

Production prairiale dans les Préalpes : les pelouses à *Bromus erectus*

B. Coppel, M. Etienne

La connaissance de la nature des couverts herbacés et de leur productivité constitue un outil de gestion essentiel pour les systèmes d'élevage montagnards peu ou modérément intensifs. La diversité des végétations exploitées par les troupeaux préalpines (bois, landes, pelouses, prairies permanentes, prés de fauche, chaumes,...) offre en effet une panoplie de choix tactiques pour organiser l'utilisation de ces ressources. Ces choix se font en fonction du décalage saisonnier des productions et de leur opportunité par rapport à la satisfaction des besoins du troupeau à des périodes clés dictées par la stratégie de conduite du troupeau (GUERIN et BELLON, 1989 ; HUBERT et al., 1989).

C'est dans ce cadre qu'une étude sur les modalités de la production pastorale et fourragère a été engagée dans une vallée des Préalpes. La vallée des Duyes, bassin versant perpendiculaire à la vallée de la Bléone à une vingtaine de kilomètres de Digne, a été retenue à cause de la vitalité de ses activités agricoles et d'élevage, et parce qu'elle présente un gradient d'altitude conséquent avec un territoire pastoral qui s'étage de 500 à 1300 m. Ce premier travail se réfère exclusivement aux pelouses dominées par le brome qui constituent l'essentiel des prairies naturelles de ce territoire.

MOTS CLÉS

Bromus erectus, courbe de croissance, fertilisation, potentiel pédoclimatique, prairie permanente, Préalpes, variations saisonnières, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS

Bromus erectus, fertilization, growth curve, Mediterranean area, pedo-climatic potential, permanent pasture, Pre-Alps, seasonal variations.

AUTEURS

I.N.R.A., Unité d'Ecodéveloppement, BP 91, F-84143 Montfavet cedex.

1. Les pelouses à *Bromus erectus* : variations et localisation

Selon LIU (1929), l'association *Brometum erecti* peut être définie par la dominance de *Bromus erectus* et la présence d'espèces spinescentes dues au pacage. Plus récemment, MONTEGUT et JAUZEIN (1983) associent au brome un substrat calcaire épais, très perméable et une vaste aire s'étendant de la plaine jusqu'à l'étage montagnard. D'après leurs critères, les pelouses à *Bromus erectus* atteignent dans les conditions préalpines leur optimum écologique.

Dans la vallée des Duyes, la différenciation des alliances Xérobromion et Mésobromion des phytosociologues (ROYER, 1982) est assez évidente. Leur répartition dépend des conditions pédoclimatiques, en particulier dans leur effet sur l'alimentation en eau, et concorde assez exactement avec l'étage collinéen pour le premier, et avec l'étage montagnard pour le second.

Dans l'étage collinéen, les pelouses à brome occupent d'anciennes terrasses de culture, où le sol marneux est plus profond. Le faciès à brome se trouve alors imbriqué avec le faciès à *Aphyllanthes monspeliensis*, et les espèces xérophiiles et chaméphytes sont abondantes.

Dans l'étage intermédiaire, sur les versants nord, ouest et est, au-dessus de 700 m, les terrasses argilo-marneuses sont colonisées par une pelouse mésophile à *Bromus erectus*. La pelouse est alors fermée à peu ouverte et le brome dressé domine nettement.

Dans l'étage montagnard, au-dessus de 1000 m, quel que soit le versant, sur sol argileux plus ou moins décalcifié, le brome est très répandu. Des variations floristiques apparaissent en fonction des conditions pédoclimatiques, en particulier sur grès où s'introduit ponctuellement une flore silicicole riche en légumineuses annuelles.

De plus, les modalités de gestion de la prairie par les agriculteurs peuvent influencer directement sur sa composition floristique. Ainsi, la pelouse à brome, fumée et fauchée, évolue vers la prairie à fromental (*Arrhenatherum elatius*) dans laquelle le brome se trouve concurrencé par de nombreuses autres graminées prairiales dont *Dactylis glomerata* et *Poa pratensis*.

