

COMPOTEMENT DU TRÈFLE BLANC ASSOCIÉ À DES GRAMINÉES EN BASSE NORMANDIE

I - Influence des techniques d'exploitation

INTÉRÊT DU TRÈFLE BLANC DANS LES ASSOCIATIONS

DE NOMBREUX ESSAIS CONDUITS DEPUIS 1961 AU PIN-AU-HARAS (ORNE), DONT UNE MAJORITÉ SUR DES SOLS FROIDS ET HUMIDES, ONT MONTRÉ D'UNE PART l'intérêt du trèfle blanc pour améliorer la production des prairies et leur régularité de croissance en cours de saison, d'autre part l'effet dépressif des fortes doses d'azote sur la production et la pérennité du trèfle.

Ces essais concernaient les associations avec du dactyle, de la fétuque des prés, du ray-grass anglais et des prairies permanentes contenant une proportion variable de trèfle blanc.

Sans apports d'azote minéral, le trèfle permet d'augmenter la production des graminées de 2 à 3 t M.S./ha/an (tableau I).

Mais lorsque l'azote minéral est épandu tout au long de la saison, le pourcentage de trèfle diminue d'autant plus que la fumure azotée est élevée (tableau II). Le gain de production obtenu grâce au trèfle devient négligeable avec de fortes doses d'azote.

TABLEAU I
INFLUENCE DU TRÈFLE BLANC SUR LA PRODUCTION
DES GRAMINÉES NE RECEVANT PAS D'AZOTE MINÉRAL
(en t M.S./ha)

Espèce	Année	Production		
		Sans trèfle	Avec trèfle	Gain
dactyle	1961	4,9	7,2	+ 2,3
fétuque des prés	1967	6,6	9,8	+ 3,2
ray-grass anglais	1979 à 1981	10,9	13,1	+ 2,2
Prairie permanente	1977 à 1981	6,9	9,3	+ 2,4

TABLEAU II
INFLUENCE DE LA FUMURE AZOTÉE SUR LA PRODUCTION
D'UNE ASSOCIATION FÊTUQUE DES PRÉS-TRÈFLE BLANC
(1967)

Fumure azotée annuelle * (kg N/ha)	Production (en t M.S./ha)		Pourcentage de trèfle blanc
	Fétuque pure	Association	
0	6,6	9,8	67,0
80	8,8	10,9	40,6
160	11,2	11,9	17,2
240	12,9	12,7	8,2

* 4 à 6 épandages en fonction du nombre de coupes

Il était donc primordial d'étudier tous les facteurs pouvant influencer le développement du trèfle au sein des associations. Deux approches ont été successivement utilisées.

La première a permis de connaître le comportement du trèfle en fonction de la fumure et du mode d'exploitation de la prairie. Ces essais,

Techniques d'exploitation

conduits depuis 1961, nous ont permis de maîtriser la culture du trèfle et des associations, préalable indispensable à une étude plus approfondie des mécanismes physiologiques.

Depuis 1980, nous abordons la phase explicative avec un suivi des différents organes du trèfle (feuilles, fleurs, stolons, racines...) en fonction des techniques d'exploitation ; un article ultérieur présentera les résultats obtenus.

I - ÉVOLUTION DU TRÈFLE BLANC EN PRAIRIE PERMANENTE

— *Variations inter-annuelles*

Les variations entre années sont très importantes ; la proportion de trèfle varie sur la même parcelle de 6 à 50 % en fonction des conditions climatiques (figure 1).

— *Influence des conditions pédo-climatiques*

Le trèfle est très sensible aux conditions pédo-climatiques. Implanté sur des sols battants, froids et humides, il supporte mal le piétinement car les stolons sont blessés, sectionnés puis enterrés, de plus le « glaçage » des sols argileux en surface est défavorable à l'implantation des racines adventives. Le trèfle est donc à réserver aux sols sains, aérés et légers, se ressuyant bien. Dans ces conditions et sur notre lieu d'expérimentation, il atteint spontanément une fréquence relative de 21 % au lieu de 11 % en prairie humide de fond de vallée (tableau III).

— *Effet du rythme de coupe*

Un essai conduit sur prairie permanente de fond de vallée de 1975 à 1978 a mis en évidence l'intérêt d'un intervalle entre coupes de 4 semaines. Avec des intervalles de 6 ou 8 semaines, le trèfle est étouffé au printemps par le vulpin des prés, très fréquent dans les prairies permanentes normandes. Les apports d'azote minéral (de 80 à 320 kg N/ha/an) augmentent l'effet négatif des rythmes lents (figure 2).

FIGURE 1
VARIATIONS PLURIANNUELLES DU POURCENTAGE
DE TRÈFLE À LA 3^e COUPE
 (Prairie permanente, 1977 à 1982, en % de la M.S.)

