

OBSERVATIONS SUR LA TENEUR EN AZOTE NITRIQUE DE QUELQUES FOURRAGES

LES QUANTITES D'ENGRAIS AZOTES DE PLUS EN PLUS IMPORTANTES, APPORTEES ANNUELLEMENT SUR LES CULTURES FOURRAGERES, FONT CRAINDRE QUE, dans certaines conditions, les fourrages ne soient toxiques pour les ruminants.

Dans l'appareil digestif d'un ruminant les nitrates sont réduits en nitrites qui sont, eux, des substances toxiques.

Les estimations du seuil de toxicité sont variables suivant les auteurs, mais il semble que la teneur en azote nitrique de 0,3 % puisse être retenue globalement. Cette teneur, pour une vache de 600 kg consommant 15 kg de M.S. par jour = 75 mg d'N nitrique par kg de poids vif (ou 300 mg de nitrates par kg de poids vif). La dose létale pour les bovins se situerait entre 124 et 170 mg d'N nitrique par kg de poids vif (ou 550 à 750 mg de nitrates par kg de poids vif). La quantité de glucides ingérés, en particulier, peut faire varier ce chiffre. A teneur égale en N nitrique, un fourrage riche en glucides est moins toxique qu'un fourrage pauvre en glucides.

Pour certains auteurs anglais (WRIGHT et DAVIDSON) une teneur de 0,5 à 0,7 % provoque 50 % de mortalité (LD = 50), pour d'autres (WHITEHEAD, MUHRER, KERSHAW) la teneur de 0,07 % est considérée comme déjà nocive.

Dans le courant de l'hiver 1968-1969, environ trois cent cinquante échantillons de fourrages provenant d'essais de fumure azotée (la plupart sur prairie naturelle) ont été analysés.

Tous les chiffres donnés ci-dessous indiquent la teneur en azote nitrique exprimée en % de la matière sèche. (Si l'on veut traduire cette teneur en nitrates (NO_3) il convient de multiplier ces chiffres par 4,43.)

TECHNIQUE ET PRECISION DU DOSAGE

La méthode employée a été celle indiquée par VIELEMEYER et SEYFORTH dans *Albrecht. Thær. Arch.*, t. 99, 1965 (traduction I.N.R.A., n° 437).

Elle repose sur le principe suivant : en présence d'acide sulfurique, les nitrates se combinent à un composé phénolé (dans notre cas le Diméthyl-2,4-phénol ou « xylénol ») pour donner des nitroxylénols.

Distillés et recueillis dans une solution de soude les nitroxylénols donnent des colorations jaunes dont l'intensité peut être mesurée au photolorimètre.

Les pourcentages d'N nitrique donnés par cette méthode, comparés à ceux obtenus par la méthode de référence (distillation sous vide, à basse température, après action de l'alliage de DEWARDA), semblent être, en moyenne, inférieurs de 0,05. Cette comparaison que LEFEBVRE, à Dijon, a bien voulu nous permettre de faire n'a porté que sur huit échantillons de teneur en N nitrique différente. Elle semble toutefois donner une indication utile :

— La méthode que nous employons ne permet vraisemblablement pas d'extraire d'une poudre de fourrage la totalité des nitrates qu'elle contient.

Malgré cet inconvénient, la mise au point de cette méthode, qui a l'avantage d'être beaucoup plus rapide que les autres, mériterait d'être poursuivie.

Il convient de signaler ici la méthode employée à Rouen par Mlle DUVAL, qui a bien voulu également nous conseiller (*cf.* HEDIN et DUVAL : « Recherches sur la présence des nitrates dans les plantes fourragères et prairiales ». *Annales de physiologie*, 1963, volume 5, n° 1).

Toutefois, d'un point de vue pratique, une précision de $\pm 0,05$ paraît suffisante compte tenu de la variabilité des teneurs considérées comme toxiques.

RESULTATS D'ANALYSES

1^{re} série : 1966-1968

Ils concernent deux essais sur prairie naturelle, un essai sur plusieurs variétés de Fétuque élevée et une pépinière d'écotypes locaux des principales graminées des prairies normandes.

