

ÉTUDE DE LA CROISSANCE DU TRÈFLE BLANC

LE TRÈFLE BLANC (*TRIFOLIUM REPENS* L.), LÉGUMINEUSE TRÈS FRÉQUENTE DANS LES PRAIRIES, PRODUIT UN EXCELLENT FOURRAGE ET FIXE L'AZOTE ATMOSPHÉRIQUE par voie symbiotique. Cette espèce fourragère est donc particulièrement intéressante. Il est toutefois difficile de maintenir dans un gazon mixte, graminées-trèfle blanc, un bon équilibre entre les constituants. Or, tant que nous ne connaissons pas bien les facteurs physiques et écologiques qui commandent la dynamique des associations graminées-trèfle blanc et que nous ne pourrions établir des règles simples d'exploitation des prairies permettant de maintenir un bon équilibre des constituants, l'utilisation des potentialités offertes par le trèfle blanc sera soumise au hasard.

C'est pourquoi il nous a semblé important d'étudier le comportement et la croissance d'un trèfle blanc pur au cours de l'ensemble de la saison, pour pouvoir ensuite, connaissant déjà le rythme de croissance des graminées prairiales, essayer de déterminer un mode de conduite plus rationnel pour les prairies à flore mixte.

Dans ce même essai, nous avons également analysé la composition chimique du trèfle blanc et d'un ray-grass anglais, coupés au même rythme au cours de la saison végétative.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Du trèfle blanc pur (variété Huia) a été semé le 20 août 1980 au Pin au Haras (Normandie) dans une parcelle de terre saine, sur défriche d'une vieille prairie permanente. La composition chimique du sol de la parcelle est satisfaisante (tableau I).

L'essai a été divisé en 28 parcelles de 4 m². Chaque semaine, une nouvelle parcelle subissait sa première coupe, et ceci du 15 avril au 21 octobre 1981. Après leur première coupe, ces parcelles ont été coupées à nouveau toutes les 5 semaines. Le rythme de 5 semaines a été retenu suite à des essais préliminaires, car étant bien adapté au trèfle blanc.

A chaque exploitation, le trèfle blanc a été coupé à 3 cm au-dessus du sol, puis séché et pesé, une partie des échantillons étant analysée. L'ensemble des échantillons prélevés est présenté dans le tableau II. Ce travail a permis de suivre la croissance du trèfle blanc tout au long de la saison.

TABLEAU I
CARACTÉRISTIQUES DU SOL DE LA PARCELLE

Sol argilo-limoneux dont la teneur en argile est de 19,8 % dans les 10 premiers centimètres.
Sous-sol argileux (42 % d'argiles à glauconies du Cenomanien) - pH eau = 6,5

Prélèvements de 0 à 10 cm :

Azote Kjeldahl = 4,51 %.

Carbone org. (Anne) = 43,5 %.

Matière organique = 74,8 %.

Rapport C/N = 9,64 %.

Calcaire total = 0 %.

