

EFFETS DES AMENAGEMENTS AGRO-SYLVO-PASTORAUX SUR LA FERTILITE DES FORETS DE CHENES-LIEGE

- Ph. MASSON Université de Perpignan, Laboratoire des Agro-Ressources
 méditerranéennes, chemin de la Passio Vella
 66860 Perpignan Cedex, FRANCE
- A. CARITAT Université de Gérone, Laboratori del Suro, Plaza Hospital 6,
 17071 Gérone, ESPAGNE
- B. ROBERT INP, ENSAT, Laboratoire de Physiologie Végétale, 145 Av. de
 Muret, 31 000 Toulouse, FRANCE

Mots clés: chêne-liège, sylvo-pastoralisme, régénération de suberaies.

Résumé

Dans les forêts de chêne-liège (subéraies) de France et du nord de l'Espagne, souvent dégradées et embroussaillées par suite de l'abandon de l'exploitation, de nombreuses expériences de rénovation associées à l'élevage ont été mises en place ces dernières années. Après débroussaillage mécanique et souvent semis d'espèces fourragères adaptées il est demandé aux troupeaux de contrôler les repousses du maquis pour prévenir les incendies.

L'objet de cette communication est de présenter sur 5 sites expérimentaux de Catalogne française et espagnole, l'effet d'aménagements agro-sylvo-pastoraux sur la croissance et l'alimentation minérale du chêne-liège. On constate une augmentation nette de la croissance longitudinale du chêne-liège et un effet plus variable sur la croissance radiale du bois. L'alimentation minérale de l'arbre est améliorée avec l'accroissement de la teneur foliaire en phosphore et parfois en azote. Ceci traduirait une amélioration de la fertilité du sol par réduction de la concurrence de la strate arbustive et restitution d'éléments fertilisants par les animaux.

INTRODUCTION

Les forêts de chênes-liège (suberaies) du Sud de la France (Var, Pyrénées Orientales, Corse) et du nord de l'Espagne (Catalogne) sont en général dans un état d'abandon qui se traduit par un embroussaillage par les espèces de maquis caractéristiques des zones méditerranéennes acides (*Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Calycotome spinosa*, *Cistus sp.*, *Ulex parviflorus*, etc.). Cet embroussaillage accroît la sensibilité du massif au feu et dans les zones les plus sensibles s'installe une dynamique régressive: embroussaillage, incendie, re-embroussaillage, incendie etc, aboutissant à une dégradation du couvert végétal et des sols.

C'est dans ce contexte que de nombreuses expériences de rénovation de suberaies liées à l'élevage ont été entreprises associant débroussaillage, levée du liège, contrôle des repousses ligneuses du maquis par le pâturage avec ou sans semis d'espèces fourragères adaptées. Si les résultats de ces expériences en ce qui concerne la prévention des incendies, les techniques de gestion du pâturage, ont été souvent présentés et débattus, (INRA CERPAM 1990, Masson 1991) nous voudrions présenter ici quelques résultats sur les effets de ces aménagements sur la fertilité du milieu saisie à travers la croissance et l'alimentation minérale du chêne-liège. L'hypothèse faite est que la réduction de la concurrence hydrique et minérale exercée par la strate arbustive, la fixation d'azote par les légumineuses herbacées lorsqu'elles sont présentes, les restitutions d'éléments fertilisants par les déjections animales, l'amélioration du taux de matière organique du sol, entraînent une amélioration de la fertilité du sol qui doit se traduire sur l'alimentation et la croissance des arbres.

Les résultats donnés ici proviennent d'une série d'essais effectués dans les Pyrénées Orientales et en Catalogne espagnole, financés dans le cadre d'un programme de recherche de la CEE: "Influence des différents traitements sylvicoles de la suberaie sur la production et la qualité du liège et sur la protection de la forêt contre les incendies"(1).

