

# Influence de l'époque de pâturage des regains de prés de Crau sur quelques paramètres de production de la prairie

P. Bosc<sup>1</sup>, P. Fabre<sup>2</sup>, D. Hubert<sup>3</sup>, G. Molénat<sup>3</sup>

**Les prairies irriguées de la Crau produisent un foin réputé (AOC), commercialisé dans sa grande majorité. Dans ce climat doux, les regains sont traditionnellement pâturés entre octobre et février par les troupeaux ovins transhumants. Quelle est la valeur de ce fourrage hivernal ? Le pâturage a-t-il une influence sur la production ultérieure de foin ?**

## RÉSUMÉ

*Sur une bonne prairie du domaine INRA du Merle, trois modalités de pâturage ont été comparées en observant la production de la prairie (matière sèche et composition floristique avant récolte en foin) : un pâturage intensif d'automne (N), un pâturage intensif de février (F), et deux pâturages intensifs successifs, à l'automne et en février (N+F). La fraction sénescence de la végétation augmente au cours de l'hiver tandis que la valeur nutritive diminue. Après trois années de comparaison, il n'est pas apparu de différence attribuable aux traitements, ni sur la masse végétale disponible pour la récolte en foin, ni sur la proportion entre les espèces dans la végétation. Sur ce type de prairie, il semble donc possible de varier les pratiques pastorales pour mieux les adapter aux besoins des brebis.*

## MOTS CLÉS

Foin, hiver, Languedoc-Roussillon, ovin, pâturage, production fourragère, structure de la végétation, valeur alimentaire, végétation, zone méditerranéenne.

## KEY-WORDS

Forage production, feeding value, grazing, hay, Languedoc-Roussillon region, Mediterranean region, sheep, sward structure, vegetation, winter.

## AUTEURS

- 1 : I.N.R.A. Domaine du Merle, Salon-de-Provence.
- 2 : Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, Aix-en-Provence.
- 3 : I.N.R.A. Unité de Zootechnie Méditerranéenne, Place Viala, F-34060 Montpellier cedex.

**L**a prairie irriguée de la Crau (Bouches-du-Rhône) produit chaque année trois coupes d'un foin de grande renommée, réputé très apprécié des grands herbivores domestiques et dont la composition floristique est un atout reconnu. Cette prairie est aussi l'une des trois ressources alimentaires majeures des ovins transhumants de la région. Après avoir exploité au printemps les "coussous steppiques" (steppes caillouteuses alluvionnaires du delta fossile de la Durance) et les alpages en été, les troupeaux Mérinos d'Arles pâturent, au retour de montagne, les repousses des prés de fauche (après la 3<sup>e</sup> coupe). Entre le début de l'automne et le milieu de l'hiver, les brebis, qui sont alors en lactation, n'ont pas d'autre aliment. **Ces regains occupent donc une position stratégique pour le système d'élevage ovin de la Crau** (PLUVINAGE et MOLÉNAT, 1991). **Leur valeur et leurs caractéristiques principales sont pourtant mal connues** contrairement au foin qui, lui, a été étudié à diverses reprises (MOLINIER et TALLON, 1949 ; HUGUES *et al.*, 1952 ; SÉVERAC, 1974 ; BRETEZ, 1983 ; PROSPÉRI, 1983).

Il y avait donc une lacune que ce travail s'est proposé de combler en **mesurant la production et la valeur nutritive des regains des prés de Crau**. S'agissant d'une végétation spontanée qualifiée parfois - et de manière abusive - de prairie naturelle, des analyses de végétation sont venues compléter les observations. Compte tenu d'une longue période potentielle d'exploitation (plus de quatre mois), nous nous sommes attachés à caractériser l'évolution des paramètres étudiés. Enfin, la production prioritaire de ces prairies étant le foin, **l'autre objectif de l'étude a été l'analyse des répercussions éventuelles de l'époque du pâturage** (entre octobre et février) **sur la quantité et la qualité du fourrage disponible pour la récolte de foin** lors des trois coupes du printemps et de l'été suivants.

## Matériel et méthodes

Le travail s'est déroulé pendant trois campagnes successives entre octobre 1991 et août 1994 sur une parcelle de prairie du Domaine du Merle (latitude 43° 38' N, longitude 5° 01' E). Lors de chaque campagne, la quantité de matière sèche disponible sur pied a été mesurée à quatre reprises, à un mois d'intervalle entre octobre et février. Lors de la première campagne et aux mêmes dates, des analyses fourragères ont fourni les teneurs en Matières Azotées (MAT) et en Cellulose Brute (CB).

**Trois modalités de pâturage ont été expérimentées et répétées pendant les trois années : un pâturage de milieu d'automne** (début novembre, N), **un pâturage de milieu d'hiver** (février, F) **et un double pâturage** (novembre et février, N+F). Chacune d'entre elles a donné lieu à des mesures de quantité de matière sèche disponible et de végétation lors des trois coupes de la campagne de fenaison suivante, et avant chaque pâturage sur les regains. Lors des campagnes 1992-1993 et 1993-1994, la repousse après pâturage d'automne a également été suivie.