2. Matériel et méthodes

La pelouse à brome a été caractérisée à partir d'une étude détaillée des faciès mésophiles complétée par quelques sondages sur des faciès mixtes ou plus xériques. Entre 1985 et 1988, 4 indicateurs agro-écologiques (phytomasse, phénologie, composition botanique et taux de vert) ont été mesurés sur 7 stations appartenant à

l'étage montagnard et à l'étage intermédiaire. Ces stations correspondent à des pelouses pâturées par des ovins au printemps et en fin d'automne.

— Phytomasse : le suivi de la phytomasse a été effectué dans des faciès homogènes repérés au préalable sur photographie aérienne, sur des micro-parcelles mises en défens. Dans chaque enclos de 3 m sur 5 m, des coupes ont été réalisées régulièrement sur des bandes contiguës de 20 cm sur 5 m afin de tamponner l'effet de la micro-hétérogénéité de la parcelle (ETIENNE, 1984 ; MEIJS et al., 1984). La périodicité des prélèvements a été ajustée au rythme de la croissance avec des coupes espacées d'environ 15 jours au moment de la pleine végétation, et d'un mois en cours d'été.

— Phénologie : le suivi phénologique s'est limité au repérage des 5 grandes phases (LE FLOCH, 1969) atteintes par la principale espèce sur la bande récoltée :

- pour les dicotylédones : feuillaison, boutons, début floraison, pleine floraison, fructification et dispersion des graines,

- pour les graminées : feuillaison, début épiaison, pleine épiaison, fin épiaison, dispersion des graines.

— Contribution des espèces : la composition botanique a été évaluée une fois par an, au moment du pic de végétation, par la méthode des points quadrats (DAGET et POISSONET, 1971).

— Taux de vert/taux de sec : ce paramètre simple, fortement relié à l'intensité du prélèvement d'herbe et à la valeur énergétique du fourrage, a été estimé visuellement par comparaison avec une grille de référence (BALENT, 1987).

3. Modèle général de croissance

• Deux modalités de croissance

La figure 1 montre les cinétiques de croissance observées en 1986 et 1987 pour une pelouse à brome installée sur colluvions de conglomérats, à 800 m d'altitude. La courbe de 1986 illustre un cas typique de pelouse méditerranéenne, avec une croissance brutale au printemps, un creux estival très marqué et une légère repousse en automne. On retrouve là l'allure des modèles élaborés sur les pelouses à brome de Toscane (TALAMUCCI et al., 1989) ou d'Ombrie (SANTILOCCHI, 1989) et par BOURRELY et al. (1983) pour les pelouses de Crau. La courbe de 1987 est typique des pelouses de montagne à cause du prolongement de la saison de végétation en fin de printemps-début d'été, le déficit hydrique n'étant pas assez marqué pour interrompre complètement la croissance.

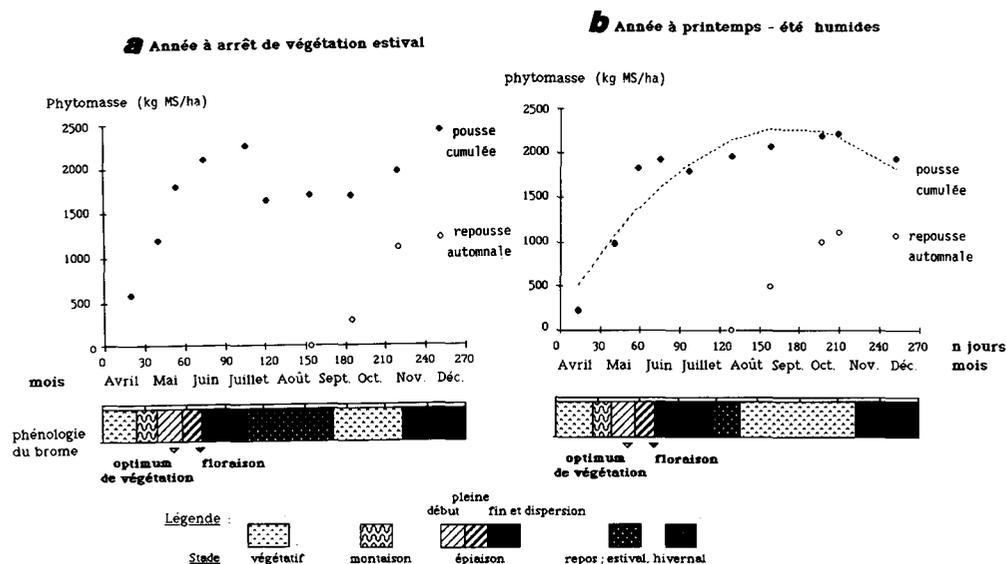


FIGURE 1 : Courbe de croissance de la pelouse à brome et phénologie de *Bromus erectus*, a) en année sèche, b) en année humide.

