



M.A.P.A.Q.
Bureau de renseignements agricoles
460, boul. Louis-Fréchette
Nicolet (Québec) J3T 1Y2
(819) 293-8255

DOSAGE DU POTASSIUM DANS LES FOURRAGES
 T  1993

Rapport réalisé par:

Alain Fournier, agronome
Conseiller régional en production bovine, MAPAQ région 04

Denis Ruel, agronome
Bureau de renseignements agricoles de Nicolet

28 mars 1994

INTRODUCTION

Au cours de l'été 1993 l'équipe du Bureau de renseignements agricoles de Nicolet en collaboration avec M. Alain Fournier, agronome, conseiller régional en production de bovine MAPAQ 04, avons décidé de vérifier la teneur en potassium des fourrages récoltés sur des sols riches en cet élément.

Ce projet faisait suite à la parution d'un article dans la revue "Hoard's Dairyman" qui portait sur la relation entre la fertilisation potassique des prairies et la teneur en K des fourrages servis aux vaches tarées et l'apparition des troubles de santé chez ces animaux.

Rappelons que le potassium fait partie des minéraux utilisés pour calculer le bilan cation-anion (B.C.A.) d'une ration pour vache laitière. Certaines substances tampons contenues dans le sang aident à maintenir le pH des tissus et fluide corporel à un niveau stable de 7,3 (7,2 à 7,55) pour les bovins. La composition minérale de la ration influence l'équilibre acido-basique de l'animal et occasionne certaines répercussions sur le métabolisme de l'animal. À titre d'exemple, un excès d'anions par rapport aux cations (B.C.A. négatif) dans la diète de vaches tarées amène un plus haut niveau de calcium potentiellement actif dans le sang au moment du vêlage. Ceci contribue à réduire l'incidence des fièvres vitulaires chez les vaches recevant une diète riche en calcium avant le vêlage.

Les cations utilisés pour calculer le bilan cation-anion est le (Na^+) et le potassium (K^+), pour les anions c'est le soufre (S^{2-}) et le chlore (Cl^-). Ce qui donne l'équation suivante :



On recherche un B.C.A. légèrement négatif -75 m Eq/kg de M.S. pour les vaches tarées et positif pour une vache en lactation.

C'est pourquoi un excès de potassium dans les fourrages (> 3,0%) rend très difficile l'équilibre adéquat en cation et anion pour la vache tarée. Il peut en résulter des problèmes plus élevés de fièvre du lait dans le troupeau. De plus, on observe aussi des signes cliniques d'œdème du pis (enflure) et une réduction de la disponibilité du magnésium avec des fourrages dont le taux de potassium est élevé.

Nous avons donc recruté quelques entreprises laitières qui possédaient des prairies pour lesquelles le sol était riche en potassium. Un échantillon des fourrages récoltés sur ces sols a été recueilli et expédié au laboratoire pour analyse alimentaire incluant le potassium, le soufre, le sodium et le chlore.

Les lignes qui suivent feront ressortir les principales observations et ce, à partir des figures et tableaux qui sont annexés.

D'abord au tableau 1 vous retrouverez toutes les informations concernant la provenance des fourrages, leur date de récolte, type et stade de maturité, l'analyse de sol d'où ils provenaient de même que l'analyse alimentaire et le résultat de calcul du B.C.A.

Observations

Figure 1

Relation entre la teneur en potassium du sol et celle contenue dans les fourrages

Il n'existe pas ou très très peu de relation entre la teneur en potassium du sol et celle contenue dans les fourrages.

Figure 2

Relation entre le pH du sol et le contenu en potassium des fourrages

Nous observons qu'il existe deux tendances entre le pH du sol et la teneur en potassium des fourrages. D'abord à des pH bas (< 5,6) il y a une plus grande concentration en aluminium soluble et celle-ci compétitionne fortement pour les sites d'absorption et nuit grandement à la disponibilité du potassium pour les plantes.

Dès que les pH sont supérieurs à 5,7, l'aluminium n'est pratiquement plus soluble et donc n'affecte plus la disponibilité du potassium.