## 1. La parcelle

La parcelle expérimentale, d'une surface de 2 ha, est représentative des bonnes prairies irriguées de la Crau, aussi bien par sa végétation que par sa production annuelle de foin qui se maintient entre 7 et 8 t/ha depuis de nombreuses années. Le foin est produit en trois coupes successives réalisées début mai, début juillet et fin août (45%, 30% et 25% respectivement).

La composition floristique varie au cours de l'année. Ainsi, au moment de la première coupe en mai, les principales graminées sont *Arrhenaterum elatius* (30 - 40%), *Dactylis glomerata* (8 - 14%), *Festuca pratensis* (5 - 10%) ; les légumineuses sont *Trifolium pratense* (10 - 30%), *Trifolium repens* (5 - 25%). Parmi les espèces diverses, il faut remarquer *Taraxacum officinale*, peu important au printemps mais pouvant représenter 20% de la biomasse en automne, et *Plantago lanceolata* qui ne dépasse pas 10% au cours de l'été (BRETEZ, 1983).

Le sol de cette parcelle est limono-sablo-argileux avec une teneur en matière organique moyenne, un taux de potassium relativement faible et un niveau de phosphore satisfaisant.

Comme la plupart des prairies de Crau, elle est irriguée de mars à septembre inclus et ne reçoit aucune fertilisation azotée minérale. Cette prairie a reçu chaque année 100 unités P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et 120 unités K<sub>2</sub>O apportées entre le 15 février et le 1<sup>er</sup> mars.

## 2. Le climat

Le climat du Merle est de type méditerranéen à hiver frais (température moyenne : 13,7°C, la moyenne des minima du mois le plus froid (janvier) étant de 1,2°C ; pluviométrie moyenne : 636,4 mm). La caractéristique principale de la campagne d'observation 1991-1992 est l'apparition tardive des gelées (fin décembre) qui seront ensuite persistantes et durables en janvier et février. La campagne 1992-1993 se présente de manière comparable avec toutefois des gelées moins durables et des précipitations plus faibles. Les gelées sont en revanche plus précoces en 1993-1994 et surtout les précipitations beaucoup plus abondantes, notamment en janvier et février 1994 (tableau 1).

TABLEAU 1 : Précipitations mensuelles et nombre de jours de gelée observés au cours des 3 campagnes de pâturage.

TABLE 1 : Monthly rainfall and number of days with frost during the 3 trial years.

Campagne	Précipitations (mm)			Nombre de jours de gelée		
	91-92	92-93	93-94	91-92	92-93	93-94
Octobre	99,8	64,0	101,0	0	1	0
Novembre	30,2	20,0	68,0	3	0	6
Décembre	1,2	23,5	16,0	15	7	4
Janvier	14,6	0,5	120,5	18	8	7
Février	30,6	24,0	181,0	11	6	4
Cumul	176,4	132,0	486,5			

### 3. Dispositif expérimental

Trois parcs expérimentaux de 6 500 m<sup>2</sup> chacun ont été matérialisés au sein de la parcelle et affectés chacun à l'une des trois modalités de pâturage suivantes :

- Traitement N : un seul pâturage fin octobre ou début novembre avec un troupeau de 400 brebis allaitantes pendant trois jours.

- Traitement F : un seul pâturage mi-février par un troupeau de 800 brebis vides pendant deux jours.

- Traitement N+F : un pâturage fin octobre - début novembre, identique à celui du traitement N, suivi d'un pâturage mi-février par le troupeau de 800 brebis vides pendant 4 heures.

Lors de la campagne 1991-1992, le parc affecté au traitement F avait été placé dans une zone basse de la parcelle. Suite au constat d'un mauvais écoulement des eaux d'irrigation, il a été décidé de le déplacer pour les campagnes suivantes. Les parcs N et N+F sont restés les mêmes pour les trois années d'observation.

Le temps de pâturage a été calculé à partir de la quantité de matière sèche disponible, évaluée visuellement, et en fonction de l'effectif de brebis disponibles afin d'avoir un pâturage le plus rapide possible et des refus de l'ordre de 10% à l'automne et de 20% en février.

### 4. Mesures sur la végétation

La matière sèche disponible lors de chaque mesure (périodes de pâturage et périodes de fenaison) est la moyenne de quatre échantillons de 1 m<sup>2</sup> de végétation prélevés à l'aide d'une tondeuse à main (taille herbe électrique à lame de type Gardena) à environ 2 cm du sol. Chaque échantillon individualisé est séché à l'étuve à 60°C jusqu'à poids constant. Entre octobre 1991 et février 1992, un échantillon représentatif de chaque prélèvement a été congelé et stocké pour réaliser une analyse fourragère.