FIGURE 1 : Growth curve of a *Bromus erectus* pasture and phenology of *Bromus erectus*, a) in a dry year, b) in a wet year.

Si l'on se reporte à l'étude fréquentielle réalisée par COPPEL (1991) sur la station météorologique de Saint-Auban, les conditions correspondant au modèle "montagne" se produisent 2 années sur 10, alors que le modèle dit "méditerranéen" revient 1 année sur 2 tel quel, mais 2 fois sur 10 avec une variante à très faible pousse automnale ou à faible pousse printanière.

• Le cycle de printemps

La phase printanière de croissance est assez semblable dans les deux cas, avec des vitesses et une période de croissance similaires, et des phénophases simultanées. Le développement végétatif de l'herbe est court, puisque la montaison intervient alors que les graminées n'ont émis que très peu de feuilles (600 à 800 kg MS/ha). Jusqu'à la fin montaison, la production épigée est à dominante de feuilles de graminées (*Bromus erectus* et *Poa pratensis*). A partir du début épiaison, situé début mai, la croissance s'accélère avec le développement des tiges et la feuillaison des dicotylédones. Cette phase dure tout le mois de mai et correspond à l'accumulation maximale de biomasse verte. A partir de début juin, la sénescence se remarque dans le couvert. Les graminées atteignent la pleine épiaison et fleurissent autour du 15 juin.

Selon la fréquence des pluies, la croissance végétative est entretenue à la base du couvert végétal jusqu'à fin mai ; ensuite, elle est très atténuée par l'ombre du couvert. Après le 20 juin, la prairie atteint sa pleine maturité : toutes les plantes sont parvenues au stade graine.

Conformément aux travaux réalisés par ailleurs sur les prairies pyrénéennes (DURU, 1987) ou lorraines (GAILLARD et LE BRIS, 1988), nous avons mis en relation les phytomasses récoltées avec la somme de températures atteinte le jour de la coupe. 7 stations et 4 années de mesure ont été retenues : les valeurs concernent le premier cycle de croissance qui prend fin, en moyenne, entre le 15 et le 20 juin dans la vallée. Les décades hivernales ayant peu d'influence sur la courbe de croissance (COPPEL, 1991), les sommes de températures ($\Sigma\theta$) ont été calculées à partir du 1^{er} mars.

Les valeurs s'ajustent à une droite d'équation :

$$P_m = 2,23 \Sigma\theta + 74 \quad (r = 0,87)$$

où P_m est la phytomasse en kg MS/ha.

| Production (kg MS) | Haut de vallée | Mi-vallée | Bas de vallée | Ecart maximum (jours) |
|-----------------------|----------------|-----------|---------------|--------------------------|
| 500 | 28 mars ± 6j | 23 mars | 18 mars ± 3j | 10 |
| 1 000 | 5 mai ± 7j | 27 avril | 15 avril ± 5j | 20 |
| 1 500 | 28 mai ± 5j | 22 mai | 8 mai ± 4j | 20 |
| 2 000 | 17 juin ± 5j | 2 juin | 25 mai ± 5j | 23 |

TABEAU 1 : Date de réalisation de différents niveaux de production pour la pelouse à brome en fonction de la position dans la vallée des Duyes.

TABLE 1 : Dates at which various yield levels were obtained in Bromus pastures situated in different sites of the Duyes valley.

Si l'on applique cette équation de régression aux stations climatiques disponibles sur le bassin versant (tableau 1), on observe que le décalage entre haut et bas de vallée est de 8 à 12 jours pour le démarrage de la pousse, et qu'il se stabilise autour de 20 jours en pleine période de croissance. De même, l'analyse d'une série climatique de 30 ans sur la station de St-Auban montre un décalage maximum de 15 jours entre un hiver froid et un hiver tempéré pour atteindre le seuil de 500 °.j. Ces résultats attestent d'une grande stabilité de la pelouse à brome et d'une excellente adaptation aux aléas climatiques.