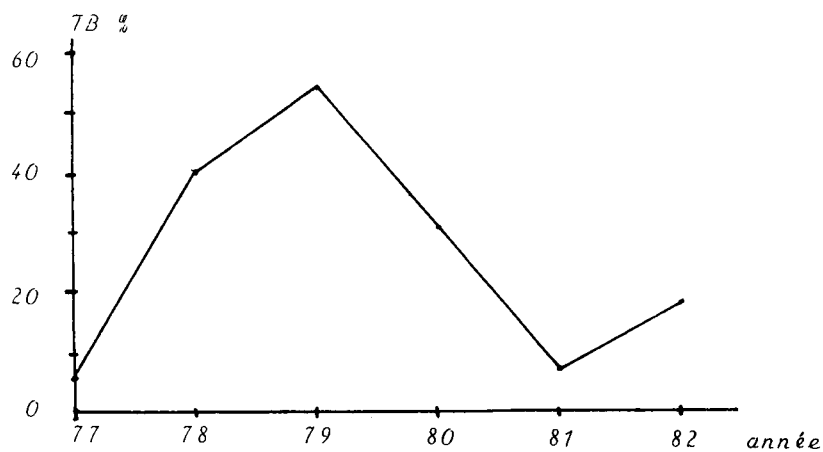
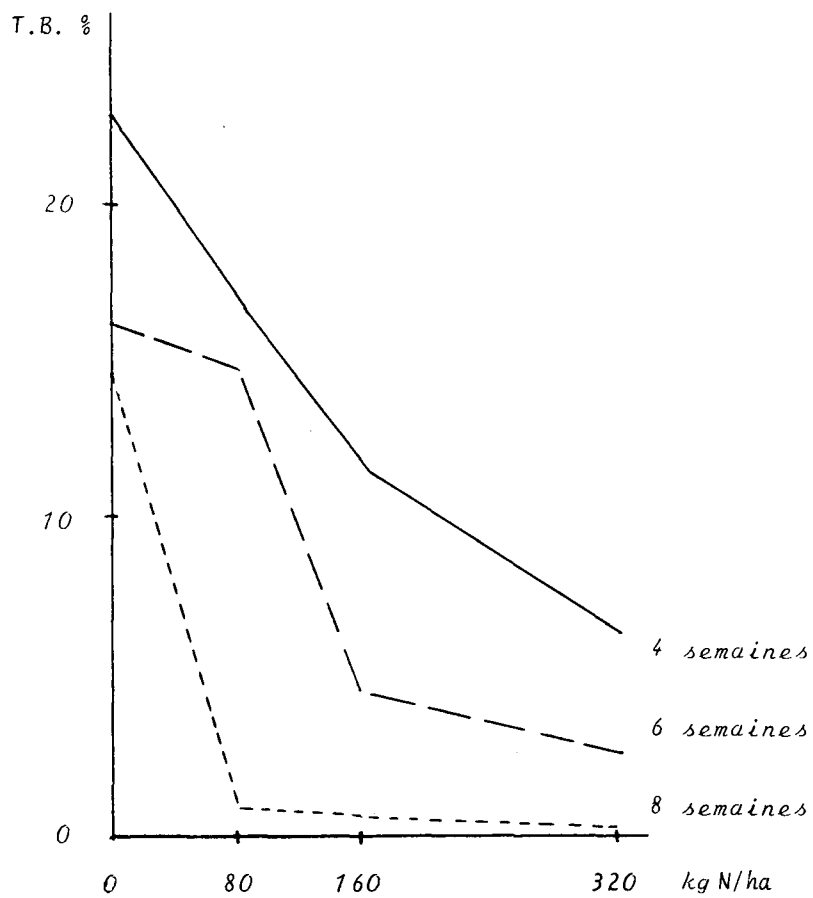


TABLEAU III
INFLUENCE DES CONDITIONS PÉDO-CLIMATIQUES
SUR LA FRÉQUENCE RELATIVE DU TRÈFLE BLANC
EN PRAIRIE PERMANENTE NON AZOTÉE
 (en %, moyenne 1968-1973)

Conditions pédo-climatiques	Pâturage	Fauche	Moyenne
Sol froid et humide	9,6	12,7	11,2
Sol sain	18,5	23,4	21,0

FIGURE 2
INFLUENCE DE LA FUMURE AZOTÉE ET DU RYTHME DE COUPE SUR LA FRÉQUENCE RELATIVE DU TRÈFLE BLANC (en %)



— *Importance de la fumure de fond*

La fumure phospho-potassique a un effet marqué sur le développement du trèfle et permet d'accroître la production de la prairie. Dans nos essais (1977 à 1981), en l'absence de fumure azotée, la prairie produit 6,9 t M.S. sans apports minéraux et atteint 9,3 t avec une fumure minérale de 150 kg/ha de P et de K qui a permis au trèfle de fournir 25 % de la production (tableau IV).

TABLEAU IV
PRODUCTION ET PARTICIPATION DU TRÈFLE
À LA PRODUCTION D'UNE PRAIRIE PERMANENTE
DE 1977 À 1981

Fumure/ha		pH eau	Production (t M.S./ha)	Trèfle (% moyen)
CaO	900 kg Ca	6,9	6,9	2,6
P ₂ O ₅	150 kg P	6,2	7,6	7,2
K ₂ O	150 kg K	5,6	7,6	12,5
P + K	150 kg P + 150 kg K	6,0	9,3	24,7
Témoin	0	5,8	6,9	3,8

Le trèfle est riche en potasse ; il en exporte 36 kg/t M.S. produite au lieu de 28 kg pour les graminées, ses besoins sont donc importants.

Le trèfle seul ou associé au ray-grass extrait du sol des quantités de potasse supérieures à celles prélevées par le ray-grass anglais, surtout si les conditions édapho-climatiques lui sont favorables (BRESSION, 1985).

Ainsi, pendant la période estivale, le trèfle est très riche en potasse. En revanche, vraisemblablement lorsque les conditions lui sont moins favorables, sa teneur en potasse est inférieure à celle du ray-grass anglais (ARNAUD et NIQUEUX, 1986).

II - ÉVOLUTION DU TRÈFLE BLANC EN PRAIRIE TEMPORAIRE

— Implantation des associations

— Dose de semis

Différents auteurs anglais (HARKESS et al., 1969) estiment qu'une proportion de trèfle atteignant 30 à 50 % de la matière sèche produite est idéale. Si 30 % de trèfle dans l'association permettent déjà de bonnes performances animales, il faut atteindre 50 à 75 % pour obtenir une productivité élevée de la prairie sans azote minéral. A partir de 85 % de trèfle, la survie de la graminée est compromise ; de plus, lors de périodes humides, les performances animales régressent : par diarrhées, ballonnement... Un équilibre dans les doses de semences respectives doit donc être respecté pour que le trèfle s'installe correctement. Un essai de doses de semis, mis en place en 1982, a précisé les quantités de ray-grass anglais et de trèfle à semer (tableau V).