MATERIEL ET METHODES

Sur les 5 essais suivis, 4 sont situés dans les Pyrénées Orientales (Argelés Mas Plage Torte, Argelés Mas d'En Jordi, Le Perthus Mas Carbonères dans le massif des Albères, Tordères pare-feu dans le massif des Aspres et un en Catalogne espagnole à Forallac, domaine de Fitor, dans le massif des Gavarrès. Sur chacun des sites expérimentaux 3 parcelles de 400 m² ont été délimitées, représentatives des traitements étudiés:

- témoin non débroussaillé non pâturé codé A ou TEM
- traitement débroussaillé non pâturé codé B ou DNP
- traitement débroussaillé semé pâturé codé C ou DPS

Les espèces animales entretenant ces zones coupe-feu sont diverses, caprins, bovins, équins, ovins, cependant la gestion du pâturage a permis un

(1) Pour plus de détail on pourra se rapporter aux rapports périodiques. du contrat MA2B CT 91 0019

contrôle suffisant des ligneux, variable selon les essais (Masson 1992)

Sur chacune des parcelles, 10 arbres ont été choisis comme représentatifs de la structure du peuplement par classes de diamètre. Les mesures ont été effectuées sur ces 10 arbres identifiés.

Pour l'étude de la croissance longitudinale 2 ou 3 branches d'environ 40 cm ont été récoltées à la couronne des arbres l'été 1991 et 1992 . On a mesuré la longueur des 4 derniers segments de croissance selon la méthode décrite dans Caritat (1992).

La croissance radiale est mesurée sur le bois. Sur chacun des 10 arbres des cylindres de bois ont été prélevés à la tarière de Pressler à 1,30 m du sol dans les 2 directions nord et sud et on a mesuré l'épaisseur des anneaux de bois.

Pour l'étude de l'alimentation minérale une méthode de diagnostic foliaire a été mise au point sur chêne-liège. Les rameaux sont prélevés sur la couronne de chaque arbre selon 4 directions différentes. Au laboratoire les feuilles sont triées selon leur âge, par exemple pour un prélèvement de juin: feuilles jeunes de juin F4, feuilles jeunes d'avril F3 , feuilles âgées de l'année précédente F2, feuilles âgées de 2 ans F1. Les prélèvements ont été effectués en février et juin et les analyses ont été faites sur les feuilles F2 jugées comme les plus favorables à un bon diagnostic foliaire du chêne-liège (Bertoni et Robert 1992). Les échantillons sont ensuite analysés suivant les méthodes classiques, par colorimétrie (P et N) et spectrophotométrie (K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn).

RESULTATS

1/ EFFET SUR LA CROISSANCE DES ARBRES - *Croissance longitudinale*

La figure 1 donne les longueurs moyennes du dernier accroissement et des 4 derniers accroissements des arbres types de chacun des traitements pour 4 sites expérimentaux.

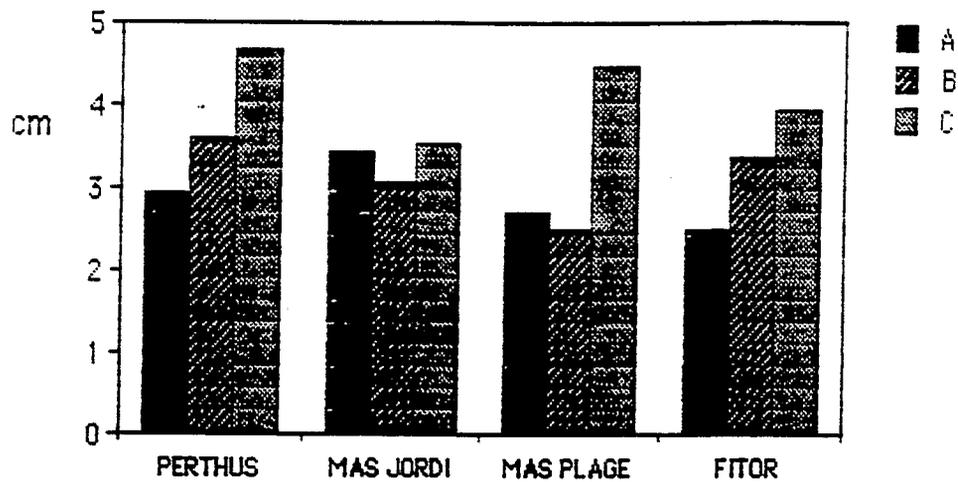
La variabilité de la croissance entre les différents arbres étudiés est importante.

Au site du Perthus-Mas Carboneres, les accroissements individuels varient de 2,02 à 11,30 cm. La croissance moyenne la plus élevée s'observe pour la parcelle C débroussaillée et pâturée.