Figure 3

Relation entre le contenu en potassium des fourrages et la balance cation-anion

La balance cation-anion est fortement corrélée avec la présence du potassium dans les fourrages. Compte tenu des cations utilisés pour faire le calcul ($[\text{Na}^+ + \text{K}^+] - [\text{S}^{2-} + \text{Cl}^-]$) il ne pouvait en être autrement car la concentration de la potasse dans les fourrages est dans un ordre de grandeur 10 fois plus élevée que le chlore, 100 fois plus élevée que le soufre et le sodium. Donc, une variation de la teneur en potassium du fourrage va influencer plus fortement le résultat du calcul du B.C.A. qu'une variation des autres anions et cations impliqués.

Figures 4 et 5

Relation entre la date de récolte et le contenu en potassium des fourrages et la balance cation-anion

La tendance observée est que plus on a un stade de coupe avancé plus la concentration de la potasse dans les fourrages diminue et donc, la balance cation-anion s'en suit.

Évidemment, on pouvait s'y en attendre car beaucoup de recherches ont démontré que le stade de développement de la plante est l'un des facteurs qui influence le plus la teneur en minéraux. Ainsi, le potassium (K) baisse graduellement avec le vieillissement des plantes et ce, pour la plupart des espèces fourragères que l'on cultive si on se réfère aux tableaux 2, 3 et 4.

Tableau 2

Évaluation comparative de la composition minérale moyenne, à trois stades de croissance de la fléole des prés, du brome inerme, du dactyle pelotonné et de l'alpiste roseau au premier stade de végétation

On peut remarquer que la fléole a une teneur en potassium toujours plus basse que les autres graminées et ce, pour chacun des stades de maturité comparés. D'ailleurs l'article dans le "Hoard's Dairyman" faisait mention de ces mêmes observations. Ils vont même à suggérer de privilégier le mil comme fourrage à servir aux vaches tarées.

Lors de notre suivi nous avons recueilli des commentaires auprès des producteurs à savoir s'ils avaient déjà connu des troubles anormaux de fièvres vitulaires, oedème du pis ou autres et ceux-ci ne semblaient pas en avoir eu de façon périodique ou régulière.

CONCLUSION

La teneur en potassium des fourrages varie considérablement et les facteurs susceptibles d'influencer sa concentration dans les fourrages sont :

- ▶ l'espèce fourragère
- ▶ le stade de maturité
- ▶ le pH du sol, etc.

Un sol riche en potassium ne produira pas nécessairement des fourrages riches en ce nutriment.

Pour éviter les problèmes associés à une concentration trop élevée de potassium dans les fourrages (balance anion-cation élevé, risque de fièvre du lait, oedème du pis accru, diminution de la disponibilité du magnésium) on devrait faire analyser les fourrages servis aux vaches tarées pour le potassium. Si le fourrage contient des niveaux élevés en cet élément, il est possible d'en contrer les effets négatifs par certaines pratiques (changer de fourrage, utiliser des produits ayant un B.C.A. fortement négatif, hausser le niveau de magnésium de la ration, etc.).

Dans une deuxième étape, il serait intéressant de vérifier si la fertilisation (forme et quantité) affecte le niveau de potassium des fourrages.

REMERCIEMENTS

Aux fermes participantes qui ont bien voulu collaborer lors de la cueillette des échantillons et des informations soit :

- ▶ Martin Bouvet de la Ferme Bouvelt inc.
- ▶ Florian et Raymond Côté
- ▶ Gilles Gauthier de la Ferme Aston inc.
- ▶ Daniel Hébert de la Ferme Grébert
- ▶ Robert Reeb
- ▶ Sylvain Richard de la Ferme Sylvania enr.

Ainsi qu'à M. Michel Beaumier, technicien, Bureau de renseignements agricoles de Nicolet, pour la cueillette de données et la prise d'échantillons à la ferme et M. André Brunelle, agronome, conseiller régional en grande culture MAPAQ 04, pour ses commentaires sur la chimie et la fertilité des sols.

A handwritten signature in blue ink that reads "Alain Fournier agr.".

ALAIN FOURNIER, agronome

A handwritten signature in blue ink that reads "Denis Ruel agr.".

DENIS RUEL, agronome

AF/DR/fr

Figure 1 Relation entre la teneur en potassium du sol et celle contenue dans les fourrages.

