

**Réponse quantitative de la végétation arbustive après débroussaillage et incendie dans la région de Tabarka (Nord-Ouest de la Tunisie)
Pour une meilleure utilisation du milieu naturel.**

**Revitalization of the shrubby vegetation after clearing and fire in the Tabarka area
(North-Western Tunisia), for a better use of environment.**

NSIBI, R¹; LAMARI, Y² & BOUZID, S³.

Abstract: In the Tabarka country (North-Western Tunisia), matorrals, derived from the oak forest, are of major importance in the traditional livestock breeding. However, the foresters, interested in the conservation of natural resources, are worried about the progression of small and large cattle what increases the damages caused to the forest.

It is thus imperative to find a compromise for coming across the needs of the shepherds and for ensuring the forest regeneration. The revitalization by clearing and fire of the matorrals shrubs makes the possibility to offer to the livestock's owners more pastoral areas for meeting their animals' needs. Moreover, the increase of productivity of the matorrals makes possible the creation of protection areas where oak forest can be sheltered from human impact and can regenerate by natural sowing.

Key words: N-W. Tunisia - Tabarka country - Pastoralism - Matorrals' revitalization - Oak forest protection

Résumé: Dans la région subéricole de Tabarka (Nord Ouest de la Tunisie), le couvert végétal a une importance capitale dans l'alimentation des troupeaux. Pratiquement plus de 80% du maquis de la subéraie servent de parcours au bétail pendant, au moins, huit mois (du 15 septembre au 15 mai). Le maquis reste l'élément essentiel du système fourrager traditionnel des animaux domestiques. En effet, le cheptel de la population usagère, s'efforce quotidiennement de couvrir ses besoins alimentaires de la végétation arbustive disponible à plein temps. Dans leurs prélèvements alimentaires sur le maquis, les animaux font un certain choix entre les différentes plantes et aussi entre les différentes parties de ces mêmes plantes (sommités des pousses et feuilles tendres).

Les usagers de forêt de Chêne liège veulent accroître leur bétail, augmenter leurs revenus, avoir plus de parcours et moins de contraintes. Cependant, préoccupés avant tout de sylviculture, de reboisement et de protection des forêts, les gestionnaires forestiers locaux voient dans le pacage la source de multiples inconvénients qui les empêchent de faire leur métier comme ils le veulent. Ils sont partagés entre la nécessité de la conservation du patrimoine et l'accroissement continu du cheptel animal. Il est tout à fait légitime de trouver un compromis entre les besoins de subsistance des usagers et la sauvegarde du patrimoine forestier. Ce compromis consisterait sans doute en la création d'un équilibre sylvo-pastoral dans chaque série forestière. Cette nouvelle structure permettrait de gérer des suberaies économiquement rentables qui pourraient se régénérer et se développer sans contraintes anthropiques et d'améliorer la productivité des espèces du maquis. Les périmètres pastoraux seraient enrichis par des graines fourragères et des apports d'engrais phospho-potassiques afin d'aider les éleveurs usagers à subvenir aux besoins de leurs cheptels et de mieux gagner leur vie.

En procédant au recépage des arbustes il est possible de renouveler un parcours riche en jeunes pousses tendres, très appréciées par les animaux et de valeur pastorale plus importante. Cette technique a pour objectif de rajeunir la biomasse aérienne de la végétation arbustive. Cependant, les parcelles recépées doivent être strictement interdites au parcours pendant trois ans au moins. Les résultats obtenus paraissent très intéressants, non seulement dans le rajeunissement de la végétation du maquis mais aussi dans le changement de la composition floristique où certains arbustes disparus réapparaissent vigoureusement après recépage et incendie (*Cytisus triflorus*).

Le recépage du maquis incendié et non incendié favorise le développement d'une phytomasse

¹: Institut Sylvo-Pastoral, Tabarka. ²: INRGREF, Tunis. ³: Faculté des Sciences, Tunis.

très appréciée par le cheptel caprin et ovin en particulier. L'estimation de la phytomasse obtenue après deux ans de recépage révèle une production fourragère consommable élevée par rapport à celle du maquis témoin.