TABLEAU V
POURCENTAGE DE TRÈFLE EN FONCTION
DE LA DOSE DE SEMIS
(en % de la M.S., semis du 7 mai 1982)

Dose de semis * REVEILLE (kg/ha)		Dose de semis Huia (kg/ha)					Moyenne
		2	4	6	8	10	
1ère coupe	12	12,3	18,9	32,0	32,0	34,9	32,5
28 juin	18						25,1
	24						20,4
2e coupe	12	54,5	62,5	77,0	77,2	78,3	73,9
2 sept.	18						66,6
	24						69,3
3e coupe	12	65,1	70,4	72,6	73,2	79,9	75,7
11 oct.	18						70,8
	24						69,8

L'année 1982 a été très favorable au trèfle (été chaud) ; dans ces conditions, 2 kg de semence de trèfle suffisent, mais il est préférable de semer 4 kg pour assurer une bonne implantation quelle que soit l'année. Des doses supérieures n'ont d'effets significatifs que sur les deux premières coupes après le semis (LAIDLAW, 1978).

La quantité de ray-grass anglais est fonction des conditions pédo-climatiques ; si la productivité du trèfle est assurée, on peut réduire la dose de semence de ray-grass à 18 kg/ha, mais si la pérennité du trèfle est aléatoire, mieux vaut semer 24 kg/ha de ray-grass (variétés tétraploïdes).

— *Choix des variétés de trèfle*

Les variétés inscrites au catalogue français ont été testées depuis 1977. Ces variétés sont parfois testées pures, mais surtout en association avec du ray-grass anglais car les cultures pures n'ont pas d'intérêt agricole.

La production moyenne des associations semées avec ray-grass anglais (R.G.A.) les 2 années après le semis dépasse 13 t M.S./ha (en t M.S./ha ; semis de 1979, 1980, 1981) :

Trèfle pur	Association	R.G.A. pur sans azote	R.G.A. pur 235 kg N/ha
10,6	13,1	10,9	15,0

Plus de vingt variétés sont inscrites au catalogue officiel, mais parmi ces variétés les plus commercialisées sont les suivantes : Huia, Régat, Titan, Podkova, Milkanova, Lune de Mai, Sabéda, Olwen. Dans nos essais, nous avons retenu les témoins suivants :

— *type hollandicum*

- * Huia, variété la plus commercialisée, qui est le témoin de productivité présent dans tous les essais ;
- * S 100 et Luclair ayant une bonne production lors de la première coupe.

— *type ladino*

* Régal, variété très répandue ;

* Crau et Lune de Mai, variétés très caractéristiques, ayant un départ tardif au printemps et une bonne production d'été-automne.

La production de ces variétés a été mesurée les deux années après le semis, de 1977 à 1983 (tableau VI).

TABLEAU VI
PRODUCTIVITÉ DES VARIÉTÉS TÉMOIN
EN ASSOCIATION AVEC DU RAY-GRASS ANGLAIS « HORA »
 (indice 100 : Huia)

Coupe Variétés	1ere 22 Mai	2e 4 Juillet	3e 25 Août	4e 14 Octobre	ANNEE
<u>Hollandicum</u>					
* HUIA (t MS/ha)	4,77	3,53	2,75	1,85	12,90
* S. 100 (%)	101	99	94	96	99
* LUCLAIR (%)	101	100	100	99	100
<u>Ladino</u>					
* REGAL (%)	94	93	102	96	97
* CRAU (%)	95	101	103	105	100
* LUNE DE MAI (%)	97	102	101	101	100

Les autres variétés inscrites ont été testées sur une période plus courte, généralement de 3 ans, principalement en 1980 où les 26 variétés inscrites ont été comparées dans le même essai. Les différences de productivité sont faibles entre les variétés (tableau VII).

Ces critères de productivité en association sont prioritaires, mais il faut aussi tenir compte des autres facteurs :

— la précocité de démarrage foliaire au printemps et l'aptitude à produire lors de périodes froides ;

TABLEAU VII
PRODUCTIVITÉ DES VARIÉTÉS EN ASSOCIATION
 (% de Huia)

Type / N° Coupe / Variétés	1°	2°	3°	4°	ANNEE
<i>LADINO</i>					
Lustar	96	93	93	104	96
NFG.Cigant	90	104	94	91	94
Szarvasi	90	103	113	82	98
Titan	96	100	100	90	97
Trévisé	93	108	102	97	98
Vaccarès	97	101	104	99	99
<i>HOLLANDICUM</i>					
Aran	86	114	98	103	99
Blanca	94	98	93	86	94
Cultura	98	96	107	94	99
Jaeno	96	103	103	89	99
Karina	94	101	100	88	97
Kersey	92	97	94	101	95
Lirepa	95	95	99	94	96
Milkanova	97	110	100	86	99
Mira.Otofte	98	106	95	83	97
Olwen	90	104	101	95	96
Podkova	94	106	100	91	98
Sabéda	98	98	99	97	98
Sonja	88	108	101	90	98
Trégor	94	106	105	100	99
<i>SAUVAGE</i>					
Armada	95	108	105	94	100
Barbian	95	101	94	93	96
Pronitro	92	104	95	93	96
S.184	96	97	102	95	98

- la précocité de floraison ;
- l'aptitude à l'association (à présent les variétés sont jugées directement en association avec du ray-grass anglais) ; certaines variétés ont la faculté, quel que soit le type botanique, d'allonger leur pétiole ; les types hollandicum et même sauvage se comportent très bien malgré leur faible développement en culture pure ; cette aptitude n'est visible ni l'année du semis, ni en période de pousse très active du trèfle ;
- la résistance au froid, à la sécheresse, aux maladies ;
- la fréquence des plantes contenant des glucosides cyanogènes ;
- la pérennité.

Dans les conditions du nord de la France, il faut choisir les variétés résistantes au froid, démarrant tôt au printemps ; ces variétés sont de type hollandicum. Les variétés de type ladino semblent mieux adaptées aux régions méridionales.