A) Essai sur prairie naturelle :

Les chiffres isolés correspondent à des échantillons moyens. Les chiffres groupés par une accolade correspondent aux quatre répétitions.

Deux essais identiques ont été entrepris :

- le premier (I) au printemps 1966 ;
- le second (II) au printemps 1968.
- Doses d'azote : 160 et 320 U/ha (sous forme d'ammonitrate). Cette dose d'azote a été fractionnée en cinq parties égales qui ont été épandues :
 - la première fin mars-début avril ;
 - les autres après chaque exploitation.
- Mode d'exploitation : pâture et fauche au rythme pâture.
- Nombre de répétitions : quatre.

a) Parcelles recevant 160 unités :

— *Essai I* : Les teneurs en N nitrique sont restées très faibles tant en 1967 qu'en 1968 (deuxième et troisième année d'exploitation de l'essai) tout au long de l'année, et ceci aussi bien en pâture qu'en fauche.

La plupart des teneurs ont été nulles ou inférieures à 0,01 (traces), exception faite toutefois pour la quatrième pâture où ces teneurs ont été de :

En 1967 (31 août)	=	0,05	
			Moyenne 0,04
		{	
		0,03	
		traces	
		0,12	
En 1968 (4 septembre)	=	0,02	

Essai II : Quatre exploitations seulement ont été faites en 1968 (première année d'exploitation). Comme dans l'essai I, les teneurs sont restées très faibles dans l'ensemble, quoique supérieures à l'essai I.

On peut néanmoins observer :

En fauche : Seule la dernière coupe (le 14 octobre) révèle des teneurs très faibles mais régulières.

$\left. \begin{array}{l} 0,017 \\ 0,010 \\ 0,010 \\ 0,017 \end{array} \right\}$	Moyenne : 0,013
---------------------------------------------------------------------------------	-----------------

En pâture :

$1^{\text{re}} \text{ coupe : } \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ \text{ou} \\ \text{traces} \end{array} \right.$	3 mai	$2^{\text{e}} \text{ coupe : } \left\{ \begin{array}{l} 0,14 \\ 0 \\ 0,01 \\ 0,05 \end{array} \right.$	17 juin	Moy. : 0,04	
$3^{\text{e}} \text{ coupe : } \left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 0,04 \\ 0,03 \\ 0,05 \end{array} \right.$	25 août	Moy. : 0,03	$4^{\text{e}} \text{ coupe : } \left\{ \begin{array}{l} 0,02 \\ 0,24 \\ 0,02 \\ 0,02 \end{array} \right.$	10 octobre	Moy. : 0,07

Il semble donc qu'avec 160 unités, sur ces prairies naturelles, la teneur en N nitrique des fourrages n'aurait présenté aucun danger même sur les parcelles pâturées pour lesquelles les teneurs, supérieures à celles observées sur les parcelles fauchées, ont offert une grande variabilité entre répétitions :

Dans l'essai :	I	4 ^e coupe	traces à 0,12
	II	2 ^e coupe	0 à 0,14
	III	4 ^e coupe	0,02 à 0,24

Divers auteurs anglais, néo-zélandais et hollandais (PETERSEN, LUCAS et WOODHOUSE, DURING et Mc NAUGHT, VAN DES KLEY) estiment qu'une vache, nourrie exclusivement à l'herbe, restitue au sol, par les fécès et les urines, environ 80 % de l'azote ingéré. Cette restitution est étroitement localisée : en cinq cents journées de pâture/ha, les déjections

Azote nitrique

ne couvrent que 15 % de la surface pâturée. A l'endroit des bouses, le sol s'enrichirait de 650 à 850 kg d'azote et à l'endroit des pissats, de 370 à 450 kg.