Il est difficile de situer sur cet aspect la prairie à brome érigé par rapport à d'autres prairies permanentes car les rares données disponibles dans la littérature concernent soit des relations établies sur la base de corrélations multiples

(DE MONTARD, 1981), soit des prairies permanentes en condition de nutrition azotée non limitante (LEMAIRE et al., 1982 ; DE MONTARD, 1987), soit des prairies de montagne non méditerranéenne (DURU, 1987 ; GAILLARD et LE BRIS, 1988). Pour les prairies de fauche pyrénéennes non fertilisées, la pousse printanière s'élève à 6-8 kg MS/° j (DURU, 1987). Cette efficacité trois fois supérieure s'explique par la richesse en légumineuses de ces prairies et par des conditions hydriques et édaphiques plus favorables entraînant une meilleure minéralisation.

• Le cycle d'automne

En automne, il est nécessaire de distinguer la dynamique de la courbe cumulée de celle des regains. En effet, dans le premier cas, la phytomasse présente est le résultat de deux cinétiques contraires : l'accumulation de litière morte qui se termine autour du 10 octobre et la croissance de nouvelles feuilles qui se prolonge jusqu'à mi-novembre. La proportion d'herbe sèche qui atteint 40 % en août et 30 % en septembre constitue alors un frein important pour la repousse. C'est pour cela que l'étude du cycle automnal a été centrée sur les regains après coupe du résidu estival.

Sur deux des trois années observées, les regains ont avoisiné 1000 kg MS/ha répartis sur deux ou trois mois selon la disponibilité en précipitations (pas de regain en 1985 faute de pluie). Etant donné l'importance du facteur hydrique sur la croissance des regains, nous avons essayé d'établir une relation entre l'ETR cumulée sur la période de pousse et la phytomasse produite. Pour une durée de pousse qui va de 70 à 100 jours, l'équation de régression est de la forme :

$$y = 6,58 \times \Sigma \text{ETR} + 80 \quad (r = 0,97 ; P < 0,01)$$

• Variabilité stationnelle

Nous avons essayé de préciser l'effet de la station écologique en comparant l'allure et l'amplitude des courbes d'accumulation de matière sèche. A cette fin, nous avons comparé le modèle "brome moyen" des faciès mésophiles avec des stations contrastées sur le plan de l'altitude et du substrat (grès versus poudingue), du niveau trophique du sol (effet de la fertilisation azotée), ou de la structure végétale (effet d'un couvert arboré).

Les courbes de croissance calculées pour une année favorable sont illustrées sur la figure 2, la courbe du type "brome moyen" étant utilisée comme référence.

La variabilité à l'intérieur du type "brome moyen" est très faible (figure 2a) et la régression établie à partir de l'ensemble des points admet un coefficient de corrélation élevé. Ce fait remarquable confirme que le faciès à *Bromus erectus* forme une identité bien fixée, facilement caractérisable dans une région bioclimatique donnée (GARDE, 1990).

