

Info-Fourrage

Publié
par le

Conseil Québécois des Plantes Fourragères

Le mot du Président

En parlant de foin, pour en avoir assez...



Comme dit le vieil adage, pour en avoir assez, il faut en avoir trop. Bien sûr, on peut invoquer la situation fortuite ou l'imprévu pour expliquer la situation actuelle d'un approvisionnement difficile en fourrages. Lorsque l'on analyse les statistiques des quinze dernières années, on réalise que la situation actuelle est en grande partie due à la diminution des superficies consacrées aux fourrages combinée à la baisse des rendements.

Pourquoi est-ce que les superficies en fourrages sont-elles passées de 890 000 hectares en 1990 à 765 000 ha en 2003? Parce que les rendements se sont améliorés? Pas du tout! Nos rendements ne sont pas meilleurs qu'il y a 15 ans. En 2003, le rendement moyen au Québec a été inférieur à 5 tonnes à l'hectare. Vous allez me dire que c'est une mauvaise année. Sans contredit, l'année 2003 n'a pas été bonne pour les fourrages, mais on sait tous qu'il y a de mauvaises années dans le foin comme dans toutes les autres cultures. Pourtant, on gère comme si ce risque n'existait pas. Y aurait-il moins d'animaux à nourrir? Un peu moins de vaches bien sûr, mais pas dans les proportions des pertes de superficies.

Pourquoi fait-on moins de fourrages? On peut dire que c'est le risque ou le travail. Et pourtant, l'équipement existe pour gérer le travail et même le risque. Les fourrages, on les prend tellement pour acquis qu'à l'évidence, ce sont les sols les plus productifs que l'on a retirés de la production fourragère et on n'a pas mis beaucoup d'efforts pour améliorer les superficies restantes.

Dans ce numéro ...

- 1 Le mot du Président
- 2 Les phyto-œstrogènes dans les légumineuses fourragères
- 3 Une première en plantes fourragères au Québec
- 4 Fertiliser les prairies avec les engrais de ferme
- 6 Une première rencontre de l'industrie du foin de commerce
- 7 Gaz jaune à la base du silo ? Attention danger !
- 8 Les nitrates des plantes fourragères et la santé des ruminants
- 11 La recherche en bref
- 12 Tournée de champs dans les MRC de Bellechasse, Montmagny, l'Islet et Kamouraska
- 12 Journée à foin du CQPF

On fait moins de foin parce qu'on étire jusqu'à la limite et qu'on se dit qu'il y aura toujours du foin pas cher. Comment peut-on lire, écrit par un conseiller en nutrition animale, qu'il faut substituer du foin par du maïs-grain car le foin qui contient 40% moins d'énergie vaut 40% de moins, donc il est trop cher!!! Que l'on reconnaisse la valeur du foin et que l'on cesse de compter sur des surplus pas chers, vendus en bas du coût de production.

Le foin se garde très bien plus de 12 mois. Que l'on gère nos inventaires sans faire chuter les prix et que l'on paie ce que ça vaut et on en aura, du beau et bon foin. 🌿

Germain Lefebvre, agr., Agro-Bio Contrôle Inc.
Président, Conseil Québécois des Plantes Fourragères

Les phyto-œstrogènes dans les légumineuses fourragères

PAR PHILIPPE SEGUIN

Les phyto-œstrogènes sont des composés naturels présents dans les légumineuses fourragères. Ces molécules ont des propriétés œstrogéniques qui peuvent causer des problèmes de reproduction chez les ruminants, mais elles ont aussi des effets bénéfiques sur la santé humaine. Nous présentons dans ce texte ces molécules et traitons des facteurs affectant leur concentration dans les plantes fourragères.

Que sont les phyto-œstrogènes?

Parmi les légumineuses fourragères communément utilisées au Québec, la luzerne et le trèfle rouge sont les espèces contenant le plus de phyto-œstrogènes. Ces deux espèces contiennent plusieurs molécules. La principale dans la luzerne est le coumestrol qui affecte principalement les bovins. La formononétine et la biochanine A sont les principales molécules dans le trèfle rouge et elles affectent surtout les moutons.

Dû à leur activité œstrogénique, ces molécules causent des problèmes de reproduction qui peuvent être soit permanents ou temporaires, selon les



quantités ingérées. Les symptômes varient d'une réduction de la fertilité parfois difficile à détecter, jusqu'à une féminisation des mâles dans les cas extrêmes.

Ces mêmes molécules peuvent cependant avoir des effets bénéfiques sur la santé humaine car elles ont aussi des propriétés anti-cancéreuses, anti-athérosclérotiques et anti-oxidatives. Ainsi, depuis quelques années, plusieurs compagnies produisent et commercialisent des suppléments alimentaires à base de luzerne et/ou de trèfle rouge. Le marché des suppléments alimentaires est en pleine expansion, et les matières premières utilisées par cette industrie proviennent généralement de l'étranger. Une source locale est souhaitable et permettrait le développement d'une production à valeur ajoutée.

Quels facteurs affectent les concentrations en phyto-œstrogènes?

Plusieurs facteurs peuvent affecter la concentration en phyto-œstrogènes des légumineuses, incluant les conditions environnementales, la maturité et la région des plantes, de même que leur origine. Des études au Campus Macdonald de l'Université McGill ont démontré que les concentrations en phyto-œstrogènes du trèfle rouge sont 50 fois plus élevées

en moyenne que celles de la luzerne. Ces concentrations varient selon le stade de maturité, les concentrations étant plus élevées aux stades végétatifs, puis diminuent à partir de la floraison.