— Évolution saisonnière du pourcentage de trèfle et de la production des associations

Au printemps, le départ en végétation du trèfle est tardif et déphasé d'environ un mois par rapport à celui de la plupart des graminées prairiales.

La participation du trèfle est maximale, au nord de la France, de fin mai à début septembre (figure 3). A partir de septembre, sa production diminue rapidement. La période de végétation du trèfle blanc est donc nettement plus courte que celle des graminées.

Le trèfle n'intervient pas sur la production de la première coupe effectuée au stade « apex 10 cm » de la fétuque des prés ; l'association a la même production que la fétuque pure quel que soit le niveau azoté (figure 4). Au milieu du printemps, l'influence du trèfle est nette sur les parcelles n'ayant pas reçu d'azote minéral. En été, le trèfle est très productif et l'association a une production supérieure à la fétuque pure à tous les niveaux d'apports d'azote minéral.

FIGURE 3
VARIATIONS SAISONNIÈRES DU POURCENTAGE DE TRÈFLE
EN ASSOCIATION AVEC DU RAY-GRASS ANGLAIS
(1978 - 1981)

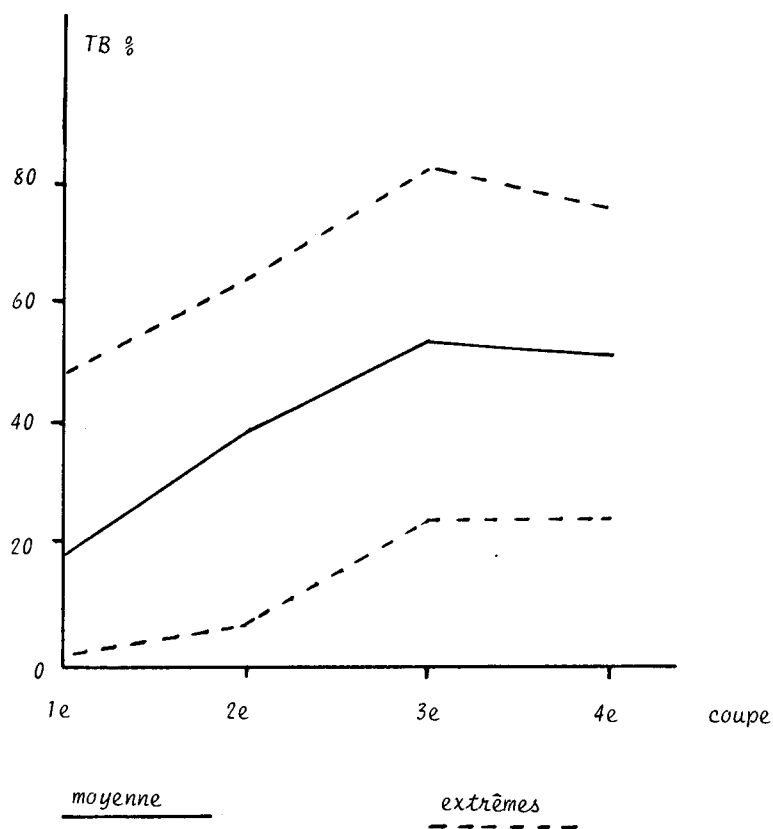
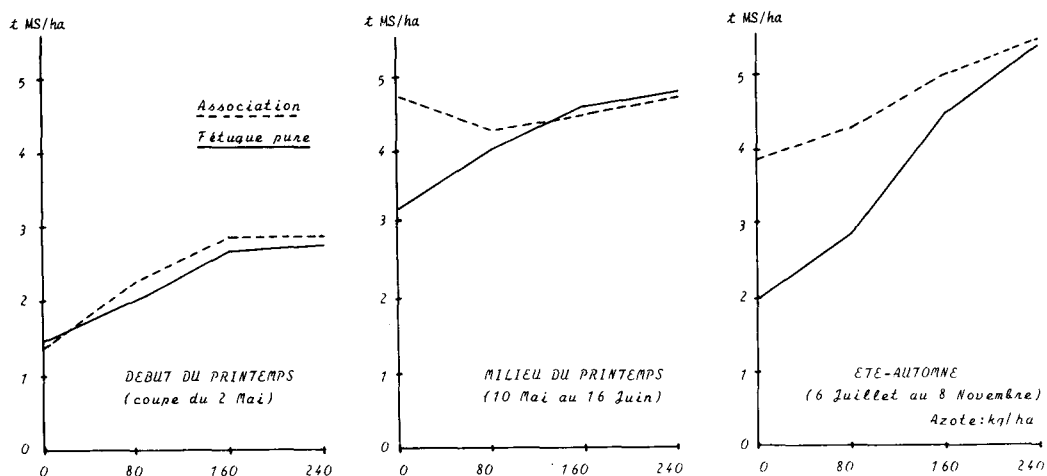


FIGURE 4
EFFET DE LA SAISON SUR LA PRODUCTION
D'UNE ASSOCIATION



— Répartition de la fumure azotée

Lorsque l'azote minéral est utilisé occasionnellement sur les associations, différents auteurs ont mis en évidence la capacité du trèfle à redémarrer quand on n'apporte plus d'azote à la prairie (ARNAUD et NIQUEUX, 1982).

Au printemps, le trèfle démarre tardivement dans les régions à climat froid ; la fumure azotée minérale est alors indispensable pour permettre une mise à l'herbe précoce. L'apport de 30, 60 ou 90 kg N/ha en une seule fois au printemps augmente, dans nos essais, la production de la première coupe réalisée au stade début épiaison du ray-grass anglais, respectivement de 12, 21 et 26 % par rapport au témoin sans azote. Mais l'intérêt d'un apport de 90 kg N/ha est contestable, car le gain de production à la première coupe est faible (il est seulement de 5 % : 126 - 121 %) et la production est moindre en cours de saison à cause de l'effet dépressif sur le trèfle blanc (tableau VIII).