Malgré la lourdeur de ce type d'observation, la composition floristique des prélèvements hivernaux et de ceux précédant les coupes de foin a été relevée chaque année, sans réaliser de répétition de l'échantillon trié. Le tri est manuel, à partir d'un échantillon de végétation de deux fois 0,25 m<sup>2</sup> (la coupe étant réalisée dans les mêmes conditions que pour la matière sèche) ; cet échantillon est aussi représentatif que possible de la parcelle où il a été prélevé. Chaque fraction triée est pesée et les résultats sont exprimés en pour cent de la matière sèche totale pour la fraction sénescence, et en pour cent de la matière sèche des organes verts pour les espèces triées.

## Résultats et discussion

### 1. Caractéristiques des regains de prairies de Crau entre octobre et février

#### ■ Quantité disponible et végétation

Au cours des trois campagnes observées, la **ressource fourragère disponible** à la fin d'octobre varie, selon les années, de 2,1 à 2,6 t MS/ha (tableau 2). Les différences de biomasse observées entre les années au moment du pâturage d'automne ne paraissent pas liées au temps de repousse (34,9 kg MS/jour en 1991, 46,5 kg MS/jour en 1992 et 41,7 kg MS/jour en 1993). De novembre à février, en l'absence de pâturage (traitement F), nous observons une évolution de la quantité de matière sèche présente sur pied qui diffère selon les années. Courant novembre, en 1992-1993, elle augmente ; en revanche, lors des deux autres années, elle diminue. La disparition de 410 kg MS/ha constatée entre novembre et février, soit 16% pour la campagne 91-92 et 19% pour la campagne 93-94, provient principalement de la diminution observée en novembre. Par la suite, de décembre à février, la tendance générale est plutôt à la stabilisation ou à une lente diminution (tableau 2).

Le traitement N+F nous offre l'opportunité d'approcher la croissance hivernale (en hiver doux) après le pâturage de début novembre. Le refus mesuré en novembre 1993 (268 kg MS/ha) correspond à 13% de la quantité offerte ; il est dans la moyenne des niveaux souhaités qui se situent entre 10 et 20%. Pour les campagnes 92-93 et 93-94, les niveaux de production hivernale (mesurés sur le traitement N+F) sont identiques début janvier. La différence observée entre ces deux hivers autour du 10 février (265 kg MS/ha) pourrait être expliquée par des précipitations très importantes en janvier 1994 (120 mm) et début février 1994 (159 mm) causant une sénescence et une perte de matériel végétal importantes.

TABLEAU 2 : **Biomasse disponible après des regains lors des trois campagnes d'observation et selon les traitements** (N : pâturage début novembre, F : pâturage en février, N+F : pâturage en novembre et février).

TABLE 2 : **Available biomass after aftermaths during the 3 trial years, and according to grazing treatments** (N : early November graze, F : February graze, N+F : November and February grazes).

Campagne, Traitement	Biomasse disponible (kg MS/ha)				Pâturage N (nb de jours de repousse)
<b>1991-1992</b>	<b>8.11.91</b>	<b>3.12.91</b>	<b>13.01.92</b>	<b>17.02.92</b>	<b>75</b>
F	2 615	2 194	2 057	2 205	
<b>1992-1993</b>	<b>29.10.92</b>	<b>1.12.92</b>	<b>5.01.93</b>	<b>9.02.93</b>	<b>56</b>
N	2 465				
N+F	2 693	648	838	1 190	
F	2 660	2 812	2 663	2 558	
<b>1993-1994</b>	<b>20.10.93</b>	<b>3.12.93</b>	<b>3.01.94</b>	<b>8.02.94</b>	<b>52</b>
N	2 248				
N+F	2 075	595	843	925	
F	2 183	1 850	1 888	1 775	

Année	1991		1992				1993				1994		
	Date	8.11	3.12	13.01	17.02	29.10	1.12	5.01	9.02	20.10	3.12	3.01	8.02
<b>Graminées (% de la MS des organes verts)</b>													
N*					32,4					41,8			
N+F*					40,8	30,8	51,4	43,1	49,9	70,1	67,9	73,6	
F*	51,1	50,8	75,6	84,8	54,8	68,0	67,1	65,5	43,0	50,2	59,8	85,0	
<b>Légumineuses (% de la MS des organes verts)</b>													
N					27,6					26,0			
N+F					31,0	23,1	14,4	41,7	30,0	12,9	11,1	14,4	
F	12,0	10,1	10,1	6,4	25,0	12,1	14,0	14,9	34,6	22,7	20,7	10,0	
<b>Plantes diverses (% de la MS des organes verts)</b>													
N					40,0					31,4			
N+F					28,2	46,1	34,2	15,2	20,1	17,0	21,0	12,0	
F	36,9	39,1	14,3	8,8	20,20	19,9	18,9	19,6	22,4	27,1	19,5	4,7	
<b>Matériel sénescé (% MS totale)</b>													
N					4,3					7,7			
N+F					5,9	15,4	27,3	20,0	10,9	42,6	30,2	32,5	
F	10,4	25,0	52,5	53,2	5,7	15,8	29,6	49,4	13,1	25,1	46,7	57,0	