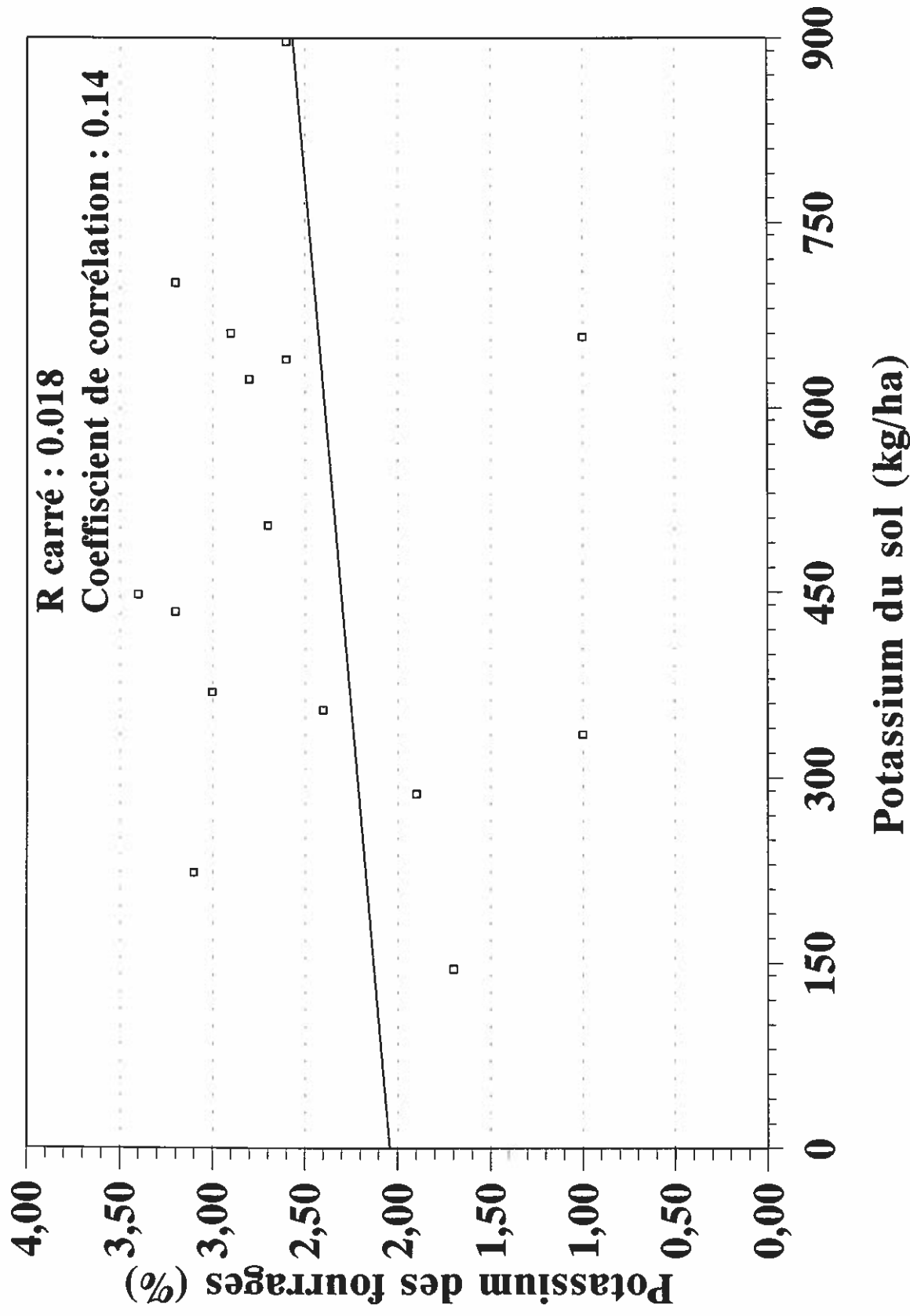


Figure 2 Relation entre le pH du sol et le contenu en potassium des fourrages

