

## *UTILISATION DU TRÈFLE VIOLET EN ZÉRO-PATURAGE POUR L'ALIMENTATION DE LA CHÈVRE LAITIÈRE*

**L'**ÉLEVAGE CAPRIN A CONSIDÉRABLEMENT ÉVOLUÉ AU COURS DES DERNIÈRES ANNÉES GRACE A UN CONTEXTE ÉCONOMIQUE FAVORABLE. LA SPÉCIALISATION des éleveurs a suscité des besoins nouveaux en matière de technique d'élevage (développement du zéro-pâturage) et en particulier au niveau des systèmes fourragers et de l'alimentation à base de fourrages verts.

Dans ce cadre, HUGUET, BROQUA et de SIMIANE (1975-1977) ont montré que les fourrages verts peuvent constituer l'aliment de base de la ration de la chèvre laitière. Cela suppose notamment de bien maîtriser la production fourragère et son utilisation et donc de disposer d'une chaîne fourragère bien adaptée à la région. Parmi les fourrages verts exploités en zéro-pâturage, la chèvre consomme préférentiellement les légumineuses (luzerne et trèfle violet), le ray-grass d'Italie puis le dactyle et la fétuque. Aussi, compte tenu de la difficulté de bien maîtriser une chaîne fourragère et de l'intérêt nouveau apporté aux légumineuses, il nous est apparu intéressant d'étudier, en relation avec la Station d'Amélioration des Plantes de Dijon, les possibilités d'utilisation du trèfle violet en zéro-pâturage par la chèvre laitière durant la période de production de cette plante.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1) Fourrage

Une parcelle de trèfle violet de variété Alpilles, d'une surface de 2.500 m<sup>2</sup>, implantée fin avril 1976, non exploitée l'année du semis est utilisée pour l'alimentation des chèvres à la fin du printemps ainsi que pendant l'été en 1977 et 1978. Cette parcelle est exploitée selon un rythme défini afin de disposer de surfaces suffisamment importantes et homogènes par cycle de végétation du fourrage pour effectuer les mesures. Chaque jour, une surface connue est fauchée puis l'herbe récoltée est pesée afin de déterminer le rendement à l'hectare.

### 2) Animaux

Un lot de douze chèvres de race Alpine, homogène au point de vue poids (50 à 55 kg), numéro et stade de lactation (troisième lactation, 120 à 130 jours après la mise bas), est placé en stabulation libre.

### 3) Déroulement des essais

Chaque cycle d'exploitation comprend une période d'accoutumance (de 15 jours entre le régime sec hivernal et le régime vert, et de 5 jours lorsque les chèvres reçoivent le fourrage vert) et une période de mesure d'au moins 15 jours. Les chèvres reçoivent trois repas de trèfle violet (7 h 30, 11 h 30 et 17 heures), de façon à avoir un taux de refus journalier de 20 à 25 %. Un concentré à base de céréales (orge aplatie) est distribué à chaque traite à raison de 300 g par chèvre, quel que soit le niveau de production laitière.

### 4) Mesures et analyses

Les quantités ingérées de matière sèche sont mesurées chaque jour par pesée des quantités offertes et refusées et détermination des teneurs en matière sèche du fourrage distribué et refusé.

Des échantillons de fourrages sont prélevés régulièrement (une fois par semaine) pour effectuer une analyse fourragère, teneur en matière sèche, en cendres, en matières azotées totales (N KJELDAHL  $\times$  6,25) et en cellulose brute (WEENDE). Trois échantillons de trèfle violet sont prélevés au cours de la période expérimentale pour déterminer la composition morphologique (pourcentage de tiges, de feuilles et de fleurs).

La production laitière de chaque chèvre est pesée à chaque traite. Un échantillon moyen hebdomadaire de lait effectué sur deux traites consécutives (soir et matin) permet de connaître le taux butyreux (méthode GERBER) et azoté (méthode KJELDAHL).