D'autre part, il ne semble pas que la composition floristique des parcelles ait, dans notre cas, une influence sur le pourcentage d'N nitrique. La régularité des teneurs des parcelles fauchées (dont la flore est aussi variable que dans les parcelles pâturées) le prouve.

b) Parcelles recevant 320 unités :

TENEURS EN AZOTE NITRIQUE
AU COURS DES DIFFERENTES EXPLOITATIONS
EN FAUCHE OU EN PATURE
(Essai 1)

1967			1968					
Date d'exploitation	En fauche	En pâture	Date d'exploitation	En fauche	En pâture			
Fin avril ...	0	traces	Fin avril ...	traces	traces			
Fin mai	0	0,02	Fin avril ...	0	traces			
Mi-juillet ...	0,07	0,08		traces	traces			
				0	traces			
Fin août	0,07	0,17	Début juin ..	0	0,14			
			Début juin ..	0	0,01 Moy.			
				traces	0,06 0,07			
				0	0,06			
Fin septembre	0,22	0,14	Mi-juillet ...	traces	0,12			
	0,18 Moy.	0,23 Moy.				à	0,13 Moy.	
	0,19	0,24						0,02 0,09
	0,17	0,23						
			Fin août	0	0,04			
			Fin août	à	0,15 Moy.			
				0,02	0,23 0,12			
					0,07			
			Début octobre	0,02	0,07			
			Début octobre	0 Moy.	0,19 Moy.			
				0,06 0,03	0,22 0,14			
				0,06	0,07			

**TENEURS EN AZOTE NITRIQUE
AU COURS DES DIFFERENTES EXPLOITATIONS
EN FAUCHE OU EN PATURE**

(Essai II)

(1968 : première année d'exploitation)

<i>Date d'exploitation</i>	<i>Fauche</i>	<i>Pâture</i>
Début mai	$\left. \begin{array}{l} 0 \\ \text{à} \\ \text{traces} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{array} \right\}$
Mi juin	Moyenne 0,03	$\left. \begin{array}{l} 0,09 \\ 0,10 \\ 0,01 \\ 0,05 \end{array} \right\}$ Moyenne 0,06
Mi août	$\left. \begin{array}{l} \text{traces} \\ \text{à} \\ 0,02 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 0,02 \\ 0 \\ 0,09 \\ \text{traces} \end{array} \right\}$ Moyenne 0,02
Début octobre	$\left. \begin{array}{l} 0,06 \\ 0,03 \\ 0,05 \\ 0,06 \end{array} \right\}$ Moyenne 0,05	$\left. \begin{array}{l} 0,14 \\ 0,14 \\ 0,02 \\ 0,01 \end{array} \right\}$ Moyenne 0,08

On remarquera :

- que le pourcentage d'N nitrique s'accroît de la première à la dernière exploitation ;
- que certaines teneurs (de 0,22 à 0,24) à partir d'août, septembre, s'approchent du seuil de toxicité de 0,3 %. Compte tenu de la correction de + 0,05 (déjà mentionnée à propos de la méthode d'analyse) qu'il faudrait peut-être faire, ce chiffre de 0,3 % est presque atteint ;
- que les teneurs sont, dans l'essai I, nettement plus élevées en 1967 qu'en 1968, donc l'inverse de ce qui aurait dû se produire (les relevés météo de ces deux années : température moyenne par décade

et pluviométrie ne permettent pas d'expliquer ce fait. Dans l'évolution de la flore de 1967 à 1968 le seul fait notable est la diminution sensible des Agrostis : de 15 à 1 % dans les parcelles fauchées et de 10 à 1 % dans les parcelles pâturées) ;

— comme pour les parcelles à 160 unités, on observe de grandes variations de la teneur en N nitrique entre répétitions, dans les parcelles pâturées.

B) *Essai sur variétés de Fétuques élevées :*

Mis en place en 1963, cet essai pâturé de cinq variétés de Fétuques élevées, de précocités différentes, recevait 50 unités début mars et 50 unités après chaque pâture, soit 300 unités d'azote au total.

Les chiffres ci-dessous, contrairement aux tableaux précédents, correspondent aux échantillons moyens (six répétitions) de chaque variété. Il s'agit de l'année 1967.