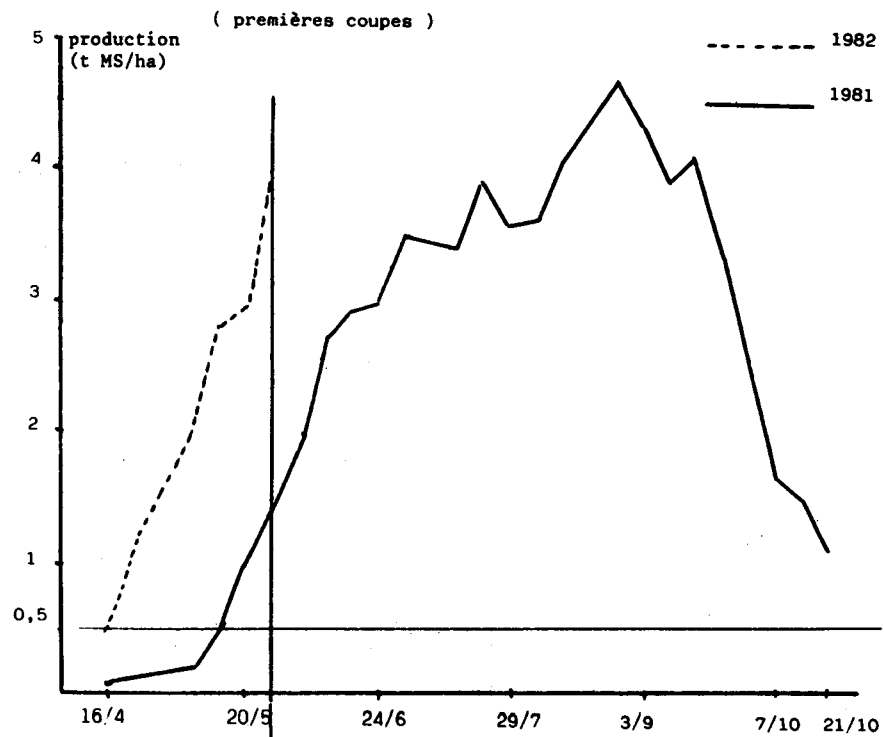
Acide Phosph. (Joret-Hébert) = 0,25 %.

Potasse échangeable = 0,35 %.

Magnésium échangeable = 0,293 %.

Les données climatiques usuelles ont été enregistrées à proximité de l'essai ; des mesures journalières de la température dans le sol à - 10 cm ont aussi été effectuées.

FIGURE 1
CROISSANCE D'UNE PRAIRIE DE TRÈFLE BLANC
AU COURS DE LA SAISON



du trèfle blanc

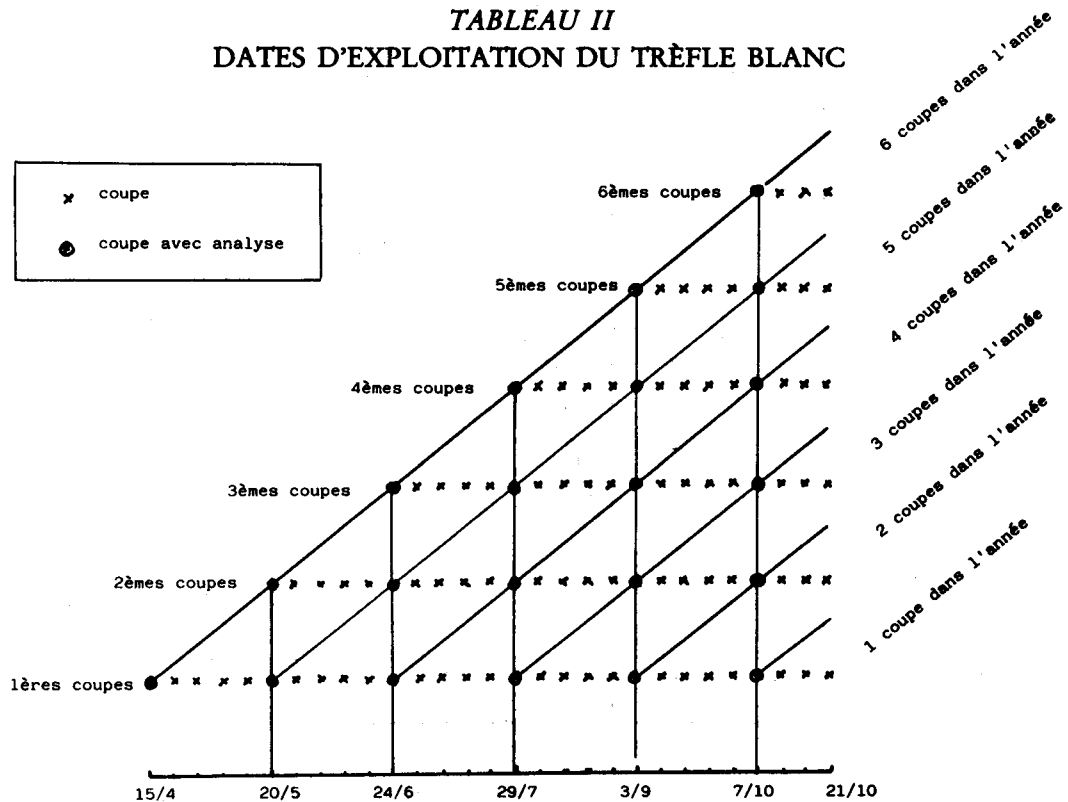
27/5 (coupe arrière effet 1982)