Mots clés : N.O.Tunisie - maquis - aménagement sylvo-pastoral - régénération des chênaies

INTRODUCTION

Depuis des siècles, la population usagère de la subéraie de Tabarka (Nord- Ouest de la Tunisie) exerce sur le couvert végétal des actions d'une agressivité particulière (défrichements, incendies, pâturage et coupes d'arbres) au point qu'on assiste aujourd'hui à l'apparition de faciès inquiétants de dégradation de la végétation. De ces faciès de dégradation, le maquis, avec son cortège floristique, joue un rôle important dans la vie de la population. Ce qui incite à se pencher sur les possibilités de son amélioration et de sa rentabilité pour mieux subvenir aux besoins du cheptel de la population régionale.

Dans la région d'étude, l'élevage pastoral permet une certaine sécurité sociale dans un milieu forestier de grande précarité. C'est une sorte d'assurance de survie pour les petits et les moyens éleveurs. L'élevage pastoral demeure l'une des bases de l'organisation économique et sociale des populations des zones forestières. Les fonctions économiques et sociales qu'il remplit sont à ce point déterminantes que la population usagère manifeste une sensibilité à la situation actuelle des parcours réservés aux troupeaux.

En effet, le domaine forestier est partout occupé par un bétail nombreux constitué par une multitude de petits troupeaux difficilement contrôlables et identifiables. Cette situation entrave une saine gestion du domaine forestier et constitue un frein à l'amélioration et au développement durable des forêts de Chêne liège.

Dans la suberaie de Tabarka, l'équilibre sylvo-pastoral est gravement compromis : le taux de surpâturage était de 69,3% pour CHAËBANE (1984), 77% pour EL HAMROUNI (1992) et 83% pour NSIBI (2005). Aujourd'hui, il existe une disproportion inquiétante entre les possibilités pastorales sous forêt de Chêne liège et la charge réelle à laquelle elle est soumise. Le bilan fourrager, dans la suberaie étudiée connaît un déficit fourrager élevé et une surcharge pastorale importante.

Le déséquilibre se traduit, à l'heure actuelle, par une régression alarmante de la superficie subéricole, ce qui compromet sa régénération. L'examen de ce déséquilibre sylvo-pastoral conduit à réfléchir à une possibilité d'améliorer tant quantitativement que qualitativement des espèces ligneuses du maquis pour pouvoir subvenir aux besoins du cheptel pâturant en forêt. Le principe de cette amélioration consiste à rechercher un compromis entre la nécessité de réserver un pâturage suffisant aux troupeaux des usagers, pour lesquels c'est un besoin vital, et celle d'assurer la régénération et par suite la pérennité de la suberaie.

L'augmentation de la phytomasse des espèces ligneuses du maquis après incendie et par recépage approprié, pendant le repos de la végétation, et la suppression totale (dessouchage) des plantes non consommables (Cistes, Daphne, Fougères, Viorne...) vise à augmenter le potentiel pastoral de la strate arbustive. En fait, les expériences réalisées dans la suberaie étudiée ont pour objectif de comparer la production de la matière sèche des espèces arbustives après incendie et débroussaillage de la strate arbustive d'une zone témoin, avec, pour but, de soulager les parcelles de chêne liège à régénérer de l'impact du cheptel. En plus de la production pastorale produite par les arbustes du maquis, la forêt du Chêne liège fournit des unités fourragères appréciables (tapis herbacé et glands).

MATERIEL ET METHODES

L'étude a porté sur trois parcelles de maquis, sous peuplement de Chêne liège avoisinant, de 20 ha chacune. La première comportait une végétation arbustive relativement dense dans laquelle avaient été localisées 20 placettes témoins. La seconde présentait les mêmes espèces que celles de la parcelle précédente mais les 20 placettes avaient été recépées à 30 cm au-dessus de sol. Ces mêmes essences arbustives, de la troisième parcelle, ont été consommées par le feu et les 20 placettes nettoyées à ras du sol.

Les trois sites étudiés étaient localisés dans l'ambiance bio-climatique humide, à mi-versant Nord et sur sol grés-argileux.