Sur le site d'Argeles Mas d'En Jordi nous observons peu de différences entre les traitements. Au Mas Plage Torte à Argelès les valeurs les plus élevées concernent la parcelle C, débroussaillée, semée et pâturée.

Sur le site espagnol au Domaine Fitor de Forallac, avec des arbres de plus petit diamètre, les accroissements individuels varient de 1,75 à 9,36 cm . Ici aussi la croissance moyenne la plus élevée concerne la parcelle débroussaillée, semée, pâturée.

Accroissement moyen du dernier rameau



Accroissement moyen des 4 derniers rameaux

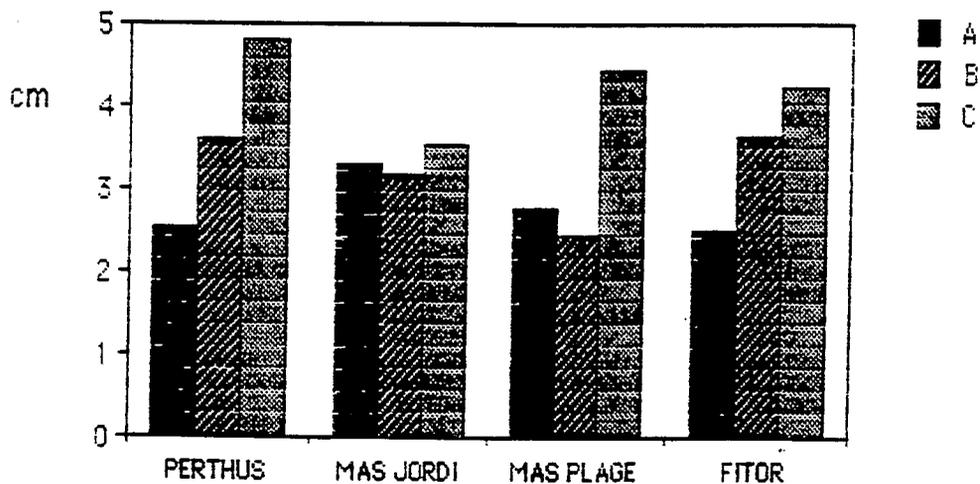


Fig 1- Croissance longitudinale du dernier et des 4 derniers rameaux sur les parcelles expérimentales de 4 sites

- A Témoin
- B Suberaie débroussaillée non pâturée
- C Suberaie débroussaillée, semée, pâturée.

L'analyse de variance montre des différences significatives entre les traitements et non significatives par rapport au site.

Pour 3 sites sur 4 nous avons donc une croissance longitudinale du chêne-liège significativement supérieure sur les traitements débroussaillés, semés et pâturés par rapport au témoin.

- croissance radiale

La croissance du bois est mesurée par l'épaisseur des 4 derniers cernes extraits à la tarière de Pressler (fig 2).

En ce qui concerne les anneaux de bois, seul le site du Perthus-Mas Carbonères montre une croissance radiale supérieure dans le traitement C débroussaillé et pâturé. Pour les autres sites la croissance la plus élevée s'observe soit sur le témoin soit sur le traitement B. Les différences observées ne sont pas significatives.