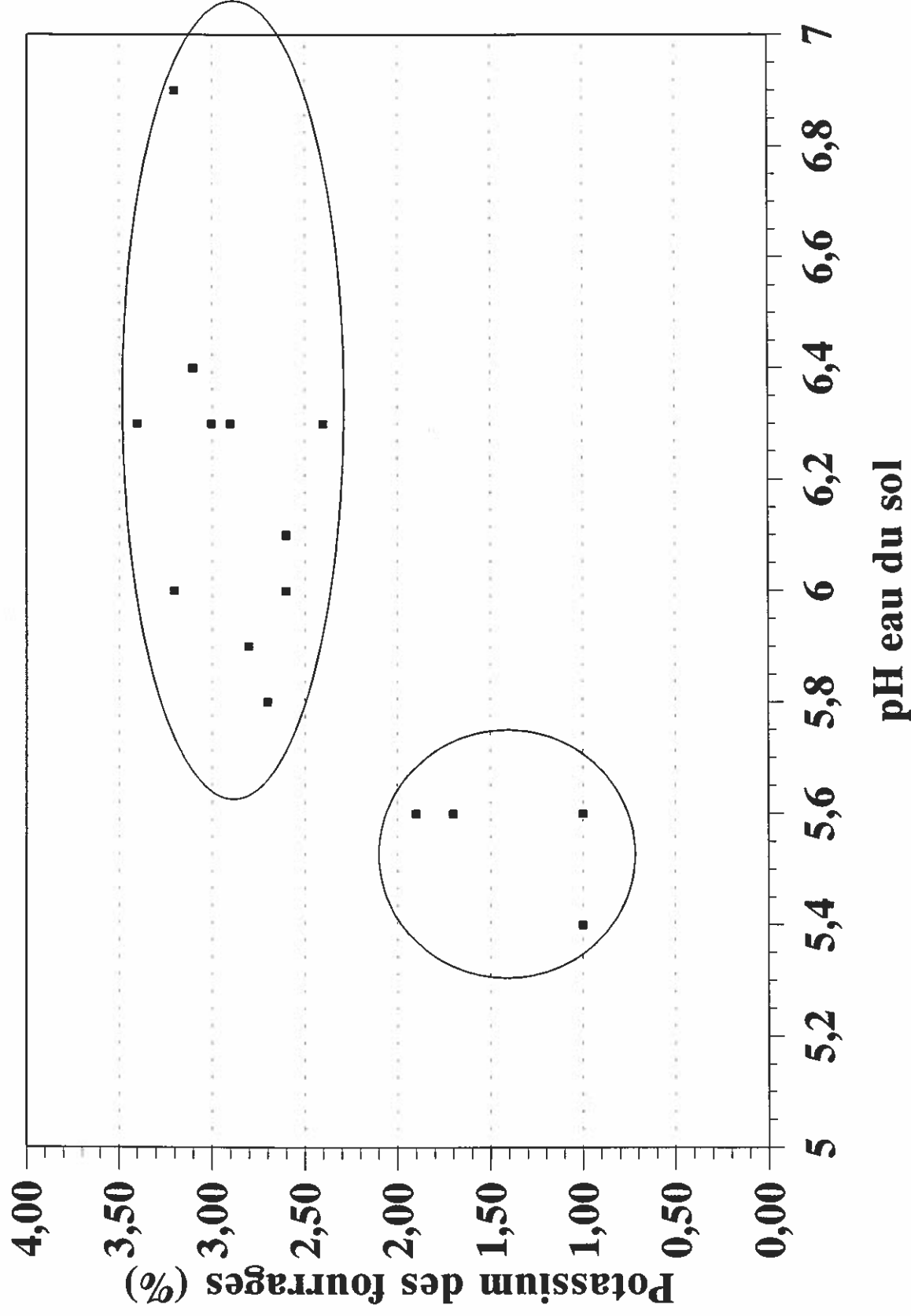


Figure 3 Relation entre le contenu en potassium des fourrages et la balance anion cation