L'échantillonnage systématique, dans les trois parcelles, a permis de localiser les placettes à des intervalles réguliers. Elles constituent des unités de sondage sur lesquelles nous avons recueilli les informations nécessaires à la détermination des classes de recouvrement et la liste floristique servant à l'évaluation de la biomasse aérienne des espèces arbustives.

Dans les trois parcelles, 60 placettes de 5m de côté chacune, sont installées. Dans chaque placette, nous avons matérialisé deux (2) transects perpendiculaires sur lesquels sont effectuées les mesures à l'aide d'un décimètre tendu entre les côtés parallèles de la placette et une longue aiguille en fer déplacée verticalement tous les 10 cm pour relever le nombre de « contacts » de chaque espèce arbustive. Cette opération a permis la détermination de classes de recouvrement de la végétation.

Les renseignements recueillis de chaque placette sont :

- la liste floristique des espèces ligneuses;
- la fréquence absolue de chaque espèce, le long du transect.

Lorsque les mesures sont en nombre suffisant, leur fréquence absolue tend vers le recouvrement (GODRON *et al*, 1968).

La matière sèche de la végétation arbustive (pour les 3 parcelles : témoin ; après deux ans de recépage ; après passage de l'incendie) a été obtenue par étuvage de 100g de matière verte à 105°C pendant 24 heures. La composition des espèces arbustives relevées au cours de l'inventaire floristique a été mentionnée dans le tableau 4. Pour la composition chimique et la valeur alimentaire, nous avons adopté la méthode établie par SARSON et SALMON en 1977. Les valeurs énergétiques ont été déterminées pour les espèces appréciées à partir de la matière sèche et exprimées en unités fourragères.

RESULTATS ET DISCUSSION

Le domaine forestier local est source essentielle de prélèvement nombreux (Figure 1). En effet, le volume du bétail est manifestement trop important (Tableau 1) rapporté aux possibilités pastorales du domaine forestier. Les charges à l'hectare sont le quintuple de ce qu'elles devraient être (Tableau 2).

Tableau 1: Recensement du cheptel pâturant en forêt.

2004		
Caprins	Ovins	Bovins
17892	14603	13028

Source: service régional vétérinaire.

Tableau 2: Evaluation des besoins fourragers du cheptel.

Nature du cheptel	Nombre d'unités petit bétail	Besoins alimentaires
Caprins	17892	7156800
Ovins	14603	5841200
Bovins	65140	26056000
Total	97635	39054000

1 unité gros bétail (UGB) = 5 unités petits bétail (UPB)

L'alimentation du bétail sédentaire provient exclusivement de la végétation forestière. Une autre source pourrait difficilement lui être procurée sur place pendant les trois mois de la période estivale vu l'exiguïté des terrains utilisés seulement pour la production agricole de subsistance.

La caractéristique principale de l'élevage pastoral réside dans la proportion de nourriture prélevée directement par le bétail sur la végétation naturelle. Les besoins alimentaires annuels d'une unité petit bétail (caprin ou ovin) est de 300 unités fourragères (UF), alors que l'unité gros bétail (vache produisant 3000 litres de lait / lactation) est l'équivalent de 5 unités petit bétail, soit 1500 UF/an.

La proportion de nourriture prélevée directement par le bétail sur la végétation arbustive naturelle pendant la période de parcours (240 jours) est de l'ordre de 200 UF (300 UF / 365 J X 240 J= 200 UF).

Il existe une grande variété d'arbustes qui sont consommés. L'espèce caprine est certainement la mieux adaptée à consommer la végétation forestière. C'est elle qui prélève le plus grand volume et la plus grande variété de végétaux. Par contre, les prélèvements sur les espèces arbustives par les ovins et bovins restent relativement moins importants. Cela nous a amené à évaluer la production de la phytomasse des espèces arbustives du maquis avant les interventions d'amélioration pastorale

Le tableau 3 résume la production pastorale de la végétation de la strate arbustive sous peuplement de chêne liège (placettes témoin).

Tableau 3: Production de matière sèche par classe de recouvrement.