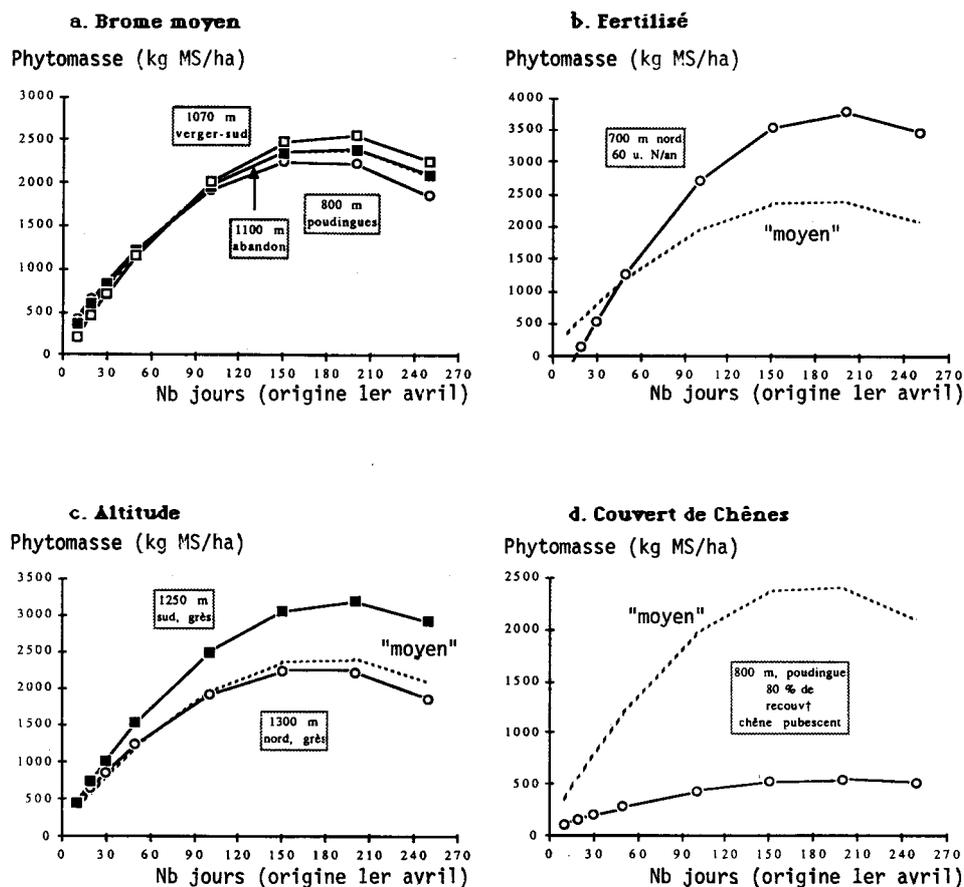


FIGURE 2 : Modèles de croissance de la pelouse à brome en année favorable dans différentes conditions stationnelles (en pointillé, le modèle "moyen" correspond à l'analyse de régression de l'ensemble des points "brome moyen", 3 stations).

FIGURE 2 : Growth models of a Bromus pasture in a favourable year for different sites (dotted line : "average" model corresponding to the regression analysis of the "average Bromus" points, 3 sites).

L'application d'une fertilisation modérée (60 kg N/ha/an) assure un surplus de 1000 à 1500 kg MS/ha sur la croissance annuelle, ce qui permet un gain de 60% sur la productivité du faciès pour un apport d'azote relativement modéré. Le léger retard occasionné par un déprimage accidentel de la microparcelle en avril ne modifie pas ce résultat. Ce potentiel de croissance printanière est similaire à celui observé pour des pelouses à brome fertilisées sur les sols marneux de Toscane (TALAMUCCI

et al., 1989), tout en étant très proche du niveau de certains types de prairies temporaires, avec 20 à 25 kg MS par kg d'azote épandu. Par contre, le degré d'efficacité de la fertilisation azotée est multiplié par deux par rapport au faciès à brome des pelouses caussenardes ou des sols argilocalcaires d'Italie dont le gain de productivité n'est que de 10 à 15 kg MS par kg d'azote épandu (HUBERT, 1978 ; TALAMUCCI et al., 1989 ; SANTILOCCHI, 1989).

Les stations d'altitude sur grès (figure 2c) présentent une courbe d'allure très similaire à celle du "brome moyen". Toutefois, la présence de trèfles annuels (principalement *Trifolium campestre*) sur grès accentue la production de fin de printemps, ce qui permet d'atteindre en juillet un taux de croissance proche de la pelouse fertilisée. Le développement des légumineuses sur ces sols entraîne une libération d'azote au niveau du sol qui sert de relais pour stimuler la croissance des graminées.

Sous le couvert du chêne pubescent (figure 2d), la croissance de la pelouse est limitée par le manque de lumière que n'arrive pas à compenser l'effet tampon de l'arbre sur le bilan hydrique (ETIENNE et MSIKA, 1987). La courbe plafonne à 500 kg MS/ha mais avec un bon maintien jusqu'en fin de saison.

• Effet des modalités de gestion sur les repousses

La croissance des repousses a été étudiée, dans chaque station, selon les trois modalités d'utilisation les plus courantes dans la vallée :

- le déprimage a été évalué en construisant la courbe de croissance de micro-parcelles mises en défens après un pâturage précoce ;
- le pâturage rotatif a été simulé par la récolte en été des repousses présentes sur les bandes coupées au printemps ;
- le pâturage de regain après fauche a été évalué par la récolte en automne des repousses présentes sur les bandes coupées en été.

