

Sursemis sur parcours débroussaillés dans le sud-est de la France

M. Etienne

Dans le cadre des expérimentations sur le pâturage en forêt en zone méditerranéenne française, plusieurs essais d'améliorations pastorales ont été mis en place dans le but de concentrer davantage les troupeaux sur des espaces débroussaillés, de diminuer leurs déplacements tout en améliorant la qualité de leur alimentation (BOSSUET et THAVAUD, 1987 ; ETIENNE, 1987b ; SEIGNEURBIEUX, 1987 ; FISCHER, 1988).

Ce travail dresse le bilan de cinq années d'essais de techniques d'améliorations pastorales appliquées sur un réseau de pare-feu pâturé par des ovins. A la suite d'une première étude comparant différentes techniques d'installation d'espèces fourragères en milieu forestier (ETIENNE et NAPOLEONE, 1985), le sursemis a été retenu car il n'entraîne aucun dommage sur la strate arborée tout en étant performant en ce qui concerne les coûts et le temps de travail. La technique utilisée dans la suite de cette publication est donc toujours un sursemis à la volée effectué sur des zones préalablement débroussaillées, mais sans aucun travail du sol.

La technique étant définie, le choix des espèces fourragères a été réfléchi sur la base des insuffisances détectées dans le régime alimentaire des animaux et des périodes critiques du calendrier fourrager. Il fallait proposer des cultivars capables de :

MOTS CLÉS

Dactyle, fétuque élevée, forêt méditerranéenne, parcours, pérennité, sursemis, trèfle souterrain, variations saisonnières, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS

Cocksfoot, Mediterranean area, Mediterranean forest, overseeding, perenniality, rangelands, seasonal variations, subterranean clover, tall fescue.

AUTEUR

I.N.R.A., Systèmes Agraires et Développement, Unité d'Ecodéveloppement, BP 91, F-84143 Montfavet.

- compenser en partie les déficits fourragers coïncidant avec des périodes critiques du système d'élevage ;
- couvrir une surface suffisante pour jouer un rôle conséquent sur le système fourrager ;
- améliorer le niveau protéique de la ration ingérée ;
- garantir une certaine pérennité de la ressource par une bonne adaptation à la sécheresse ;
- stimuler l'agressivité du tapis herbacé par rapport aux repousses des petits ligneux ;
- et ne pas engager de dépenses disproportionnées.

Démarche expérimentale

L'acquisition de références en ce sens s'est alors déroulée en deux temps :

- mise en place de microparcelles permettant de tester un grand nombre de provenances et de sélectionner les cultivars les mieux adaptés ;
- réalisation sur plusieurs années d'essais pâturés en vraie grandeur de façon à suivre la dynamique du peuplement sursemé et sa répercussion sur le système fourrager et pour évaluer l'effet des conditions climatiques sur la réussite du sursemis.

Sur la vingtaine de cultivars de légumineuses testés provenant d'Espagne, du Portugal et d'Australie, cinq ont présenté des aptitudes particulièrement intéressantes pour les conditions propres au sud-est de la France : précocité de pousse automnale suffisante, résistance au froid et précocité de pousse printanière (ETIENNE et al., 1987a). Malheureusement sur ces cinq cultivars, seuls ceux provenant d'Australie ont pu être testés en vraie grandeur car les provenances ibériques ne sont pas disponibles en quantité suffisante pour des problèmes de multiplication à échelle industrielle.

Dispositif expérimental

Les essais en vraie grandeur (parcelles de 2 à 5 ha) ont été réalisés sur le réseau de pare-feu protégeant la forêt domaniale de Palayson (Var) située sur les contreforts est de l'Estérel, sur des sols acides tirant leur origine de la décomposition de grès du Permien. La végétation en place dépend essentiellement du type de pare-feu. Sur le réseau linéaire (bandes de 50 à 75 m de large de chaque côté d'une piste), les maquis bas à cistes (*Cistus salviaefolius*, *C. monspeliensis* et *C. albidus*), lavande (*Lavandula stoechas*) et thym (*Thymus vulgaris*) dominant et sont complantés d'eucaliptus et

de pins pignons atteignant respectivement 6 et 2 m. Les pare-feu alvéolaires (vastes trouées débroussaillées à l'intérieur du massif forestier) présentent généralement un couvert arboré important dominé par des pins pignons de belle venue (15 à 20 m) ou des pins d'Alep moins vigoureux (8-10 m). Ils ont été créés par débroussaillage de maquis haut (2-3 m) de bruyères (*Erica arborea*, *E. scoparia*), de myrte (*Myrtus communis*) et de lentisque (*Pistacia lentiscus*).

