Chêne vert : 1-3 (attention : rejets après débroussaillage souvent très peu consommés) Chêne kermès : 0-1
5	Pelouse raclée ; impact très important sur arbustifs : le tapis herbacé est raclé très ras, y compris les espèces médiocres ; on peut observer des souches d'espèces déchaussées ; exploration systématique des plages embroussaillées avec effet très important d'ouverture sur le milieu ; draillles marquées sur pente faible ; souvent difficile à distinguer du niveau 4+ sur les herbacées : observer les espèces indicatrices arbustives.	raclé	raclé	raclé	Chêne pubescent : 5 Chêne vert : 4-5 Chêne kermès : 1-3

Imprimé par France document à Marseille en juillet 2006

Dépôt légal juillet 2006
ISSN 1622-5341

Imprimé en France