\* N : pâturage début novembre ; F : pâturage en février ; N+F : pâturage en novembre et février

**Le trait dominant de la composition floristique** (tableau 3) réside dans les proportions de graminées et de matériel sénescé (constitué majoritairement de graminées sèches) qui, ensemble, représentent toujours plus de 50% de la matière sèche récoltée et peuvent atteindre 80% et même plus de 95% en février. Les graminées vertes sont toujours présentes en proportions élevées, de 40 à plus de 50% (de la matière sèche des organes verts) en octobre, et 35%, voire 40%, en février. Leur évolution entre novembre et février suit les mêmes tendances que la ressource disponible. Le matériel sénescé, 5 à 15% (de la totalité de la matière sèche disponible) en octobre, augmente au cours de l'hiver et peut dépasser 55% en février (campagne 93-94). Le profil d'évolution de cet accroissement varie selon les années ; lent et régulier en 1992-1993, il manifeste une forte accélération de la sénescence en décembre lors des deux autres campagnes. La catégorie des "diverses" représente entre 20 et 40% de la matière sèche des organes verts fin octobre - début novembre, avec une tendance à la diminution (5 à 20%), voire à la stabilisation en février. Il est à remarquer une forte variabilité interannuelle concernant les légumineuses dont la proportion a varié en octobre entre 10% et plus de 30%.

En automne 1992, à la faveur de l'arrivée tardive des gelées, les graminées ont poursuivi en novembre une croissance accompagnée d'une augmentation de la ressource disponible. Pour les deux autres campagnes, des températures moins favorables ont ralenti la croissance et accéléré la sénescence de toutes les espèces avec pour résultante une baisse de la quantité de matière sèche disponible. Cette tendance a vraisemblablement été accentuée par les précipitations de la campagne 1993-1994 qui semblent avoir particulièrement affecté les légumineuses ; elles ne représentent que 14% de la matière verte début février 1994 pour la repousse du traitement N+F contre 42% en 1993. Les précipitations importantes de janvier et février ont ainsi pénalisé les repousses sur pied pour le traitement F et la repousse du traitement N+F.

TABLEAU 3 : Par groupe de végétation, répartition de la biomasse des regains de prairies de Crau. Variations sur les trois campagnes d'observation et selon les traitements.

TABLE 3 : Biomass distribution of aftermaths on Crau meadows, according to group of vegetation. Variations during the 3 trial years, and according to treatments.

TABLEAU 4 : Evolution des teneurs en matières azotées totales (MAT) et en cellulose brute (CB) de la végétation au cours de la campagne 1991-1992.

TABLE 4 : Changes in total protein contents (MAT) and in crude fibre contents (CB) of the herbage during the period 1991-1992.

Date de prélèvement	23.10.1991	3.12.1991	14.01.1992	17.02.1992
MAT (g/kgMS)	183	161	157	145
CB (g/kg MS)	253	227	237	271

## ■ Composition chimique et valeur nutritive

La **teneur en matière sèche** des échantillons soumis à l'analyse est en moyenne élevée, proche de 30%. De 18% à la fin d'octobre, valeur conforme aux références classiques pour les regains (INRA, 1988), le taux augmente au cours de l'hiver pour atteindre 40% à la mi-février 1992. Cette évolution s'explique par l'évolution de la proportion de matériel végétal sénescé dans la végétation non pâturée en automne et doit être mise en relation avec les conditions météorologiques.

La **teneur en Matières Azotées Totales** observée à la fin d'octobre se rapproche également des références classiques de regains d'automne : 183 g/kg MS contre 190 g en Pyrénées-Atlantiques (ARRANZ et BOCQUIER, 1995) ou encore 178 g en Normandie (INRA, 1988). Elle diminue ensuite régulièrement pour atteindre 145 g/kg MS à la mi février (tableau 4). Ces teneurs ont été constatées pendant la campagne 1991-1992 avec de faibles proportions de légumineuses dans la végétation, ce qui laisse pressentir des valeurs plus élevées pour les années où cette famille botanique est mieux représentée.