## RÉSULTATS

### 1) Composition morphologique et chimique

La participation relative des différents organes à la production de matière sèche de la plante évolue différemment au cours des cycles de végétation en fonction de l'année d'exploitation. Pour l'année 1977 qui correspond à la première année d'exploitation, la part des tiges diminue de 59,3 à 52,4 % entre le premier et le troisième cycle, alors que celles des feuilles et des fleurs passent respectivement de 40,6 à 44,3 % et de 0 à 3,2 % (voir tableau I). Au cours de l'année 1978, la part des tiges évolue peu ; par contre, celle des feuilles diminue de l'ordre de 10 points au profit de celle des fleurs (voir tableau II).

La teneur en matière sèche des plantes, pour une durée de végétation semblable, est moins élevée en 1977 (11 à 17 %) qu'en 1978 (11 à 22 %). Cette teneur, variable d'un jour à l'autre en fonction des conditions climatiques, a tendance à augmenter au fur et à mesure du vieillissement de la plante. Elle est respectivement aux premier, deuxième et troisième cycles de 14, 13 et 13,7 % en 1977 et de 13,3, 17 et 21 % en 1978.

La composition chimique du trèfle violet pour une même date d'exploitation a peu changé entre 1977 et 1978, c'est-à-dire entre la première et

**TABLEAU I**  
**COMPOSITION CHIMIQUE, VALEUR NUTRITIVE**  
**ET PRODUCTION A L'HECTARE DU TRÈFLE VIOLET**  
**en première année d'exploitation (1977)**

Dates	Teneur en matière sèche en p.100	Composition morphologique en p.100 de la MS			Composition chimique en p.100 de la M.S.			Valeur nutritive g/kg MS				Production à l'hectare		
		Feuilles	Fleurs	Tiges	Cendres	MAT	Cellulose brute	UFL	MAD	PDIN	PDIE	MS kg	UFL	MAD kg
<b>1ère année 1977</b>														
<b>1er cycle</b>														
2 - 8/05	11,2				13,70	26,20	17,90	0,92	212	181	152	3800	3490	805
9 - 15/05	11,1				13,67	26,26	17,98	0,91	212	182	152	3900	3550	830
16 - 22/05	15,7				11,53	26,13	21,04	0,93	211	181	152	5000	4650	1055
23 - 29/05	15,3	39,9		60,1	11,45	20,77	22,89	0,84	159	143	128	5700	4780	906
30/05-5/06	17,8	41,4		58,6	11,16	17,75	25,72	0,81	134	122	115	5400	4370	723
<b>2e cycle</b>														
13 - 19/06	11,7				13,76	22,40	22,24	0,84	175	155	134	4000	3350	700
20 - 26/06	11,9				12,92	20,36	24,71	0,81	155	141	125	4000	3240	624
27/06-3/07	12,3				14,05	20,27	23,90	0,80	155	140	125	3500	2800	540
4 - 10/07	12,9	40,3	4,2	55,5	12,54	18,36	29,02	0,75	137	127	115	4400	3300	600
11-17/07	16,8	41,4	3,6	55,0	10,44	16,04	33,06	0,70	116	110	105	6400	4480	740
<b>3e cycle</b>														
25 - 31/07	15,1				10,60	20,55	23,70	0,83	158	142	127	4200	3450	660
1 - 7/08	13,9	42,2	3,6	54,2	10,62	20,60	23,75	0,83	158	142	127	3500	2900	550
8 - 14/08	13,3	46,0	2,8	51,2	11,38	21,18	22,49	0,87	164	146	130	2800	2400	450
15 - 21/08	12,1	44,8	3,2	52,0	14,95	22,29	21,25	0,84	174	154	133	3000	2500	520

La valeur des coefficients de digestibilité est celle tirée des tables de l'I.N.R.A.

la deuxième année d'exploitation : les teneurs en cendres et en matières azotées totales diminuent respectivement de l'ordre de 2 et 3 points aux deuxième et troisième cycles.