RÉSULTATS

Variations de la production du trèfle blanc au cours de l'essai

Le départ de la période productive peut être déterminé lorsque la production du trèfle blanc atteint 500 kg/ha de matière sèche. En 1981, cette production a été atteinte le 13 mai (figure 1), la croissance étant ensuite très rapide jusqu'au début du mois de juillet. La production quoti-

TABLEAU II
DATES D'EXPLOITATION DU TRÈFLE BLANC



diene de trèfle atteint alors 59,2 kg M.S./ha. Dès le début de juillet et jusqu'au début de septembre la production globale évolue peu ; après début septembre elle décroît très rapidement pour être nulle fin octobre.

Après la première coupe, chaque parcelle est récoltée toutes les 5 semaines (tableau II) durant toute la saison. Les parcelles dont les premières coupes ont été effectuées tôt ont ainsi été coupées six fois ; par contre, celles dont la première exploitation a été réalisée le plus tard n'ont été coupées qu'une seule fois au cours de la saison.

La croissance du trèfle blanc est évidemment très différente dans les parcelles coupées plusieurs fois au cours de la saison et dans celles n'ayant subi qu'une seule première coupe pendant ce temps. La production d'une coupe des parcelles fauchées toutes les 5 semaines est naturellement inférieure à celle des premières coupes effectuées aux mêmes dates, mais par contre la production cumulée des différentes coupes espacées de 5 semaines est très supérieure à la production atteinte par la 1^{re} coupe correspondante (tableau III).

TABLEAU III
PRODUCTION TOTALE DU TRÈFLE
EN FONCTION DU NOMBRE DE COUPES
(en 1981, 1^{re} année d'exploitation)

Nombre de coupes durant l'année	Production
6 coupes	8,3
5 coupes	8,0
4 coupes	8,4
3 coupes	7,7
2 coupes	6,1
1 coupe	2,2