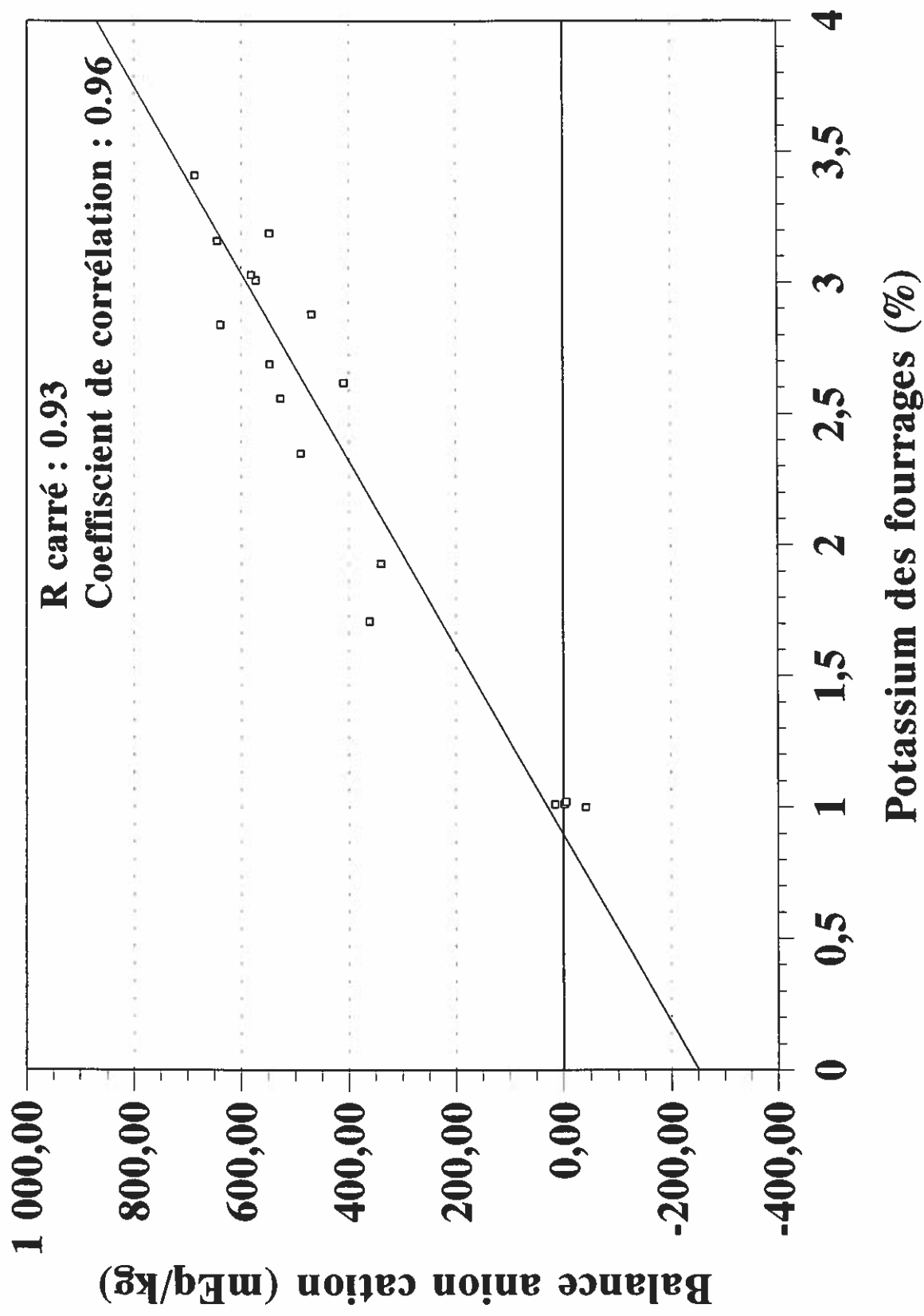


Figure 4 Relation entre la date de récolte et le contenu en potassium des fourrages