La ressource fourragère automnale des prairies de Crau présente donc les caractéristiques classiques des regains de prairies naturelles. Au fur et à mesure du déroulement des campagnes d'observation, **deux fractions se sont individualisées dans la végétation** non pâturée. La première est constituée **de matériel végétal vivant** qui peut, au gré des conditions météorologiques, comprendre quelques jeunes repousses, la croissance des graminées se poursuivant pendant l'hiver (DURU, 1987). La deuxième représente **les organes sénescents**, tiges ou feuilles, secs sur pied, dont la proportion dépend de leur âge mais aussi de l'importance des gelées et des précipitations. Cette dernière fraction augmente au fur et à mesure que l'hiver avance, ce qui explique une diminution de la valeur nutritive globale de la végétation prélevée, notamment la valeur azotée.

Sur la base des analyses fourragères réalisées en 1991-1992 et par comparaison avec les tables de valeur des aliments (INRA, 1988), **le fourrage disponible sur pied semble apte à satisfaire les besoins de brebis suitées allaitant un seul agneau** avec un gain de poids de 250 g/jour. Dans le cas de brebis allaitant deux agneaux gagnant chacun 200 g/jour, un déficit énergétique de l'ordre de 0,2 UFL/jour devrait se manifester dès octobre. Ce déficit devrait s'accroître avec l'avancement de la saison jusque vers 0,35 UFL et s'accompagner, à partir du mois de décembre, d'un déficit azoté de l'ordre de 10% des besoins. Ce raisonnement néglige toutefois les choix alimentaires effectués par l'animal sur un matériel végétal hétérogène.

Coupe		1	2	3	Total
<b>1992</b>	<i>Date</i>	15.05	10.07	31.08	
Traitement (t MS/ha)	N	6,9	5,2	3,9	16,1
	N+F	7,3	4,6	4,1	16,0
	F <sup>(1)</sup>	5,2	4,9	3,8	13,9
Effet <sup>(2)</sup>		**	NS	NS	
<b>1993</b>	<i>Date</i>	18.05	08.07	20.08	
Traitement (t MS/ha)	N	5,3	3,8	3,1	12,3
	N+F	4,7	4,6	2,8	12,1
	F <sup>(1)</sup>	5,8	4,2	3,0	13,0
Effet <sup>(2)</sup>		NS	NS	NS	
<b>1994</b>	<i>Date</i>	27.05	11.07	19.08	
Traitement (t MS/ha)	N	7,4	5,2	3,5	16,1
	N+F	7,7	4,7	3,5	15,8
	F <sup>(1)</sup>	8,1	4,7	3,1	15,9
Effet <sup>(2)</sup>		NS	NS	NS	

(1) le traitement F a changé de localisation à partir du 1<sup>er</sup> septembre 1992  
(2) \*\* : différence significative à 1% ; NS : pas de différence significative

TABLEAU 5 : Masse de végétation disponible au moment des coupes de foin et effets du traitement de pâturage des regains.

TABLE 5 : Available herbage biomass at hay making and effects of aftermath grazing treatments.

## 2. Influence de l'époque de pâturage des regains sur la végétation lors des 3 coupes de foin suivantes

### ■ Production de matière sèche pour le foin

La moyenne annuelle des quantités de matière sèche végétale cumulée sur pied au moment des coupes de foin a été de 14,8, 14,3 et 14,6 t/ha respectivement pour les traitements N, F, et N+F. La répartition moyenne est la suivante : 45% en 1<sup>re</sup> coupe, 30% en 2<sup>e</sup> coupe et 25% en 3<sup>e</sup> coupe. L'étude détaillée année par année et "coupe par coupe" ne fait apparaître aucune différence systématique (tableau 5). Trois années consécutives de traitements différentiels n'ont pas eu d'effet sur la production mesurée en 1994. Quelques différences entre traitements peuvent être constatées mais elles ne se répètent pas d'une année sur l'autre ou d'une coupe sur l'autre. Des compensations semblent au contraire s'exercer entre les coupes et entre les campagnes.

Une analyse statistique combinant, dans un modèle avec interaction, d'une part les effets de l'année et du traitement coupe par coupe, et d'autre part ceux du numéro de coupe et du traitement année par année, a été réalisée selon la procédure ANOVA (Statistical Applications Systems, 1985). Les effets, bien connus par ailleurs, du numéro de coupe et de l'année sont clairement mis en évidence. En revanche, **les différences entre les traitements n'apparaissent pas significatives, sauf en 1992** où la production du traitement F au moment de la première coupe est significativement inférieure à celle des deux autres. Il n'est toutefois pas possible de conclure à un effet du traitement dans la mesure où l'interaction entre numéro de coupe et traitement s'est révélée hautement significative (tableau 5). Ce résultat confirme ainsi *a posteriori* l'appréciation portée sur l'absence de

représentativité de la parcelle F de 1991-1992, appréciation qui avait conduit au déplacement de celle-ci à la fin de la première année d'étude.