Placette n°	R<25%	26<R<50	51<R<75	R>75
1	0,226	0,400	0,998	4,20
2	0,247	0,325	1,131	5,120
3	0,199	0,439	1,090	3,980
4	0,300	0,365	1,265	4,085
5	0,198	0,320	1,200	4,930
6	0,228	0,422	1,260	3,636
7	0,247	0,363	1,035	3,460
8	0,189	0,321	1,230	4,120
9	0,212	0,403	1,246	5,310
10	0,198	0,375	1,080	5,335
11	0,231	0,382	1,302	4,380
12	0,215	0,415	1,123	5,730
13	0,211	0,418	1,300	4,230
14	0,199	0,329	1,105	4,670
15	0,200	0,260	1,206	4,180
16	0,188	0,306	1,260	5,210
17	0,175	0,432	1,180	4,250
18	0,221	0,380	1,070	4,960
19	0,231	0,360	1,126	5,160
20	0,189	0,350	1,223	5,782
Total	4,304	7,365	23,430	93,348
P°M/placette	0,215	0,368	1,171	4,667

La production moyenne de matière sèche par placette est de :

$$0,215 + 0,368 + 1,171 + 4,667 / 4 = 1,605 \text{ kg.}$$

La production moyenne de matière sèche par hectare est de :

$$1,605 \times 10\,000 / 25 = 642 \text{ kg.}$$

La production moyenne en unité fourragère par hectare est de: 180 UF sachant qu'un kilogramme de matière sèche vaut en moyenne 0.28 UF

L'alimentation du bétail sédentaire provient exclusivement de la végétation forestière. Cette dépendance quasi exclusive de la végétation forestière rend ce bétail extrêmement sensible aux mesures conservatoires (mise en défens) qui peuvent être prises localement (tableau 5). L'étude comparative des besoins annuels du cheptel et la production pastorale potentielle du maquis sous forêt de chêne liège nous a permis de faire le bilan fourrager mentionné dans le tableau 5.

Tableau 4: Espèces arbustives présentes dans le maquis de la zone d'étude.

Arbustus unedo	+++	Cenista sp	+++	Teucrium fruticans
Pistacia lentiscus	++	Calycotome villosa	+++	Rubus ulmifolius
Phillyrea angustifolia	+++	Cistus monspeliensis	+	Halimium halimifolium
Myrtus communis	++	Erica arborea	++	Pteridium aquilinum
Smilax aspera	++	Erica scoparea	++	Cistus salviifolius
Viburnum tinus	+	Daphne gnidium	+	Rubia peregrina
Cytisus triflorus	+++	Lonicera impxa	+	Lavandula stoechas

+++ : Espèces très fréquentes

++ : Espèces fréquentes

+ : Espèces peu fréquentes.

Tableau5: Bilan fourrager:

Besoins actuels du cheptel (UF)	Superficie subéricole totale (ha)	Superficie mise en défens (ha)	Superficie ouverte au parcours (ha)	Production pastorale (UF)	Déficit fourrager (UF)
39054000	24500	4900	19600	6860000	32194000

Avant toute intervention, la production pastorale actuelle du maquis étant de 6860000 UF, la contribution de ce dernier à l'alimentation du cheptel est de: 6860000 UF / 39054000 UF =17,5%.

La production pastorale de la superficie subéricole exploitée dans la zone de Tabarka ne couvre donc que 17,5% des besoins annuels du cheptel pâturant en forêt. Cependant, les pratiques pastorales actuelles font que le couvert végétal se dégrade de façon croissante et inquiétante.

Le tableau 6 fournit la production de matière sèche, 2 ans après le recépage systématique du sous bois des placettes étudiées.

Tableau6: Production de matière sèche des espèces arbustives issues après recépage:

Placette n°	R<25	26<R<50	51<R<75	R<75
1	1,375	1,780	3,703	4,541
2	1,480	1,800	3,618	4,440
3	1,570	1,890	3,665	4,400
4	1,390	1,950	3,641	3,980
5	1,456	1,850	3,681	4,280
6	1,570	1,790	2,970	3,970
7	1,340	1,870	3,670	5,100
8	1,430	1,990	3,643	4,700
9	1,385	1,880	2,685	4,650
10	1,405	1,900	3,646	4,320
11	1,481	1,750	3,640	4,670
12	1,390	1,870	3,970	5,100
13	1,465	1,700	3,870	4,320
14	1,375	1,960	2,990	4,180
15	1,295	1,940	2,970	4,350
16	1,405	1,870	3,430	5,120
17	1,385	1,875	2,980	4,340
18	1,400	1,750	3,790	4,750
19	1,502	1,690	3,520	4,830
20	1,380	1,870	2,980	4,860
Total	28,479	36,975	69,062	91,001
Production moyenne de MS par placette	1,424	1,849	3,453	4,550