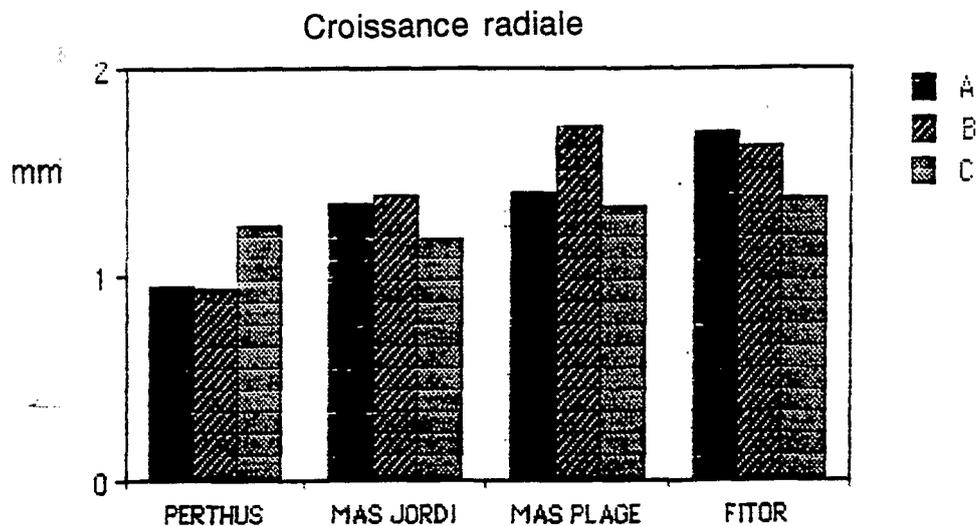


Fig 2- Epaisseur moyenne des 4 derniers anneaux de bois dans les arbres des parcelles expérimentales

- A Témoin
- B Suberaie débroussaillée non pâturée
- C Suberaie débroussaillée, semée, pâturée.

2/ EFFET SUR L'ALIMENTATION MINERALE DU CHENE-LIEGE

Le tableau 1 et le graphe 3 donnent respectivement les résultats d'analyses pour 9 éléments sur le site d'Argelés Mas d'en Jordi qui a été particulièrement suivi pour la mise au point du diagnostic foliaire sur chêne-liège et les teneurs foliaires en phosphore pour l'ensemble des sites (année 1992).

Tableau 1: Comparaison des différents traitements à Argelés Mas d'en Jordi

TENEURS EN ELEMENTS MINERAUX DES FEUILLES F2

éléments	TEMOIN (A)	DNP (B)	DPS (C)	signification
Macroéléments (en % de la matière sèche)				
N	1,44 b	1,44 b	1,61 a	*
P	0,116 b	0,131 ab	0,137 a	*
K	0,50	0,54	0,51	ns
Ca	0,55 b	0,69 a	0,77 a	**
Mg	0,131	0,15	0,167	ns
Microéléments (en ppm de la matière sèche)				
Cu	5,82	6,13	6,07	ns
Zn	19	18	19	ns
Mn	1099 a	626 b	747 b	***
Fe	138	158	129	ns

(* = $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$)

Témoin (A) Suberaie non traitée

DNP (B) Suberaie débroussaillée non pâturée

DPS (C) Suberaie débroussaillée, semée, pâturée.

En ce qui concerne l'azote il y a sur le site du Mas d'en Jordi un accroissement significatif de la teneur foliaire sur le traitement débroussaillé, pâturé, semé. Il faut peut-être y voir l'effet de la fixation d'azote par le trèfle souterrain. Cependant cet effet n'est pas significatif pour les autres sites. Il est possible que l'azote ait été mobilisé pour le supplément de croissance observé sur ces autres sites. La dilution de l'azote absorbé dans une plus grande quantité de matière sèche produite pourrait masquer l'amélioration de l'alimentation azotée (au contraire, au Mas d'en Jordi il n'y a pas eu d'effet significatif sur la croissance et cette dilution n'aurait pas eu lieu d'où l'accroissement des teneurs foliaires).

Pour le phosphore on observe un accroissement significatif de la teneur foliaire sur tous les sites (sauf Le Perthus) pour les parcelles débroussaillées pâturées ou non pâturées. Ceci peut être du à une réduction de la concurrence exercée par le sous bois et, pour les parcelles semées, à l'effet de la fertilisation phosphatée appliquée lors du semis des légumineuses.

En ce qui concerne les éléments mineurs ou les oligoéléments le débroussaillage conduit à une augmentation très significative des teneurs des feuilles en calcium et une diminution très significative et très sensible des teneurs en manganèse, élément dont on peut souligner l'abondance dans ces résultats. Ces deux phénomènes pourraient être liés à une meilleure alimentation hydrique.