D'une façon générale, la teneur en cendres diminue de 13,5 à 10,1 % au cours du premier cycle ; pour les repousses des deuxième et troisième cycles aucune évolution dans le temps ne peut être mise en évidence et la teneur en cendres reste comprise entre 9 et 13 % selon l'année. De même, la teneur en matières azotées diminue au premier cycle avec le stade de maturité de 26,2 à 17,7 % en 1977 et de 21,6 à 15,2 % en 1978 et se situe, aux deuxième et troisième cycles entre 16,6 et 22,4 %. Quant à la teneur en

**TABLEAU II**  
**COMPOSITION CHIMIQUE, VALEUR NUTRITIVE**  
**ET PRODUCTION A L'HECTARE DU TRÉFLE VIOLET**  
**en deuxième année d'exploitation (1978)**

Dates	Teneur en matière sèche en p. 100	Composition morphologique en P. 100 de la MS			Composition chimique en P. 100 de la MS			Valeur Nutritive g/Kg MS				Production à l'hectare		
		Feuilles	Fleurs	Tiges	Cendres	MAT	Cellulose brute	UFL	MAD	PDIN	PDIE	MS Kg	UFL	MAD Kg
<b>2ème Année 1978</b>														
<b>1er cycle</b>														
1 - 6/05	11,3				13,5	21,6	17,9	0,91	166	150	134	2500	2275	415
8 - 13/05	10,3				13,1	20,4	18,9	0,91	154	140	129	3800	3458	585
14 - 20/05	10,9	45,3	-	54,6	12,5	19,2	19,9	0,90	147	133	125	3600	3240	529
21 - 27/05	11,2				11,7	16,8	24,1	0,84	118	117	113	4500	3780	531
28/5 - 3/6	16,6	40,4	1,2	58,2	10,7	16,3	25,9	0,84	116	113	112	5300	4450	615
4 - 9/06	19,9				9,6	15,2	27,9	0,82	108	105	107	6000	4920	648
<b>2ème cycle</b>														
26/6 - 1/7	18,2				9,5	17,6	23,3	0,90	132	122	121	3700	3460	488
2 - 8/7	16,1	45,6	3,5	50,9	10,9	19,2	23,8	0,89	145	133	126	2200	2000	319
9 - 15/7	16,8	34,6	12,4	53	10,2	20,1	24,1	0,87	151	139	128	2700	2350	408
<b>3ème cycle</b>														
16 - 19/8	20,2	30	11,4	58,6	9,7	16,6	27,7	0,80	117	115	112	3000	2400	355
20 - 26/8	20	31,9	14,9	53,2	9,1	18,1	25,9	0,83	132	125	118	2400	2000	317
27 - 30/8	22,7				9,0	18,1	25,8	0,83	133	126	118	1700	1410	226

La valeur des coefficients de digestibilité est celle tirée des tables de l'I.N.R.A.

cellulose brute, elle augmente au premier cycle de 18 à 28 % et aux deuxième et troisième cycles elle est en moyenne de  $24,9 \pm 3,0$  %.

## 2) Valeur nutritive

La valeur énergétique du kilo de matière sèche exprimée en Unités Fourragères-Lait (calculée d'après les données figurant dans « L'alimentation des ruminants », 1978) a peu varié d'une année sur l'autre ; elle se situe selon le cycle de végétation entre 0,90 et 0,80 U.F.L. D'une façon

pour la chèvre laitière

**TABLEAU III**  
**NIVEAU D'INGESTION JOURNALIER MOYEN**  
*(g de M.S.)*

N° Cycle Année	1	2	3	Moyenne sur la période expérimentale
1977	1345	1195	1180	1230
1978	1670	1450	2105	1740

générale, elle diminue aux premier et deuxième cycles avec le stade de maturité et au troisième cycle elle reste stable aux environs de 0,83 U.F.L.

La valeur azotée du kilo de matière sèche (calculée d'après les données figurant dans « L'alimentation des ruminants », 1978), exprimée en Matières Azotées Digestibles ou en Protéines Digestibles au niveau de l'Intestin (P.D.I.), a diminué de l'ordre de 25-30 g/kg M.S. entre la première et la deuxième année d'exploitation.

Au cours du premier cycle, elle diminue considérablement avec le stade de maturité de 152 à 115 g de P.D.I.E. et 134 à 107 g de P.D.I.E. selon l'année. Aux deuxième et troisième cycles, elle reste plus stable aux environs de 120 g de P.D.I.E.