Avant le rabattement des arbustes du maquis, le prélèvement de la végétation par les bovins est beaucoup moins important. Le prélèvement de l'animal sur les espèces ligneuses de la strate arbustive est toujours dispersé et sélectif. Les suivis quotidiens des troupeaux montrent que les taux de prélèvement de la végétation naturelle du sous-bois sont faibles (34% de la masse foliaire totale) par rapport à ceux de la strate herbacée. Le tableau 3 résume les résultats réalisés pendant les quatre saisons de l'année.

Tableau 7: Production de la matière sèche des espèces arbustives provenant après incendie.

Placettes	R<25%	26<R<50	51<R<75	R>75%
1	1,821	1,943	3,331	7,986
2	1,840	1,920	3,240	7,890
3	1,500	1,801	3,330	7,798
4	1,870	1,949	3,280	7,985
5	1,700	1,939	3,370	7,865
6	1,590	1,899	3,350	7,960
7	1,840	1,950	3,340	7,840
8	1,850	1,941	3,290	7,795
9	1,760	1,946	3,380	7,990
10	1,820	1,801	3,290	7,870
11	1,560	1,848	3,285	7,740
12	1,490	1,970	3,340	7,890
13	1,390	1,930	3,330	7,788
14	1,580	1,960	3,280	7,989
15	1,720	1,925	3,320	7,898
16	1,810	1,965	3,325	7,748
17	1,150	1,898	3,405	7,808
18	1,700	1,806	3,380	7,990
19	1,330	1,933	3,406	7,870
20	1,400	1,916	3,339	7,990
Total	32,801	38,238	66,611	157,690
Production moyenne de MS/placette	1,640	1,912	3,330	7,884

Les pousses lignifiées rebutent même les caprins et les ovins pendant les années à pluviosité moyenne. Ils préfèrent brouter les sommités tendres des pousses provenant de nouvelles vagues de croissance de la végétation arbustive.

Cependant, les suivis journaliers des troupeaux montrent que les taux de prélèvement de la végétation arbustive après recépage ou passage du feu est de 72% de sa phytomasse aérienne.

Après le rabattement et le passage du feu, la consommation des espèces arbustives est d'autant plus forte que le tapis herbacé est moins fourni (COMBIER, 1990), la plus grande ingestion des pousses tendres des ligneux, en présence d'herbes, serait meilleure grâce à un meilleur équilibre de la ration par l'apport d'azote et d'éléments minéraux (MOURET, 1989). Le biovolume de la phytomasse évalué après 2 ans du passage du feu est plus élevé que celui obtenu pendant la même période du débroussaillage manuel des espèces arbustives.

La production moyenne de matière sèche par placette est de:

$$1,424 + 1,849 + 3,453 + 4,550 / 4 = 2,819 \text{ kg.}$$

La production moyenne de matière sèche par hectare d'arbustes de maquis est de:

$$2,819 \times 10000 / 25 = 1127 \text{ kg.}$$

La production moyenne en unités fourragères par hectare de maquis est de 361 sachant qu'un kilogramme de matière sèche donne 0.32 UF en moyenne.

Dans la littérature, les rares références sur le feu pastoral concernent des landes Pyrénéennes à Callune (METAILIE, 1981) ou le brûlage dirigé sur les garrigues à Chêne kermes (TRABAUD, 1980a).

Le choix de la technique du débroussaillage manuel repose sur la recherche d'un biovolume plus acceptable par les troupeaux. Les travaux scientifiques entrepris sur ce thème sont peu nombreux et loin de couvrir les formations méditerranéennes. De plus, la majorité concerne les effets des débroussaillages mécaniques sur les maquis (PIRIOU, 1984 ; TATONI, 1988 ; ETIENNE *et al*, 1991).