Les sursemis en vraie grandeur (toujours réalisés en début d'automne) ont porté en 1985 sur le dactyle cv. Cambria, les fétuques élevées cv. Maris Jebel et Maris Kasba, 5 cultivars de trèfle souterrain (Clare, Mount Barker, Seaton Park, Woogenellup et Trikkala) et le trèfle fraise cv. Palestine, les doses appliquées étant de 15 kg/ha aussi bien pour les graminées que pour les légumineuses. Le trèfle fraise Palestine et le trèfle souterrain Trikkala, étant donné leurs caractéristiques écologiques, n'ont été implantés que dans les sols de bas fond, généralement hydromorphes et saturés pendant la saison des pluies. Ces mêmes essais ont été repris en 1986 mais en éliminant Maris Kasba, Seaton Park et Woogenellup pour leurs mauvais résultats et Mount Barker non disponible alors sur le marché. Cette dernière espèce a par contre pu être sursemée une nouvelle fois en 1987. L'ensemble du dispositif est résumé sur le tableau 1, toutes les parcelles étant préalablement débroussaillées avec un

| | | | | | |
|------|--------|-------|-------|--------|-------|
| 1985 | Témoïn | CLje* | CLka* | CLca* | CL* |
| | MOca* | SP* | SPca* | WO* | WOca* |
| | MOka* | SPje* | SPka* | WOje* | WOka* |
| | PA | MOje° | WOje° | SPje° | CLca° |
| | MO° | WO° | CLje° | SP° | CL° |
| | PA° | TR* | WOca° | SP* | MOje* |
| | MO* | MOje* | TR* | Témoïn | |
| | | | | | |
| 1986 | CLca* | CLca* | CL* | CLca° | CLca° |
| | CLje* | CLje* | CL° | CLje° | CLje° |
| | CLje° | CL* | CLje* | PA* | TR* |
| | CLca* | CLca° | CL° | CLca* | CL* |

Légende : CL : Clare MO : Mount Barker SP : Seaton Park
 TR : Trikkala WO : Woogenellup PA : Palestine
 ca : Cambria je : Maris Jebel ka : Maris Kasba

* Parcelle sous fort couvert de pin pignon ou pin d'Alep avec sous-bois de maquis haut
 ° Parcelle sous faible couvert d'eucalyptus et pin pignon avec sous-bois de maquis bas

TABLEAU 1 : Présentation du dispositif expérimental de sursemis en vraie grandeur de légumineuses (majuscules) et de graminées (minuscules) en pur ou associées

TABLE 1 : Lay-out of the overseeding trial with legumes (capital letters) and grasses (small letters)

broyeur à marteaux et fertilisées tous les ans. Les doses appliquées ont été de 150 kg N, 150 kg P₂O₅, 150 kg K₂O la première année, puis, les années suivantes, 100 kg N fractionnés en deux apports (octobre et février) pour les sursemis de graminées, et 100 kg P₂O₅ pour les sursemis de légumineuses, complétés par 30 kg N à l'automne en cas de débroussaillage d'entretien.

L'ensemble du dispositif est régulièrement pâturé par un troupeau de 450 brebis au rythme de 3 à 5 passages par an, avec une intensité et un mode de conduite calés sur la pousse de l'herbe (ETIENNE, 1990). Les pâtures d'automne (octobre-novembre), de fin d'hiver (mars) et de printemps (mai) sont systématiques ; elles sont parfois complétées par un passage en décembre (automne pluvieux, hiver doux) et en juin (printemps pluvieux).

Protocole de mesures

L'insertion de zones sursemées dans le réseau de pare-feu pâturé a fait l'objet d'un suivi pluridisciplinaire portant simultanément sur la production fourragère, la dynamique de la végétation, le système fourrager, le système d'élevage et la trésorerie de l'éleveur (ETIENNE et al., 1989). Le volet fourrager s'appuie sur le protocole suivant :

— estimation de la réussite d'installation par comptage 4 mois après le sursemis (février) du nombre moyen de plantes au m² sur 20 échantillons de 0,25 m² répartis au hasard sur chaque parcelle ;

— estimation de l'auto-ensemencement du trèfle souterrain par mesure visuelle, en février, du taux de recouvrement des cultivars sursemés sur une dizaine de points échantillons répartis au hasard sur chaque hectare sursemé ;

— mesure de la production avant chaque pâture par récolte de 3 bandes de 10 cm de large sur 10 m de long (1 m²) ;

— évaluation de la composition par estimation visuelle de la proportion des espèces semées et spontanées dominantes dans l'échantillon ;

— estimation de la croissance pendant le temps de pâturage au moyen de mises en défens dans des cages de 1 m².

Ce suivi a été complété par la tenue par le berger d'un carnet de pâturage journalier précisant le nombre, le type et l'état des animaux présents sur un site donné.