### 3) Production à l'hectare (voir tableaux I et II)

La production de matière sèche à l'hectare a diminué d'une année sur l'autre en raison de la faible pérennité du trèfle violet ; elle est en moyenne, pour trois cycles d'exploitation, de 12 tonnes de matière sèche en 1977, ce qui représente 10.500 U.F.L. et 2.050 kg M.A.D., et de 9,6 t de matière sèche en 1978 soit environ 8.200 U.F.L. et 1.300 kg M.A.D. Il est à noter qu'en 1977, un quatrième cycle a pu être exploité par l'ensemble du

**TABLEAU IV**  
**QUANTITÉS INGÉRÉES, POURCENTAGE DE REFUS,**  
**PRODUCTION LAITIÈRE ET BILANS NUTRITIFS**  
**en première année d'exploitation (1977)**

Année 1977	1 <sup>er</sup> cycle		2 <sup>ème</sup> cycle			3 <sup>ème</sup> cycle		
	Dates	23 - 25/5	30/5 - 5/6	27/6 - 3/7	4 - 10/7	11 - 17/7	1 - 7/8	8 - 14/8
Stade de lactation	14,7	15,7	19,7	20,7	21,7	24,1	25,1	26,1
Quantité de fourrage vert ingérée gMS/jour	1125	1565	1043	1157	1383	1120	1198	1230
gMS/Kg p <sub>0,75</sub>	58,1	80,5	53,2	60,5	71,6	58,4	63,6	64,2
Pourcentage de refus de trèfle	20,2	19,5	11,3	10,3	17,5	31,8	26,4	26,8
Quantité totale de MS ingérée (gMS/j)	1600	2040	1518	1632	1858	1595	1673	1705
Production laitière (g/jour)	2161	2287	1941	1840	1719	1332	1283	1219
Taux butyreux %/‰	25,6	25,2	28,2	28,9	28,3	28,9	28,5	28,7
Taux azoté %/‰	33,3	34,0	32,5	32,0	32,1	32,5	33,0	33,4
Apports : UFL	1,47	1,79	1,36	1,39	1,50	1,46	1,57	1,56
Totaux MAD	268	299	252	248	250	266	286	304
PDIE	192	227	178	181	193	190	203	211
Bilans nutritifs :								
UFL	-0,04	+0,26	-0,13	-0,05	+0,11	+0,23	+0,38	+0,38
MAD	+112	+139	+104	+104	+108	+156	+177	+204
PDIE	+52	+83	+44	+51	+65	+86	+103	+113

troupeau et que sa production a été estimée aux environs de 3 t de matière sèche.

#### 4) Ingestibilité (voir tableaux IV et V)

La quantité de matière sèche ingérée par le lot de chèvres en 1977 est significativement ( $P < 0,05$ ) inférieure à celle ingérée en 1978 ; pour l'ensemble de la période estivale, elle est respectivement de 1.230 et 1.740 g de matière sèche par jour. Pendant les premier et deuxième cycles, les différences de quantités ingérées sont de l'ordre de 300 g, alors qu'elles atteignent près d'un kilo au troisième cycle (voir tableau III).

**TABLEAU V**  
**QUANTITÉS INGÉRÉES, POURCENTAGE DE REFUS,**  
**PRODUCTION LAITIÈRE ET BILANS NUTRITIFS**  
**en deuxième année d'exploitation (1978)**

ANNEE 1978	1 <sup>er</sup> Cycle			2 <sup>ème</sup> Cycle			3 <sup>ème</sup> Cycle		
	Dates	21-27/5	28/5-3/6	4-9/6	26/6-1/7	2-8/7	9-15/7	16-19/8	20-26/8
Stade de lactation en semaine	15,1	16,1	17,1	20,1	21,1	22,1	26,1	27,1	27,1
Quantité de fourrage vert ingéré :									
gMS/jour	1185	1758	2062	1486	1414	1446	1873	2186	2260
g MS/Kg P <sub>0,75</sub>	63,0	92,0	107	78	74	76	97	113	116
Pourcentage de refus de DE trèfle	22,4	21,9	23,9	32,4	35,8	36,8	30,1	19,8	25,5
Quantité totale de MS ingérée gMS/jour	1665	2238	2542	1966	1894	1926	2353	2666	2740
Production laitière (g/jour)	1242	1393	1429	1315	1460	1605	1072	1077	1092
Taux butyreux	24,6	24,1	23,4	26,3	25,9	26,3	31,4	27,1	26,8
Taux azoté (‰)	33,9	34,5	35,1	32,7	31,8	32,4	31,7	29,9	31,0
Apports UFL	1,51	1,99	2,21	1,85	1,77	1,77	2,01	2,33	2,42
Totaux MAD (g)	182	246	265	239	248	261	262	331	343
PDIE (g)	181	244	268	227	226	233	257	305	314
Bilans nutritifs :									
UFL	+0,32	+0,76	+0,95	+0,62	+0,49	+0,42	+0,88	+1,19	+1,27
MAD (g)	+84	+136	+153	+133	+133	+132	+167	+235	+245
PDIE (g)	+88	+138	+160	+126	+117	+121	+167	+213	+221