FIGURE 2
PRODUCTION DU TRÈFLE BLANC AU COURS DE LA SAISON
APRÈS UNE OU PLUSIEURS COUPES PRÉALABLES

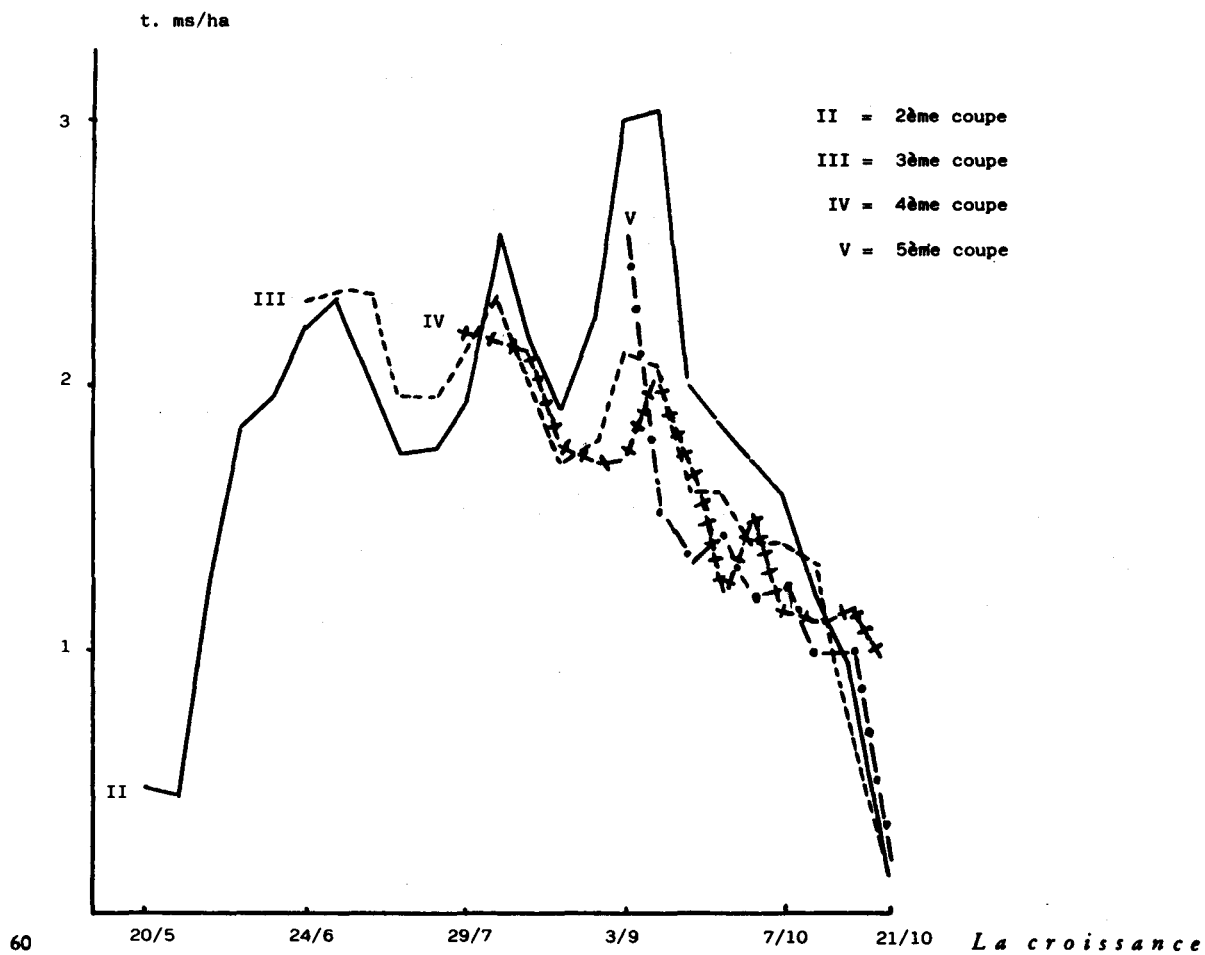
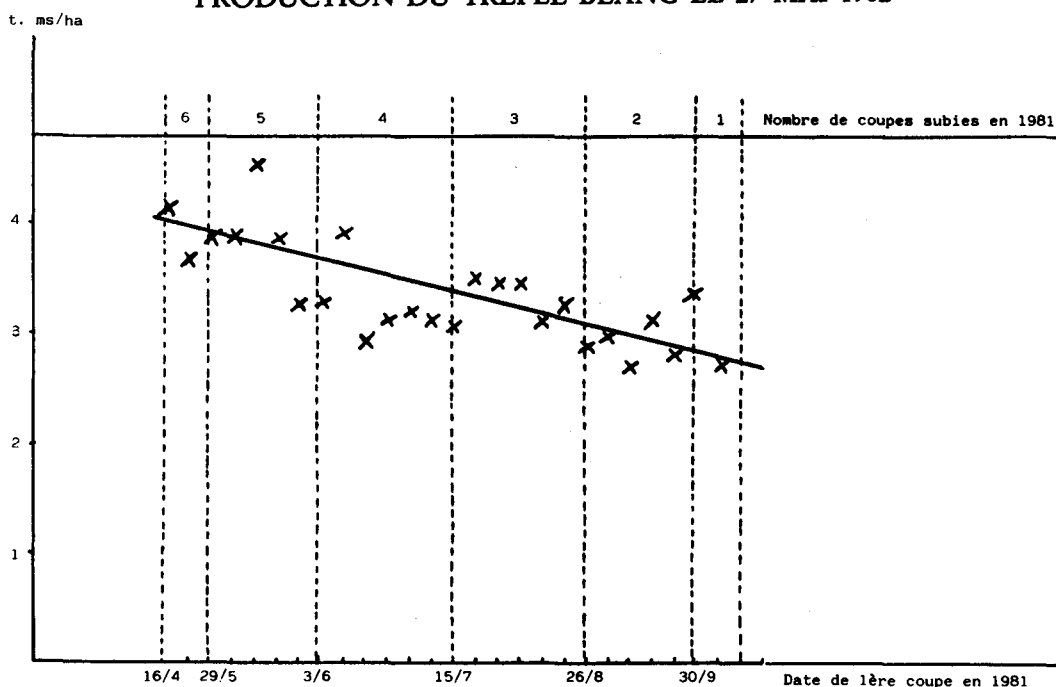