Ces données sur les repousses de la pelouse à brome en fonction de la période d'utilisation ont d'abord été traitées comme un tout. Pour cela, la régression mettant en relation l'ETR cumulée sur la période de pousse avec la phytomasse produite a été calculée pour l'ensemble des valeurs (figure 3a). L'équation qui exprime ce modèle général est de la forme :

$$P_{\text{rep.}} = 4,029 \times \Sigma \text{ETR} + 188 \quad (r = 0,864)$$

Elle traduit à quel point les repousses d'herbe dans la zone préalpine méditerranéenne sont limitées par la disponibilité en eau. Ce facteur agit en effet sur les repousses, de mai jusqu'à novembre, la quantité d'herbe étant essentiellement l'expression de l'eau disponible cumulée. La pente de la droite indique une faible efficacité

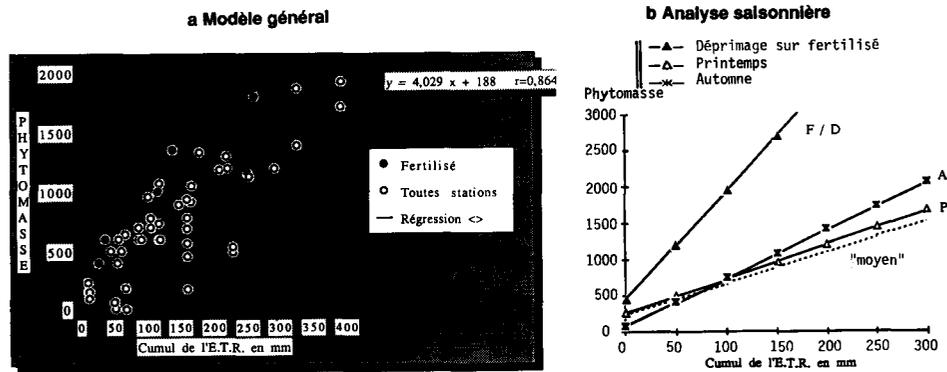


FIGURE 3 : Relation entre la phytomasse des repousses de la pelouse à brome et l'ETR cumulée selon différentes modalités d'utilisation.

FIGURE 3 : Relationship between plant bio-mass of regrowth of *Bromus* pasture and cumulated evapo-transpiration according to various management practices.

de l'ETR avec seulement 4 kg MS/ha/mm d'ETR, surtout en sachant qu'il faut compter 20 à 30 jours pour obtenir 100 mm d'ETR en pleine période de végétation. On est loin des 8 à 15 kg MS/ha/mm obtenus par DURU (1987) dans les Pyrénées centrales et des 19 kg obtenus par ARNAUD et al. (1978) sur l'Arrhénateraie fauchée des Monts-d'Auvergne.

Si l'on tient compte de la modalité d'utilisation, en distinguant le déprimage de la période de croissance (de mai à fin juillet), et de la période de fin août à minovembre, on obtient des courbes de régression très proches pour les repousses de printemps et d'automne mais avec un fort effet stimulant du déprimage combiné à la fertilisation (figure 3b). Ceci confirme les observations de GAILLARD et LE BRIS (1988) sur la prairie permanente lorraine.

Une deuxième analyse a consisté à assimiler les repousses de printemps-été et celles de l'automne à un 2ème et un 3ème cycles de croissance, et à comparer la répartition de la phytomasse entre ces cycles en fonction des conditions stationnelles (tableau 2).

On observe un contraste marqué sur le deuxième cycle avec un effet stimulant de la fertilisation sur les repousses de printemps, mais une disparition de l'effet des trèfles sur grès, leur consommation précoce et leur faible capacité de repousse limitant d'autant l'apport d'azote au sol. Pour les regains d'automne, on note un effet stationnel favorable du couvert de chêne dont l'effet bénéfique sur le bilan hydrique permet d'obtenir une production identique à celle du premier cycle (MSIKA et ETIENNE, 1989).

| | 1er cycle | 2ème cycle | 3ème cycle | Total |
|-------------|-----------|------------|------------|-------|
| brome moyen | 1 750 | 1 000 | 800 | 3 550 |
| fertilisé | 2 000 | 2 000 | 1 000 | 5 000 |
| grès | 2 000 | 1 200 | 800 | 4 000 |
| chêne blanc | 400 | 300 | 400 | 1 100 |

TABLEAU 2 : Répartition de la phytomasse produite sur les 3 cycles de la pelouse à brome selon la station écologique.