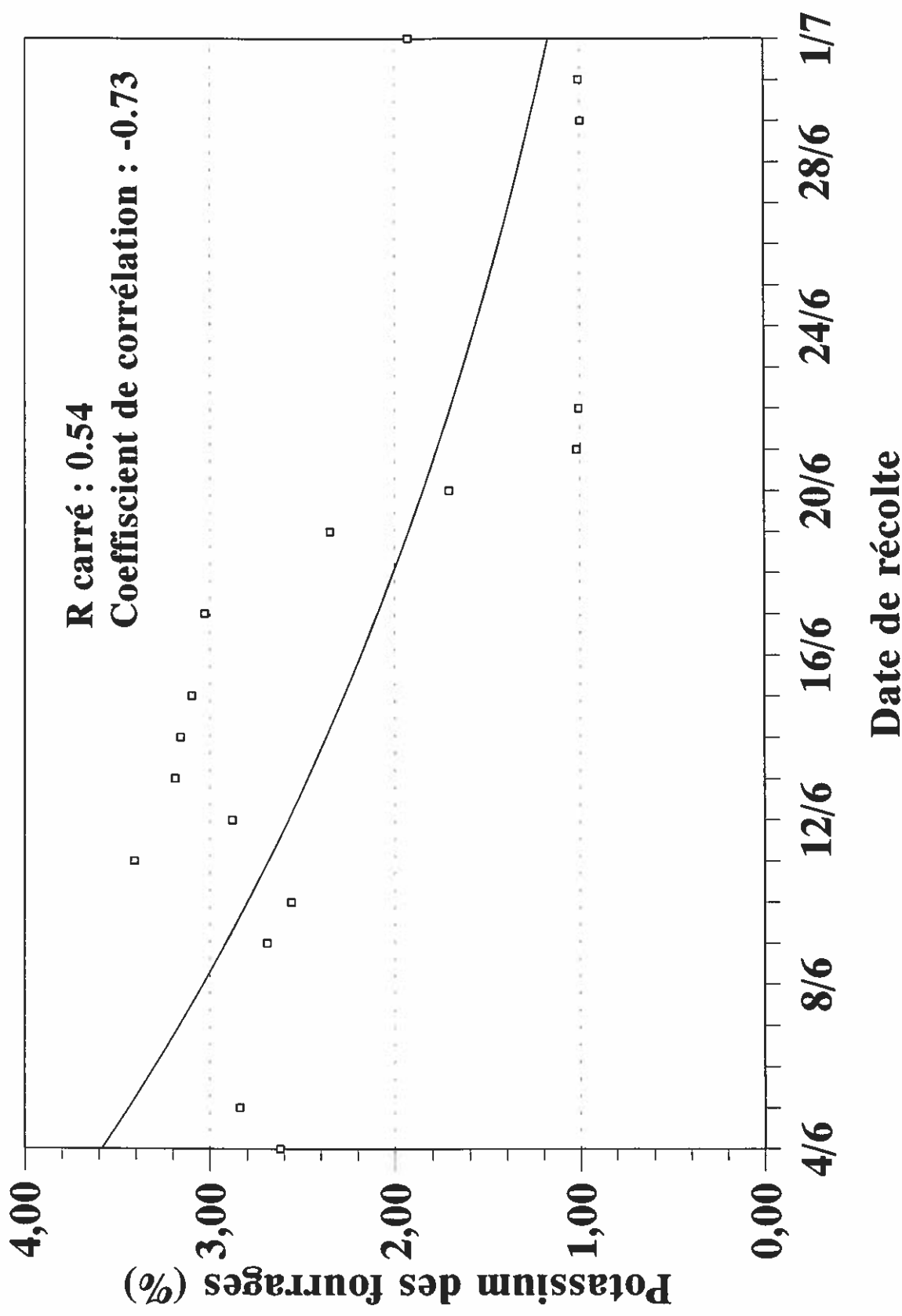
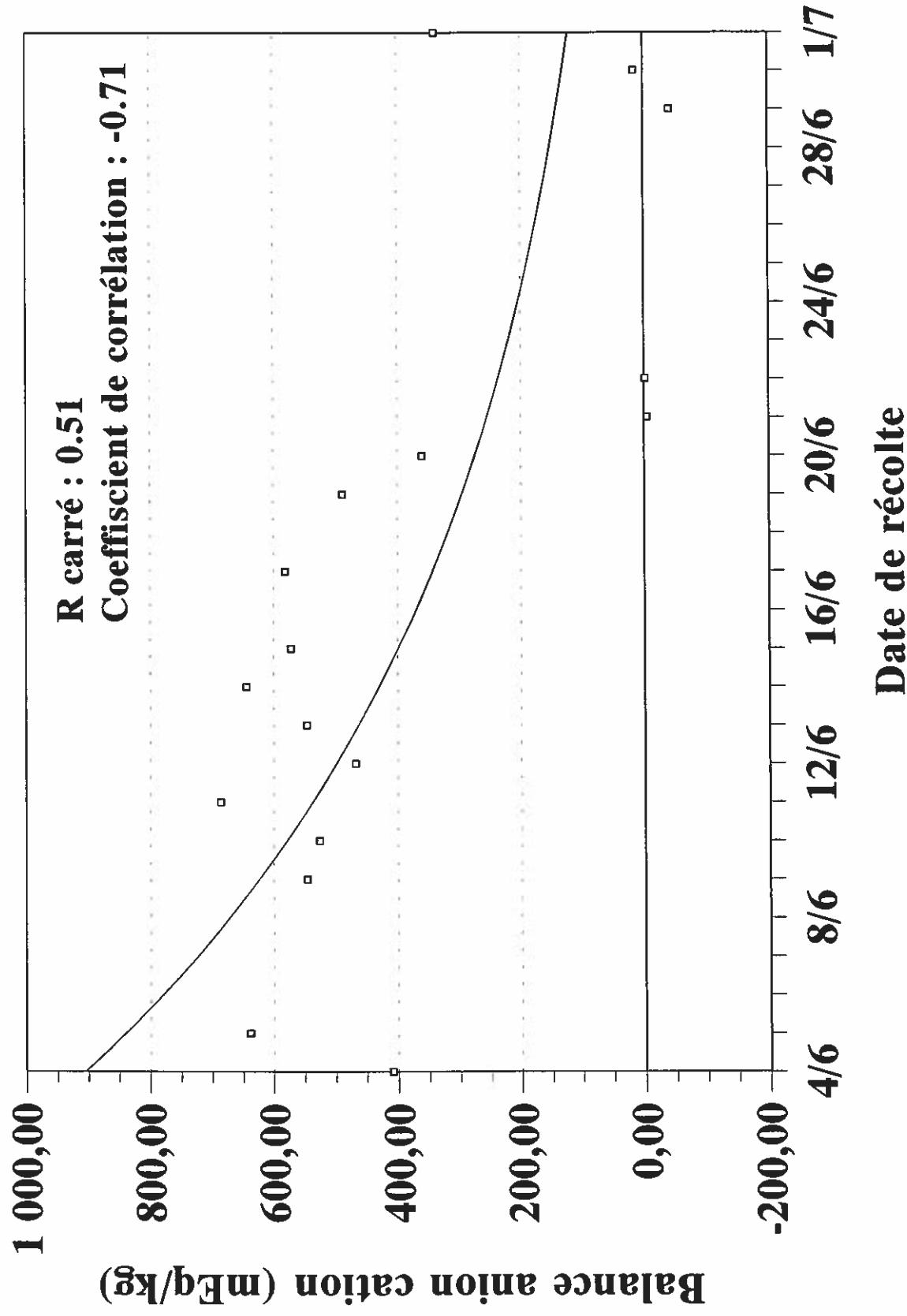