FIGURE 3
PRODUCTION DU TRÈFLE BLANC LE 27 MAI 1982



Pour une date donnée, le trèfle coupé toutes les cinq semaines a une production peu variable avec le nombre de coupes préalables qu'il a subi au cours de l'année (figure 2). Coupé au rythme de 5 semaines, le trèfle croît de 56,8 kg M.S./jour/ha pendant la période estivale de début juillet à fin août.

On peut constater (figure 2) que des variations de production se produisent en juillet et en août, de façon simultanée quel que soit le nombre d'exploitations réalisées au préalable ; en particulier, deux baisses de production du 15 au 22 juillet et du 12 au 26 août sur tous les traitements.

Le 27 mai 1982, une coupe générale a été faite, afin d'estimer l'arrière-effet du système d'exploitation utilisé en 1981. La production enregistrée le 27 mai est directement influencée par le nombre d'exploitations effectuées l'année précédente. Un nombre de coupes élevé a une répercussion positive sur la production qui suit (figure 3).

Les parcelles coupées le 27 mai ont, par la suite, été récoltées de façon échelonnée toutes les semaines (après un minimum de 5 semaines de repousse). La production augmente rapidement et régulièrement durant les 9 semaines qui suivent la coupe du 27 mai ; elle se stabilise ensuite pour diminuer très rapidement après le 2 septembre (tableau IV).

TABLEAU IV
PRODUCTION DU TRÈFLE BLANC APRÈS
LA COUPE GÉNÉRALE DU 27 MAI 1982
(2^e année d'exploitation)

Dates	24/6				22/7						2/9						
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nombre de semaines de repousse																	
Production (t MS/ha)	2,6	3,2	4,0	4,2	4,8	4,4	3,1	3,4	3,2	3,6	4,0	3,3	3,3	2,8	2,5	2,2	1,6

Composition chimique et valeur fourragère du trèfle blanc au cours de la saison végétative

Des analyses chimiques (N total, N nitrique, P, K, Ca, Mg), des dosages de cellulose et une évaluation de la digestibilité in vitro ont été réalisées sur des échantillons de trèfle blanc ne recevant pas d'azote minéral et prélevés tout au long de la saison (tableau V).

Des ray-grass anglais ayant reçu une forte fertilisation azotée de 250 kg/ha ont été récoltés dans des conditions comparables, puis analysés à terme de comparaison.

TABLEAU V
COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR FOURRAGÈRE
DU TRÈFLE BLANC ET DU RAY-GRASS ANGLAIS
AU COURS DE LA SAISON
(1981 ; en % de M.S.)