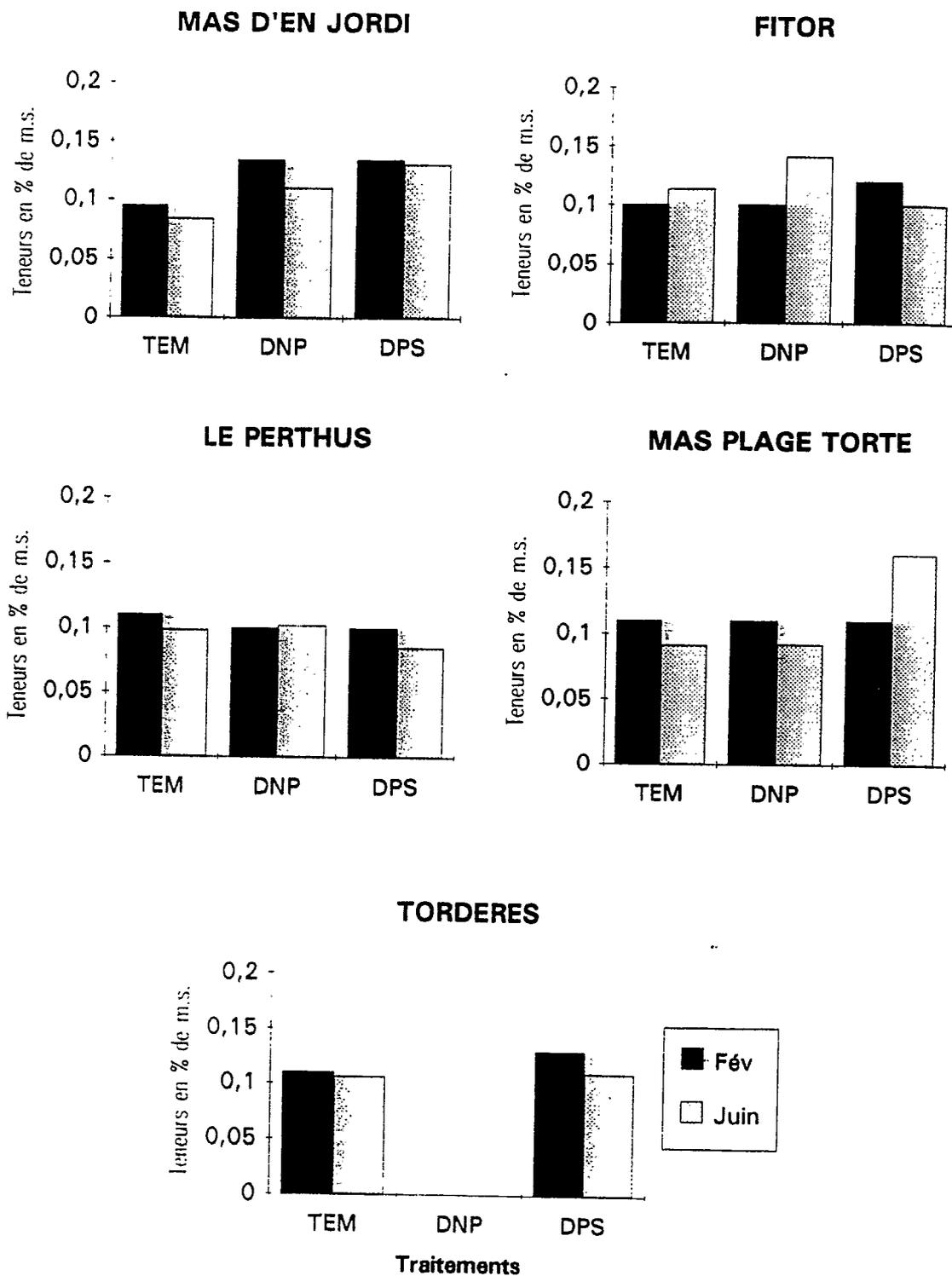


Fig 3- Teneurs foliaires en phosphore (1992)

TEM Témoin

DNP Suberaie débroussaillée non pâturée

DPS Suberaie débroussaillée, semée, pâturée.

CONCLUSIONS

Il est intéressant de rapprocher les résultats obtenus sur la croissance et sur l'alimentation minérale.

Si nous récapitulons ces résultats nous trouvons 3 types de sites:

- les sites plus nombreux où l'effet de l'aménagement agro-sylvo-pastoral se porte à la fois sur la croissance longitudinale et sur l'alimentation minérale essentiellement phosphatée (Argelés Mas Plage Torte, Forallac Fitor et vraisemblablement Tordères Pare-feu)

- un site où l'effet se porte sur l'alimentation minérale phosphatée mais également azotée mais où il n'y a pas d'augmentation de la croissance (Argelés Mas d'en Jordi). Il se peut que d'autres facteurs limitants aient empêché l'arbre d'utiliser le supplément de minéraux qui s'accumulent alors dans les feuilles.

