

FERTILISATION AZOTÉE, PHOSPHATÉE  
ET POTASSIQUE DE LA PRAIRIE  
TEMPORAIRE EXPLOITÉE  
AU RYTHME DE LA PATURE

**L**A DETERMINATION DE LA FUMURE OPTIMALE DE LA PRAIRIE TEMPORAIRE NECESSITE LA PRISE EN COMPTE D'EFFETS COMPLEXES INTERVENANT A TOUS LES NIVEAUX DE LA chaîne sol - climat - plante - animal.

L'influence de la fertilisation sur le rendement et la qualité de la production dépend des caractéristiques du sol, particulièrement de l'évolution des éléments fixés ( $P^2O^5$ ,  $K^2O$ ), des conditions climatiques, de la composition floristique de la prairie (graminée pure ou association graminée-légumineuse) et de son mode d'exploitation. La rentabilité de la fertilisation est liée au système de production animale dans lequel les fourrages sont utilisés.

Il est difficile de réaliser des dispositifs expérimentaux permettant l'étude de ces effets dans des conditions conformes à la pratique.

Une voie d'investigation consiste en la réalisation de modèles permettant d'obtenir des références et des coefficients de pondération permettant la transposition sur le plan pratique.

Des études ayant cet objectif ont été réalisées à la Station Agronomique de la Société Commerciale des Potasses et de l'Azote à Aspach-le-Bas (Haut-Rhin).

Elles ont pour but d'apporter des éléments de référence concernant la fertilisation de la prairie pâturée, domaine le plus complexe en raison du nombre important des variables qui entrent en jeu.

L'une, essentielle, est le rythme d'exploitation de la prairie. Celui-ci, à niveau de fertilisation donné, a une incidence sur l'importance et la qualité de la production. Ce point a été fréquemment étudié. Dans un système d'exploitation donné, la fertilisation, par son influence sur le rythme de croissance, contribue à modifier la répartition de la production dans les périodes de végétation successives. Ces effets ont été plus rarement mesurés. Les dispositifs expérimentaux comportent bien souvent des protocoles stricts caractérisés par des temps de repos définis à l'avance. Ils amènent à mesurer des productions différentes de celles qui sont obtenues en exploitation pratique.

### **Caractéristiques des essais**

Entre 1964 et 1970, un ensemble de prairies temporaires incluses dans une rotation de 9 ans ont été utilisées en pâture par un troupeau de 30 à 35 vaches laitières. Quatre d'entre elles, d'une durée de 4 ans, étaient constituées d'une graminée : dactyle, fétuque élevée, ray-grass anglais ou fléole associée à du trèfle blanc, et deux, d'une durée de 2 ans, ray-grass d'Italie associée à du trèfle violet.

La production et son utilisation par les animaux ont été contrôlées à chacun de leur passage.

Ces prairies ont servi de support à des essais de fertilisation azotée, phosphatée et potassique exploités en simulation de pâture.

A l'issue des deux premières années d'existence de ces essais, une étude sur la corrélation entre les résultats obtenus en exploitation directe et en simulation de pâture a paru dans « Fourrages » (n° 43 - Sept. 70). Elle faisait état d'une similitude satisfaisante entre les deux modes de contrôles au point de vue rythme d'exploitation et niveau de production à fertilisation azotée égale.

Les premiers essais ont eu la même durée que la prairie, soit quatre ans. Trois essais ont été maintenus au-delà de cette durée sur dactyle, fétuque élevée et ray-grass anglais en raison de la bonne tenue de l'engazonnement.

Le plus ancien, sur dactyle, était dans sa septième année en 1974. Par sa longue durée, cet essai donne les résultats les plus complets concernant l'influence du niveau de fertilisation sur l'évolution de la production au cours des années. Ils font l'objet essentiel de cette étude.

### *Sol*

La prairie est établie sur un lehm décalcarifié (pH 5,7) à forte proportion d'éléments fins et très fins (70 % de terre fine à une granulométrie entre 0,05 et 0,002 mm). Avant mise en place des systèmes culturaux actuels, la teneur en acide phosphorique assimilable était de 0,12 %, la teneur en potasse échangeable de 0,08 ‰. Le sol renferme des argiles complexes, capables de dissimuler des quantités relativement importantes de potassium. La teneur en CaO échangeable était de 1,44 ‰ et la teneur en magnésie échangeable de 0,25 ‰. La capacité d'échange des cations est d'environ 160 méq/kg.

### *Climat*

Le climat semi-continentale est caractérisé par un pluviométrie en moyenne assez importante, mais très variable au point de vue hauteur d'eau et répartition dans l'année. Des irrigations complémentaires ont été appliquées en 1969, 1971, 1972.

Les pluviométries ont été les suivantes entre 1968 et 1974 (mm) :

1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
1010	875	1397	481	904	1069	1056

### *Culture*

Le dactyle est de la variété Prairial. Il a été semé en août 1967 en lignes alternées avec du trèfle Ladino (375 graines germantes de chaque espèce au m<sup>2</sup>). Ce dernier disparut dès la deuxième année quel que soit le niveau de fertilisation.

Afin de se placer dans des conditions culturales pratiques, environ 40 t de fumier ont été appliquées avant le labour précédant le semis. Il correspond à un apport de 290 kg N, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 400 kg K<sub>2</sub>O, 90 kg MgO, 20 kg Na<sub>2</sub>O.

### *Dispositif expérimental*

L'essai sans répétition comprend 32 parcelles correspondant aux combinaisons de 4 doses d'azote, 2 doses d'acide phosphorique et 4 doses de potasse. Elles sont réparties en deux sous-blocs permettant la confusion de l'interaction :

$$N \text{ quadratique} \times P \text{ global} \times K \text{ quadratique}$$

Elles ont une surface de 12 m<sup>2</sup>. Une telle surface parcellaire a permis dans des essais réalisés par l'INRA et le GNIS une estimation précise de la production.

Les traitements sont les suivants :

	Facteur N (kg N/ba)	
	Départ de la végétation	= Après chaque coupe
N <sub>1</sub> .....	40	20
N <sub>2</sub> .....	60	40
N <sub>3</sub> .....	80	60
N <sub>4</sub> .....	100	80
	du nitrate d'ammoniaque	du nitrate de chaux
	Facteur P (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ba)	
P <sub>1</sub> .....	75	des scories pendant l'hiver
P <sub>2</sub> .....	150	
	Facteur K (kg K <sub>2</sub> O/ba)	
K <sub>0</sub> .....	0	du chlorure de potassium pendant l'hiver
K <sub>1</sub> .....	150	
K <sub>2</sub> .....	300	
K <sub>3</sub> .....	450	

Les coupes sont effectuées au rythme de la pâture : la première lorsque l'épi est à environ 10 cm au-dessus du plateau de tallage ; les suivantes lorsque la production présumée est comprise entre 1 t et 1,5 t de matière sèche la première année par insuffisance de la méthode d'estimation du rendement in « situ », 2 t et 2,5 t les années suivantes. Dans la mesure du possible, la coupe est effectuée à une hauteur de 5 à 7 cm au-dessus du sol. Différentes méthodes ont été testées pour apprécier ce stade de développement ; l'aspect général de la végétation fut le seul critère retenu.

Ce protocole a été choisi pour se rapprocher au maximum des conditions de l'exploitation pratique.

## Rendements

### Répartition des productions annuelles

Etant donné le mode de récolte, l'effet des fumures se traduit essentiellement par des modifications de la répartition des productions annuelles.

Essais de fumure

Dans une première phase entre la première et la troisième année, l'effet de la fumure azotée sur la vitesse de croissance fut prépondérant. Il se traduit par la possibilité d'effectuer plus précocement la première coupe aux hauts niveaux de la fumure azotée et, par réduction du temps de repousse, à une ou deux coupes supplémentaires par rapport au bas niveau de fumure azotée.

L'effet de la fumure potassique, initialement très faible, s'amplifia progressivement, autorisant à partir de la quatrième année la récolte de une à deux coupes supplémentaires uniquement dans les traitements à forte fumure potassique associée à une forte fumure azotée.

Ces coupes supplémentaires sont d'importance variable : dans certains cas, ce sont de simples coupes de nettoyage de faible importance obtenues après un temps de repousse réduit, le plus souvent en conditions climatiques défavorables, dans d'autres cas, des coupes normales effectuées après un temps de repousse suffisant en conditions climatiques favorables.