Trèfle blanc (Huia)	Azote total	Azote nitrique	P	K	Ca	Mg	Cellulose	Digestibilité
1ère coupe 16 avril	3,71	0,02	0,24	2,22	1,06	0,18	11,8	76,4
20 mai	3,26	0,01	0,25	2,64	1,05	0,22	12,8	78,3
repousses de 24 juin	3,57	0,06	0,25	3,38	1,33	0,26	15,7	80,4
29 juillet	3,78	0,10	0,30	3,47	1,20	0,25	17,2	81,1
5 semaines 3 septembre	3,62	0,06	0,25	3,72	1,22	0,25	16,5	81,0
7 octobre	4,17	0,12	0,27	2,77	0,96	0,21	12,9	75,9
Moyenne	3,68	0,07	0,26	2,80	1,15	0,24	15,0	79,3
Ray-grass anglais (Réveille)	Azote total	Azote nitrique	P	K	Ca	Mg		
1ère coupe 21 avril	2,38	0,006	0,28	2,56	0,38	0,11		
25 mai	1,81	0,001	0,27	2,00	0,31	0,11		
30 juin	2,31	0,007	0,34	2,77	0,48	0,13		
5 août	2,25	0,008	0,42	2,59	0,49	0,18		
10 septembre	2,81	0,002	0,39	2,69	0,59	0,21		
15 octobre	3,98	0,248	0,35	2,86	0,53	0,22		
Moyenne (jusqu'en septembre)	2,59	0,005	0,34	2,74	0,46	0,23		

D'autre part, le 3 septembre 1981, à la fin de la période de pousse maximale du trèfle blanc, des échantillons ayant des âges de repousse variables : 1, 2, 3, 4 ou 5 semaines, ont été récoltés et analysés ; des échantillons de ray-grass anglais ont été récoltés sensiblement aux mêmes dates que le trèfle blanc et analysés (tableau VI).

du trèfle blanc

TABLEAU VI
COMPOSITION DU TRÈFLE BLANC ET
DU RAY-GRASS ANGLAIS SELON L'ÂGE DE LA REPOUSSE
 (analyses réalisées respectivement le 3/09 et le 26/08 1981 ; en % de M.S.)

Age de la repousse de trèfle blanc	Azote total	Azote nitrique	P	K	Ca	Mg	Cellulose	Digestibilité
1 semaine	4,70	0,06	0,36	3,01	1,37	0,27	17,8	75,6
2 "	3,96	0,04	0,28	3,12	1,48	0,27	18,5	78,8
3 "	4,05	0,04	0,27	3,21	1,49	0,27	16,9	74,3
4 "	3,88	0,04	0,25	3,20	1,36	0,27	17,5	78,1
5 "	3,62	0,06	0,25	3,72	1,22	0,25	16,5	81,0
Moyenne	4,04	0,05	0,28	3,25	1,38	0,27	17,4	77,6
Age de la repousse de ray-grass anglais	Azote total	Azote nitrique	P	K	Ca	Mg		
2 semaines	3,76	0,011	0,38	2,59	0,54	0,23		
3 "	3,49	0,007	0,40	2,73	0,54	0,21		
4 "	3,07	0,004	0,43	2,42	0,58	0,22		
5 "	2,06	0,001	0,46	2,99	0,58	0,19		
Moyenne	3,09	0,006	0,42	2,68	0,56	0,21		

DISCUSSION

L'enregistrement de la croissance du trèfle blanc, semaine après semaine, montre sa rapidité de développement à partir du moment où les conditions climatiques lui deviennent favorables. Le développement est continu jusqu'au début juillet.

Le départ de la végétation est tardif en 1981, plus précoce d'un mois en 1982. L'examen des différents paramètres climatiques : pluviométrie, E.T.P., température du sol fait apparaître l'effet négatif d'un excès de précipitations au printemps 1981.

La plupart des auteurs estiment que la température minimum nécessaire au développement du trèfle blanc est de 9 °C. Dans notre essai, la température durant le mois de mars et début avril était plus faible en 1982 qu'en 1981 :

Température	Moyenne des minimums journaliers	Moyenne des maximums journaliers	Moyenne du 1/03 au 10/4
1981	5.48	12.72	9.09
1982	1.57	11.35	6.45

Par contre, la pluviométrie est très différente au printemps des deux années :