TABLEAU VIII
EFFETS DE LA DOSE D'AZOTE DE PRINTEMPS
SUR LA PRODUCTIVITÉ D'UNE ASSOCIATION
RAY-GRASS-TRÈFLE BLANC
(moyenne de 1979 à 1982, en t M.S./ha et en % du témoin)

Dose de l'apport unique d'azote (en kg/ha)	1ère coupe	2e coupe	3e et 4e coupe	Total
30	5,86 (1) 112 (2)	2,63 39 (3) 95	3,80 101	12,29 105
60	6,34 121	2,61 35 94	3,73 100	12,68 108
90	6,60 126	2,50 27 90	3,52 94	12,62 108
<u>Témoin</u>	5,22 100	2,78 48 100	3,73 100	11,73 100

(1) en t M.S./ha

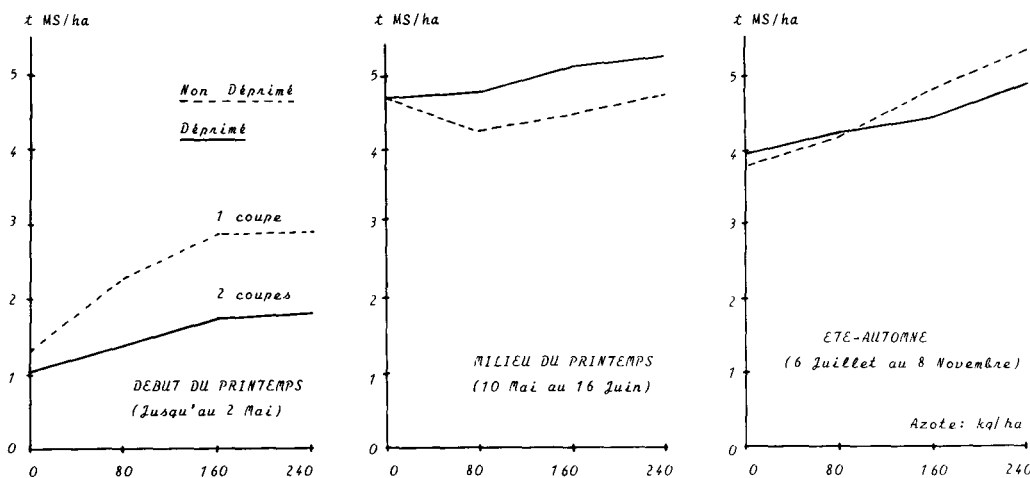
(2) en % du témoin

(3) trèfle blanc en % de la matière sèche

De plus, l'azote minéral diminue la variabilité interannuelle de production. Avec 90 kg N/ha, la production varie peu entre années (95 à 110 % de la moyenne 6,60 t M.S./ha). L'apport de 60 kg N/ha permet encore de conserver une variabilité acceptable (92 à 115 % de la moyenne 6,34 t). Par contre, avec de faibles doses d'azote, les variations entre années sont très importantes ; 85 à 120 % de la moyenne avec 30 kg N/ha et 71 à 125 % sans azote.

L'apport de 60 kg N/ha au départ de la végétation permet donc d'améliorer la stabilité de production et d'augmenter le niveau de production, tout en maintenant une proportion suffisante de trèfle dans la prairie.

FIGURE 5
EFFET DU DÉPRIMAGE SUR LA PRODUCTION
D'UNE ASSOCIATION
 (en t M.S./ha)



— Intérêt du déprimage

Le déprimage, qui est une coupe précoce des feuilles, ménage l'apex des graminées et intervient à deux niveaux sur la prairie : il diminue la production de la repousse des graminées et permet au trèfle de se développer (figure 5). La production de la prairie en fin de printemps est alors supérieure après déprimage.

Le gain de trèfle obtenu après déprimage persiste tout au long de la saison.

L'effet du déprimage évolue en fonction de la fumure azotée. Sans azote, la graminée a un faible développement et étouffe peu le trèfle ; l'effet du déprimage est alors faible. En revanche, avec une fumure azotée moyenne, le gain est intéressant. Si la fumure azotée est importante, le déprimage est insuffisant pour freiner la graminée (tableau IX).

TABLEAU IX
EFFET DU DÉPRIMAGE SUR LE POURCENTAGE
DE TRÈFLE BLANC
(en % de la matière verte, le 5 septembre 1967)

Exploitation	Fumure azotée annuelle (en kg/ha)			
	0	80	160	240
Non déprimée	63,4	37,8	15,7	8,3
Déprimée	66,9	44,5	22,7	7,4
Gain après déprimage	+ 3,5	+ 6,7	+ 7,0	- 0,9

— **Répercussion du stade de la graminée lors de la première coupe sur l'évolution ultérieure du trèfle blanc**

Lorsqu'on veut utiliser au mieux les potentialités du trèfle, le choix du stade optimum de récolte est fonction de la fumure azotée appliquée (tableau X).

Sans apports d'azote minéral, les coupes aux stades « apex 10 cm » et « floraison » sont les plus favorables au trèfle : lors d'une première coupe au stade « apex 10 cm », le trèfle n'est jamais étouffé par la graminée, et lors d'une coupe à floraison le redémarrage de la graminée non azotée est très lent, ce qui favorise également le trèfle.

En revanche, si une forte fumure azotée est épandue, le stade floraison est le plus néfaste au trèfle blanc.

— **Importance de la hauteur de coupe**

Des essais destinés à montrer l'importance de la hauteur de coupe et du rythme de défoliation sur la repousse du ray-grass anglais (LECONTE, 1985) ont montré qu'il faut exploiter fréquemment les parcelles coupées haut et espacer la récolte des parcelles coupées ras.