Début avril	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad 0,04 \\ 2 \quad 0,04 \\ 3 \quad 0,036 \\ 4 \quad 0,03 \\ 5 \quad 0,04 \end{array} \right.$	Moy. : 0,037	Début mai	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad \text{traces} \\ 2 \quad 0,03 \\ 3 \quad 0,02 \\ 4 \quad 0,02 \\ 5 \quad 0,017 \end{array} \right.$	Moy. : 0,017
Début juin	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad 0,01 \\ 2 \quad 0,02 \\ 3 \quad 0,02 \\ 4 \quad 0,02 \\ 5 \quad 0,03 \end{array} \right.$	Moy. : 0,02	Fin juillet	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad 0,07 \\ 2 \quad 0,09 \\ 3 \quad 0,05 \\ 4 \quad 0,08 \\ 5 \quad 0,07 \end{array} \right.$	Moy. : 0,07
Fin août	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad 0,14 \\ 2 \quad 0,15 \\ 3 \quad 0,13 \\ 4 \quad 0,17 \\ 5 \quad 0,15 \end{array} \right.$	Moy. : 0,15	Début octob.	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad 0,16 \\ 2 \quad 0,27 \\ 3 \quad 0,24 \\ 4 \quad 0,26 \\ 5 \quad 0,26 \end{array} \right.$	Moy. : 0,24

Remarques :

Ces chiffres (les moyennes générales) sont absolument identiques à ceux de l'essai I sur prairie naturelle en 1967, comme l'indique le tableau ci-dessous :

<i>Essai 1 (320 unités) 1967</i>		<i>Fétuques élevées (300 unités) 1967</i>	
Fin avril	traces	Début avril	0,037
Fin mai	0,02	Début juin	0,02
Mi juillet	0,08	Fin juillet	0,07
Fin août	0,17	Fin août	0,15
Fin septembre	0,21	Début octobre	0,24

Ceci semble confirmer que le pourcentage d'N nitrique d'un fourrage n'est pas lié à sa composition floristique, d'autant plus que deux des variétés n'occupaient plus au bout de trois ans d'exploitation (en 1966) que 55 et 62 % de la surface des parcelles (contre 76 à 83 % pour les autres variétés). Bien que le rendement en M.S./ha de ces deux variétés ait été cette année-là plus faible que les autres (7,20 et 8,40 au lieu de 9 à 10 tonnes/ha), on peut penser que la flore naturelle (en majorité *Agrostis* et *Pâturin* commun) représentait une proportion appréciable du rendement.

c) *Collection d'écotypes locaux :*

Il s'agit d'une pépinière des principales graminées rencontrées dans les prairies du Domaine du Vieux-Pin, mise en place en avril 1968.

Nous donnons ici à titre indicatif les résultats d'analyses (échantillons moyens) de la dernière coupe, le 15 novembre 1968 (la coupe précédente ayant eu lieu fin septembre).

Dose d'azote : 120 unités (40 unités au printemps, 40 unités à la première coupe (épiaison), 40 unités fin septembre).

Fétuque élevée	0,61
Houlque laineuse	0,43
Fléole	0,32
Dactyle	0,31
Pâturin commun	0,25
Fléole noueuse (<i>Pbleum nodosum</i>)	0,23
Ray-grass anglais	0,21
Vulpin des prés	0,21
Fétuque des prés	0,14
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,09
<i>Agrostis canina</i>	0,08

Ces chiffres confirment une observation déjà faite : à savoir que la transformation de l'N nitrique en N organique est plus ou moins rapide suivant les espèces. (La Fléole des prés réputée pour transformer très vite l'N nitrique, même en saison froide, montre cependant ici une teneur en N nitrique parmi les plus élevées.)