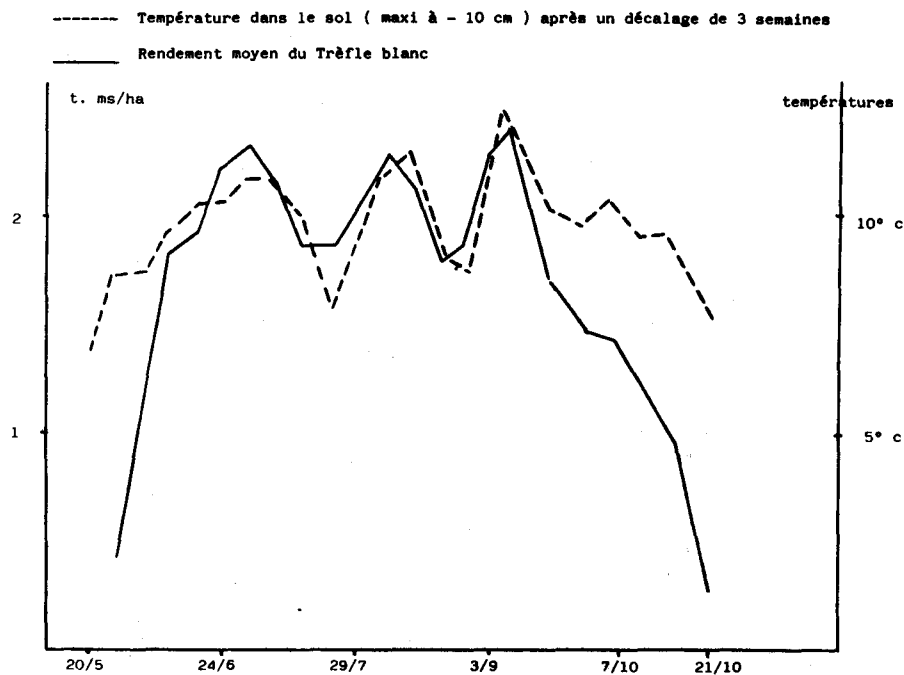
Pluviométrie	Mars	Avril	Mai	Total
1981	67	141	76	284
1982	38	42	59	139

La croissance du trèfle blanc est nettement plus précoce en 1982. Nous devons donc en conclure que l'excès d'eau et l'asphyxie du sol sont vraisemblablement les raisons du retard de croissance du trèfle blanc en 1981.

Pendant la période estivale, l'augmentation de la production du trèfle blanc paraît faible lorsque l'on considère l'évolution des premières coupes (figure 1). Les feuilles du trèfle ont une durée de vie relativement courte (de l'ordre de 40 jours en été) puis disparaissent par sénescence. Si le trèfle n'est pas coupé, le développement de nouvelles feuilles et leur croissance compensent à peine la perte des feuilles âgées. D'autre part, l'indice foliaire (surface de feuille par unité de surface sol) augmente avec la densité du feuillage. Dans le cas d'un trèfle non coupé, l'effet d'ombrage des feuilles de l'étage supérieur augmente la rapidité de disparition des feuilles plus âgées, situées à un niveau inférieur.

Durant l'été 1981, on constate des baisses de croissance du 15 au 22 juillet et du 12 au 26 août quel que soit le nombre de coupes préalables. En comparant l'évolution de la production du trèfle blanc à celle de la température dans le sol à - 10 cm, on constate une remarquable concordance entre les courbes moyennant un décalage de trois semaines de la courbe des températures (figure 4). Les variations de la température dans le sol se répercutent donc sur la croissance du trèfle trois semaines plus tard.

FIGURE 4
EFFET DE LA TEMPÉRATURE DU SOL
SUR LA PRODUCTION DU TRÈFLE BLANC



L'activité des rhizobiums augmente lorsque la température du sol croît et peut expliquer en partie cet effet positif sur la croissance.

Pour une date donnée, la production du trèfle blanc au cours de la saison (juin, juillet, août, septembre) ne dépend pas du nombre de coupes préalables, lorsque le trèfle est exploité au rythme de 5 semaines. Au début de septembre, la diminution de la production est très rapide.