En aucun cas l'effet du renforcement de la fumure phosphatée ne se traduit par une modification du rythme de croissance.

Le tableau n° 1 illustre cette évolution de la répartition de la production en fonction de la fertilisation azotée et potassique en 1968 et 1973, deuxième et avant-dernière années d'exploitation. En première année, l'importance de la production à chaque coupe avait été surestimée ; il en résulte un nombre de coupes trop élevé : 8 à 10 coupes suivant le niveau de la fumure azotée. Il est possible que cette surexploitation, d'ailleurs fréquente dans la pratique, ait eu des répercussions sur les productions ultérieures. En 1974, à été sec, le nombre de coupes fut réduit (3 à 5 suivant le niveau de fertilisation azotée et potassique) car une irrigation complémentaire ne put être appliquée.

Le choix de ce protocole implique donc que :

- dans des systèmes d'apport de fumures azotées identiques, l'apport total annuel d'azote est différent suivant le niveau de fumure potassique ;
- les écarts entre doses totales d'azote annuelles sont inégaux ;
- les facteurs du milieu n'agissent pas sur les plantes au même stade physiologique. Il s'ensuit que des exploitations d'un rang donné se trouvent placées dans des conditions plus ou moins favorables et ne sont pas strictement comparables.

Il en résulte que l'exploitation statistique classique des résultats annuels n'a été possible que pendant les années où le niveau de fumure potassique a été

TABLEAU N° 1

CALENDRIER DES RÉCOLTES 1969 et 1973							Dose azote kg/ha
	Mai	Juin	Juillet	Août 1969	Septembre	Octobre	
N1	1		2	3	4	5	6 120
N2	1		2	3	4	5	6 260
N3	1	2	3	4	5	6	7 440
N4	1	2	3	4	5	6	7 580
1973							
K0	1	2	3		4		5 120
K1	1	2	3		4		5 120
N1	1	2	3		4		5 120
K3	1	2	3		4		5 120
K0	1	2	3		4		5 220
K1	1	2	3	4			5 220
N2	1	2	3	4	5		6 260
K3	1	2	3	4	5		6 260
K0	1	2	3		4		5 320
K1	1	2	3	4			5 320
N3	1	2	3	4	5		6 380
K3	1	2	3	4	5		6 380
K0	1	2	3		4		5 420
K1	1	2	3	4			5 420
N4	1	2	3	4	5		6 500
K3	1	2	3	4	5		6 500

L'évolution du nombre de coupes annuelles et des doses correspondantes d'azote durant les sept années d'essai est donnée dans le tableau n° 2.

**TABLEAU N° 2**  
**NOMBRE DE COUPES ANNUELLES - FUMURE AZOTEE ANNUELLE**

	N1		N2		N3		N4	
	Nb coupes	Fumure annuelle N kg/ha						
<b>K0</b>								
1967 semis .	0	40	0	60	0	80	0	100
1968 .....	8	190	9	400	10	650	10	860
1969 .....	6	120	6	260	7	440	7	580
1970 .....	5	120	5	260	6	380	6	500
1971 .....	4	100	4	220	4	320	4	420
1972 .....	4	100	4	220	4	320	4	420
1973 .....	4	120	5	220	5	320	5	420
1974 .....	3	100	3	140	3	200	3	260
Total :	34	890	36	1 780	39	2 710	39	3 560
<b>K1</b>								
1967 semis .	0	40	0	60	0	80	0	100
1968 .....	8	190	9	400	10	650	10	860
1969 .....	6	120	6	260	7	440	7	580
1970 .....	5	120	6	260	6	380	6	500
1971 .....	4	100	4	220	4	320	4	420
1972 .....	4	100	5	220	5	320	5	420
1973 .....	4	120	5	220	5	320	5	420
1974 .....	3	100	4	180	4	260	4	340
Total :	34	890	39	1 820	41	2 770	41	3 640
<b>K2</b>								
1967 semis .	0	40	0	60	0	80	0	100
1968 .....	8	190	9	400	10	650	10	860
1969 .....	6	120	6	260	7	440	7	580
1970 .....	5	120	6	260	6	380	6	500
1971 .....	4	100	4	220	5	320	6	500
1972 .....	4	100	5	220	5	320	6	500
1973 .....	4	120	6	260	6	380	6	500
1974 .....	3	100	4	180	4	320	5	420
Total :	34	890	40	1 860	43	2 890	46	3 960
<b>K3</b>								
1967 semis .	0	40	0	60	0	80	0	100
1968 .....	8	190	9	400	10	650	10	860
1969 .....	6	120	6	260	7	440	7	580
1970 .....	5	120	6	260	6	380	7	500
1971 .....	4	100	5	220	6	380	6	500
1972 .....	4	100	5	220	6	380	6	500
1973 .....	4	120	6	260	6	380	6	500
1974 .....	3	100	4	220	5	320	5	420
Total :	34	890	41	1 900	46	3 010	47	3 960

sans incidence sur le nombre de coupes et par là sur la dose d'azote annuelle. Ensuite les calculs ont été effectués en faisant abstraction des variations des doses d'azote.

Cependant le but assigné à cet essai a été atteint : comparer des ensembles fertilisation — modes d'exploitation conformes à la pratique de l'exploitation en pâture.

### *Rendements annuels*

Les normes de production à chaque coupe (2 t à 2,5 t de matière sèche) n'ont pas été parfaitement respectées.

Les rendements moyens de l'ensemble des coupes réalisées entre la deuxième et la septième année sont les suivants (t/ha de matière sèche).

Première coupe : 2,98 ; deuxième coupe : 2,26 ; troisième coupe : 1,98.

Les résultats obtenus sont précis : les coefficients de variation sur les rendements totaux annuels en matière sèche sont les suivants :

1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	Total
4,5 %	4,5 %	6,0 %	7,7 %	6,9 %	6,4 %	6,5 %	4,5 %

L'effet du renforcement de la fumure phosphatée a été faible, à la limite de la signification en 1970, 1972 et 1974. Une tendance à une interaction avec la fumure azotée se manifeste la dernière année. La fumure phosphatée a été appliquée sous forme de scories ; il est possible que les besoins instantanés en phosphore très importants de cette culture intensive n'aient pas été couverts : une forme plus rapidement assimilable aurait été souhaitable.

L'aspect le plus important des effets des fertilisants concerne donc les fumures azotées et potassiques. Aussi le tableau n° 3 et le graphique n° 1 donnent les rendements totaux annuels de matière sèche correspondant aux seize combinaisons de fumures azotées et potassiques. Ce sont les moyennes des rendements obtenus à haut et bas niveau de fumure phosphatée.

Les rendements annuels sont sous la dépendance des conditions climatiques et des fumures. Les fluctuations dues aux premières sont d'autant plus marquées que la fertilisation est plus importante. Son efficacité se manifeste plus nettement lorsque les conditions climatiques sont favorables à la croissance.