Conclusions :

Dans les conditions d'exploitation appliquées au Domaine du Vieux-Pin :

— Les teneurs maxima moyennes en N nitrique des fourrages pâturés ou fauchés au rythme pâturé ont été en 1967 et 1968 :

Pour 160 unités d'azote sur prairie naturelle :

0,013 en fauche
0,07 en pâture

Pour 320 unités d'azote :

	<i>Prairie naturelle</i>		<i>Fétuque élevée</i>
Fauche :	0,19 (en 1967) 0,03 (en 1968)	Pâture :	0,24 (en 1967)
Pâture :	0,21 (en 1967) 0,14 (en 1968)		

— Il y a eu accroissement progressif de la richesse en N nitrique de la première à la dernière exploitation.

— Avec 320 unités d'azote, on approche parfois le seuil de toxicité de 0,3 % dans les dernières pâtures (fin septembre, début octobre).

2^e série : 1969

Au cours de l'hiver 1969-1970, 450 nouveaux échantillons (de la récolte 1969) ont été analysés.

Ces échantillons concernent les trois essais précédemment cités :

- essais I et II sur prairie naturelle,
- collection d'écotypes locaux,

auxquels s'ajoutent :

- un essai de fumure azotée sur houlque laineuse,
- un essai de fumure azotée sur ray-grass d'Italie alternatifs,
- divers essais « Catalogue » de graminées.

A) *Essais sur prairie naturelle* (I et II) :

a) *Parcelles recevant 160 unités :*

Essai I : Les teneurs en N nitrique restent très faibles ou nulles tout au long de l'année (maximum de 0,01) en fauche et en pâture.

Essai II : Les teneurs sont également faibles ou très faibles :

- *en fauche :* teneurs nulles,
- *en pâture :*

18 avril : traces	23 mai : moy. 0,03
12 juillet : 0,01	20 septembre : 0,06

b) *Parcelles recevant 320 unités :*

Essai I : — *en fauche :* teneurs comprises entre 0 et 0,01 toute l'année.

— *en pâture :*

11 avril : traces	7 mai : moy. 0,16
4 août : moy. 0,02	22 septembre : moy. 0,19

Essai II : — *en fauche :*

11 avril : moy. 0,02	22 mai : moy. 0,04
1 ^{er} juillet : moy. 0,09	4 septembre : moy. 0,09

— *en pâture :*

11 avril : moy. 0,04	22 mai : moy. 0,02
1 ^{er} juillet : moy. 0,16	4 septembre : moy. 0,12

B) Collection d'écotypes locaux :

— 0 et 180 unités :

Les teneurs restent très faibles pour toutes les espèces (maximum de 0,07 %) sauf pour la fétuque élevée qui est un peu plus riche (maximum 0,12).

— 160 unités :

	1 ^{re} coupe	2 ^e coupe	3 ^e coupe	4 ^e coupe	5 ^e coupe	6 ^e coupe
Vulpin	0,05	0,13	0,11	0,02	0,01	0,04
Dactyle	0,14	0,18	traces	traces	0,04	
Fétuque élevée ..	0,16	0,19	0,09	0,06	0,20	
Houlque	0,09	traces	0,05	0,07		
Fléole	0,01	traces	traces	0,04		

— 320 unités :

Vulpin	0,05	0,18	0,19	0,06	0,03	0,09
Dactyle	0,14	0,26	0,01	0,08	0,02	
Fétuque élevée ..	0,12	0,25	0,13	0,17	0,22	
Houlque	0,06	0,02	0,06	0,14		
Fléole	traces	traces	traces	0,07		

C) Houlque laineuse :

Un semis de houlque laineuse (population locale) installé en 1968 est exploité en 1969 :

— en fauche au rythme pâture avec 0, 80, 160, 320 et 640 unités,

— en fauche au stade épiaison avec 80, 160, 320 et 480 unités.

— En 1968 (année 0) avec 120 unités sur l'ensemble de l'essai, la teneur en N nitrique est très importante : 0,99 et 1,10 % en moyenne le 17 octobre. (Nous verrons plus loin que les semis de l'année de différentes graminées sont toujours très riches en N nitrique.)