Conditions climatiques

Il est particulièrement important de bien caractériser les conditions climatiques des 6 années d'essai car leur variabilité a été telle qu'elles ont profondément

influé sur l'installation des espèces sursemées, la pousse de l'herbe et l'organisation du calendrier de pâturage. Pour être synthétique, nous avons essayé de quantifier le poids des deux principales contraintes du climat méditerranéen français : le froid de l'hiver et la sécheresse estivale. Pour cela nous avons calculé à partir des données de la météorologie nationale* la période s'étendant entre la première et la dernière gelée dite période gélive, et celle au cours de laquelle la différence entre Précipitations + Réserve Utile et Evapotranspiration potentielle (ETP Penmann) était positive, dite période sans déficit hydrique. Nous en avons déduit des séquences de jours libres de contraintes hydriques et thermiques, appelées périodes potentiellement actives (tableau 2).

| | périodes de végétation potentiellement actives | | jours de végétation actifs | | |
|------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----|-------|
| | automne (a) | printemps (p) | a | p | total |
| 1984-1985 | 23 août-9 décembre | 25 février-26 mai | 78 | 90 | 168 |
| 1985-1986 | 4-15 novembre | 9 mars-7 mai | 11 | 59 | 70 |
| 1986-1987 | 24 septembre-25 novembre | 21 mars-15 avril | 62 | 25 | 87 |
| 1987-1988 | 1 octobre-10 janvier | 20 mars-30 juin | 102 | 102 | 204 |
| 1988-1989 | 6 octobre-22 novembre | 18 février-10 mai | 47 | 81 | 128 |
| 1989-1990 | 9 octobre-28 novembre | 4 avril-4 mai | 50 | 30 | 80 |

TABEAU 2 : Principales caractéristiques climatiques influençant la pousse de l'herbe au cours de la période automne 1984- printemps 1990

TABLE 2 : Main climatic characteristics affecting grass growth from Autumn 1984 to Spring 1990

Sachant que la fréquence de retour d'une période active de 87 jours est inférieure à 20% dans la région, on peut voir que les conditions climatiques rencontrées ont été extrêmement variables avec notamment une série d'années exceptionnellement sèches ainsi que l'année la plus favorable sur la dernière série de 32 ans. Il faut également souligner que cette irrégularité se retrouve au niveau des saisons avec des automnes et des printemps de tous les types au cours des six années de suivi.

Les principales contraintes climatiques pour la production fourragère peuvent se résumer ainsi sur la période considérée :

- en 1985-1986, un automne sec et un hiver précoce et froid ;

*: Stations de Fréjus et du Cannet pour les températures, stations de Puget, Fréjus et Le Luc pour les précipitations, station de Marignane pour l'ETP.

- en 1986-1987, un printemps très tardif et très sec ;
- en 1988-1989, un automne tardif et un printemps sec ;
- en 1989-1990, un automne tardif, un hiver très sec et un printemps très court.

Installation des sursemis

La facilité d'installation des espèces sursemées a été évaluée en fonction du couvert arboré et selon l'année d'implantation. Les conditions climatiques des années considérées ayant été extrêmement contrastées, nous avons pu apprécier également la résistance de ces cultivars à la sécheresse automnale et au froid hivernal.

Toutes années confondues on peut estimer que le dactyle présente une plus grande facilité d'installation que les trèfles ou la fétuque (tableau 3). Il réussit

| | couvert arboré élevé (50-70 %) | couvert arboré faible (10-30 %) |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Cambrìa 1984 | 2 - 3 - 4 | |
| Cambrìa 1985 | 5 - 4 - 4 | 1 - 3 - 3 |
| Cambrìa 1986 | 5 - 4 - 4 | 3 - 3 - 3 |
| Jebel 1984 | 4 - 3 - 4 | |
| Jebel 1985 | 2 - 3 - 3 | 2 - 0 - 0 |
| Jebel 1986 | 1 - 1 - 2 | 0 - 0 - 0 |
| Mount Barker 1985 | 4 - 4 - 4 | 1 - 1 |
| Seaton Park 1985 | 4 - 3 - 3 | 1 - 1 |
| Woogenellup 1985 | 4 - 3 - 3 | 2 - 1 - 2 |
| Clare 1985 | 3 - 3 - 3 | 1 - 1 - 4 |
| Clare 1986 | 4 - 3 - 2 | 4 - 2 - 3 |
| Trikkala 1985 | 4 - 2 - 1 | |
| Trikkala 1986 | 4 - 4 - 3 | 3 - 3 - 3 |
| Palestine 1985 | | 2 - 0 - 0 |
| Palestine 1986 | 3 - 3 - 2 | 2 - 2 - 2 |