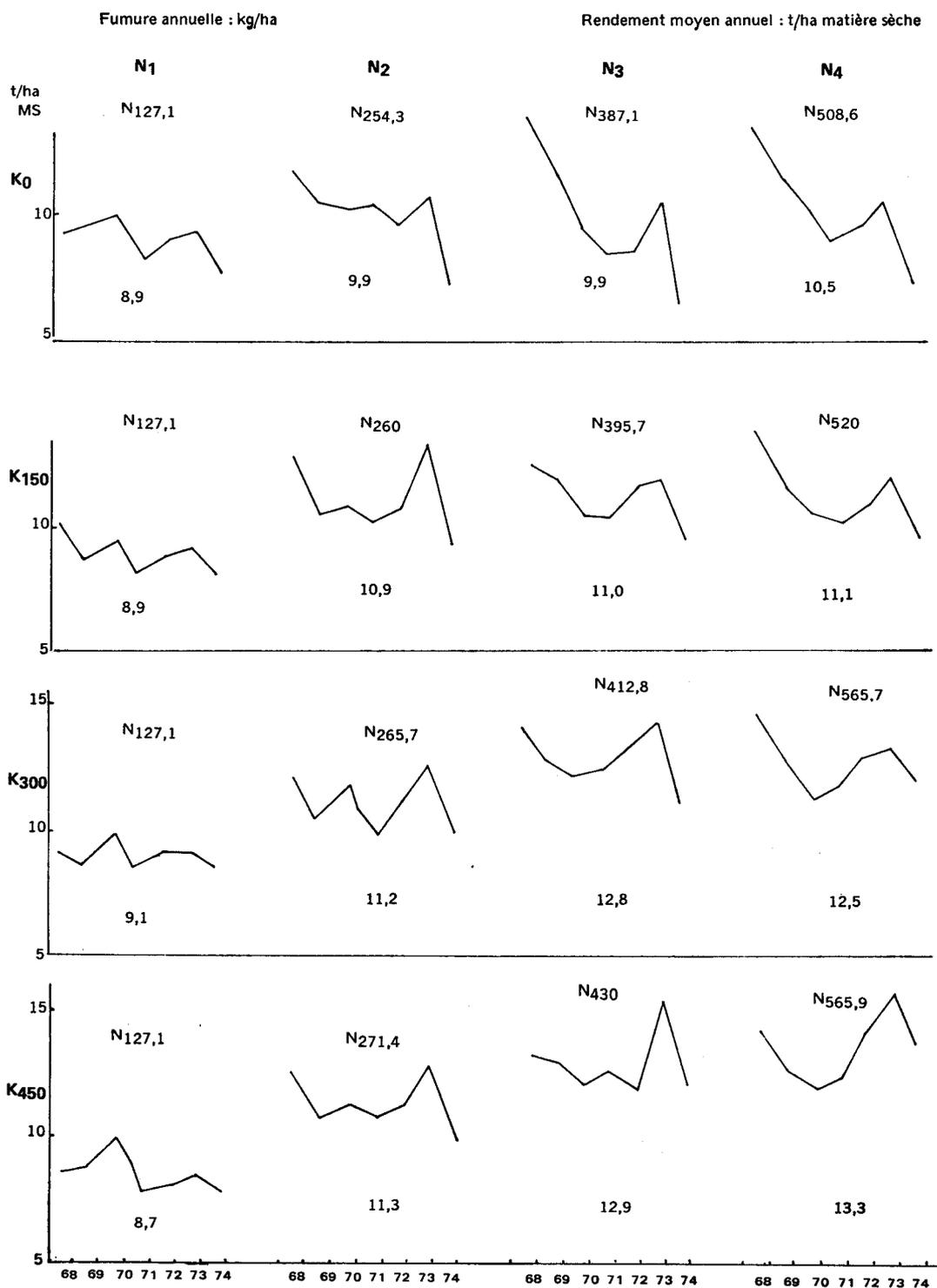
La première année, en exploitation exceptionnellement intensive, l'effet des fumures azotées est très important à tous les niveaux de fumure potassique. À partir de la deuxième année, celui-ci est d'autant plus accentué que le niveau de fumure potassique était plus élevé. L'importance de cette interaction s'amplifia d'année en année. Cependant la différence de rendement entre la dose la plus élevée d'azote et la dose immédiatement inférieure est faible quelle que soit l'année et le niveau de fumure potassique.

En l'absence d'apport de potasse sous forme minérale, les rendements initialement fortement tributaires de l'importance de l'apport d'azote diminuent d'année en année, très légèrement à faible niveau de fumure azotée et d'autant plus fortement que celui-ci est plus élevé. Il en résulte une réduction progressive de l'efficacité de la fumure azotée. Elle est pratiquement nulle à partir de la cinquième année. Cette évolution des rendements correspond à celle de l'engazonnement ; la dégradation de la couverture a été particulièrement rapide aux hauts niveaux de fumure azotée, avec comme conséquence un envahissement d'adventices. Il en résulte que les récoltes ne concernent pas la

TABLEAU N° 3  
RENDEMENTS TOTAUX ANNUELS (t/ha DE MATIERE SECHE)

	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Effet ppl K			
K <sub>0</sub> 1968	9,15	11,44	13,87	13,76	12,05			
1969	9,32	10,36	11,63	11,78	10,77			
1970	9,93	10,07	9,59	10,60	10,05			
1971	8,21	10,14	8,49	9,19	9,01			
1972	8,85	9,59	8,55	9,77	9,19			
1973	9,06	10,70	10,78	10,79	10,33			
1974	7,70	7,27	6,46	7,43	7,21			
Moy. :	8,89	9,94	9,90	10,47	9,80			
K <sub>1</sub> 1968	9,99	12,58	12,41	13,72	12,17			
1969	8,70	10,38	11,69	11,49	10,57			
1970	9,34	10,75	10,32	11,49	10,22			
1971	8,04	10,10	10,26	10,47	9,64			
1972	8,68	10,59	11,49	10,14	10,41			
1973	9,03	13,07	11,73	10,81	11,39			
1974	8,23	9,22	9,41	9,29	9,04			
Moy. :	8,86	10,95	11,04	11,06	10,40			
K <sub>2</sub> 1968	9,18	12,13	14,08	14,46	12,46			
1969	8,79	10,69	12,74	12,80	11,26			
1970	9,87	11,84	12,03	11,07	11,20			
1971	8,57	9,86	12,39	11,67	10,62			
1972	9,19	11,36	13,25	12,89	11,67			
1973	9,23	12,73	14,45	13,10	10,38			
1974	8,75	9,87	11,00	11,71	10,33			
Moy. :	9,08	11,21	12,85	12,53	11,40			
K <sub>3</sub> 1968	8,85	12,50	13,06	14,06	12,12			
1969	9,00	10,72	12,97	12,31	11,25			
1970	10,22	11,23	12,06	11,74	11,31			
1971	8,00	10,79	12,71	12,07	10,89			
1972	8,18	11,19	11,97	14,02	11,34			
1973	8,58	12,95	15,47	15,64	13,16			
1974	8,02	9,88	12,11	13,37	10,84			
Moy. :	8,69	11,32	12,90	13,31	11,56			
<i>Effet ppl N</i>								
1968	9,28	12,18	13,35	13,99	12,20			
1969	8,95	10,54	12,26	12,09	10,96			
1970	9,84	10,97	11,00	10,97	10,69			
1971	8,23	10,20	10,96	10,77	10,04			
1972	8,73	10,69	11,32	11,89	10,65			
1973	8,97	12,36	13,15	12,83	11,83			
1974	8,17	9,06	9,74	10,45	9,35			
Moy. :	8,88	10,86	11,68	11,85	10,82			
<b>Analyse de variance</b>								
(x 0,05 xx 0,01)		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Effet N global		xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Effet P global		—	—	x	—	x	—	x
Effet K global			x	xx	xx	xx	xx	xx
Interaction NK			x	—	xx	xx	xx	xx
<b>PPDS 0,05 t/ha</b>								
<b>Entre traitements</b>								
N et K		0,92	0,51	0,67	0,80	0,76	0,79	0,63
P		—	—	0,47	—	0,54	—	0,89
NK		—	1,03	—	1,61	1,53	1,59	1,26

**GRAPHIQUE N° 1**  
**PRODUCTIONS ANNUELLES (matière sèche)**



graminée pure dans ces traitements. Ceci constitue un reflet fidèle de l'évolution pratique de la prairie temporaire. Les signes de carence en potasse sont apparus précocement.

Dans la pratique, une telle prairie aurait été retournée au bout de la durée de 4 ans qui est le plus souvent considérée comme optimale pour tirer le meilleur parti de la prairie temporaire.

En dernière année de cette période de quatre ans, le processus d'affaiblissement de l'efficacité de la fumure azotée était déjà fortement engagé.

Avec un apport annuel de 150 kg/K<sub>2</sub>O/ha, le même phénomène se manifeste, mais atténué. L'effet de la fumure azotée, encore marqué en cinquième et sixième années, est très faible en septième année. Les rendements obtenus avec forte fumure azotée ne sont que peu différents de ceux de première année avec faible fumure azotée. En quatrième année, l'effet de l'azote était déjà fortement amorti.

Avec des apports annuels de 300 et 450 kg/K<sub>2</sub>O/ha, l'effet des fumures azotées est sensiblement de même importance en première et en septième année. A niveau donné d'azote, abstraction faite des variations annuelles induites par les conditions climatiques, les rendements sont du même ordre que ceux obtenus dans les premières années. Cependant, la supériorité de K<sub>450</sub> par rapport à K<sub>300</sub> ne se manifeste qu'en sixième et septième années au niveau le plus élevé de la fumure azotée.