— En 1969 :

Fauche stade pâture : Comme pour les essais sur prairie permanente (en fauche) les teneurs restent très faibles ou nulles jusqu'à 320 unités, dose

où les teneurs moyennes sont comprises entre 0,01 et 0,06 %. Avec 640 unités, nous obtenons les teneurs suivantes :

Fin avril : moy. 0,08	Fin mai : moy. 0,37
Début juillet : moy. 0,46	Mi-août : moy. 0,34
Mi-octobre : moy. 0,28	

Fauche stade épiaison : Les quantités d'azote apportées ont été les suivantes :

Le 14 avril	0	16	32	64	128
Le 30 mai	0	48	96	192	303
Le 9 juillet	0	16	32	64	50
Total	0	80	160	320	480

Les quantités importantes d'azote apportées au second épandage se répercutent sur la richesse en N nitrique de la seconde coupe, le 2 juillet, pour les doses de 160, 320 et 480 unités (pour 0 et 80 unités, les teneurs sont très faibles ou nulles).

	160 unités	320 unités	480 unités
20 mai	moy. 0,01	moy. 0,01	moy. 0,05
2 juillet	moy. 0,36	moy. 0,48	moy. 0,62
17 septembre	traces	moy. 0,13	moy. 0,24

D) Essai sur ray-grass d'Italie alternatifs :

Cet essai de dix variétés, semé fin mai 1969, a été exploité au stade épiaison (dix épis par mètre linéaire) et a reçu :

20 unités au semis sur tout l'essai

0 25 50 100	quinze jours après la levée
0 25 50 100	un mois après la levée
0 50 100 200	dix jours après la première coupe
0 50 100 200	dix jours après la deuxième coupe.

Cinq variétés ont été coupées trois fois et ont reçu 20, 170, 320 et 620 unités. Les cinq autres, coupées deux fois, ont reçu 20, 120, 220 et 440 unités. Les analyses ont porté sur les échantillons moyens.

VARIETES COUPEES TROIS FOIS

(moyennes générales)

	20 unités	170 unités	320 unités	620 unités
1 ^{re} coupe				
fin juillet	moy. 0,11	0,17	0,24	0,35
2 ^e coupe				
fin août	moy. 0,09	0,31	0,46	0,52
3 ^e coupe				
début octobre . . .	moy. 0,04	0,27	0,61	0,73