Dans notre étude, la quantité moyenne de matière sèche produite par placette est de :

$$1,640 + 1,912 + 3,330 + 7,884 / 4 = 3,691 \text{ kg}$$

La production moyenne de matière sèche produite par hectare est de:

$$3,699 \times 10000 / 25 = 1\ 476 \text{ kg}$$

La production moyenne en unité fourragère par hectare est de 517 sachant qu'un kilogramme de matière sèche donne 0.35UF.

On constate que, deux ans après le recépage du maquis, la production pastorale a doublé (Figure2) ; par contre la production, deux ans après incendie, a presque triplé (Figure3). Cet accroissement résulte de l'absence totale de la concurrence vitale et l'abondance des matières nutritives (cendres).



Figure 1: Maquis avant traitement.

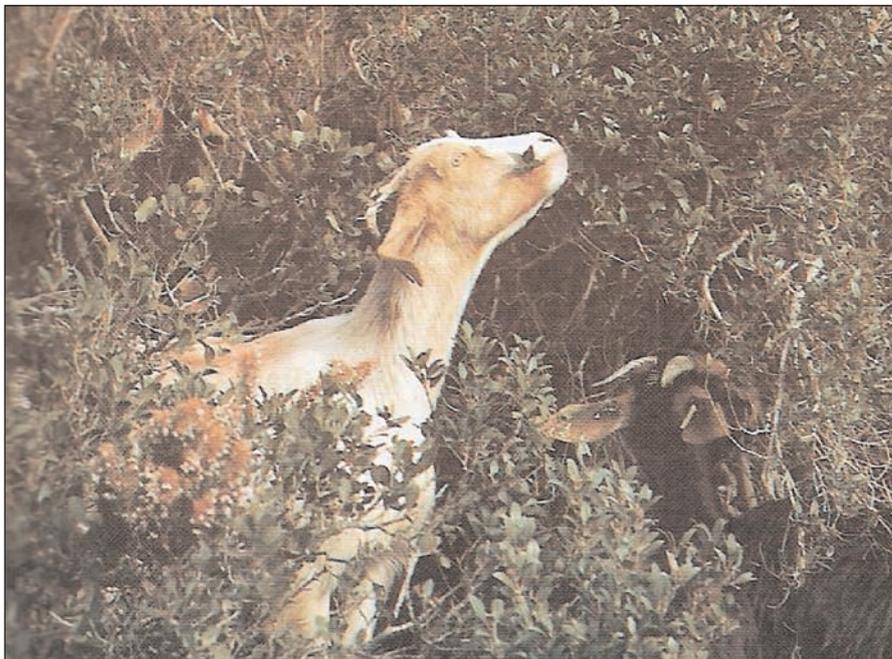


Figure 2: Végétation arbustive issue de recépage manuel.



Figure 3: Végétation arbustive provenant d'incendie.



Figure 4: Terrains marginaux cultivés en espèces pastorales.

CONCLUSION

Le feu, si paradoxal qu'il y paraisse, est un précieux auxiliaire de rajeunissement de l'ensemble de toutes les espèces arbustives du maquis de chêne liège ; car même si leurs parties aériennes meurent (arbustes), la vie souterraine des souches continue et se trouve même activée. C'est grâce à cette précieuse qualité de rejeter jusqu'à un âge avancé, que nous avons pu obtenir une phytomasse plus importante que celle réalisée après recépage. Cette production végétative est constituée essentiellement de pousses et de feuilles tendres plus appétables grâce aux cendres riches en matières nutritives, à l'absence totale de la concurrence pendant la première année et une intensité lumineuse suffisante. Les espèces à reproduction prioritairement végétative ont une repousse plus rapide liée à leur appareil racinaire qui leur permet d'utiliser l'eau et les éléments minéraux à différentes profondeurs du sol.

Dans chaque série sylvo-pastorale, le code forestier stipule que 80% sont ouverts au parcours.