TABLEAU X
POURCENTAGE DE TRÈFLE EN FONCTION DU STADE
DE LA GRAMINÉE LORS DE LA PREMIÈRE COUPE
(APRÈS DÉPRIMAGE)
(en % de la matière verte, le 5 septembre 1967)

Stade 1ère coupe	Fumure azotée annuelle (en kg/ha)			
	0	80	160	240
Apex 10 cm	75	47	24	13
Apex 25 cm = gonflement	61	46	25	10
Epiaison	60	42	26	14
Floraison	72	44	16	3

En ce qui concerne les associations ray-grass anglais-trèfle blanc, il est nécessaire de les couper ras (à 3 cm) au printemps pour limiter les réépiaisons du ray-grass anglais, favoriser le trèfle et bénéficier d'un potentiel élevé de production. En été, les coupes de hauteur moyenne (à 6 cm) permettent au ray-grass anglais de redémarrer rapidement pour maintenir l'équilibre de l'association, car le trèfle est très envahissant à cette saison. En septembre, il est préférable de couper ras, pour ne pas étouffer le trèfle qui reconstitue alors ses réserves. En fin de saison, une dernière coupe rase favorise le tallage hivernal du ray-grass anglais et la ramification du trèfle.

— Influence du chargement sur l'évolution du trèfle

Les apports azotés doivent être réservés aux associations implantées sur des sols sains. En effet, pour valoriser l'augmentation de production obtenue au printemps grâce à la fumure azotée, il faut augmenter le chargement, ce qui risque de nuire au trèfle implanté sur des sols peu portants (tableau XI).

— Composition chimique du trèfle blanc

La composition chimique du trèfle est d'une remarquable stabilité au cours de la saison.

TABLEAU XI
INFLUENCE DU CHARGEMENT ET DES CONDITIONS
DU PÂTURAGE DE PRINTEMPS SUR LA PROPORTION
DE TRÈFLE EN ÉTÉ
(en % de la matière sèche, juillet 1985)

Nombre d'animaux par parcelle *	Etat du sol lors du pâturage	
	Sol détrempe	Sol ressuyé
6 bouvillons (parcelles sans azote)	34,4	43,5
9 bouvillons (parcelles avec 60 kg N)	8,8	34,9

* pâturage en rotation avec 6 parcelles par hectare

Sa teneur en azote est toujours supérieure et beaucoup plus stable que celle du ray-grass anglais coupé au même rythme et recevant une forte fertilisation azotée (figure 6). De plus, la teneur en azote du ray-grass anglais diminue en cours de croissance, alors que les lois de dilution ne sont pas applicables au trèfle blanc.

Le trèfle est un peu moins riche en phosphore que le ray-grass anglais, mais sa teneur en calcium est 2,5 fois plus élevée et ses teneurs en potassium et magnésium supérieures (dans nos conditions).

Le trèfle est pauvre en cellulose, sa digestibilité est toujours très élevée.

La composition chimique du trèfle est très différente de celle du ray-grass anglais auquel il est fréquemment associé (tableau XII).

Les deux espèces sont donc complémentaires et le trèfle améliore la valeur fourragère des graminées.

— **Utilisation des associations ray-grass anglais-trèfle blanc par pâturage avec de jeunes bovins en croissance**

Plusieurs essais conduits en rotation depuis 1980 ont mis en évidence l'intérêt du trèfle blanc sur la croissance des jeunes bovins au pâturage.

FIGURE 6
ÉVOLUTION DE LA TENEUR EN AZOTE DU TRÈFLE
ET DU RAY-GRASS ANGLAIS EN 1981
 (azote total en %)

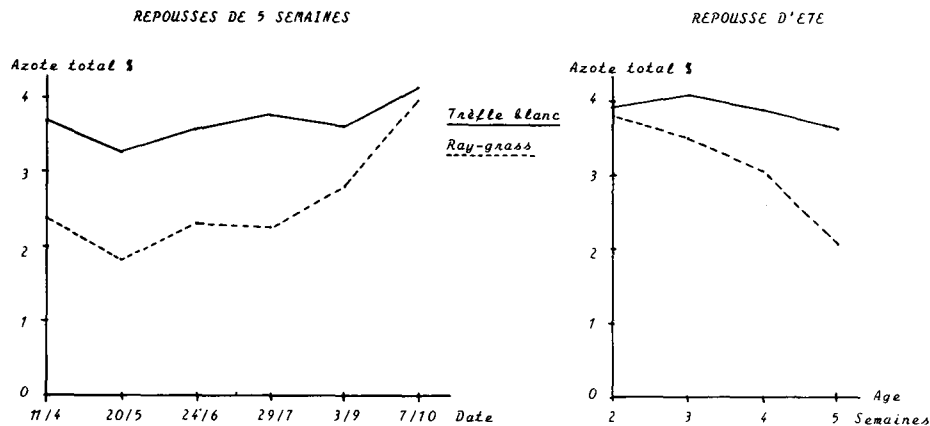


TABLEAU XII
COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE
ET VALEUR FOURRAGÈRE DES REPOUSSES
ÂGÉES DE 5 SEMAINES
 (1981, en % M.S.)

	Trèfle	Ray Grass Anglais
Azote total	3,68	2,59
Azote nitrique	0,07	0,05
Phosphore	0,26	0,34
Potassium	3,03	2,58
Calcium	1,15	0,46
Magnésium	0,24	0,16
Cellulose	15,0	20 à 26

des prairies à trèfle blanc

TABLEAU XIII
GAINS DE POIDS VIF
(en kg/ha, 1984 et 1985)

Saison 1984		Printemps 52 jours	Eté + Automne 108 jours	Total annuel 160 jours
Durée				
Parcelles				
RGA pur	300 N	627	456	1 083
RGA + TB	85 N	624	439	1 063
RGA + TB	sans N	530	523	1 053
Saison 1985		Printemps 57 jours	Eté + Automne 104 jours	Total annuel 164 jours
Durée				
Parcelles				
RGA pur	300 N	617	384	1 001
RGA + TB	50 N	691	423	1 114
RGA + TB	sans N	575	404	979