Ces valeurs sont à rapprocher de la variation de teneur en matière sèche du fourrage distribué, les teneurs de 1977 étant bien inférieures à celles de 1978 (voir tableaux I et II). D'une façon générale, la consommation de matière sèche augmente en fonction du stade de maturité de la plante. Aussi la corrélation entre la quantité ingérée de matière sèche et la matière sèche distribuée est très élevée et significative durant les deux premiers cycles ( $r = + 0,99$  et  $r = + 0,92$ ) alors qu'elle diminue ( $r = + 0,58$ ) et devient non significative au troisième cycle (voir tableau VI). Les pourcentages de matière sèche refusée à l'auge sont respectivement de 20,5 et de 27,6 pour les années 1977 et 1978.

**TABLEAU VI**  
**CORRÉLATION ENTRE LA QUANTITÉ INGÉRÉE**  
**DE MATIÈRE SÈCHE (y)**  
**ET LA TENEUR EN MATIÈRE SÈCHE DU DISTRIBUÉ (x)**  
*(en g/jour/chèvre et en %)*

Cycle	Equation de la droite de régression	r	Signification
1	$y = 104,95 x + 4,38$	0,99	S à 0,01
2	$y = 121,27 x - 546,81$	0,92	S = 0,01
3	$y = 86,54 x + 297,79$	0,58	NS

### 5) Production laitière et bilan nutritif (voir tableaux IV et V)

La production laitière journalière au cours de la période estivale est respectivement de 1.722 g et 1.298 g en 1977 et 1978. La chute de production laitière durant l'année 1977 est normale durant les deux premiers cycles, c'est-à-dire de l'ordre de 10 % en mai-juin et juin-juillet ; une chute plus importante (20 à 25 %) est à noter au troisième cycle en août. Pour l'année 1978, la production laitière a augmenté de près de 30 % entre le début de l'expérience (21 mai) et la fin du deuxième cycle (15 juillet), mais au troisième cycle nous observons une chute importante (50 %) de la production laitière.

Les taux butyreux et azoté sont voisins d'une année sur l'autre (27,8 ‰ et 26,8 ‰ pour le taux butyreux ; 32,8 ‰ et 32,5 ‰ pour le taux azoté) et évoluent peu au cours de la saison.

Les besoins sont calculés *a posteriori* en fonction de la production laitière de la semaine correspondante à l'aide des nouvelles recommandations I.N.R.A. 1978.

La différence avec les apports nous permet de mettre en évidence que, quelle que soit l'année, le bilan azoté est très excédentaire (+ 74 g et + 150 g de P.D.I.E. respectivement en 1977 et 1978) ; quant au bilan énergétique, il est positif tout au long de l'année 1978 (+ 0,76 U.F.L.) et seulement durant le troisième cycle pour l'année 1977 (+ 0,33 U.F.L.).

#### DISCUSSION — CONCLUSION

Le trèfle violet constitue une production fourragère indiscutablement intéressante. Le niveau de production compris entre 9,6 t de matière sèche à l'hectare et 12, voire 16 t, pour 1977 est semblable à celui donné par DEMARQUILLY et WEISS (1970) et PICARD (1975). Néanmoins, le rendement plus faible obtenu en 1978 est le témoin d'une part de la faible pérennité (deuxième année d'exploitation, ou encore troisième année d'implantation) et d'autre part de la sensibilité à la sécheresse du trèfle violet.