Figure 5 Relation entre la date de récolte et la balance anion cation



Dosage du potassium dans les fourrages

TABLEAU 1

Nom du producteur	No. de labo.	No. ech.	Récolte date	Type de* fourrage	Stade de* Maturité	Analyse de sol				Vaches * taries
						ph eau	KS (kg/ha)	Ca (kg/ha)	Mg (kg/ha)	
F. Côté	303	5	10/06	Gr.	D.É.	6,0	897	4136	626	0
F. Côté	302	vt	20/06	Gr.	É.	6,3	355	5505	1076	1
S. Richard	88	2	04/06	Gr.	D.M.	5,9	623	5145	900	0
S. Richard	89	678	10/06	Mel. Gr.	D.É.	5,8	504	4804	900	0
S. Richard	90	25	13/06	Mel. Gr.	M.	6,4	223	3933	660	0
S. Richard	268	27	01/07	Gr.	É.	5,6	287	3048	856	1
M. Bouvelt	86	12	13/06	Mel. Gr.	D.É.	6,0	434	3078	735	0
M. Bouvelt	87	11	12/06	Mel. Leg.	D.É.	6,3	448	5019	826	0
M. Bouvelt	304	M2	20/06	Gr.	É.	5,6	145	3752	592	1
F. Aston	93	9	04/06	Gr.	A.É.	6,1	639	2731	274	0
F. Aston	94	10	13/06	Leg.	D.B.	6,9	701	2876	224	0
F. Aston	95	11	13/06	Mel. Gr.	A.É.	6,3	660	1643	183	0
F. Gréber	133	6	29/06	Leg.	M.F.	5,6	657	3859	657	0
F. Gréber	135	10	29/06	Gr.	É.	5,4	335	4584	682	0
F. Gréber	132	5	21/06	Leg.	D.F.	5,6	657	3859	657	0
F. Gréber	134	9	21/06	Gr.	D.É.	5,4	335	4584	682	0
R. Reebbs	92	1	17/06	Gr.	D.É.	6,3	369	1833	132	1
Moyenne						6,0	486	3788	627	