RGA = ray-grass anglais

TB = trèfle blanc

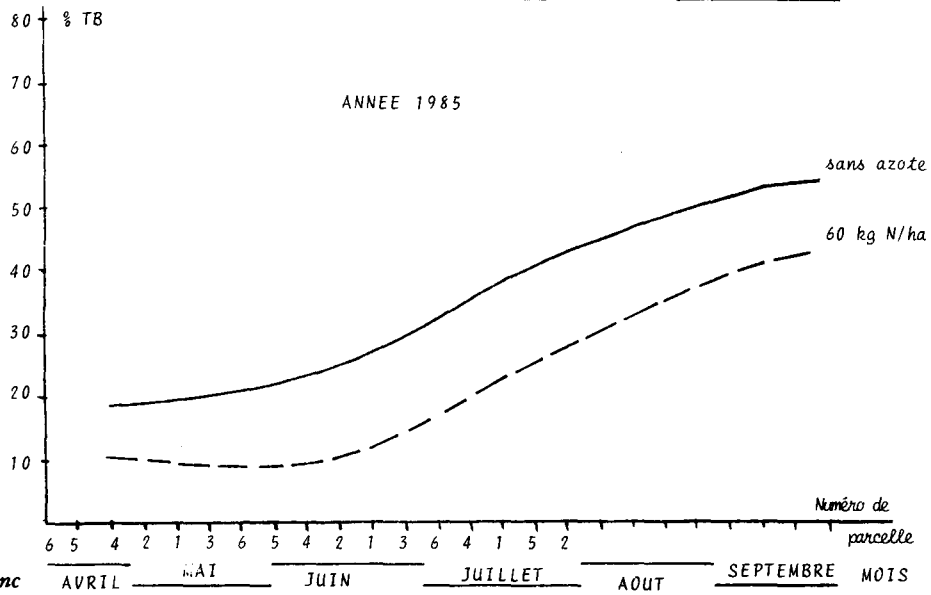
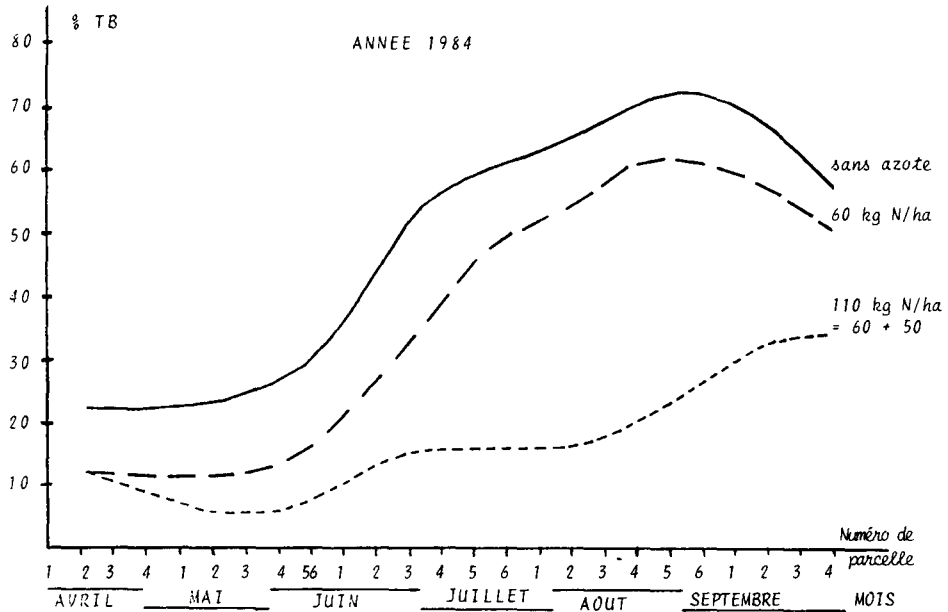
Les essais conduits pendant l'été 1982 ont dû être abandonnés en 1983, suite à une attaque massive de tipules pendant l'hiver (une tonne de larves par hectare).

En 1984, les gains de poids vif annuels obtenus sur une prairie de ray-grass anglais pur recevant 300 kg N/ha, comparés aux gains enregistrés sur ray-grass anglais-trèfle blanc recevant 85 kg N/ha au printemps, ou sur ray-grass anglais-trèfle blanc sans apports d'azote, sont équivalents, *mais la répartition du gain au cours de la saison est différente* (tableau XIII).

Le pourcentage de trèfle, faible au deuxième cycle, atteint un niveau élevé dès le troisième cycle, même après un apport d'azote au printemps (figure 7). Le deuxième apport d'azote a, en revanche, beaucoup handicapé le trèfle.

En 1985, les meilleurs résultats ont été obtenus à partir de l'association ayant reçu de l'azote au printemps. Le ray-grass anglais pur ou l'associa-

FIGURE 7
ÉVOLUTION DU TRÈFLE BLANC AU PÂTURAGE



des prairies à trèfle blanc

tion sans azote ont eu des rendements très proches, malgré une saison très froide et donc défavorable au trèfle, et une bonne pluviométrie estivale, favorable au ray-grass anglais azoté (tableau XIII).

La participation du trèfle à la production a rarement dépassé 50 % sur la prairie sans azote (figure 7).

Cet essai confirme l'intérêt des apports d'azote au printemps, là où le trèfle démarre tardivement. Mais il faut réserver ces apports aux sols sains où il est possible de valoriser la précocité de production ou l'accroissement de rendement par un chargement plus élevé.

CONCLUSION

Lorsque les conditions pédo-climatiques lui sont favorables, l'intérêt du trèfle blanc est indéniable :

— Au Pin-au-Haras, la production du trèfle pur est de l'ordre de 10 à 11 t M.S./ha. En association avec des graminées, le gain de production des prairies non azotées oscille entre 2,2 et 3,2 t M.S./ha, et la production estivale est améliorée.