L'évolution de la valeur nutritive du trèfle violet en fonction du stade de maturité confirme les données figurant dans les « Tables de l'alimentation des ruminants » (I.N.R.A., 1978). Exploité au début bourgeonnement, c'est un fourrage qui a une valeur énergétique de l'ordre de 0,90 U.F.L./kg M.S. et une valeur azotée voisine de 130 g de P.D.I.E./kg M.S. ; les repousses de six semaines ont des valeurs de 0,83 U.F.L./kg M.S. et 125-130 g de P.D.I.E./kg M.S.

Les quantités de matière sèche ingérées varient de 2.430 g à 4.630 g/100 kg de poids vif, résultats comparables à ceux obtenus dans des conditions similaires par de SIMIANE, BROQUA, HUGUET (1976) qui étaient de 3.233 g à 4.636 g/100 kg de poids vif. La différence de consommation observée entre les années 1978 et 1977 semble due à une plus forte teneur en matière sèche du fourrage distribué en 1978. En effet, la liaison entre le taux de matière sèche du fourrage distribué et les quantités de matière sèche volontairement ingérées est significativement positive aux premier et deuxième cycles et disparaît au troisième cycle ; il en est de même pour le taux de cellulose et les quantités de matière sèche ingérées.

Cette observation, contraire à celle enregistrée avec les graminées en zéro-pâturage, est en accord avec les résultats de de SIMIANE (1978) qui signale que cette liaison n'existerait que jusqu'à une teneur de 15-16 % de M.S. et qu'alors le facteur limitant de la consommation ne serait plus la cellulose, mais le volume ingéré.

D'un autre côté, nous n'observons aucune liaison entre les quantités ingérées de trèfle violet et la production laitière, ce qui confirme également les résultats de de SIMIANE (1978). Malgré un stade de lactation avancé, la production laitière des chèvres est faible ; cela explique le bilan nutritif (énergie et azote) positif, surtout en 1978.

Ceci a eu pour conséquence une prise de poids moyenne de 3,5 kg par chèvre au cours de la période expérimentale.

En définitive, l'exploitation rigoureuse du trèfle violet doit en faire un fourrage très intéressant pour l'alimentation de la chèvre laitière en zéro-pâturage durant toute la période printemps-été.

C. MASSON et C. DECAEN (1) (\*).

*I.N.R.A.,  
Station d'Amélioration des Plantes  
de Dijon.*

*RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :*

DEMARQUILLY C., WEISS Ph. (1970) : « Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages », *Doc. S.E.I.* 42.

HUGUET L., BROQUA B., de SIMIANE M. (1977) : *Factors affecting green forage intake by milking goats*, 13th International Grassland Congress, section 10, Leipzig.

---

(1) Décédé en avril 1979.

(\*) Avec la collaboration technique de F. DELAMARCHE et F. FAURIE, Laboratoire de recherche de la chaire de Zootechnie, E.N.S.S.A.A. - I.N.R.A., Dijon.

- I.N.R.A. (1978) : *Alimentation des ruminants*, Ed. I.N.R.A. Publications, route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.
- PICARD J., DEMARQUILLY C. (1977) : « Le trèfle violet assure des économies de tourteaux », *L'élevage bovin, ovin, caprin*, 61, 51-60.
- PICARD J. (1975) : « Les légumineuses comme source de protéines pour les ruminants, leur intérêt particulier au travers de la crise d'énergie », *Fourrages* 62, 203-220.
- de SIMIANE M., HUGUET L., BROQUA B. (1975) : « Les fourrages verts : comment augmenter leur utilisation par la chèvre laitière », *L'élevage* 46, 81-91.
- de SIMIANE M., BROQUA B., HUGUET L. (1975) : *Mesures de l'acceptabilité des fourrages verts par la chèvre laitière*, document ITOVIC - I.N.R.A., 149, rue de Bercy, Paris.
- de SIMIANE M. (1978) : *Données récentes sur l'alimentation de la chèvre*, pp. 124-189, Institut National Agronomique Paris-Grignon.