TABLE 2 : *Distribution of the plant bio-mass produced on the three growth cycles of Bromus pastures according to ecological site.*

Ces données placent la pelouse préalpine à un niveau de productivité bien supérieur à ceux des pelouses caussenardes qui dépassent rarement 1 t MS/ha (HUBERT, 1978) et à ceux des plateaux calcaires de Haute-Provence ou d'Ombrie dont le rendement moyen s'établit autour de 1,5 t MS/ha (GARDE, 1990 ; SANTILLOCCHI, 1989). En revanche, la répartition saisonnière est similaire avec 80 % de la production au printemps et 20 % en automne.

4. Conclusion

L'ensemble de nos résultats confirme que la pelouse à brome préalpine constitue une ressource pastorale digne d'intérêt. Sa productivité et sa souplesse d'utilisation en font une ressource performante dans les conditions de la montagne sèche méditerranéenne et prouvent qu'elle peut concurrencer certaines prairies permanentes installées dans des conditions difficiles. De plus, les modalités de sa production en fonction de la gestion et de la localisation peuvent s'adapter facilement à la demande de l'éleveur et de son troupeau sur l'étendue de la saison de pâturage. Il reste maintenant à compléter ces références sur les pelouses à brome en les comparant aux courbes de croissance des ressources fourragères cultivées et en simulant des stratégies de combinaison sur le territoire réel d'exploitations d'élevage des Préalpes. Ce sera l'objet de notre prochain article.

Accepté pour publication, le 5 octobre 1992.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNAUD R., DE MONTARD F.X., NIQUEUX M. (1978) : "Influence du mode d'exploitation sur la production d'une prairie permanente en altitude", *Fourrages*, 75, 29-54.
- BALENT G. (1987) : *Structure, fonctionnement et évolution d'un système pastoral*, thèse Ecologie Univ. Rennes, 167p.

- BOURRELY M., BOREL L., DEVAUX J.P., LOUIS-PALLUEL J., ARCHILOQUE A. (1983) : "Dynamique annuelle et production primaire nette de l'écosystème steppique de Crau", *Biol. Ecol. Méditerran.*, 10, 55-82.
- COPPEL B. (1991) : *Modalités de la production pastorale et fourragère en montagne sèche méditerranéenne*, thèse Ecologie USTL Montpellier, 175p.
- DAGET P., POISSONET J. (1971) : "Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application", *Ann. Agron.*, 22, 5-41.
- DE MONTARD F. (1981) : "L'action des facteurs climatiques sur la croissance de l'herbe, exemple d'une prairie à *Agrostis tenuis* et *Poa pratensis* des Monts d'Auvergne", *Fourrages*, 81, 39-50.
- DE MONTARD F. (1987) : "Calcul simplifié du potentiel de production et des exportations d'azote des prairies", *Agrométéorologie des régions de moyenne montagne. Les Colloques de l'INRA*, 39, 367-389.
- DURU M. (1987) : "Climat et croissance de l'herbe pour récolte en fourrage sec dans les Pyrénées Centrales", *Agrométéorologie des régions de moyenne montagne. Les Colloques de l'INRA*, 39, 317-334.
- ETIENNE M. (1984) : *Protocole commun d'étude de la végétation*, Doc. INRA Ecodéveloppement Avignon.
- ETIENNE M., MSIKA B. (1987) : "Rôle écologique de l'arbre dans un taillis de *Quercus pubescens* soumis à différentes intensités d'éclaircie" *Dehesas et systèmes agrosylvopastoraux similaires*, MAB-UNESCO, Paris, 9-20.
- GAILLARD B., LE BRIS X. (1988) : "Relations entre la production des prairies pâturées et les paramètres climatiques", *Fourrages*, 116, 367-378.
- GARDE L. (1990) : *Ressources pastorales en Haute-Provence et modélisation de la relation végétation/troupeau*, thèse Ecologie UDES Aix-Marseille III, 172p.
- GUERIN G., BELLON S. (1990) : "Analyse des fonctions des surfaces pastorales dans des systèmes de pâturage méditerranéens", *Étud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 17, 147-158.
- HUBERT B., LASSEYR J., COPPEL B., JULLIAN P. (1989) : "Fonctions et usages des ressources herbacées : un exemple dans les Préalpes du Sud (France)", *Proc. XVIth Int. Grassl. Cong.*, 1351-1352.
- HUBERT D. (1978) : *Évaluation du rôle de la végétation des parcours dans le bilan écologique et agro-économique des Causses*, thèse Ecologie USTL Montpellier, 247p.
- LEMAIRE G., SALETTE J., LAISSUS R. (1982) : "Analyse de la croissance d'une prairie naturelle normande au printemps", *Fourrages*, 91, 3-16.
- LE FLOC'H E. (1969) : *Caractérisation morphologique des stades et phases phénologiques dans les communautés végétales*, thèse Ecologie USTL Montpellier, 136p.
- LIU T. (1929) : "Étude sur la géographie botanique des Causses", *Arch. Bot.*, 3, 1-235.
- MEIS J., WALTERS R., KEEN A. (1984) : "Sward methods", *Herbage intake handbook*, Br. Grassl. Soc., 11-36.
- MONTÉGUT J., JAUZEIN P. (1983) : "Graminées nuisibles en agriculture", *Ec. Nat. Sup. Hort.*, Versailles.