— La composition chimique du trèfle est très stable et complémentaire de celle des graminées. Le trèfle, pauvre en cellulose, est toujours très digestible.

— Le pâturage des associations ray-grass anglais-trèfle blanc, par des jeunes bovins en croissance, permet de réaliser des gains comparables à ceux qu'il est possible d'obtenir avec du ray-grass anglais pur recevant 300 kg N/ha/an.

Mais pour bénéficier de ces avantages il faut :

— *Favoriser le trèfle blanc*

— L'implanter en sols sains, se réchauffant bien ; là où le déficit hydrique estival est faible ou modéré.

— La dose de semis la meilleure est de l'ordre de 4 kg/ha.

- Il existe peu de différences entre les variétés de trèfle. Choisir néanmoins les variétés pérennes de type hollandicum dans la partie nord de la France.
 - Veiller à ce que le sol soit bien pourvu en P et K.
 - Surveiller les attaques de limaces et de tipules à la levée.
- *Utiliser correctement le trèfle blanc*
- Un apport d'azote au printemps, sur les prairies bien installées, permet une production plus précoce ; mais il ne faut pas dépasser 60 kg N/ha et seulement sur les sols « portants ».
 - Le déprimage est une très bonne technique à utiliser sur les associations recevant de l'azote au printemps. Une première coupe tardive des prairies azotées au printemps est préjudiciable au trèfle qui s'étirole et redémarre difficilement.
 - Le trèfle est très souple d'exploitation ; des rythmes entre 4 et 8 semaines lui conviennent, mais les récoltes espacées de 4 semaines au printemps et de 6 semaines en été lui sont très propices et favorisent sa vigueur et sa survie.
 - La hauteur de coupe la plus favorable à l'association est faible au printemps et à l'automne, moyenne en été.
 - Un chargement excessif sur des sols détremés détruit le trèfle.

Toutes ces techniques d'exploitation permettent au trèfle d'exprimer son potentiel de croissance. Il faut néanmoins préserver un équilibre entre les deux constituants de la prairie, en tenant compte des exigences des graminées.

Ces nombreuses techniques assurent empiriquement la pérennité de l'association, mais il est indispensable de comprendre les mécanismes physiologiques en cause pour utiliser rationnellement les associations.

Nous aborderons cette phase explicative dans la deuxième partie intitulée : « Aspects physiologiques du trèfle blanc ».

D. LECONTE,

I.N.R.A., Le Pin-au-Haras (Orne).

LISTE DE MOTS-CLÉS

Association végétale, composition chimique de la plante, cultivar, déprimage, dose de semis, fertilisation minérale, léguminosae, prairie permanente, prairie temporaire, rythme de coupe, technique culturale, trèfle blanc, *Trifolium repens*, variations annuelles, variations saisonnières.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.F.P.F. (1983) : « Intérêt du trèfle blanc », n° spécial *Fourrages*, 94 et 95.
- ARNAUD R. et NIQUEUX M. (1982) : « Faut-il associer le trèfle blanc aux graminées en moyenne montagne dans le Massif Central ? », *Fourrages*, 91, 57-72.
- ARNAUD R. et NIQUEUX M. (1986) : « Force et faiblesse du trèfle blanc en moyenne montagne », *Fourrages*, 106, 45-66.
- BRESSON B. (1985) : *Alimentation potassique du trèfle blanc et du ray-grass anglais seuls ou en mélange ; action des conditions climatiques et de la fertilisation potassique*, doctorat de 3^e cycle, U.E.R. de Caen, 85 p.
- HARKESS et al. (1969) : « The effect of variety and companion grass on the productivity of white clover », *White clover research, B.G.S. Symposium n° 6*, 175-180.
- LAIDLAW A.S. (1978) : « Control of white clover content in swards by varying sowing rates of perennial ryegrass and white clover seeds » *Rec. Agric. Res.*, T.26, 21-27.
- LAISSUS R. et TEILLARD DE CHARDIN B. (1962) : « Augmentation du rendement des prairies due au trèfle blanc », *Fourrages*, 11, 47-57.
- LAISSUS R. (1976) : « Avantages et inconvénients des associations trèfle blanc-graminées », (Résultats expérimentaux obtenus par l'I.N.R.A. dans l'ouest de la France), *Fourrages*, 66, 93-102.
- LAISSUS R. et ETEVE A. (1977) : « Dynamique du trèfle blanc dans une prairie permanente recevant diverses fumures azotées et utilisée selon trois rythmes de coupe », *Nouvelles des Fourrages à l'I.N.R.A.*, 269-270.
- LAISSUS R. et MALAFOSSE A. (1977) : « Évolution du trèfle blanc sous une fétuque des prés traitée selon huit modes d'exploitation et quatre doses d'azote », *Nouvelles des Fourrages à l'I.N.R.A.*, 271-272.

- LAISSUS R. (1981) : « Ajustement de la fertilisation azotée des prairies pâturées en vue d'utiliser les potentialités du trèfle blanc », *C.R. Acad. Agric. France*, 599-615.
- LAISSUS R. (1983) : « Synthèse des exposés présentés sur le thème : Intérêt du trèfle blanc », *Fourrages*, 95, 221-227.
- LAISSUS R. (1985) : « Conduite des associations graminées-trèfle blanc exploitées en pâture », *Bull. Tech. Info.*, 397/398, 81-86.
- LECONTE D. (1983) : « La fertilisation des prairies et le trèfle blanc », A.N.P.F. journée d'étude du 25 février 1983, *mobiliser la prairie permanente*, 12-34.
- LECONTE D. (1985) : *Importance de la hauteur de coupe et du rythme de défoliation sur la repousse de Lolium perenne*, thèse de doctorat d'université, Université de Caen.
- LECONTE D. (1987) : « Utilisation des associations ray-grass anglais-trèfle blanc au pâturage par des jeunes bovins en croissance », *Bull. tech. C.R.Z.V. Theix*, I.N.R.A., à paraître.