Dans tous les traitements associant forte fumure potassique et forte fumure azotée, le gazon s'est maintenu en bon état. Le pouvoir compétitif du dactyle est suffisamment important pour interdire l'envahissement par la majeure partie des adventices.

#### *Rendements moyens en matière sèche de 7 ans de production*

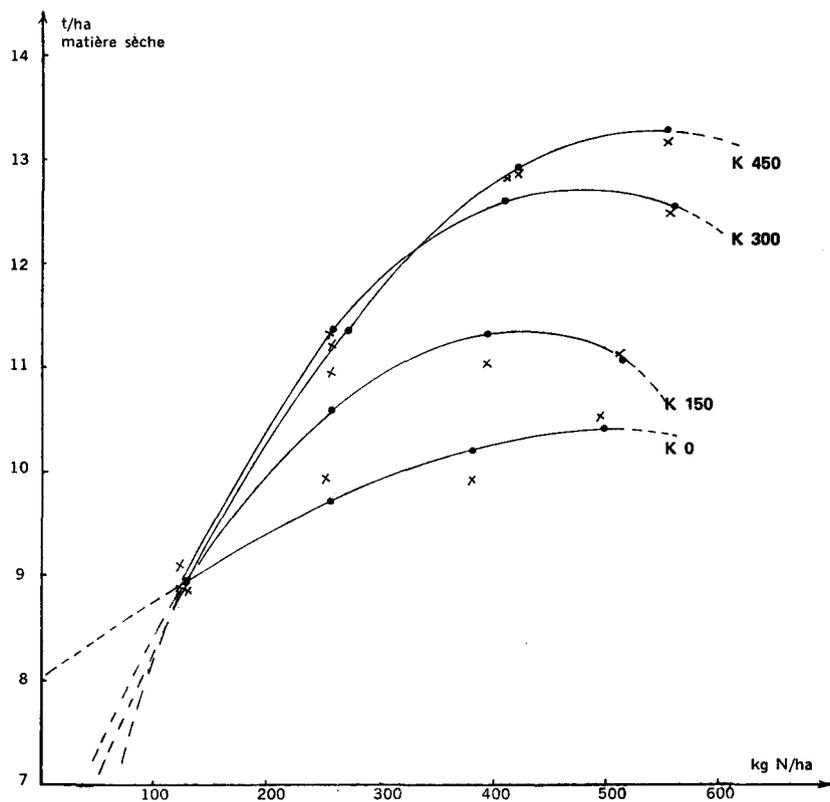
Les rendements moyens obtenus figurent au tableau n° 3. La résultante de l'évolution des rendements annuels sur les rendements moyens est une interaction extrêmement marquée entre fumure azotée et potassique, avec effets principaux d'importance voisine.

Les fonctions de production des rendements moyens annuels concernant le facteur azote ont été établies séparément pour chaque niveau de fumure potassique en tenant compte des doses d'azote réellement appliquées. Elles correspondent à l'assimilation de la courbe de réponse à une parabole.

	Fonction de production t/ha	Rendement max. théorique t/ha	dose N kg/ha
K <sub>0</sub>	$R = 8,071 + 0,0114 N + 0,000013 N^2$	10,51	429
K <sub>150</sub>	$R = 6,389 + 0,0343 N + 0,000059 N^2$	11,35	289
K <sub>300</sub>	$R = 5,798 + 0,0417 N + 0,000069 N^2$	12,81	336
K <sub>450</sub>	$R = 5,534 + 0,0403 N + 0,000053 N^2$	13,31	386

Les courbes de réponses correspondantes figurent au graphique n° 2. A tous les niveaux de fumure potassique, l'ajustement aux résultats expérimentaux est excellent.

**GRAPHIQUE N° 2**  
**RENDEMENTS MOYENS ANNUELS**



Sans apport de potasse, la faiblesse de la réponse à la fumure azotée conduit à un rendement maximum théorique en dehors du champ expérimental, sans signification pratique.

Avec apport de potasse, les courbes de réponse à courbure accusée permettent de considérer que les doses d'azote testées ont permis une bonne exploration de la zone d'utilisation pratique de la fumure azotée. Rendements maxima théoriques et doses d'azote correspondantes appartiennent au champ expérimental. Ils sont très régulièrement d'autant plus élevés que la fumure potassique est plus importante.

Les productivités du kg d'azote apporté en supplément de la dose  $N_1$  calculées sur les rendements moyens sont les suivantes (kg de matière sèche par kg d'azote).

	$K_0$	$K_{150}$	$K_{300}$	$K_{450}$
$N_2-N_1$	8,26	15,78	15,36	18,22
$N_3-N_1$	3,93	8,14	13,18	13,91
$N_4-N_1$	4,16	5,74	7,86	10,54

Pendant cette longue période de sept ans, l'efficacité des fumures azotées est étroitement liée au niveau de fertilisation potassique. Son amélioration est particulièrement marquée par passage de la fumure potassique annuelle de 150 kg à 300 k/ha. Une productivité de 10 kg de matière sèche par kg d'azote est considérée comme satisfaisante (Planquaert). Ce seuil est franchi par apport de doses de potasse d'autant plus élevées que la dose d'azote est elle-même plus importante.

#### *Etude économique*

Le rendement maximum peut constituer un objectif lorsqu'il est impérativement nécessaire de satisfaire les besoins d'un troupeau. Cependant, une gestion rationnelle a pour but la mise en œuvre des moyens de production procurant le maximum de profit. En matière de fertilisation, il convient de rechercher la fumure maximisant la marge engrais, différence entre le coût de la récolte et le coût de la fertilisation, en ayant cependant par ailleurs le souci de sauvegarder le potentiel de fertilité du sol.

En matière de production fourragère, la rentabilité des moyens de production dépend étroitement du niveau de valorisation des produits obtenus, très variable suivant le système de production animale dans lequel ils sont utilisés.

Les fonctions de production relatives à l'azote ont été utilisées pour déterminer à chaque niveau de fumure potassique la fumure azotée correspondant à l'optimum économique. Cette étude prend pour hypothèse de prix de la récolte une large gamme de valeur de 0,10 à 0,30 F le kg de matière

sèche. Elle correspond à des possibilités plus ou moins poussées de valorisation de la production fourragère au travers de la production animale, sans se rattacher à des modèles précis.

La valeur des éléments fertilisants rendus culture correspond aux prix pratiqués au printemps 1974 :

Azote	: 1,80 F/kg/N
Acide phosphorique des scories	: 1,00 F/kg/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Potasse du chlorure	: 0,65 F/kg/K <sub>2</sub> O

Au tableau n° 4 figurent, dans les différentes hypothèses de valeur de la récolte, les doses d'azote correspondant à l'optimum économique et les éléments de calcul de la marge.

Sans fumure potassique, pour des valeurs de récolte comprises entre 0,10 et 0,25 F, il n'existe pas d'optimum économique, car les valeurs des suppléments de récolte sont inférieures aux valeurs des suppléments de fumure azotée et a fortiori à la valeur des fumures azotées et phosphatées susceptibles de les procurer. Avec une valeur de 0,30 F, l'optimum est obtenu pour une fumure de peu supérieure à N<sub>1</sub> (127 kg N/ha).

Avec fumure potassique, l'optimum économique est obtenu avec des doses d'azote d'autant plus importantes que la valeur de la production est plus élevée et la fertilisation plus intense.

Le coût de la fertilisation a été établi en prenant pour hypothèse un apport de 122,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha sous forme de scories, moyenne entre les doses faible et forte. L'utilisation d'une forme d'engrais phosphaté soluble plus coûteuse n'aurait pour effet que de relever uniformément le coût de la fumure et diminuer les marges.