Pour limiter la dégradation excessive de la subéraie, nous proposons l'aménagement sylvo-pastoral suivant:

Les 80 % ouverts d'habitude au parcours seront répartis en:

- 50% ouverts pendant 6 mois seulement du mois de Novembre au mois d'Avril.
- 20% du maquis sous forêt sont traités par gyrobroyage selon les courbes de niveau (un tel traitement du maquis à végétation qualifiée "peu productive" et de faible intérêt pastoral pourrait être essayé sous forêt de chêne liège afin de renouveler et d'améliorer le potentiel fourrager réel du parcours)
- 10% sont améliorés par l'introduction de graminées et légumineuses pérennes (Trèfle souterrain, Sulla, Cytise à trois fleurs, *Acacia cyanophylla*, Dactyle et Brome - Figure 4).

(Pour la réalisation de cette opération, les services compétents fournissent gratuitement aux éleveurs les plants pastoraux et les semences fourragères nécessaires).

Pour mieux valoriser la production pastorale disponible, les petits et moyens détenteurs du cheptel doivent procéder à la réforme des animaux âgés et improductifs. L'aménagement sylvo-pastoral est arrêté conjointement par les gestionnaires forestiers et les représentants des utilisateurs intéressés en présence d'un représentant de l'autorité locale. Pour encourager les éleveurs, les terrains marginaux de culture utilisés pour la céréaliculture devraient être convertis au culture fourragères (Sulla, *Acacia*, Trèfle souterrain). Cette reconversion devra être progressive et facilitée par l'octroi d'une aide en nature qui serait de 2 quintaux de blé dur /ha/an cultivé en fourrage.

Si la pente du terrain est relativement forte, le recépage doit se faire par bandes alternées pour limiter les risques d'érosion hydrique.

La technique d'amélioration pastorale du maquis préconisée nécessite l'application de rotations à l'intérieur du périmètre amélioré, un gardiennage efficace interdisant tout pacage en dehors de la période prescrite par les règles technique (2-3 ans de mise en défens) et contrôlant la charge animale tout en faisant respecter les consignes d'exploitation. Le suivi permanent de la végétation pour orienter les décisions à prendre quant à l'exploitation (période, durée et charge admissible) est très important afin d'intervenir au moment opportun.

REFERENCES

- CHAABANE, A. 1984. Les pelouses naturelles de Khroumirie (Tunisie). Typologie et production de biomasse. Thèse de doctorat de 3ème cycle 120 p.
- COMBIER, N. 1990. Consommation d'espèces arbustives méditerranéennes par un troupeau ovin sur pare feu. Mémoire, Emita, Clermont-Ferrand, 42 p.
- EL HAMROUNI, A. 1978. Etude phyto-écologique et problèmes d'utilisation et d'aménagement dans les forêts de PA de la région de Kasserine (Tunisie Centrale). Thèse.Doct.Ing.Univers.Aix Marseille III. Fac.Sciences et Techn.St Jérôme. 110p.
- ETIENNE, M., LEGRAND, C. & ARMAND, D. 1991. Stratégie d'occupation de l'espace par les petits ligneux après débroussaillage en région méditerranéenne. *Ann. Sci. For.* 48, 6: 667-677.
- CODRON, M., DAGET, P., EMBERGER, L., LONG, G., Le FLOCHE, POISSONNET, J., SAUVAGE, C. & WACQUANT, J.P. 1968. Code pour le relevé méthodique de la végétation et du Milieu. CNRS Ed. Paris 263 p.
- METAILIE, J.P. 1981. Le feu pastoral dans les Pyrénées centrales. CNRS Ed., Paris, 292 p.
- MEURET, M. 1989. Feuillage, fromages et flux ingérés. Thèse Agronomie. Fac. Agro.Gembloux (Belgique).
- NSIBI, R., 2005. Sénescence et rajeunissement des suberaies de Tabarka-Ain Draham avec approches écologiques et biotechnologiques. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques.Faculté des Sciences de Tunis. 170p.

- PIRIOU, C., 1984. Incidence du débroussaillage au niveau des tranchées pare feu dans le massif des maures (France méridionale). Thèse 3ème cycle Aix Marseille III.
- TATONI, T., 1988. Bilan des repousses de la végétation et du sol cinq ans après débroussaillage sur l'île de Porquerolles. DEA. Ecologie. Univ. de Provence.
- TRABAUD, L. 1980a. Impact biologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution des zones de garrigues du Bas-languedoc. Thèse Ecologie. USTL. Montpellier, 288 p.