- MSIKA B., ETIENNE M. (1989) : "Modification des facteurs abiotiques par la présence d'arbres en région méditerranéenne française, effets sur la production herbagère", *Proc. XVIth Int. Grassl. Cong.*, 1619-1620.
- ROYER JM. (1982) : "Caractérisation, répartition et origine du Xerobromion", *La végétation des pelouses calcaires*, Coll. Phytosociologiques, 243-269.
- SANTILOCCHI R. (1989) : "Scenario Umbro-Marchigiano", *Distribuzione della produzione dei pascoli in ambienti marginali italiani*, CNR-IPRA, Palerme, 128-132.
- TALAMUCCI P., PAZZI G., ZAGNI C. (1989) : "Scenario Mugello-Alta Romagna", *Distribuzione della produzione dei pascoli in ambienti marginali italiani*, CNR-IPRA, Palerme, 105-125.

RÉSUMÉ

En zone préalpine, l'élevage ovin s'appuie sur l'utilisation de ressources diversifiées incluant les pelouses à brome. Les modalités de production de ces dernières ont été étudiées, dans le cadre d'une vallée, en mettant l'accent sur leur variabilité spatiale et temporelle. La croissance de l'herbe est reliée aux sommes de température et au bilan hydrique cumulé. L'effet des conditions stationnelles et des modalités d'utilisation est évalué, en particulier pour les repousses de printemps.

La pelouse à brome préalpine typique présente une productivité élevée pour la région méditerranéenne (3,5 à 4 t MS/ha/an) et un potentiel important avec un gain de 20 à 25 kg MS par kg d'azote épandu. La pousse printanière est fortement liée aux températures (2,2 kg MS par degré-jour) alors que le regain d'automne est inféodé aux disponibilités en eau (6,6 kg MS/ha/mm d'ETR). En revanche, les repousses printanières sont pénalisées par de fréquents déficits hydriques et n'atteignent que 4 kg MS/ha/mm d'ETR.

SUMMARY

Pasture production in the Pre-Alps : pastures dominated by Bromus erectus

In the Pre-Alps, sheep rearing is based on the utilization of diversified fodder resources, including *Bromus erectus* dominated pastures. The production characteristics of these pastures were studied in a valley, with an emphasis on variability in space and in time. Herbage growth was correlated with cumulated temperatures (degree-days) and with moisture balance. The effects of site conditions and of farming practices were evaluated on Spring regrowth.

Bromus erectus pastures reached fair levels of productivity for Mediterranean pastures (3.5 to 4 t DM/ha/year) with an increase of the forage yield of 20 to 25 kg DM/kg nitrogen applied. Spring growth was largely controlled by temperature (2.2 kg DM per degree-day), while Autumn aftermath was controlled by water availability (6.6 kg DM per mm actual evapotranspiration). Moreover, Spring regrowth was reduced by frequent temporary water deficits, and amounted to only 4 kg DM per mm actual evapotranspiration.