Le calcul de la marge par introduction des valeurs de fumure potassique à chaque niveau ne vise pas à déterminer les combinaisons de fumures azotées et potassiques correspondant à l'optimum économique. Pour ce faire, il serait nécessaire de recourir à la fonction de production relative aux deux facteurs de fertilisation. L'objectif est de donner le sens de l'évolution de la marge engrais par accroissement de la fumure potassique. Aux niveaux 0,10 et 0,15 F de la valeur de la récolte, les marges sont maxima avec une fumure annuelle de 150 kg/ha de K<sub>2</sub>O ; par contre, aux niveaux supérieurs, les marges sont maxima avec une fumure annuelle de 300 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Le renforcement de la fumure potassique a pour conséquence une diminution importante de la faible marge maximum lorsque la valeur de la récolte est basse, alors qu'à valeur de récolte élevée les marges sont d'importance voisine aux différents niveaux de fumure potassique.

Ceci confirme que, dans un élevage à faible productivité placé dans les conditions de l'essai, les impératifs économiques contribuent à freiner l'intensification de la prairie temporaire. Seules de faibles fumures permettent d'obtenir un faible profit maximum. Elles sont insuffisantes pour assurer l'exploitation du potentiel de la culture et éventuellement maintenir le niveau de fertilité du sol, ce qui peut avoir de lourdes conséquences à terme.

Par contre, dans un élevage à haute productivité permettant une bonne valorisation des productions, il est possible de bénéficier pleinement de l'efficacité de fortes fumures azotées et potassiques tout en obtenant un profit maximum. Dans de telles conditions, l'apport des fumures potassiques et également phosphatées nécessaires au maintien ou à l'amélioration de la fertilité du sol, loin de constituer une charge supplémentaire, constitue un facteur d'amélioration de la rentabilité de l'exploitation.

**TABLEAU N° 4**  
**RENTABILITE DES FUMURES AZOTEES ET POTASSIQUES**

	Valeur kg matière sèche ..	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
<b>K<sub>0</sub></b>	Dose N optimale	—	—	—	—	150
	Rdt t/ha .....	—	—	—	—	9,13
	Valeur récolte F	—	—	—	—	2 740
	Valeur NP F .	—	—	—	—	420
	Marge .....	—	—	—	—	2 320
<b>K<sub>150</sub></b>	Dose N optimale kg/ha .....	100	210	260	290	310
	Rdt t/ha .....	8,56	10,11	10,66	10,90	11,04
	Valeur récolte F	857	1 517	2 133	2 726	3 312
	Valeur NPK F .	428	626	716	770	806
	Marge .....	429	1 320	1 417	1 956	2 506
<b>K<sub>300</sub></b>	Dose N optimale	180	280	330	360	380
	Rdt t/ha .....	10,14	11,62	12,14	12,38	13,51
	Valeur récolte F	1 014	1 744	2 428	3 096	3 954
	Valeur NPK F .	669	849	939	993	1 029
	Marge .....	345	895	1 490	2 103	2 725
<b>K<sub>450</sub></b>	Dose N optimale	200	320	380	410	430
	Rdt t/ha .....	10,14	11,90	12,52	12,87	12,96
	Valeur récolte F	1 014	1 786	2 504	3 202	3 889
	Valeur NPK F .	802	1 018	1 126	1 180	1 216
	Marge .....	212	768	1 378	2 022	2 673

### Qualité des récoltes - Composition minérale

#### *Production d'unités fourragères*

La valeur énergétique des fourrages a été calculée par la formule de Breirem en utilisant les coefficients de digestibilité de la matière organique donnés par les tables de Demarquilly et Weiss d'après le rang de la coupe et le stade. Les fertilisations azotées et potassiques n'ont qu'une très faible influence sur la valeur énergétique ; la moyenne générale s'établit à 0,80 UF.

Les productions moyennes en UF sont portées sur le tableau n° 5. Elles sont obtenues à partir des productions individuelles de toutes les coupes.

**TABLEAU N° 5**  
**PRODUCTION MOYENNE ANNUELLE (UF)**

	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Moyenne
K <sub>0</sub> .....	7 052	7 979	8 169	8 655	7 964
K <sub>150</sub> .....	7 058	8 729	8 864	9 036	8 422
K <sub>300</sub> .....	7 172	8 877	10 377	9 891	9 079
K <sub>450</sub> .....	6 961	9 071	10 271	10 571	9 218
Moyenne ..	7 061	8 664	9 420	9 538	

L'évolution de la production en UF reflète celle observée sur les rendements. Elle est illustrée par les résultats obtenus en deuxième et sixième année :

		N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>
K <sub>0</sub> .....	1969	7 900	8 650	10 130	10 140
	1973	7 170	8 590	8 730	8 730
K <sub>150</sub> .....	1969	7 200	8 210	9 980	9 800
	1973	7 013	10 200	9 270	9 210
K <sub>300</sub> .....	1969	7 150	8 380	10 870	10 550
	1973	7 190	10 010	11 380	10 250
K <sub>450</sub> .....	1969	7 280	8 410	10 600	10 160
	1973	6 580	10 040	11 850	11 880

*Valeur azotée des fourrages*

Au tableau n° 6 figurent les teneurs moyennes en azote des différents traitements azote-potasse, ainsi que les teneurs moyennes en matières azotées digestibles et les productions annuelles moyennes de matières azotées digestibles. Les teneurs en MAD ont été calculées en appliquant aux teneurs en matières azotées totales le coefficient de digestibilité des tables de Demarquilly et Weiss en fonction du cycle et du stade. La production annuelle moyenne en MAD est obtenue à partir des productions individuelles de toutes les coupes.

TABLEAU N° 6

	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Moyenne
<i>K<sub>0</sub></i>					
% N de la mat. sèche ..	2,32	2,79	3,18	3,43	2,93
% MAD de mat. sèche ..	10,9	13,6	15,8	16,9	14,3
Prod. MAD kg/ha .....	970	1 353	1 563	1 776	1 415
<i>K<sub>150</sub></i>					
% N de la mat. sèche ..	2,25	2,57	3,11	3,36	2,82
% MAD de mat. sèche ..	10,5	12,4	15,2	16,5	13,6
Prod. MAD kg/ha .....	935	1 362	1 682	1 839	1 454
<i>K<sub>300</sub></i>					
% N de la mat. sèche ..	2,23	2,59	3,03	3,41	2,81
% MAD de mat. sèche ..	10,3	12,5	14,8	16,6	13,5
Prod. MAD kg/ha .....	938	1 401	1 901	2 085	1 581
<i>K<sub>450</sub></i>					
% N de la mat. sèche ..	2,17	2,60	3,06	3,36	2,80
% MAD de mat. sèche ..	10,0	12,5	15,0	16,2	13,4
Prod. MAD kg/ha .....	891	1 416	1 924	2 161	1 598
<i>Moyenne</i>					
% N de la mat. sèche ..	2,24	2,63	3,09	3,39	
% MAD de mat. sèche ..	10,4	12,7	15,2	16,5	
Prod. MAD kg/ha .....	933	1 383	1 767	1 965	

Les teneurs en azote augmentent régulièrement de façon importante avec le niveau de fumure azotée. L'effet de la fumure potassique ne se traduit que par une très légère diminution quand celle-ci augmente.

L'application de 80 kg d'azote dans chaque coupe (N<sub>3</sub>) n'a en aucun cas donné de supplément de rendement significatif par rapport à un apport de 60 kg (N<sub>2</sub>). Le seul effet réside donc en l'augmentation de la teneur en MAD : celle-ci est en moyenne de 15,2 % en N<sub>2</sub> et 16,5 % en N<sub>3</sub>. En production de viande, des teneurs aussi élevées de l'herbe pâturée ne sont pas nécessaires. En production laitière, elles permettent la satisfaction des besoins en MAD de vaches à haute performance, supérieurs à ceux de la plupart des troupeaux moyens.

Le déséquilibre entre valeur énergétique et azotée des fourrages obtenus à hauts niveaux d'azote (190 g en N<sub>3</sub> et 206 g en N<sub>4</sub> de MAD par UF) en rend de plus leur complémentation difficile ; elle conduit à des rations où la part des céréales est trop importante.

De tels fourrages seraient utilisables déshydratés en aliments complémentaires.