TABLEAU 3 : Réussite de l'installation 4 mois après le sursemis en fonction du couvert arboré et de l'année de semis. Chaque chiffre représente l'intervalle moyen dans lequel se situent les 20 évaluations effectuées dans chacune des 2 ou 3 répétitions : 0, aucune levée ; 1, 1-25 plantes/m² ; 2, 25-50 plantes/m² ; 3, 50-100 plantes/m² ; 4, 100-250 plantes/m² ; 5, plus de 250 plantes/m²

TABLE 3 : Success of establishment 4 months after overseeding, according to tree cover and sowing year. Each figure shows the mean lapse of time during which the 20 assessments were made in each of the 2 or 3 replicates : 0, no plant ; 1, 1-25 plant/m² ; 2, 25-50 plant/m² ; 3, 50-100 plants/m² ; 4, 100-250 plant/m² ; 5, more than 250 plant/m²

aussi bien en conditions de sols superficiels qu'en sols plus profonds. Toutefois, quand les pluies automnales constituent un facteur limitant comme en 1985, la réussite du sursemis a été étroitement liée à la présence d'un couvert arboré sur le pare-feu, d'autant plus que cette année là les premières gelées ont été très précoces.

Malgré les grandes variabilités observées au sein d'une même répétition, on peut affirmer que le dactyle *Cambria* parvient à s'installer avec une densité toujours supérieure à 50 plantes/m² et que, les années favorables, le sursemis permet d'obtenir en mars de l'année suivante une moyenne de 180 plantes/m². Par contre, il est préférable de réserver la fétuque *Maris Jebel* aux sols de dépression où son installation est lente et progressive (levée tardive des graines semées).

Les conditions climatiques sévères de la saison de végétation 1985-1986 (automne très sec, hiver froid) ont entraîné un contraste saisissant pour l'installation du trèfle souterrain entre les parcelles sous couvert forestier dense et les parcelles peu arborées. Dans les premières, on observe une bonne installation de tous les cultivars testés, alors que dans les secondes seul *Clare* arrive à lever correctement dans une des répétitions. Au contraire, les précipitations régulières de l'automne 1986, ont permis une bonne installation générale des sursemis sauf pour le trèfle fraise *Palestine* qui ne peut s'implanter que lentement face à la concurrence du tapis herbacé spontané toujours présent dans les zones de bas-fond où il a été introduit.

Régénération du trèfle souterrain

| Année de semis | Cultivar | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 |
|----------------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| 1985 | <i>Clare</i> | 0,4 | 0,4 | 7 | 8 |
| | <i>Trikkala</i> | 13 | 21 | 24 | 50 |
| | <i>Mount Barker</i> | 0,6 | 0,5 | 10 | 12 |
| | <i>Seaton Park</i> | 0,5 | 0,4 | 14 | 10 |
| | <i>Palestine</i> | 0,4 | 1 | 27 | 2 |
| 1986 | <i>Clare</i> (couvert arboré faible) | 1 | 20 | 45 | 25 |
| | <i>Clare</i> (couvert arboré élevé) | 23 | 43 | 104 | 10 |
| | <i>Trikkala</i> | 3 | 38 | 173 | 160 |
| 1987 | <i>Mount Barker</i> | 400 | 240 | 205 | 200 |

TABLEAU 4 : Dynamique des populations de trèfle (plantes/m²) en fonction du cultivar et de l'année de sursemis

TABLE 4 : Dynamics of clover populations according to cultivar and overseeding year

L'analyse de l'évolution des densités démographiques, en fin d'hiver, sur les populations de trèfle permet de constater une **progression constante du nombre de plantes par m²** pendant 3 cycles, sauf pour le sursemis de 1987 très bien installé qui se stabilise autour de 200 plantes/m² (tableau 4).

Les conditions climatiques au cours de l'année d'installation sont décisives pour assurer un niveau de densité satisfaisant. En effet, l'année 1985-1986 sèche et froide donne, au bout de quatre ans, des densités de seulement 7 à 14 sauf dans les stations plus favorables où elles avoisinent 25. L'année 1986-1987 plus favorable à l'automne mais très sèche au printemps permet d'atteindre, au bout de trois ans, des densités qui vont de 45 à 170 en fonction des stations. Quant à l'année exceptionnelle 1987-1988, elle est à l'origine d'un tapis continu de trèfle avec une densité moyenne de 200. Toutefois, presque toutes les parcelles ont été affectées par la sécheresse extrême de l'hiver 1989-1990 qui a détruit un nombre important de plantes juste avant la période de mesure.