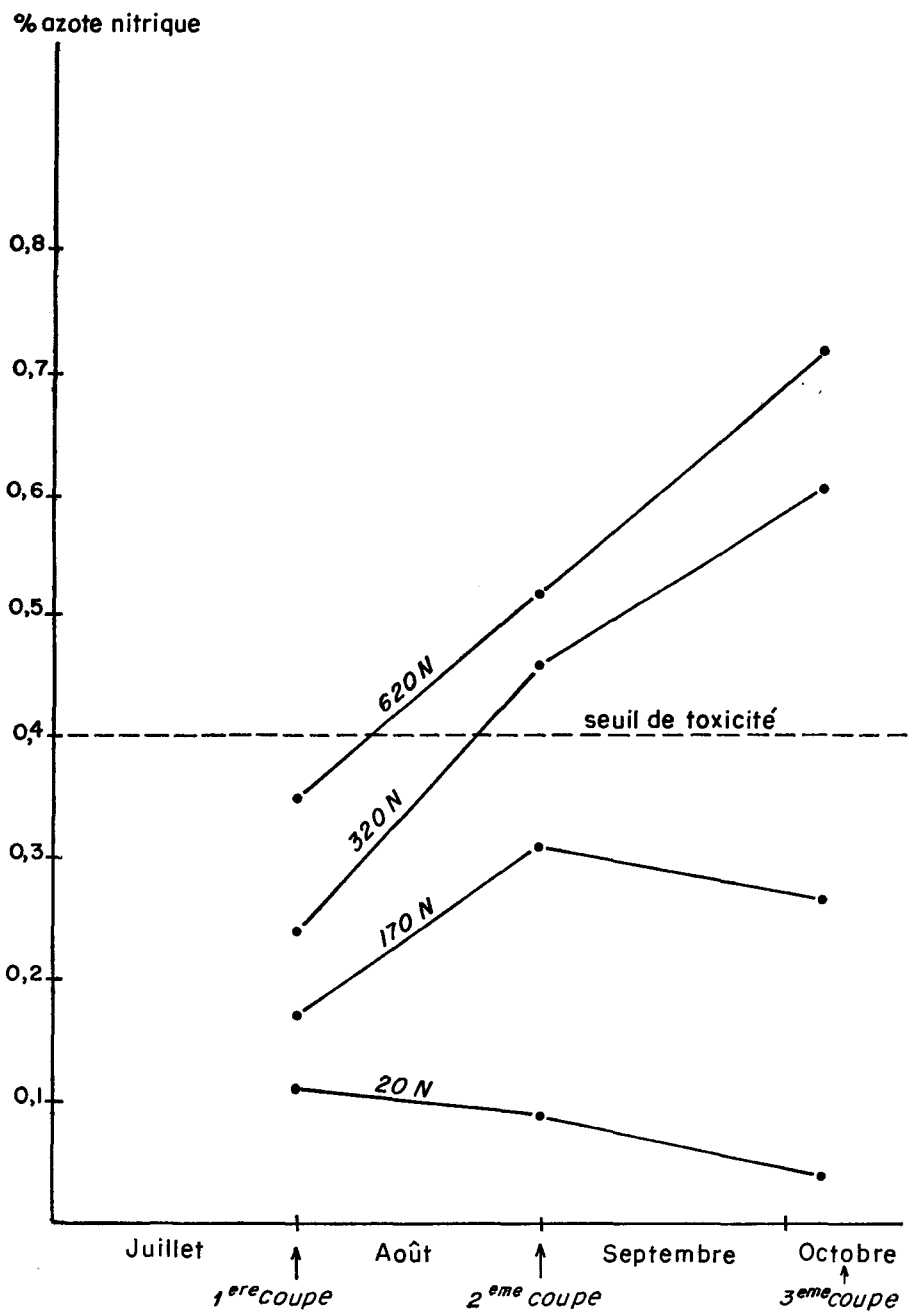
VARIETES COUPEES DEUX FOIS

(une variété mal implantée ne figure pas dans ce tableau)

	20 unités	120 unités	220 unités	440 unités
1 ^{re} coupe				
fin août-débt sept.	moy. 0,12	0,10	0,27	0,41
2 ^e coupe				
début octobre	moy. 0,01	0,16	0,39	0,61

Ces chiffres dénotent, dans l'ensemble, des teneurs importantes en N nitrique.

Le graphique suivant résume, pour chaque dose d'azote, l'évolution de la teneur en azote nitrique au cours des coupes successives (variétés coupées trois fois).



Evolution du % d'azote nitrique en cours d'année sur ray-grass d'Italie alternatif (moyenne de cinq variétés)

E) *Essais divers :*

Il s'agit de plusieurs essais de variétés entrant dans le cadre des demandes d'inscription au catalogue des graminées fourragères. Ces essais sont exploités en pâture réelle.

a) *Essais semés en 1968 (récolte 1969) :*

Fétuque élevée (cinq variétés). Cet essai reçoit 300 unités d'azote par an. Les trois dernières coupes montraient les teneurs suivantes (moyenne générale) :

Mi juillet : 0,11 Fin août : 0,06 Fin octobre : 0,22

b) *Essais semés en 1969 (récolte 1969) :*

Semés en juillet, ces essais ont reçu, en 1969, 80 unités d'azote (chaque chiffre représente la moyenne générale).

— *Ray-grass anglais précoce* (quatre variétés) :

Début octobre 1969 : moy. 0,84.

— *Ray-grass anglais tardifs* (quatre variétés) :

Fin septembre 1969 : moy. 0,83.

— *Ray-grass hybrides* (sept variétés) :

Fin septembre 1969 : moy. 0,95.

Début novembre 1969 : moy. 0,51.