#### *Composition minérale*

La teneur en phosphore en dernière année n'est encore que faiblement influencée par le niveau de fumure phosphatée. Elle est, respectivement au bas et haut niveau, de 0,34 % et 0,36 % de P par rapport à la matière sèche. Cette augmentation n'est marquée qu'aux hauts niveaux de fumure azotée:

	P <sub>75</sub>	P <sub>150</sub>
N <sub>1</sub>	0,39	0,39
N <sub>4</sub>	0,31	0,34

La teneur en calcium diminue avec la dose de potasse et augmente avec la dose d'azote. Cette amélioration de l'alimentation calcique est à rapporter à l'apport d'azote sous forme de nitrate de chaux. Les valeurs extrêmes moyennes sur sept ans sont les suivantes (en Ca % de la matière sèche) :

	K <sub>0</sub>	K <sub>450</sub>
N <sub>1</sub>	0,75	0,61
N <sub>4</sub>	1,05	0,80

Par contre, l'influence de la chaux des scories est faible :

$P_{75}$  : 0,76  
 $P_{150}$  : 0,79 Ca % de la matière sèche

La teneur en magnésium diminue lorsque croît la fumure potassique. Sur sept ans, les teneurs moyennes en Mg % de la matière sèche sont :

$K_0$	$K_1$	$K_2$	$K_3$
0,20	0,19	0,18	0,17

Le sol est bien pourvu en magnésium : dans de telles conditions, l'incidence des fumures potassiques est faible.

La teneur en sodium est fortement déprimée par la fumure potassique. Cette influence est variable suivant le niveau de fumure azotée. Elle est d'autant moins marquée que le niveau de fertilisation azotée est plus élevé.

Les valeurs extrêmes moyennes sur sept ans sont les suivantes (Na % de la matière sèche) :

	$K_0$	$K_{450}$
$N_1$	0,26	0,05
$N_4$	0,19	0,15

La teneur en oligoéléments n'a été influencée que de façon très faible par les apports d'éléments majeurs. Seule la variation de teneur en calcium, conséquence involontaire de l'utilisation du nitrate de chaux, peut avoir une certaine incidence sur la valeur alimentaire des fourrages.

### Utilisation du potassium - Evolution des réserves du sol

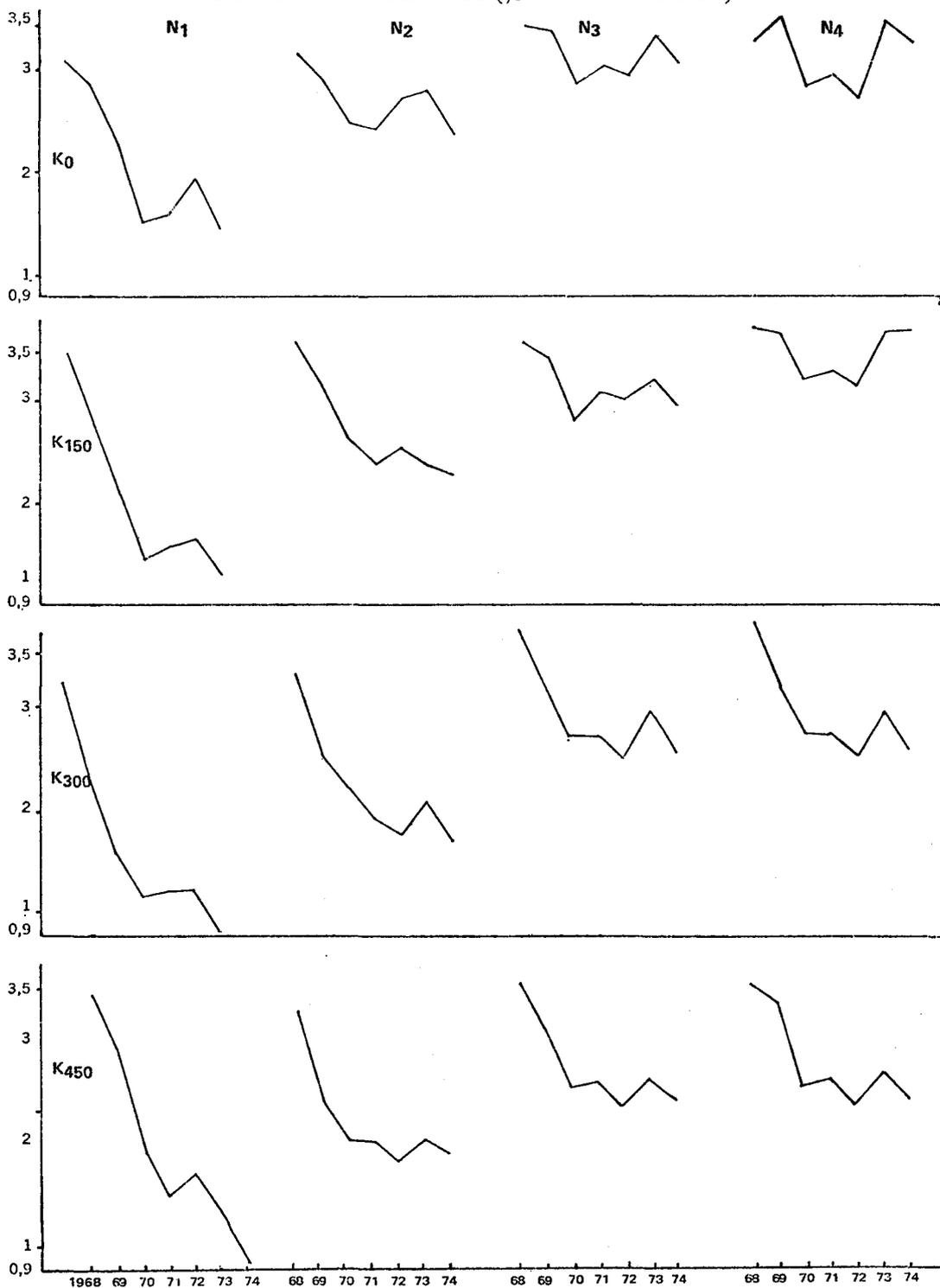
L'évolution de la teneur en potassium des récoltes et des prélèvements, les bilans de la potasse ainsi que l'analyse périodique du sol permettent de mesurer l'importance et le rythme de l'utilisation du potassium.

Les teneurs en potassium moyennes annuelles sont données dans le tableau n° 7 et le graphique n° 3. Elles suivent dans le temps une évolution du type de celle observée sur les rendements, mais notablement amplifiée. Dans les deux premières années, alors que les disponibilités constituées par les reliquats des fumures antérieures et le potassium du fumier (400 kg  $K_2O/ha$ ) étaient abondantes, les teneurs, supérieures à 3 %, sont sensiblement égales quel que soit l'apport annuel de potasse. Ceci laisse penser que les phénomènes de fixation et de libération du potassium, importants dans ce sol, ont contribué à régulariser l'alimentation potassique.

**TABLEAU N° 7**  
**TENEURS MOYENNES ANNUELLES EN POTASSIUM**  
*(% de la matière sèche)*

Fumure N		N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Moyennes
Fumure annuelle K						
K <sub>0</sub> 0	1968 ....	3,12	2,78	3,21	3,39	3,12
	1969 ....	2,80	2,20	2,24	2,31	2,39
	1970 ....	2,20	1,63	1,55	1,82	1,80
	1971 ....	1,48	1,14	1,12	1,33	1,26
	1972 ....	1,51	1,24	1,19	1,63	1,39
	1973 ....	1,90	1,37	1,29	1,29	1,47
	1974 ....	1,40	1,01	0,90	0,89	1,05
	Moyenne		2,06	1,62	1,64	1,81
K <sub>1</sub> 150	1968 ....	3,12	3,26	3,33	3,21	3,23
	1969 ....	2,87	2,88	2,51	2,32	2,64
	1970 ....	2,43	2,25	2,19	1,96	2,21
	1971 ....	2,37	2,12	1,92	1,95	2,09
	1972 ....	2,69	2,27	1,83	1,75	2,13
	1973 ....	2,72	2,17	2,06	1,98	2,23
	1974 ....	2,31	1,97	1,68	1,89	1,97
	Moyenne		2,64	2,42	2,22	2,15
K <sub>2</sub> 300	1968 ....	3,39	3,32	3,78	3,53	3,50
	1969 ....	3,36	3,16	3,17	3,06	3,19
	1970 ....	2,84	2,51	2,70	2,52	2,64
	1971 ....	2,97	2,78	2,70	2,57	2,75
	1972 ....	2,94	2,72	2,48	2,31	2,61
	1973 ....	3,30	2,93	2,95	2,65	2,96
	1974 ....	3,05	2,68	2,58	2,37	2,67
	Moyenne		3,12	2,87	2,91	2,71
K <sub>3</sub> 450	1968 ....	3,24	3,45	3,89	3,52	3,52
	1969 ....	3,50	3,41	3,56	3,35	3,45
	1970 ....	2,80	2,92	3,02	2,84	2,89
	1971 ....	2,92	3,05	3,09	3,14	3,05
	1972 ....	2,74	2,89	2,75	2,51	2,72
	1973 ....	3,45	3,40	3,25	3,20	3,33
	1974 ....	3,25	3,43	3,28	2,87	3,21
	Moyenne		3,13	3,22	3,26	3,06
Moyennes	1968 ....	3,22	3,20	3,55	3,41	3,34
	1969 ....	3,13	2,91	2,87	2,76	2,92
	1970 ....	2,57	2,33	2,36	2,28	2,38
	1971 ....	2,43	2,27	2,21	2,25	2,29
	1972 ....	2,47	2,28	2,06	2,05	2,21
	1973 ....	2,84	2,47	2,39	2,28	2,50
	1974 ....	2,50	2,27	2,11	2,01	2,22
	Moyenne		2,74	2,53	2,51	2,43