## ■ Composition floristique

La composition floristique de la végétation destinée à être transformée en foin a été étudiée sur les trois coupes des années 1992, 1993, et 1994. **Les traitements ne semblent pas, après trois années, entraîner de dynamique remarquable pour ce qui concerne les espèces les plus productives**, celles qui sont le mieux représentées dans le foin (figures 1 et 2). Le travail de tri par espèce des échantillons prélevés pour chaque traitement étant très long, nous ne disposons pas de répétitions comme pour les mesures de matière sèche. Une analyse statistique de type paramétrique pour les espèces n'est donc pas adaptée. Nous avons eu recours à **une analyse statistique non paramétrique** ; parmi plusieurs tests nous avons retenu le test de "l'étendue studentisée" (PEARSON et HARTLEY, 1966 ; SNEDECOR et COCHRAN, 1984 ; HUBERT, 1978). Ce test s'applique à de petits échantillons. Un coefficient  $q$  permet de tester l'existence de différences entre traitements :

$$q = \frac{(\bar{x}_{\max} - \bar{x}_{\min}) \times c \times \sqrt{n}}{\bar{\omega}} \quad \text{où :}$$

$c$  est un coefficient donné par la table 30 de PEARSON et HARTLEY (1966),

$n$  est le nombre d'échantillons,

$k$  est le nombre de variables (entrée de la table 30),

$\bar{\omega}$  est l'étendue, ou l'écart, entre les valeurs extrêmes d'une variable.

Ainsi, pour l'effet "année" avec 3 dates de coupes et 3 modalités de pâturage,  $n = 3$ ,  $c = 1,77$  (lu dans la table), le nombre de degrés de liberté est de 5,7 (lu dans la table 30). Au seuil de probabilité de 5%, pour  $n = 3$  et 5,7 degrés de liberté, il existe une différence significative si  $q$  calculé est supérieur à 4,42 (valeur lue dans la table 29 de PEARSON et HARTLEY, 1966). Le tableau 6 donne l'ensemble des valeurs de  $q$  et les traitements pour lesquels il existe des différences significatives.

**Pour les espèces les mieux représentées dans la végétation, les différences significatives sont peu nombreuses, de même que les interactions entre les traitements et les coupes.** Un effet de l'année se manifeste en première coupe pour les graminées, au mois de mai, ainsi que pour les légumineuses. Un tel effet existe aussi sur les plantes diverses, mais au mois d'août, pour la troisième coupe. Ces différences pourraient s'interpréter à la lumière des caractéristiques éco-physiologiques des espèces.

Nous n'avons **pas observé de développement d'espèces "gênantes"**, qui déprécient le foin telles que *Daucus carota* (carotte sauvage) ou *Pastinaca sativa* (panais). La hiérarchie des graminées

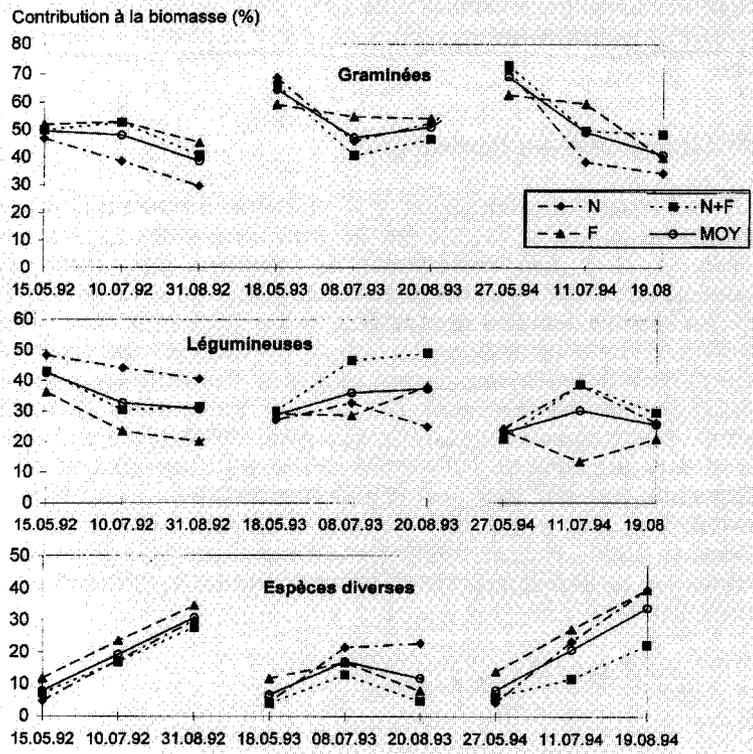


FIGURE 1 : Evolution de la composition floristique (graminées, légumineuses, espèces diverses, en % de la biomasse destinée à être fanée) pour les différentes modalités de pâturage des regains.

FIGURE 1 : Changes in botanical composition (grasses, legumes, forbs, % of biomass to be cured) for the 3 after-math grazing treatments.

dominantes (*Arrhenatherum elatius* et *Dactylis glomerata*) n'est pas non plus modifiée.