Nom du producteur	Analyse de foin (base 100 matière sèche)									
	ADF (%)	P.B. (%)	P (%)	Ca (%)	Mg (%)	KF (%)	S (ppm)	CL (ppm)	Na (%)	B.C.A. (mEq/kg)
F. Côté	32,3	12,9	0,25	0,35	0,12	2,56	484	3700	0,01	526,28
F. Côté	41,4	13,9	0,24	0,4	0,12	2,35	490	3100	0,01	488,96
S. Richard	34,6	15,9	0,31	0,54	0,16	2,84	560	2100	0,01	638,40
S. Richard	36,6	12,4	0,29	0,61	0,16	2,69	603	3900	0,01	546,54
S. Richard	39,2	19,2	0,32	0,94	0,23	3,1	569	6800	0,01	572,11
S. Richard	41,5	9,12	0,22	0,53	0,18	1,93	478	4600	0,01	339,77
M. Bouvelt	38,2	15,1	0,3	0,89	0,18	3,16	795	4300	0,01	643,79
M. Bouvelt	34	20,3	0,33	1,32	0,23	3,41	924	4800	0,01	685,75
M. Bouvelt	37,9	11,2	0,19	0,75	0,23	1,71	496	1800	0,01	361,11
F. Aston	33,4	15,4	0,32	0,42	0,11	2,62	487	8400	0,01	409,09
F. Aston	40,8	14,3	0,35	0,67	0,14	3,19	802	8000	0,01	546,82
F. Aston	38,3	14,6	0,35	0,68	0,15	2,88	648	8300	0,01	468,51
F. Gréber	38	14,5	0,28	0,85	0,19	1	998	8500	0,01	-41,05
F. Gréber	43,9	9,94	0,25	0,48	0,17	1,01	541	7600	0,01	15,43
F. Gréber	41,4	15,3	0,32	0,84	0,19	1,02	815	7800	0,01	-4,77
F. Gréber	39,1	10,1	0,28	0,5	0,15	1,01	541	8200	0,01	-1,48
R. Reebbs	37,4	14,2	0,33	0,55	0,13	3,03	632	5700	0,01	581,21
Moyenne	38,1	14,0	0,3	0,7	0,2	2,3	639,0	5741,2	0,01	393,48

* 1 = fourrage servi pour vaches taries

* Gr. = graminée, Mel. = mélangé, Leg. = légumineuse

* D. = début, É. = épiaison, M. = montaison, F. = floraison, B. = bouton, A. = avant

TABLEAU 2 *

**ÉVALUATION COMPARATIVE DE LA COMPOSITION MINÉRALE MOYENNE,
À 3 STADES DE CROISSANCE DE LA FLÉOLE DES PRÉS, DU BROME INERME,
DU DACTYLE PELOTONNÉ ET DE L'ALPISTE ROSEAU AU PREMIER STADE DE VÉGÉTATION**

Espèces	Teneur en potassium		
	Stades de croissance		
	Gonflement	Épiaison	Floraison
Fléole	2,90	2,51	2,16
Brome	3,55	3,15	2,53
Dactyle	3,55	3,00	2,65
Alpiste	3,22	2,96	2,72

* Tiré du bulletin technique n° 16, C.P.V.Q. 1991, Paul Gervais agronome
Composition morphologique et chimique à trois stades de croissance de certains cultivars de quatre
graminées fourragères cultivés au Québec

TABLEAU 3 ***TENEUR DES LUZERNES ALFA ET VERNAL EN
POTASSIUM SELON LA DATE DE RÉCOLTE**

Date de la récolte	Potassium (%)	
	Alfa	Vernal
28 mai	3,00	2,72
4 juin	2,80	2,68
11 juin	2,57	2,48
18 juin	2,45	2,12
25 juin	2,25	2,07
2 juillet	1,95	1,82

TABLEAU 4 ***TENEUR DES TRÈFLES ROUGES DOLLARD ET OTTAWA
SELON LA DATE DE RÉCOLTE**

Date de la récolte	Potassium (%)	
	Dollard	Ottawa
30 mai	3,19	3,04
7 juin	3,08	3,19
13 juin	3,03	3,22
20 juin	3,01	2,98
27 juin	2,68	2,52
4 juillet	2,38	2,20

* Gervais et Bertrand (1979-1980)