GRAPHIQUE N° 3  
TENEUR EN POTASSIUM (% de la matière sèche)



Les teneurs ont diminué d'année en année, d'autant plus rapidement que l'approvisionnement en potasse était plus réduit et le niveau de fertilisation azotée plus élevé. En l'absence d'apport de potasse, les teneurs sont très faibles en dernière année, inférieures à 1 % avec forte fumure azotée. Elles dénotent un affaiblissement considérable du pouvoir alimentaire du sol.

A niveau donné de fumure potassique, les teneurs diminuent quand croît la dose d'azote. Cet effet est peut-être en relation avec l'augmentation de la teneur en calcium consécutive à l'emploi du nitrate de chaux.

Les prélèvements de potasse par les récoltes sont considérables. Avec fumures azotées et potassiques moyennes, les prélèvements les plus fréquents sont de 400-450 kg  $K_2O$ /ha. avec un maximum de 650 kg  $K_2O$ /ha.

Les exportations moyennes annuelles sont les suivantes : kg/ha de  $K_2O$  :

	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	Moyenne
$K_0$ .....	224	200	215	244	221
$K_{150}$ .....	284	322	299	294	300
$K_{300}$ .....	341	388	453	414	399
$K_{450}$ .....	327	440	508	491	441
Moyenne ...	294	337	369	361	

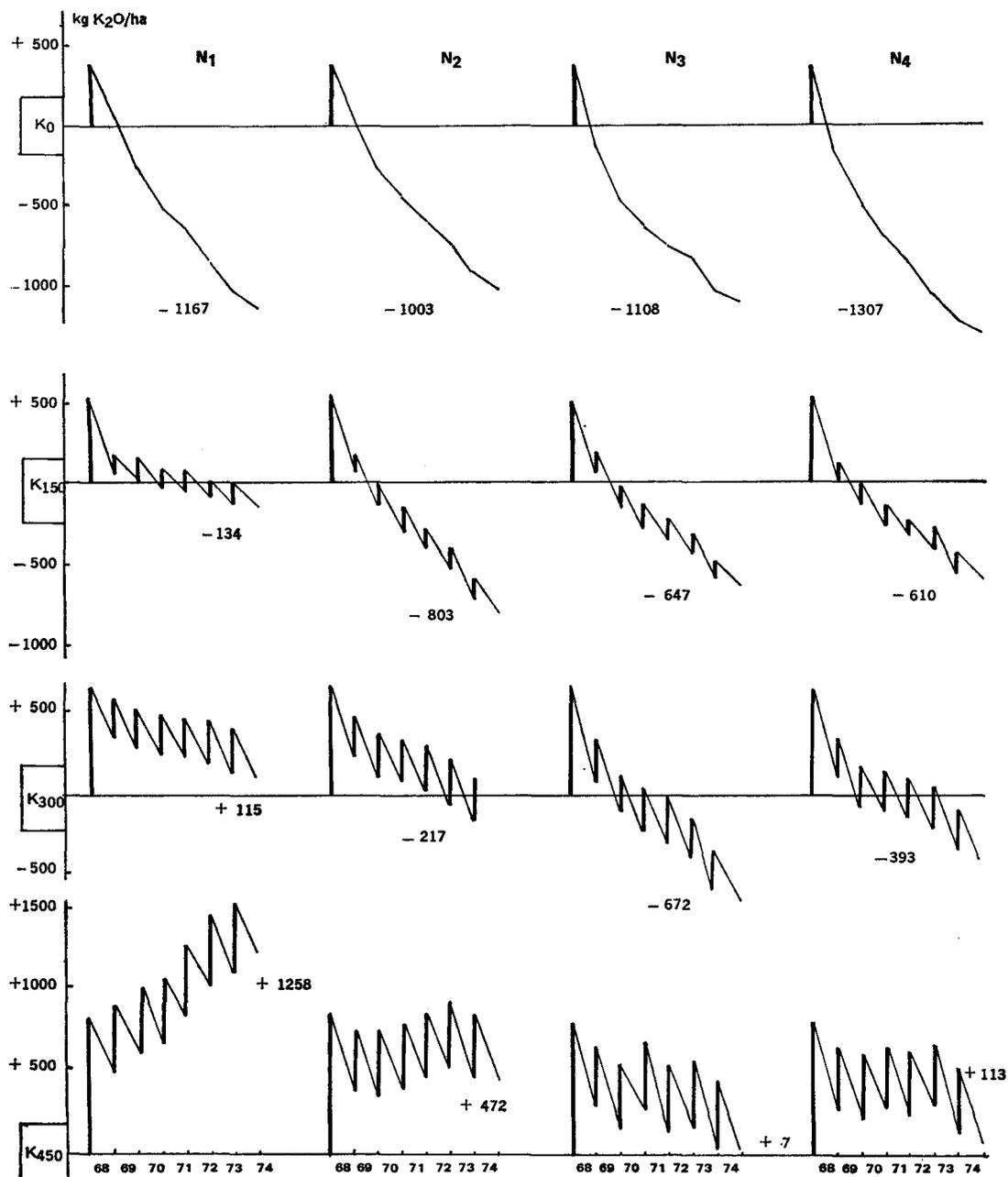
Les exportations augmentent avec la dose de potasse de façon d'autant plus importante que la dose d'azote est plus élevée, traduisant une utilisation plus intensive des disponibilités en potassium. Cependant, au niveau  $N_4$ , les exportations sont inférieures à celles observées en  $N_3$  à hauts niveaux potassiques. Ce fait est dû aux faibles différences de rendement et à la légère chute de teneur en potassium des récoltes entre ces deux doses d'azote.

Le graphique n° 4 représente les bilans de la potasse année par année. Les apports, dont celui initial uniforme de 400 kg  $K_2O$ /ha du fumier, sont portés positivement, les exportations annuelles négativement.

En l'absence de fumure potassique minérale, la contribution des réserves du sol représente 166 kg  $K_2O$ /ha en  $N_1$  et 187 kg  $K_2O$ /ha en  $N_4$ . Les bilans finaux sont voisins, mais le rythme d'utilisation des réserves est très différent.

154 Les prélèvements sur les réserves sont moins importants en  $N_4$  qu'en  $N_3$ . Cet effet est à relier à la diminution des exportations déjà soulignée. Au

GRAPHIQUE N° 4  
 BILAN DE LA POTASSE (kg/ha K<sub>2</sub>O en sept ans)



niveau  $N_3$  avec  $K_{150}$  et  $K_{300}$ , les bilans sont de même importance. Les rendements sont très différents dans ces deux traitements (respectivement de 11 t/ha et 12,8 t/ha de matière sèche avec 150 et 300 kg  $K_2O$ /ha). Les réserves en potassium ont été sollicitées suivant un rythme très différent ; avec  $K_{150}$  dès la deuxième année, la fertilisation n'a pas permis de compenser les exportations ; rendements et prélèvements ont diminué progressivement.