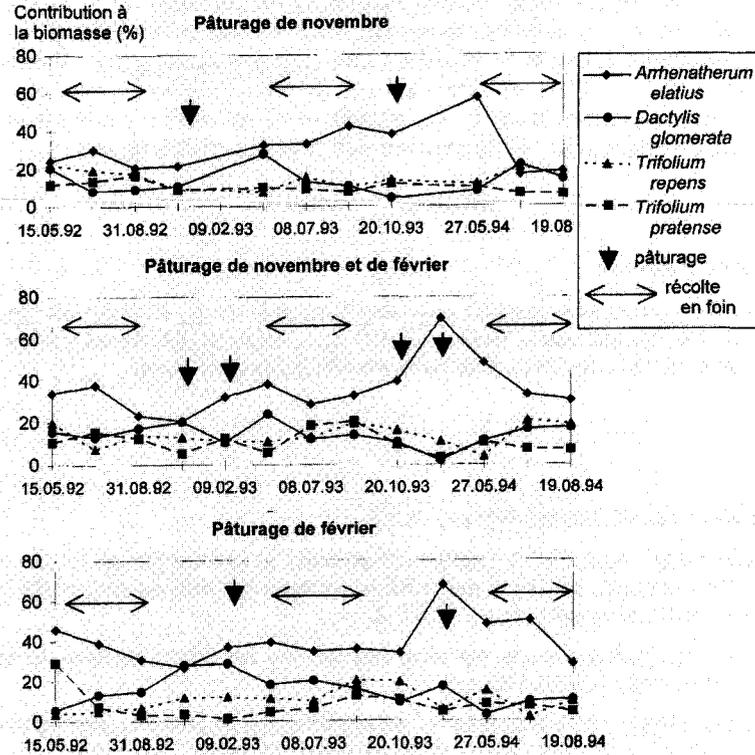
Valeurs du coefficient q, test de signification	Mai (M)		Juillet (J)		Août (A)	
	Année	Traitement	Année	Traitement	Année	Traitement
<b>Espèces<sup>(1)</sup></b>						
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4,1 NS	1,1 NS	0,7 NS	3,3 NS	3,5 NS	1,1 NS
<i>Dactylis glomerata</i>	4,4 *	1,9 NS	2,8 NS	0,1 NS	0,3 NS	3,2 NS
<i>Trifolium pratense</i>	3,6 NS	1,7 NS	2,2 NS	3,3 NS	2,4 NS	1,9 NS
<i>Trifolium repens</i>	1,4 NS	0,8 NS	0,9 NS	4,4 NS	1,2 NS	1,9 NS
<b>Familles<sup>(1)</sup></b>						
Graminées	7,1 *	0,8 NS	0,4 NS	5,2 *	3,1 NS	1,6 NS
Légumineuses	9,7 **	0,6 NS	0,8 NS	8,9 **	2,1 NS	2,7 NS
Diverses	0,5 NS	12,8 **	1,1 NS	3,7 NS	4,8 *	1,6 NS
<b>Différences significatives entre variables<sup>(2)</sup> (test t)</b>						
<i>Dactylis glomerata</i>	Interaction Années x Mai : M93 > M94					
Graminées	Interaction Années x Mai : M93 > M92, M94 > M92 Interaction Traitements x Juillet : FJ > NJ					
Légumineuses	Interaction Années x Mai : M92 > M93 > M94 Interaction Traitements x Juillet : N+FJ > FJ, NJ > FJ					
Diverses	Interaction Traitements x Mai : FM > NM, FM > N+FM Interaction Années x Août : A92 > A93, A94 > A93					
(1) * significatif au seuil de 5% ; ** significatif au seuil de 1%						
(2) N : pâturage de novembre, N+F : pâturage de novembre et février, F : pâturage de février, M, J, A : mai, juillet, août						

TABLEAU 6 : Test de l'étendue studentisée appliqué aux principales espèces et aux 3 groupes de végétation : valeurs du coefficient q et test de signification de q ; différences significatives entre variables (test t).

TABLE 6 : Student - range test applied to the main species and groups of vegetation : values of the q coefficient and significance test of q ; significant differences among variables (test t).

FIGURE 2 : Au cours des trois années d'expérimentation, évolution de la contribution à la biomasse aérienne des principales espèces de la prairie de Crau pour les trois modalités de pâturage des regains.

FIGURE 2 : Changes, during the 3 trial years, in the contributions to the above-ground biomass of the main Crau meadow species, for the 3 aftermath grazing treatments.