Au début de la deuxième année d'exploitation, la croissance du trèfle blanc est plus rapide dans les parcelles qui ont été coupées fréquemment la première année. La morphologie du trèfle blanc permet de laisser sur place à chaque coupe le réseau de stolons très ramifié et des jeunes feuilles déjà formées ; leur croissance est favorisée par la luminosité maximale dont elles bénéficient après les coupes.

Après la coupe du 27 mai 1982, la croissance du trèfle blanc s'est prolongée régulièrement durant 9 semaines pour décroître ensuite rapidement. On peut en déduire que le rythme de défoliation du trèfle blanc doit être inférieur à 9 semaines, mais une grande latitude est permise puisque le trèfle blanc supporte très bien des coupes au rythme de 5 semaines dans nos conditions.

CONCLUSIONS

Dans les conditions pédo-climatiques du lieu d'essai et pour une seule année d'essai, la production de trèfle blanc cultivé pur a varié de 8 à 8,4 t/ha de M.S., qu'il soit coupé 4, 5 ou 6 fois au cours de l'année. Cette production n'est pas négligeable pour un végétal ne recevant aucune fertilisation azotée.

Le trèfle se révèle être une plante d'une très grande souplesse d'exploitation, il supporte des rythmes de défoliation très variables. Dans l'essai, le trèfle coupé tard pour la première fois produit, après cinq semaines, une

repousse très comparable à celle d'un trèfle blanc coupé plusieurs fois précédemment. En 1982, deuxième année d'essai, après la coupe générale du 27 mai, la production du trèfle a augmenté régulièrement durant 9 semaines pour ensuite se stabiliser et décroître.

Le rythme d'exploitation du trèfle peut donc être très variable et s'adapter sans problème aux contraintes de l'exploitation.

Le démarrage de la végétation est tardif au printemps. Le seuil de 500 kg M.S. de production n'est atteint, en 1981, que le 13 mai dans les conditions de l'essai. Ce départ de la végétation est toutefois variable selon les années : en 1982, la production atteint 500 kg M.S. un mois plus tôt qu'en 1981. L'excès d'eau dans le sol au printemps est préjudiciable et retarde le démarrage de la végétation.

L'effet de la température du sol sur la production estivale est important ; c'est une des raisons des variations de production du trèfle observées fréquemment entre années. L'arrière-effet des rythmes de coupe utilisés durant l'année 1981 montre que le trèfle blanc supporte sans dommage des coupes répétées et que sa pérennité n'en est pas affectée.

Au début de septembre, la production du trèfle blanc diminue brusquement ; sachant qu'à la même époque les stolons « gonflent » et que les réserves glucidiques augmentent, il serait intéressant d'étudier l'effet des dernières coupes de la saison sur le devenir du trèfle blanc.

Il est possible d'utiliser la très grande souplesse d'exploitation du trèfle blanc pour maintenir l'équilibre dans un gazon mixte graminées-trèfle blanc. Par exemple, lorsque le trèfle blanc est pénalisé par de difficiles conditions climatiques au printemps, des exploitations fréquentes, sans apports d'azote minéral, favorisent le trèfle blanc et défavorisent les graminées.

La composition chimique du trèfle blanc est d'une remarquable stabilité. Sa teneur en azote est toujours supérieure à celle du ray-grass anglais recevant une forte fertilisation azotée et coupé au même rythme. Dans l'essai, cette teneur en azote est supérieure de 42 %. Le trèfle est moins riche en phosphore que le ray-grass mais sa teneur en calcium est 2,5 fois plus élevée et sa teneur en magnésium supérieure. Le trèfle étant pauvre en

cellulose, sa digestibilité est toujours très élevée. La composition chimique du trèfle blanc est très différente de celle du ray-grass anglais auquel il est fréquemment associé. Les deux espèces sont donc complémentaires et le trèfle améliore la valeur fourragère de l'association.

D. LÉCONTE et R. LAISSUS,
I.N.R.A., Domaine du Vieux Pin (Orne).

LISTE DE MOTS-CLÉS

Composition chimique de la plante, courbe de croissance, fourrage, léguminosae, rythme de coupe, température du sol, trèfle blanc, *Trifolium repens*.