Avec  $K_{300}$ , ce n'est qu'à partir de la cinquième année après une période de hauts rendements que s'est créé un déficit.

Seules la fumure  $K_{300}$  en  $N_1$  et la fumure  $K_{450}$  ont permis de maintenir un bilan positif.

Les analyses périodiques de sol ont confirmé ces résultats.

L'évolution des rendements apparaît donc étroitement liée à celle des disponibilités du sol en potassium.

### **Utilisation des fumures phosphatées**

Le niveau de la fumure phosphatée n'a d'influence sur les rendements que dans les dernières années. L'exportation moyenne annuelle est respectivement au bas et haut niveau de fumure phosphatée de 87 et 92 kg/ $P_2O_5$ /ha; le maximum au niveau  $N_3 K_2$  est de 114 kg/ $P_2O_5$ /ha. Compte tenu des reliquats des fumures antérieures et de la forme de l'engrais phosphaté utilisé, il est logique qu'un renforcement de la fumure phosphatée n'ait eu qu'un effet discret.

### **Conclusion**

Grâce à une simulation valable du rythme d'exploitation par pâture et une durée permettant de saisir les répercussions à terme de systèmes de fertilisation, cet essai apporte des informations utiles à la définition d'une doctrine de fumure de la prairie temporaire dans la mesure où sont appliqués aux résultats les coefficients de pondération nécessaires à leur transposition dans la pratique.

Certes, cette simulation de pâture ne prend pas en compte les effets de la présence des animaux sur la prairie, broutage, piétinement, recyclage partiel des éléments fertilisants par les déjections.

Cet essai a cependant permis de préciser et de quantifier dans une situation particulière les phénomènes qui conditionnent la production du dactyle soumis à des exploitations répétées. Ceux-ci sont sous la dépendance de la physiologie de la plante et de l'évolution des éléments fertilisants dans le sol. Ils ne sont pas fondamentalement modifiés en conditions réelles. Il importe essentiellement de nuancer les informations recueillies par des correctifs quantitatifs.

Il apparaît en premier lieu qu'une fertilisation permettant de satisfaire les besoins des graminées pérennes nécessaires pour extérioriser au maximum leur potentiel est un gage de longévité de la prairie temporaire.

On est tenté de considérer que les effets de la fumure azotée observés sont transposables à la pratique comme l'avait montré l'étude de corrélation entre pâture directe et pâture simulée établie après les premières années d'exploitation de la prairie. En fait, il est probable que piétinement et restitution par les déjections ont pour effet de réduire l'efficacité de la fumure azotée. Dans ces conditions, l'inutilité d'un apport très important d'azote, déjà soulignée, se trouverait renforcée.

Les graminées ont des possibilités considérables d'utiliser les réserves en potassium des sols ; cependant leurs besoins sont considérables et doivent être satisfaits très rapidement en période de forte croissance.

Ceux-ci, largement amplifiés par la fumure azotée, n'ont été que partiellement couverts par les réserves de potassium du limon sur lequel est installé l'essai. Il semble que leur utilisation a été de plus en plus difficile à mesure qu'elles s'amenuisaient. Pourtant, ce sol dissimule dans le complexe argileux des quantités importantes de potassium assez facilement utilisable par les cultures. Dans de telles conditions, il est apparu que la mise à contribution de façon modérée de la fraction disponible n'est pas préjudiciable aux rendements.

On peut donc considérer que la stricte restitution des exportations annuelles n'est pas un objectif indispensable, tout au moins dans des sols à réserves importantes et à pouvoir fixateur élevé.

L'utilisation d'une fraction des réserves en potassium par la prairie implique leur reconstitution par un renforcement de la fertilisation potassique des cultures suivantes. On n'a cependant pas la preuve qu'il peut compenser une trop grande mise à contribution du sol.

L'évolution défavorable de la production après application initiale d'une forte fumure sans apport ultérieur permet de considérer que l'apport massif de potasse pour plusieurs années est à proscrire. Des fumures annuelles conditionnent une alimentation régulière. Cependant, une forte fumure phosphopotassique et/ou organique avant création de la prairie contribue certainement à sa bonne installation.

En matière de fertilisation phosphatée, cet essai n'apporte présentement pas d'information importante. En sol à faible réserve en phosphore, des phénomènes du type de ceux observés avec le potassium peuvent se manifester.

Une politique rationnelle de fertilisation de la prairie temporaire s'appuie nécessairement sur l'analyse du sol. Il est souhaitable qu'elle permette non seulement de juger de l'état des réserves mais de prévoir leur évolution suivant l'intensité de la demande de la culture.

En prairie pâturée, les restitutions contribuent à modifier le bilan des éléments fertilisants de façon considérable. Dans le cas du potassium, 85 à 90 % de cet élément contenus dans les fourrages ingérés passent dans les urines des bovins. Le majeure partie du phosphore non fixé par l'organisme passe dans les bouses.

La totalité n'est pas restituée sur la partie productive des herbages, une fraction est dispersée sur les chemins, les lieux de séjour préférentiels des animaux. Dans une prairie soumise à un rythme de fauche et pâture alternées, une fraction des récoltes est totalement exportée.

Le potassium restitué par les urines des bovins sur les parties productives des herbages n'est pas intégralement recyclé par les plantes car :

- la surface intéressée chaque année par ces restitutions est faible ;
- la concentration de l'épandage ainsi réalisé est considérable.

L'importance des zones recevant des déjections croît avec la charge de la prairie et le nombre de jours de pâturage.

Dans le cas d'une prairie intensive atteignant une production de l'ordre de celle obtenue dans l'essai, on peut considérer que la surface intéressée par les apports d'urine représente au maximum 20 à 25 % au bout de deux ans d'exploitation en pâture intégrale.

Les apports d'urine correspondent à une fumure pouvant atteindre 2 t/ha de  $K_2O$  sur les zones intéressées.

Un essai a été réalisé à la Station d'Aspach pour étudier le devenir du potassium appliqué à ces doses insolites. Le suivi pendant quatre ans de la teneur en potassium d'un dactyle ayant reçu des doses croissantes d'urine exploité au rythme de la pâture et l'établissement des bilans du potassium ont permis de considérer qu'à l'issue de cette période, au maximum 50 % du potassium apporté par l'urine avaient été récupérés par la culture.

Dans l'essai précédemment décrit, la moyenne des exportations en  $K_2O$  dans le traitement  $N_3 K_2$ , qui apparaît comme satisfaisant à maints points de vue, est de 453 kg/ha de  $K_2O$ . En pâture exclusive, avec un taux de consommation supérieur à 80 % constaté en pâture directe sur les prairies support des essais, c'est environ 350 kg/ha de  $K_2O$  qui transite par les animaux. Compte tenu du taux de récupération observé et de la mauvaise répartition de l'apport, on peut considérer qu'en pâture réelle le maintien de disponibilités suffisantes en potassium exige une fumure inférieure aux quantités absorbées annuellement par la culture, mais très supérieure aux faibles exportations par les produits animaux. Il s'avère cependant nécessaire de réaliser des études en pâture réelle pour mieux préciser l'importance de cette fumure.

Le comportement de la fétuque élevée et celui du ray-grass anglais dans les études en cours vis-à-vis des fertilisants sont du même type que celui constaté avec dactyle. Sur ray-grass anglais, le niveau de fertilisation a une action particulièrement marquée sur la répartition de la production annuelle.

Particulièrement dans la conjoncture actuelle, il importe que l'éleveur, poussé par des contraintes économiques, ne porte pas exclusivement son effort financier en matière de fertilisation de la prairie temporaire sur la fumure azotée en raison de l'augmentation spectaculaire de rendement qu'elle procure en négligeant l'apport d'engrais phosphatés et potassiques nécessaires au maintien ou à l'accroissement du potentiel de fertilité de ses sols. Il encourt à terme une réduction des rendements et de la période productive, amenant à une reconstitution plus fréquente de la prairie constituant une charge financière supplémentaire.

Il semble bien que les années de misère succédant aux années de prospérité, conséquence inéluctable de la culture de l'herbe d'après M. Voisin, ne sont probablement, dans bien des cas, que le résultat d'une fertilisation mal adaptée aux besoins importants des graminées pérennes.

M. CHEVALIER,

S.C.P.A., Station d'Aspach-le-Bas.