On constatera que les densités mesurées sont beaucoup plus faibles que celles mentionnées dans la littérature pour des comptages effectués un mois après la levée sur des semis classiques (TAYLOR et al., 1984 ; STEINER et GRABE, 1986 ; MASSON et GINTZBURGER, 1987 ; CHRISTIANSEN et SVEJCAR, 1989). Ceci est dû, d'une part aux pertes liées à la technique d'introduction choisie (DE ZULUETA, 1972) et, d'autre part, aux dégâts liés aux conditions climatiques hivernales (SCOTT, 1971 ; MASSON et GINTZBURGER, 1987), nos comptages étant effectués à la sortie de l'hiver. Elles sont par contre égales ou supérieures aux valeurs obtenues sur des sols marginaux de dehesas en Espagne (DE ZULUETA, 1972 ; OLEA et al., 1989), ou pour des semis sous forêt ouverte en Grèce (PAPANASTASIS et PLATIS, 1989).

L'analyse des histogrammes de répartition de la régénération du trèfle souterrain par classe de recouvrement confirme la progression constante des populations.

| Année de semis | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1985 | 14,1* | 14,5* | 20,8** | 8,6 NS |
| 1986 | | 13,3 NS | 20,9** | 9,6 NS |
| 1986 | | 15,1* | 15,4* | 11,6 NS |

NS : non significatif * : p < 0,05 ** : p < 0,01

TABEAU 5 : Analyse statistique des fréquences de répartition du trèfle par classe de recouvrement (test du χ^2 par paire de relevés effectués en février de chaque année)

TABLE 5 : Statistical analysis of frequencies of clover distribution in cover classes (χ^2 test by pairs of observations made each February)

L'interprétation statistique par tableau de contingence montre des différences entre années de plus en plus significatives jusqu'en 1989 (tableau 5). En revanche, il faut souligner que l'effet dépressif de l'hiver 1989-1990 n'est pas suffisamment marqué pour provoquer des différences significatives sur le recouvrement entre 1989 et 1990 quel que soit l'âge du sursemis.

Production fourragère annuelle

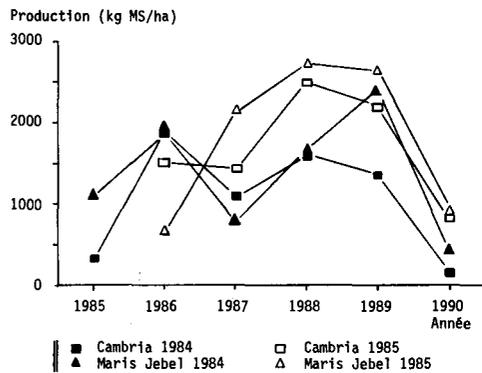


Figure 1

FIGURE 1 : Production annuelle des sursemis de graminées selon l'âge du peuplement et l'année d'installation

FIGURE 1 : Yearly production of grass overseedings according to age of stand and year of establishment

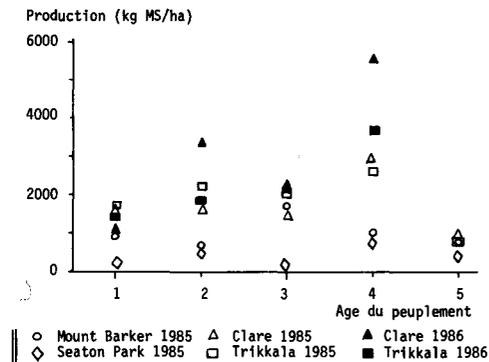


Figure 2

FIGURE 2 : Production annuelle des sursemis de trèfles souterrains selon l'âge du peuplement et l'année d'installation

FIGURE 2 : Yearly production of subterranean clover overseedings according to age of stand and year of establishment

La figure 1 illustre les données de production obtenues pour les graminées au cours des cinq dernières années sous couvert arboré en fonction des deux années de sursemis. Les rendements moyens sur 4 ans se situent entre 1,5 et 2 t MS/ha/an pour le dactyle comme pour la féruque. Cependant l'année d'installation semble jouer un rôle déterminant sur l'allure générale de la dynamique de production avec une courbe bimodale pour les sursemis implantés en 1984 et une courbe en cloche pour ceux de 1985.

En ce qui concerne le trèfle souterrain (figure 2), les résultats sont beaucoup plus contrastés avec des rendements moyens sur 4 ans qui s'étalent de 400 à

3 000 kg MS/ha/an selon le cultivar et l'année d'implantation. Les cultivars Clare et Trikkala sont les plus productifs et montrent une dynamique de production comparable, il faut toutefois rappeler que ce dernier, issu de la sous-espèce yannicum (KATZNELSON et MORLEY, 1965) exige des sols plus humides et donc à potentiel de production plus élevé. Les rendements supérieurs enregistrés pour les sursemis de 1986 sont probablement liés à des conditions de milieu légèrement plus favorables en liaison avec un couvert arboré important.

Si l'on replace l'ensemble de ces données par rapport aux années climatiques (figure 3), on note une concordance certaine entre la longueur de la période active et les rendements moyens obtenus, tous cultivars et espèces confondus. Seuls les sursemis de trèfle souterrain implantés en 1986 présentent un comportement particulier en 1990, avec une augmentation marquée de leur rendement contrairement à tous les autres. Ce phénomène est lié à une exceptionnelle pousse hivernale favorisée par la conjonction de températures élevées et d'une humidité suffisante entretenue par le couvert arboré, au cours de cet hiver là. Cette observation mène à regarder de plus près la répartition saisonnière de la production.

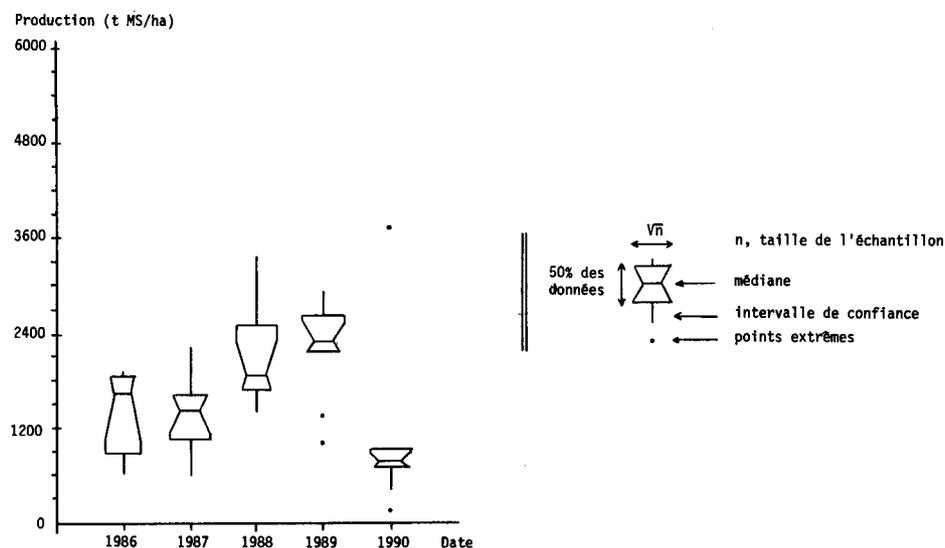


FIGURE 3 : Relation entre la production fourragère des sursemis et l'année climatique (intervalles de confiance et médianes)

FIGURE 3 : Relationship between herbage production of overseedings and climatic year (confidence intervals and medians)

Variations saisonnières

Ainsi, on peut remarquer que les deux cultivars de graminées présentent des productivités similaires mais avec un important décalage saisonnier au printemps. Jebel boucle 70% de sa production fin mars alors que Cambria présente un pic marqué au mois de mai.

Pour les trèfles, les variations saisonnières sont aussi prononcées mais la variabilité interannuelle est également très forte. Nous avons donc choisi de ne comparer que les données correspondant à des années où toutes les saisons ont réellement permis une pousse. Dans ces conditions, quel que soit le cultivar, la production automnale est faible (presque toujours inférieure à 300 kg MS/ha). La croissance hivernale représente en moyenne 22% de la production annuelle pour Trikkala et Clare contre seulement 10% pour Mount Barker. En revanche, la précocité* de la pousse végétative printanière est générale avec 25 à 30% de la phytomasse produite entre mars et avril. Mount Barker est le seul à présenter un pic de production très marqué en mai équivalant à 50 à 60% du fourrage annuel. Ces résultats sont conformes aux distributions saisonnières observées en Australie (HOCHMAN et al., 1990).

Discussion

La fertilisation alliée au semis direct à la volée sur débroussaillage donne des résultats intéressants, en particulier quand un bon couvert forestier assure un effet tampon sur les rigueurs climatiques. Les rendements moyens obtenus confirment les tendances observées sur le réseau I.N.R.A.-C.E.R.P.A.M. (ARNAUD et al., 1988), et sont du même ordre de grandeur que les résultats obtenus par AVENDAÑO et OVALLE (1989) avec des sursemis de trèfle souterrain après griffage sur savane arborée à *Acacia caven*, par MASSON et GOBY (1989) avec des semis sur coteaux dans les Pyrénées Orientales, ou par MOOSO (1989) avec des sursemis sur prairie en Louisiane. Ils restent cependant inférieurs de 1 à 2 t MS/ha aux productions obtenues après mise en culture du trèfle dans les plaines du Roussillon (MASSON et GOBY, 1989), après régénération en bandes de parcours du Dakota avec de la luzerne (BERDAHL et al., 1989), ou après sursemis de dactyle sur maquis débroussaillé en Corse (FISCHER, 1988).

Le sursemis de trèfle souterrain permet de résoudre substantiellement le problème de l'insuffisance protéique des rations sur parcours, les légumineuses représentant de 20 à 30% de la matière sèche consommable dans les sursemis les moins

*: Il s'agit ici de la précocité de la pousse végétative et non comme il est d'usage dans les travaux sur le trèfle souterrain de la précocité de la floraison.

réussis et de 60 à 80% de celle-ci dans ceux réalisés dans de bonnes conditions. L'on arrive ainsi à produire en moyenne de 2 000 à 2 500 UFL/ha avec Clare ou Trikkala et autour de 1 500 UFL/ha avec Cambria ou Jebel.

De plus, à l'intérêt évident de la valeur nutritive intrinsèque des trèfles souterrains (COMBIER, 1990 ; VALL, 1990) s'ajoute leur mode d'adaptation à la sécheresse et leur comportement estival enterré sous forme de graine, qui en font des variétés fourragères de choix sur pare-feu. En effet, même en cas de surplus fourrager lié à un pic de printemps souvent très marqué, cette légumineuse ne laisse aucune matière combustible sur pied à l'entrée de l'été. Elle présente toutefois l'inconvénient d'une faible pousse automnale (par rapport au dactyle) et d'une pousse hivernale réduite (par opposition à la féтуque).

Ce dernier handicap peut être compensé par des sursemis de dactyle qui redémarrent dès les premières pluies d'automne, produisant alors une ressource attractive à un moment critique du calendrier fourrager (lutte). Le cultivar Cambria réussit à s'installer dans tous les types de conditions mais sa pérennité est fortement liée à l'intensité du stress hydrique estival. La féтуque Jebel, plus exigeante au niveau des conditions hydriques et plus longue à s'installer, présente toutefois l'avantage d'une grande précocité en fin d'hiver, ce qui constitue un atout majeur sur pare-feu en réduisant les probabilités d'avoir un tapis de foin sec à la fin du printemps.

Faut-il alors se tourner vers des graminées pérennes typiquement méditerranéennes comme le *Phalaris* ou le dactyle cv. Currie ? A moins que des annuelles à fort taux de réensemencement comme certains ray-grass (BULLITTA, 1976 ; AVENDANO et OVALLE, 1989) puissent prendre place dans un itinéraire technique d'amélioration pastorale bon marché.

Conclusion

Des cultivars fourragers adaptés aux conditions méditerranéennes françaises peuvent donc être installés facilement par sursemis sur les parcours arborés. Leur complémentarité est certaine mais des questions subsistent à propos de leur pérennité et de leur capacité à amortir les variations climatiques. Des modèles de régression combinant l'âge du peuplement, le recouvrement arboré et divers indicateurs climatiques (durée de la période active, somme de températures, indice de stress hydrique) sont en cours d'élaboration. Ils devraient permettre de mieux maîtriser la gestion des parcours méditerranéens où l'élevage est associé à la protection de la forêt contre les incendies.

Accepté pour publication, le 20 juin 1991

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNAUD M.T., ETIENNE M., GARDE L., THAVAUD P. (1988) : *Réaliser des sursemis en Provence : guide pratique*, doc. CERPAM, 63, 15 p.
- AVENDAÑO J., OVALLE C. (1989) : "Systèmes d'amélioration de la strate herbacée par sursemis dans les espinales de la zone méditerranéenne subhumide du Chili", *Proc. XVIth Int. Grassl. Cong.*, 569-570.
- BERDAHL J., WILTON A., FRANK A. (1989) : "Survival and agronomic performance of 25 alfalfa cultivars and strains interseeded into rangeland", *J. Range Manage.*, 42 (4), 312-316.
- BOSSUET M., THAVAUD P. (1987) : *Contribution de l'élevage ovin à l'entretien des débroussailllements*, doc. CERPAM, 47, 11 p.
- BULLITTA P. (1976) : "Productivité d'un ray-grass d'Italie annuel à autoréensemencement, isolé de la flore spontanée sarde", *Bull. FAO Medit. Past.*, 2, 1-9.
- CHRISTIANSEN S., SVEJCAR T. (1989) : "Evaluation of annual medics and subclovers in Oklahoma", *Proc. XVIth Int. Grassl. Cong.*, 239-240.
- COMBIER N. (1990) : *Consommation d'espèces arbustives méditerranéennes par un troupeau ovin sur pare-feu*, mémoire ENITA Clermont-Ferrand, 46 p.
- DE ZULUETA J. (1972) : "Ensayos preliminares de métodos de siembra de Trifolium subterraneum en zonas de implantación difícil de las dehesas extremeñas", *Pastos*, 2 (2), 199-211.
- ETIENNE M. (1987a) : "Intérêt des sursemis de trèfle souterrain dans les améliorations pastorales sur pare-feu", *Bull. FAO Medit. Past.*, 5, 1-5.
- ETIENNE M. (1987b) : "Comportement de deux graminées en sursemis, intérêt vis à vis d'un système fourrager basé sur l'entretien de pare-feu", *Bull. FAO Medit. Past.*, 5, 137-142.
- ETIENNE M., NAPOLEONE M. (1985) : "Regeneration of degraded range on French Mediterranean acid soils", *Bull. FAO Medit. Past.*, 4, 99-101.
- ETIENNE M., NAPOLEONE M., JULLIAN P., LACHAUX M. (1989) : "Elevage ovin et protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies", *Etud. Rech. Syst. Agr. Dev.*, 15, 46 p.
- ETIENNE M. (1990) : "Utilisation d'un espace forestier par un troupeau", *Mappemonde*, 90 (4), 20-21.
- FISCHER J. (1988) : *Amélioration pastorale par utilisation de ressemis*, doc. Parc Nat. Rég. Corse, 55 p.
- HOCHMAN Z., OSBORNE G., TAYLOR P., CULLIS B. (1990) : "Factors contributing to reduced productivity of subterranean clover (*Trifolium Subterraneum* L) pastures on acidic soils", *Aust. J. Agric. Res.*, 41 (4), 669-682.
- KATZNELSON J., MORLEY F. (1965) : "Speciation processes in *Trifolium subterraneum*", *Isr. J. Bot.*, 14 112-135.
- MASSON P., GINTZBURGER G. (1987) : "Le trèfle souterrain : essais préliminaires et perspectives d'utilisation dans une zone méditerranéenne française : le Roussillon", *Fourrages*, 110, 183-204.

- MASSON P., GOBY J.P. (1989) : "Le trèfle souterrain : résultats de production sur trois années en Roussillon, relation avec la pluviométrie, la température et le rayonnement", *Herba*, 2, 45-49.
- MOOSO G. (1989) : "Forage contribution of overseeded cool-season clovers", *Proc. XVth Int. Grassl. Cong.*, 615-616.
- OLEA L., BUENO C., PAREDES J., VERDASCO P. (1989) : "Spanish subclover ecotypes : evaluation under grazing", *Proc. XVth Int. Grassl. Cong.*, 451-452.
- PAPANASTASIS V., PLATIS P. (1989) : "Persistence of subterranean clover cultivars in a cleared forest area in northern Greece", *Proc. XVth Int. Grassl. Cong.*, 1497-1498.
- SCOTT W. (1971) : "The effect of frosts on seed production in subterranean clover", *Aust. J. Exper. Agric. Anim. Husb.*, 11, 202-206.
- SEIGNEURBIEUX C. (1987) : *La chèvre laitière et le sursemis de trèfle souterrain pour entretenir les suberaies des Pyrénées orientales*, mém. Ing. ENSA Rennes, 49 p.
- STEINER J.J., GRABE D. (1986) : "Sheep grazing effects on subterranean development and seed production in Western Oregon", *Crop Science*, 26, 367-372.
- TAYLOR G., ROSSITER R., PALMER M. (1984) : "Long term patterns of seed softening and seedling establishment from single seed crops of subterranean clover", *Aust. J. Exper. Agric. Anim. Husb.*, 24, 200-212.
- VALL E. (1990) : *Les légumineuses annuelles fourragères méditerranéennes : trèfles souterrains et medics*, DAA ENSA Montpellier, 53 p.

RÉSUMÉ

En région méditerranéenne française, le pâturage est considéré comme un outil potentiel d'entretien de l'espace, à condition d'être soutenu par des aménagements appropriés. La faisabilité de sursemis sur parcours débroussaillés est démontrée, en mettant l'accent sur les problèmes d'adaptation au climat et de pérennité des espèces fourragères. Les meilleurs cultivars de trèfle souterrain atteignent un rendement moyen de 3 t MS/ha/an alors que le dactyle ou la fétuque produisent entre 1,5 et 2 t. Les variations de la production fourragère sont analysées en fonction du couvert arboré, de l'âge et de l'année de semis pour les cultivars les plus prometteurs. Enfin, la complémentarité entre graminées et légumineuses dans un système fourrager utilisateur de pare-feu est soulignée.

SUMMARY

Overseeding of cleared shrubland in South-Eastern France

Grazing is now considered a way of conserving the landscape in the French Mediterranean region. But to be efficient, it has to be combined with specific techniques of pastoral land development. Overseeding feasibility on scrub-cleared forests was assessed, taking into account climatic stresses and problems of perenniality. The best subterranean clover cultivars yielded an average production of 3 t DM/ha/year, while cocksfoot or tall fescue amounted for 1,5 to 2 t DM/ha/year. Tree canopy cover was a major factor for a good establishment and secured forage production during dry years. Subterranean clover plant numbers increased steadily for four years but were partly affected by drought in 1990. Seasonal yields demonstrated the complementarity between clovers and grasses for the supply of high quality forage during critical periods of the grazing calendar.