## Conclusion

Les traitements appliqués pendant une période de trois ans n'ont pas permis de mettre en évidence de modifications significatives de la végétation. Ils n'ont pas eu d'incidences importantes sur les productions de matière sèche récoltable sous forme de foin. Un effet de l'année, relativement important, est à souligner. Dans le cadre des modalités expérimentées, **la façon dont sont pâturés les regains ne permet pas d'expliquer la variabilité constatée dans la composition floristique des prés de Crau. Ce résultat autorise une certaine diversification des pratiques pastorales et la recherche d'ajustements appropriés entre les besoins des brebis et les prélèvements qu'elles effectuent sur les regains pâturés en hiver.**

La végétation des regains s'organise progressivement en deux fractions, l'une de matériel sénescé et l'autre de matériel vivant aux caractéristiques nutritionnelles plus favorables. Selon les contraintes auxquelles l'éleveur est soumis, il peut faire pâturer à différentes époques avec des chargements plus ou moins élevés. En jouant par exemple sur le chargement, et donc sur les possibilités offertes aux brebis de trier ce qu'elles vont consommer, l'éleveur dispose d'un moyen de mieux alimenter les animaux exigeants. Ce faisant, il n'exploite que partiellement la ressource disponible mais pourra "récupérer" ce qu'il a laissé sur pied en faisant pâturer une deuxième fois dans

l'hiver avec des animaux moins exigeants, brebis vides ou premières brebis taries. Une telle pratique peut avoir des effets bénéfiques pour le troupeau sans avoir de répercussions néfastes sur la production de foin ultérieure. C'est en tout cas ce que semblent démontrer trois années d'expérimentation de cette pratique. Il resterait à vérifier si les résultats demeurent les mêmes sur des périodes plus longues.

Accepté pour publication, le 21 septembre 1998.

### Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble du personnel du domaine du Merle ainsi que L. BONICEL, J. GOUY, J. TEYSSIER (INRA) et D. TRONC (Comité du foin de Crau) pour leurs contributions à ce travail.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARRANZ J.M., BOCQUIER F. (1995) : "Production et valorisation de la prairie permanente par les brebis laitières en Pyrénées-Atlantiques", 2<sup>e</sup> *Renc. Rech. Ruminants.*, Paris, 109-112.
- BRETEZ M. (1983) : *Etude sur la qualité du foin de Crau*, mémoire de fin d'études ENSAM, 162 p.
- DURU M. (1987) : "Croissance hivernale et printanière de prairies permanentes pâturées en montagne. I.- Ecophysiologie du dactyle", *Agronomie*, 7 (1), 41-50.
- HUBERT D. (1978) : *Evaluation du rôle de la végétation des parcours dans le bilan écologique et agro-économique des Causses*, thèse docteur ingénieur, USTL, Montpellier, 247 p.
- HUGUES P., DENOY I., FERRET M. (1952) : "Etude d'une prairie de fauche irriguée en Crau", *Ann. Amélior. Plant.*, 2 (4), 539-643.
- INRA (1988) : *Alimentation des bovins, ovins et caprins*, Ed Jarrige R., INRA Publications, Paris, 476 p.
- MOLINIER R., TALLON G. (1949) : "Les prairies de Crau", *Ann. Agron.*, XIX, 411-422.
- PEARSON E.S., HARTLEY H.O. (1966) : *Biometrika tables for statisticians*, vol.1, Cambridge Univ. Press, 2<sup>nd</sup> éd.
- PLUVINAGE J., MOLENAT G. (1991) : "Un système pastoral articulé sur l'agriculture. L'élevage ovin en Crau", *IV<sup>e</sup> Cong. Int. Terres de Parcours*, Montpellier, 826-828.
- PROSPÉRI J. M. (1983) : "Contribution à l'étude de la fertilisation des prairies de Crau et à l'amélioration pastorale des parcours de la zone méditerranéenne française", thèse de docteur ingénieur ENSAM; 203 p.
- SEVERAC R. (1974) : *Le foin de Crau*, CERAFER, Aix-en-Provence, 23 p+annexes.
- SNEDECOR G.N., COCHRAN W.G. (1984) : *Méthodes statistiques*, traduct. ACTA, Paris, 649 p.
- Statistical Applications Systems (1985) : *SAS/STAT, Guide for Personal Computers*, version 6, Ed. Cary, SAS Institute Inc., 1 028 p.

SUMMARY

***Influence of the grazing period of aftermaths on a few production parameters in the Crau meadows***

On the irrigated meadows of Crau, hay of repute (with AOC label) is produced and marketed. The local weather conditions make an aftermath growth possible, which is grazed between October and February by transhumant sheep flocks. On a good meadow of the Merle Estate, 3 contrasting grazing treatments were compared, to observe possible changes in herbage production (dry matter yield and botanical composition before cutting for hay) : one intensive autumn graze (N), one intensive February graze (F), and two successive intensive grazes, one in autumn and one in February (N+F). The proportion of senescent matter in the vegetation increased during winter, while the nutritive value diminished. After 3 years, no differences among treatments could be observed, either in the available amount of herbage for hay, or in the proportions of species in the sward. It seems therefore possible to apply diverse methods of grazing management to this type of meadow, to achieve a better adaptation to the requirements of the ewes.