— *Fétuque élevée* (six variétés) :

Début octobre 1969 : moy. 0,72.

Ces teneurs sont très élevées dans l'ensemble, donc très dangereuses.

**REMARQUES CONCERNANT L'ENSEMBLE DE CES RESULTATS
(récoltes 1967-1968-1969)**

Nous devons noter au préalable que l'évaluation du seuil de toxicité a évolué depuis 1968 : de 0,3 % il est actuellement passé à 0,4 %. LARVOR (du Centre I.N.R.A.-C.N.R.Z. de Theix), après avoir fait une importante

revue bibliographique de la question, pense que l'on peut retenir les chiffres suivants :

- jusqu'à 0,4 % (soit 120 mg ingérés/kg de poids vif) il n'y a aucun danger ;
- 0,5-0,6 % (soit 150 mg ingérés/kg poids vif) le fourrage est toxique ;
- 0,75 % enfin serait le LD 50 (dose provoquant 50 % de mortalité dans un lot d'animaux).

Essais sur prairie permanente :

— Une dose de 320 unités d'azote ne provoque jamais, en pâture réelle, des teneurs dangereuses (maximum de 0,27 % sur certaines parcelles en automne). En fauche, rythme pâture, les teneurs sont encore plus faibles.

— En 1967 et 1968, il y avait accroissement progressif de la richesse en N nitrique de la première à la dernière exploitation (représentation graphique linéaire).

— En 1969, par contre, l'évolution de la teneur en N nitrique en cours d'année est complètement différente : il y a sur les deux essais une brusque augmentation en juin, à la troisième exploitation suivie d'une baisse aussi brutale en août (quatrième exploitation).

L'examen des données météorologiques ne nous a pas donné la clef du problème. Peut-être y a-t-il eu nitrification importante de l'N organique du sol ?

— La composition floristique de la prairie naturelle ne semble pas influencer sur le % d'N nitrique. Sur l'essai I, coupe du 7 mai 1969, la comparaison des teneurs du fourrage et de quatre de ses principaux constituants triés lors d'une analyse de flore, le jour de la récolte, donnait les résultats suivants (avec 320 N en parcelle pâturée) :

	0,03	Houlque laineuse	0,03
	0,05	Ray-grass anglais	0,03
Mélange	traces	Pâturin commun	0,02
	0,03	Fléole	0,04

72 (Une comparaison analogue faite sur une parcelle fauchée, à 320 N, donnait le même résultat.)

Collection d'écotypes locaux :

En 1969 (année suivant celle de l'installation) :

— La fétuque élevée semble emmagasiner plus d'N nitrique que les autres espèces. La fléole, par contre, est très pauvre en cet élément, ainsi que la houlque laineuse à un degré moindre cependant.

— L'évolution de la teneur en N nitrique en cours d'année montre en 1969 une brusque augmentation en mai-juin (pour 160 et 320 N). Comme pour les essais en prairie naturelle, les maxima sont atteints en mai-juin et en automne.

Semis de houlque laineuse :

— Au stade pâture simulée la houlque laineuse semble très bien synthétiser l'azote minéral.

Jusqu'à 320 unités les teneurs sont très faibles et le seuil de toxicité de 0,4 % n'est approché (et parfois dépassé) qu'avec 640 unités.

Ray-grass d'Italie alternatifs :

— L'année de leur semis, ces fourrages peuvent approcher dès 170 unités le seuil de 0,4 %. Ils le dépassent toujours à partir de 320 unités (sauf la première coupe).

Essais divers :

— Les semis de l'année (juillet) sont très riches en N nitrique en septembre-octobre et il serait certainement dangereux de les faire pâturer trop longtemps. Les teneurs sont comprises entre 0,7 et 1 % en général. (Ce fait avait d'ailleurs déjà été signalé par nos collègues de Rouen : HEDIN, DUVAL et Coll., qui avaient trouvé des teneurs analogues.)

J. MARTY,

*Domaine Expérimental du Vieux-Pin,
Le Pin-au-Haras.*