- un site, Le Perthus Mas Carbonères, où on ne constate pas d'effet sur la teneur des feuilles en éléments minéraux mais où la croissance longitudinale et radiale est accrue. Les éléments minéraux supplémentaires ont du être assimilés et mobilisés rapidement par cette production supplémentaire de biomasse.

Quel que soit le site nous observons donc un effet positif de la gestion agro-sylvo-pastorale sur la croissance ou l'alimentation minérale du chêne-liège ou les deux à la fois. Il est évidemment difficile de savoir quel facteur, débroussaillage, semis ou pâturage, a le plus d'influence. Il y a vraisemblablement interaction entre tous ces éléments. Les observations effectuées sur ces forêts semées montrent l'intérêt de l'installation d'une strate herbacée mixte de légumineuses (trèfle souterrain) et de graminées (dactyle aggloméré, fétuque élevée). En dehors d'une production fourragère de qualité de 1 à 3 tonnes de matière sèche (Masson et al. 1991) il semble que graminées et légumineuses forment une association végétale assez stable en interaction réciproque et au bénéfice de la vie biologique du sol (Callot, Jaillard, Herman communication personnelle). Le trèfle souterrain fournit de l'azote aux graminées, les graminées structurent le sol par leur enracinement puissant. Il y a stimulation de la vie fongique (champignons mycorhyziens); la mésofaune du sol recycle de nombreux éléments pour les mettre à la disposition des plantes.

Dans ce type d'aménagement agro-sylvo-pastoral il y a substitution d'un système arbuste-arbre, qui avait tendance à se dégrader progressivement au détriment des chênes-liège en une formation de type maquis, a un système arbre-herbe, avec augmentation de la fertilité et de la production de ces deux strates au bénéfice du forestier et de l'éleveur. Ce système se rapproche de celui de la Dehesa espagnole pour laquelle les effets synergiques entre la strate arborée et la strate herbacée ont déjà été démontrés (Joffre et al. 1988).

BIBLIOGRAPHIE

BERTONI G. ROBERT B. 1992. Composition minérale des feuilles de chêne-liège. In "Influence de différents traitements sylvicoles de la suberaie sur la production et la qualité du liège et sur la protection de la forêt contre les incendies". "3^e Rapport contrat CEE n° MA2B CT 91 0019, Nov. 1992

CARITAT A. 1992. Estructura y crecimiento registrado en las parcelas experimentales de alcornocal. In "Influence de différents traitements sylvicoles de la suberaie sur la production et la qualité du liège et sur la protection de la forêt contre les incendies". "3^e Rapport contrat CEE n° MA2B CT 91 0019, Nov. 1992

INRA-ECODEVELOPPEMENT, CERPAM 1990. Espaces forestiers, élevages et incendies in "Espaces forestiers et incendies". N° spécial revue forestière française 156-172.

JOFFRE R., VACHER J., DE LOS LLANOS C., LONG G. 1988. The dehesa: an agrosilvopastoral system of the mediterranean region with special reference to the Sierra Morena area of Spain, *Agroforestry systems*, 6, 71-96

MASSON Ph., GOBY J.P., ROCHON J.J., ANTHELME B. 1991. Place des améliorations pastorales à base de trèfle souterrain dans les systèmes d'élevage liés à la prévention des incendies en zone méditerranéenne acide (France). *Proceedings of the IVth International Rangeland Congress, Montpellier, France*, 794-796.

MASSON Ph. 1992. Entretien de la strate herbacée et arbustive. In "Influence de différents traitements sylvicoles de la suberaie sur la production et la qualité du liège et sur la protection de la forêt contre les incendies". 2^e Rapport contrat CEE n° MA2B CT 91 0019, Avril 1992.

**RESEAU
EROSION**



Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION

Pour citer cet article / How to cite this article

Masson, P. - Effets des aménagements agro-sylvo-pastoraux sur la fertilité des forêts de chêne-liège, pp. 349-357, Bulletin du RESEAU EROSION n° 14, 1994.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr