

Des prairies de très longue durée avec des espèces annuelles à ressemis spontané : les pâtures à trèfle souterrain

P. Masson

Le trèfle souterrain peut être utilisé en zone méditerranéenne française dans différentes situations (pare-feu, verger, vigne, jachère...) pour assurer un pâturage hivernal. La persistance (par ressemis) de cette culture annuelle peut être excellente si la gestion du couvert est adaptée.

RÉSUMÉ

Dans une parcelle implantée dans le Roussillon en 1980 avec la variété Clare, le trèfle souterrain s'est maintenu pendant 18 ans. Elle était soit gyrobroyée 3 à 4 fois par an, soit pâturée. La production moyenne des 10 dernières années est de 3,8 t MS/ha/an, variant considérablement selon la pluviométrie. La végétation comprenait en moyenne 43% de trèfle souterrain. Les conditions de persistance d'une telle prairie sont : 1) le choix d'une variété adaptée au pédoclimat, 2) une utilisation fréquente (pâturage ou gyrobroyage) pour limiter la compétition des autres espèces... de l'automne jusqu'à la floraison (pour favoriser la production de semences), 3) une fertilisation phosphatée de 40-50 unités tous les 3-4 ans, et dès que la proportion de trèfle souterrain baisse.

MOTS CLÉS

Cultivar, fertilisation phosphatée, gestion des parcours, Languedoc-Roussillon, pérennité, trèfle souterrain, *Trifolium subterraneum*, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS

Cultivar, Languedoc-Roussillon, Mediterranean region, persistency, phosphate fertilization, range management, subterranean clover, *Trifolium subterraneum*.

AUTEUR

E.N.S.A.T. Laboratoire d'Ingénierie Agronomique, 145, avenue de Muret, F-31076 Toulouse.

Cette communication donne le résultat à long terme d'un test d'introduction d'une légumineuse annuelle méditerranéenne, le trèfle souterrain, *Trifolium subterraneum* L., légumineuse à ressemis spontané largement cultivée en Australie (PUCKRIDGE et FRENCH, 1983) et plus récemment en Europe méridionale (CRESPO, 1975 ; OLEA *et al.*, 1977 ; TALAMUCCI et PAZZI, 1982). Bien que spontané en France sur toute la zone méditerranéenne et atlantique (PROSPERI *et al.*, 1989 ; MASSON *et al.*, 1997), son utilisation en France en pâturage hivernal (MASSON *et al.*, 1993), notamment sur les pare-feu pâturés (ETIENNE, 1989 ; MASSON *et al.*, 1990), en enherbement de vigne (BERTONI et MASSON, 1994) ou en jachère reste l'objet d'interrogations quant à sa persistance. Si les succès à l'installation sont nombreux, il est en revanche souvent reproché au trèfle souterrain des difficultés de régénération au bout de quelques années. **L'intérêt de cet essai est de montrer qu'une pâture à trèfle souterrain peut persister très longtemps**, 18 ans en l'occurrence, **mais que cette persistance est en grande partie liée à la gestion** (exploitation, fertilisation). Après avoir donné rapidement les résultats en terme de production, nous insistons donc sur les conditions de la persistance des pâtures à trèfle souterrain.

1. Matériel et méthodes

L'essai d'introduction a été semé en février 1980 avec la variété Clare de la sous-espèce *brachycalycinum* à raison de 30 kg/ha sur un sol alluvial limono-sableux acide de pH 6, en plaine du Roussillon sur la commune d'Argelès-sur-mer (Pyrénées-Orientales, 47° 32' N, 2° 59' E). La culture précédente était une vigne.

Le **climat est méditerranéen** de type sub-humide dans la classification d'EMBERGER avec une pluviosité annuelle moyenne de 861 mm (station de Valmy sur la commune). Cette pluviosité annuelle moyenne a été extrêmement variable sur la période d'étude. Mesurée sur la parcelle même, pendant la période de végétation du trèfle souterrain, de septembre à juin compris, la pluviométrie a varié de 446 mm en 1988/1989 à 1304 mm en 1995/1996. La température annuelle moyenne à Perpignan (à 20 km) est de 15,3°C avec une moyenne des minima de janvier (mois le plus froid) de 4°C. Un épisode de froid exceptionnel est survenu du 4 au 17 janvier 1985 avec -8,5°C sous abri, entraînant des dégâts importants sur le peuplement pour cette variété plus sensible au froid (MASSON et GINTZBURGER, 1987).

S'agissant d'un test d'introduction, **les mesures de production** ont été simplifiées avec 2 prélèvements, en fin de pic d'automne (décembre) et en fin de pic de printemps (mai) dans 3 cages de mise en défens de 1 m². La biomasse prélevée est triée en 3 fractions (trèfle souterrain, graminées, autres plantes) et séchée à l'étuve à 80°C pendant 48 h pour la détermination de la matière sèche (MS). Nous donnerons les mesures de production pour la période de 1987/1988 à 1996/1997.

Une **fertilisation de fond** a été apportée au semis sous une forme organominérale à raison de 100 unités de N, 100 unités de P₂O₅

et 100 unités de K_2O . Trois autres apports ont été effectués en décembre 1985 (60 unités de P_2O_5 , 60 unités de K_2O), en avril 1993 (50 unités de P_2O_5), en octobre 1995 (50 unités de P_2O_5 et 100 unités de K_2O). Le total de la fertilisation phosphatée a donc été de 260 unités de P_2O_5 sur 18 ans.

La parcelle, incluse dans un verger d'amandiers, était **soit gyrobroyée 3 ou 4 fois par an, soit pâturée** lorsque c'était possible, principalement en hiver et en début de printemps, avant le 1^{er} avril.

2. Résultats de production sur 10 ans

La production obtenue en moyenne sur les 10 dernières années de 1987 à 1997 s'établit à 3 814 kg MS/ha/an, dont 1 722 kg de trèfle souterrain, 984 kg de graminées et 1 108 d'autres dicotylédones. Bien que l'analyse de la production ne soit pas l'objet de cet article et qu'elle ait été faite par ailleurs (MASSON et GOBY, 1989 ; MASSON, 1993 ; MASSON *et al.*, 1993), remarquons que la production moyenne est légèrement supérieure à celle que nous avons mesurée sur 10 essais entre 1984 et 1991 dans différentes situations de la même région (3,4 t MS/ha/an) en raison d'une situation plus favorable (plaine).

La production est **très variable** (figure 1) : de 1 387 kg MS/ha en 1994/1995 à 6 940 kg MS/ha en 1987/1988. **La liaison avec la pluviosité pendant la saison de végétation est très forte** : faible production en 1988/1989, 1989/1990, 1990/1991, 1993/1994, 1994/1995, les années de pluviosité déficitaire ; forte production en 1987/1988, 1991/1992, 1992/1993 et 1995/1996 les années de pluviosité excédentaire. En revanche, en 1995/1996, la forte nébulosité liée à la pluviosité très élevée a engendré une chute du rayonnement

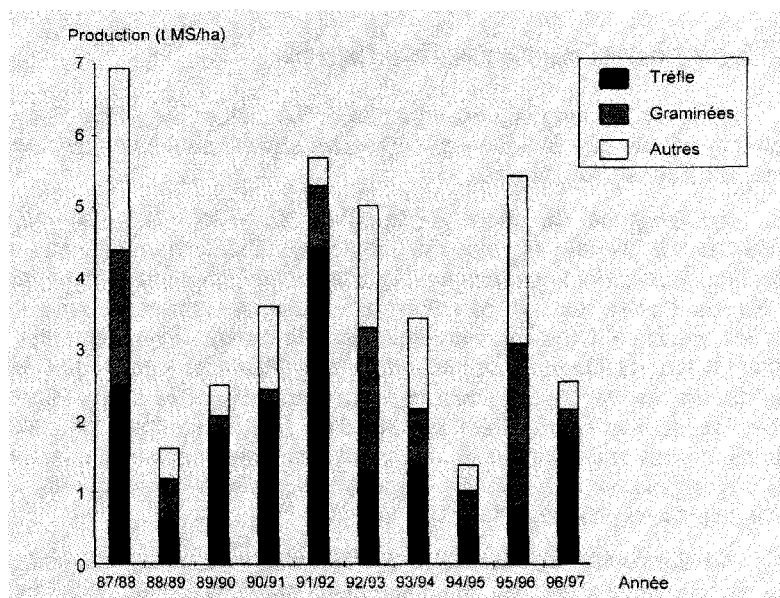


FIGURE 1 : Productions annuelles d'une pâture à trèfle souterrain en Roussillon (essai de longue durée semé en février 1980).

FIGURE 1 : Yearly productions of a subterranean clover pasture in Roussillon (long-duration trial seeded in February 1980).

global limitant la production en deçà du potentiel permis par les précipitations.

La production **se répartit avec deux pics** ; elle est en moyenne de 918 kg MS/ha à l'automne et de 2 896 kg MS/ha au printemps. La production automnale est liée à la précocité des pluies de septembre ou octobre, ce qui fut le cas de 1991 à 1995 sur notre période. Des pluies arrivant trop tardivement comme en 1988, 1989 et 1990 ne permettent pas une bonne régénération des pâtures à trèfle souterrain. La production printanière est liée aux pluies de janvier à mai. Des stress hydriques prolongés d'hiver et de début de printemps comme en 1989, 1990, 1995, 1997 pénalisent fortement la production.

3. Les conditions de la persistance d'une prairie à trèfle souterrain

Le trèfle souterrain étant une légumineuse annuelle à ressemis spontané, sa persistance dépend donc d'une bonne régénération, fonction de la production de semences de l'année précédente, du stock de semences dans le sol et de bonnes conditions de régénération (faible concurrence des graminées et autres plantes présentes, et pluviométrie automnale précoce).

Pendant la période de végétation, la production de semences est favorisée par la multiplication et la division des stolons, donc le port de la plante, ainsi que par la teneur en phosphore du sol (BOLLAND, 1985). Il apparaît donc qu'en dehors du choix d'une variété adaptée aux conditions édaphoclimatiques, deux facteurs de gestion apparaissent d'une importance capitale pour le maintien de la pâture à trèfle souterrain : la conduite de l'exploitation ou du pâturage et la fertilisation phosphatée.

■ Le choix d'une variété adaptée

Si le trèfle souterrain est adapté aux sols acides de pH 5 à 7, on sait cependant que la sous-espèce *brachycalycinum* tolère également les pH alcalins jusqu'à pH 8.

La longueur du cycle végétatif de la variété est un facteur important à prendre en compte. En France, même dans les zones méditerranéennes les plus sèches, la longueur de la saison sèche d'été n'excédant pas 3 mois, il reste 9 mois de saison de croissance pour le trèfle souterrain. On recommandera donc des variétés à cycle intermédiaire (Clare, Trikkala, Woogenellup) ou long (Météora, Argeles) dont la production est nettement supérieure à celle des variétés à cycle plus court (MASSON et GOBY, 1993). Remarquons que les écotypes français de trèfle souterrain sont essentiellement des types à cycle long, voire très long (MASSON *et al.*, 1997), ce qui montre bien leur adaptation à nos conditions climatiques.

La dormance tégumentaire des semences ou dureté est également un facteur à prendre en compte. Une dureté à 3 mois de l'ordre

de 50% permet de réserver la moitié des semences à la constitution d'un stock en terre tout en permettant une bonne régénération. Les variétés Trikkala, Esperance, Clare, Woogenellup, Meteora, Argeles répondent à ce critère.

■ Conduite du pâturage ou de l'exploitation

Le trèfle souterrain est une **plante pastorale à port prostré adaptée au pâturage**, voire au surpâturage. **Le trèfle souterrain résiste mal à la concurrence des autres plantes** herbacées ou ligneuses. Dans notre essai, nous avons pu maintenir 43% de trèfle souterrain en moyenne mais la production comprenait également 27% de graminées et 30% d'autres plantes. Ces graminées sont surtout des graminées annuelles d'assez bonne valeur fourragère (*Bromus mollis*, *Hordeum murinum*, *Avena barbata*) ou de faible valeur telles que *Bromus madritensis*, *Vulpia myuros*. Progressivement mais lentement, quelques graminées pérennes s'installent telles que *Dactylis glomerata*, *Cynodon dactylon*. Les autres dicotylédones sont *Plantago lanceolata*, *P. coronopus*, *Stellaria media*, *Rumex sp.*, de rares légumineuses (*Vicia sativa*, *Ornithopus compressus*) et diverses composées. En été, lorsque le trèfle souterrain est sec, une flore de *Chenopodium album*, *Erigeron canadensis*, *Convolvulus sp.* se développe à la faveur de quelques pluies.

Le pâturage ou le broyage a un rôle essentiel dans le contrôle de cette végétation qui concurrence fortement le trèfle souterrain. Le pâturage précoce permet de ralentir l'installation des graminées plus appétentes à cette époque que le trèfle souterrain. Le trèfle souterrain est une espèce de lumière qu'il faut veiller à favoriser. Sans gestion assez serrée, il est vite concurrencé par la flore spontanée. C'est l'une des causes principales de sa disparition, notamment sur les pare-feu où les cistes (*Cistus monspeliensis* et *C. salvafolius*) recolonisent rapidement le milieu. Sans élimination de ces cistes par pâturage et broyage, le trèfle disparaît au bout de 4 à 6 ans.

Le pâturage ou le broyage permet de maintenir le port rampant ou semi-rampant du trèfle souterrain, de multiplier les divisions des stolons et donc le nombre de fleurs et de semences (STEINER et GRABE, 1986 ; BOLLAND, 1987). Si la pâture n'est pas suffisamment exploitée, le trèfle souterrain adopte un port plus érigé pour chercher la lumière et une exploitation tardive brutale peut détruire une grande partie des floraisons. La gestion doit donc être faite par un pâturage continu ou de fréquents broyages jusqu'au début de la floraison. Il est conseillé de soulager le pâturage au moment de la floraison tant que la pâture à trèfle souterrain n'est pas suffisamment installée (les deux premières années). Par la suite, le stock de semences du sol accumulé est suffisant et le pâturage peut continuer à la floraison.

■ Fertilisation phosphatée

Une bonne alimentation phosphatée est indispensable au trèfle souterrain et favorise la production de semences (BOLLAND, 1985). La

fertilisation phosphatée **permet de favoriser la proportion de trèfle souterrain dans la pâture et donc sa persistance.**

Sur cet essai, après la fertilisation de fond de 100 unités de P_2O_5 , nous avons apporté 50 unités de P_2O_5 à chaque fois que le taux de couverture du trèfle souterrain baissait dangereusement sans qu'il y ait une explication climatique. Nous avons dû faire cette application 3 fois en 17 ans, ce qui donne (y compris le 1^{er} apport) une fertilisation moyenne de 14,5 unités de P_2O_5 /ha/an pour cet essai. Ce chiffre assez faible peut s'expliquer aussi par les restitutions qui sont effectuées lors des broyages.

Il semble donc que l'on puisse recommander **une fertilisation de l'ordre de 50-60 unités de P_2O_5 tous les 3-4 ans**, plus si les exportations sont importantes ou si le milieu est pauvre comme sur les pare-feu du Sud-Est installés sur défriche de maquis ou forêt dégradée. Les chercheurs espagnols recommandent plutôt de faibles applications régulières pour remonter progressivement le niveau de fertilité et arriver à un équilibre stable qui ne nécessiterait plus de fertilisation (GRANDA *et al.*, 1991).

4. Conclusion

Cet essai montre que **le trèfle souterrain peut parfaitement convenir à l'installation de pâtures de longue durée en milieu méditerranéen français.** La production de l'ordre de 3 à 4 t MS/ha/an est extrêmement variable et très liée aux pluies d'automne et de printemps. La persistance de la pâture est liée à la gestion de la production de semences, clé de la régénération annuelle. On peut résumer les conditions de la persistance par les trois éléments suivants :

- choix d'une variété adaptée au pH du sol, à la longueur de la saison de croissance potentielle (9 mois en France), avec un taux de dureté de semences suffisant ;
- pâturage ou broyage régulier de la pâture, principalement en automne, au printemps jusqu'à la floraison ;
- fertilisation phosphatée de 40-50 unités tous les 3-4 ans et, en tous cas, dès que la proportion de trèfle souterrain dans la pâture diminue trop.

Les conclusions rejoignent tout à fait les règles classiques de gestion données dans la littérature australienne (PUCKRIDGE et FRENCH, 1983) ou autre (JARITZ, 1982) et les observations faites sur les essais les plus anciens en France : pare-feu de Catalugno à Saint-Maxime (THAVAUD, comm. person.) et de la forêt de Palayson (ETIENNE, comm. person.)

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.
"Des prairies plus pérennes, pour des produits de qualité
et l'entretien du territoire",
les 1^{er} et 2 avril 1997.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERTONI G., MASSON P. (1994) : "Influence d'un enherbement à base de trèfle souterrain sur la production et la nutrition de la vigne sous climat méditerranéen", *Prog. Agr. et Vitic.*, 111, 6, 136-139.
- BOLLAND M.D.A. (1985) : "Effects of phosphorous on seed yields of subterranean clover, serradella and annual medics", *Australian J. of Exp. Agric.*, 25, 595-602.
- BOLLAND M.D.A. (1987) : "Seed production of *Trifolium subterraneum* ssp *brachycalycinum* as influenced by soil type and grazing", *Australian J. of Exp. Agric.*, 27, 539-544.
- CRESPO DG. (1975) : *Pastagens semeadas temporarias e permanente de sequeiro*, INIA, OEIRAS (Portugal), 100p.
- ETIENNE M. (1989) : "Intérêt des sursemis sur parcours dans les systèmes fourragers méditerranéens français", *XV^e Cong. Int. Herbages*, Nice, France, 1587-1588.
- GRANDA M., MORENO V., PRIETO PM. (1991) : "Pastos naturales en la dehesa extremeña", *Sia Badajoz* (E) Serie ganaderia 4, 27p.
- JARITZ G. (1982) : *Amélioration des herbages et cultures fourragères dans le Nord Ouest de la Tunisie ; étude particulière des prairies à trèfles graminées avec Trifolium subterraneum*, GTZ 119, 340p.
- MASSON P. (1993) : "Production et rythme de production des prairies à trèfle souterrain en région méditerranéenne française", *Herba* (FAO) 6, 64-71.
- MASSON P., GINTZBURGER C. (1987) : "Le trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum* L.). 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 (*Trifolium subterraneum* L.). Résultats de production sur trois ans en Roussillon (France), relation avec la pluviométrie, la température, le rayonnement", *Herba* (FAO) 2, 45-49.
- MASSON P., GOBY J.P. (1993) : "Comparaison de la production herbacée de divers cultivars et d'écotypes locaux du sud de la France de *Trifolium subterraneum* L.", *Herba* (FAO) 6, 71-78.
- MASSON P., GOBY J.P., ROCHON J.J., ANTHELME B. (1990) : "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)", *Proc. IV^e Int. Rangeland Cong.*, Montpellier, France, 794-796.
- MASSON P., ROCHON J.J., GOBY J.P., ANTHELME B. (1993) : "Intérêt des légumineuses annuelles à resemis pour le pâturage hivernal en région méditerranéenne", *Fourrages*, 135, 135-141.
- MASSON P., COLLINS W.J., GLADSTONES J., MESTE M., ALQUIER G. (1997) : "Distribution et caractéristiques des écotypes de trèfle souterrain français", *Fourrages*, 149, 103-120.
- OLEA L., GALLARDO D., PAREDES J., MARTINEZ A. (1977) : "Resultado de los estudios regionales de introduccion y adaptacion de especies y variedad pascícolas en zonas semi-áridas de SW Espanol", *Pastos*, 7 (11), 210-222.
- PROSPERI J.M., GENSOLLEN V., OLIVIERI I., MANSAT P. (1989) : "Observation sur la répartition et l'écologie de luzernes annuelles et de trèfle souterrain en Corse", *XV^e Cong. Int. Herbages*, Nice, France, 295-296.

- PUCKRIDGE D.W., FRENCH R.J. (1983) : "The annual legume pasture in cereal ley farming systems of southern Australia ; a review", *Agriculture Ecosystem and Environment*, 9, 226-267.
- STEINER J.J., GRABE D.F. (1986) : "Sheep grazing effects on subterranean clover development and seed production in Western Oregon", *Crop Sci.*, 26, 367-372.
- TALAMUCCI P., PAZZI G. (1982) : "Possibilita di inserimento di alcahe leguminose autoriseminati nei sistemi forageri asciutti della Maremma toscana", *Rivista di Agronomia*, XVI, 2, 223-230.

SUMMARY

Pastures of very long duration with self-seeding annuals : subterranean clover pastures

Subterranean clover may be utilized in the Mediterranean regions of France in various situations (firebreaks, orchards, vineyards, fallows...) and supplies a Winter forage. Persistency (thanks to self-seeding) of this annual crop may be excellent provided the sward is adequately managed.

A pasture was laid down in Roussillon in 1980 with subterranean clover cv. Clare, and it persisted for 18 years. It was either roller-chopped 3 or 4 times a year or grazed. The average production over the last 10 years was 3.8 t DM/ha/yr, varying greatly with rainfall. The sward comprised on average 43% subterranean clover. Condition for ensuring a good persistency include 1) a cultivar suited to the pedoclimate, 2) frequent use (by roller-chopping or grazing) so as to limit competition by other species... from autumn to flowering (to help seed production), 3) phosphate dressings of 40 to 50 units every 3-4 years, and as soon as the proportion of subterranean clover declines.