Les concentrations en coumestrol de la luzerne sont minimales au stade 10% fleurs. Cependant, à ce stade, des concentrations de 50 µg par gramme de matière sèche ont été observées occasionnellement; niveaux pouvant être problématiques pour les vaches laitières.

Des résultats préliminaires indiquent que les concentrations en phyto-œstrogènes du trèfle rouge varient selon les coupes ou les saisons, étant 17% moins élevées lors de l'année du semis que dans les années subséquentes, et 41% plus élevées lors de la première de deux coupes. Dans le cas de la luzerne, les différences varient selon les phyto-œstrogènes, mais sont faibles pour le coumestrol. Des différences ont également été observées entre les cultivars de trèfle rouge recommandés au Québec; les cultivars 'Start' et 'Tempus' ayant généralement une plus faible concentration (jusqu'à moitié moins) en phyto-œstrogènes que huit autres cultivars évalués. Peu de différences furent cependant observées entre des cultivars de luzerne.

Nos résultats indiquent finalement que contrairement à la croyance populaire, les fleurs de trèfle rouge contiennent beaucoup moins de phyto-œstrogènes que les feuilles. Le contraire est cependant généralement observé dans le cas de la luzerne.

(Suite page 3)

(Les phyto-œstrogènes... suite)

D'autres études réalisées en Europe et aux États-Unis suggèrent que la concentration en phyto-œstrogènes est supérieure dans l'ensilage, intermédiaire dans le fourrage frais, et plus faible dans le foin. En Finlande, des concentrations 18% supérieures ont été observées dans du trèfle rouge ensilé lorsque comparé à du fourrage frais. De plus, le type d'inoculant utilisé peut aussi avoir un effet sur la concentration en phyto-œstrogènes de l'ensilage de trèfle rouge.

Aux États-Unis, il a été démontré que les concentrations en phyto-œstrogènes du trèfle peuvent être 30 à 50% plus faibles dans le foin que le fourrage frais. D'autres études suggèrent finalement que divers stress tels les maladies foliaires, les carences nutritives, et les basses températures, peuvent augmenter les concentrations en phyto-œstrogènes des légumineuses fourragères. Nous n'avons cependant pas d'information sur l'effet de ces facteurs au Québec.

En conclusion

Les niveaux de phyto-œstrogènes observés dans la luzerne et le trèfle rouge dans nos études sont généralement faibles à modérés, mais dans certains cas, ils pourraient être problématiques lorsque ces fourrages sont utilisés en grandes proportions dans l'alimentation des ruminants. Nos études soulignent cependant que plusieurs facteurs peuvent avoir un impact sur la concentration en phyto-œstrogènes de ces espèces. La régie et le choix de cultivars devront être adaptées selon l'espèce si les concentrations en phyto-œstrogènes doivent être minimisées ou maximisées, en fonction du type de production (alimentation animale ou suppléments alimentaires). Nos études sur le sujet se poursuivent et nous espérons pouvoir développer des recommandations plus précises pour chaque type de production d'ici un an. ❁

Philippe Seguin est professeur au Département de Sciences Végétales de l'Université McGill.

Une première en plantes fourragères au Québec

Le Conseil Québécois des Plantes Fourragères est heureux de s'associer à l'Université Laval pour accueillir la *North American Alfalfa Improvement Conference* et la *Trifolium Conference* à Québec du 18 au 21 juillet 2004. Les meilleurs spécialistes de la luzerne et des trèfles de l'Amérique du Nord et d'autres continents y seront pour faire le point sur l'état des connaissances dans les domaines de la physiologie, de la valeur nutritive, de la génétique et de la pathologie. Plus de 80 communications scientifiques y seront

présentées. Entre autres, un chercheur québécois, le Dr Yves Castonguay, présentera l'allocution d'ouverture sur la survie à l'hiver de la luzerne au Canada. Outre les communications, les participants auront l'opportunité de se familiariser avec la production fourragère au Québec au cours de visites de ferme.

Pour vous inscrire et obtenir de l'information plus détaillée sur le programme, consultez le site web: <http://www.naaic.org/>

Le Conseil d'administration du CQPF - 2004

Germain Lefebvre, président
Agro-Bio Contrôle Inc.

Jean-Yves Cloutier, vice-président
Semican Inc.

Dominique Jobin, vice-président
Semico Inc.

Réal Michaud, secrétaire
Agric. et Agroalimentaire Canada

Guy Allard, trésorier
Université Laval

Marc-André Chagnon, directeur
Producteur agricole

Francis Daris, directeur
Meunerie Cacouna

Raynald Drapeau, directeur
Agric. et Agroalimentaire Canada

Claude Gaudette, directeur
MAPAQ, Bas St-Laurent

Jacques Gourde, directeur
Producteur agricole

Victor Larivière, directeur
La Terre de Chez Nous

Jean-Claude Plourde, directeur
Producteur agricole

Claude Roger, directeur
Coopérative Fédérée de Québec

Philippe Savoie, directeur
Agric. et Agroalimentaire Canada

Gilles Vézina, directeur
Agri-Flex Inc.

Pour plus d'information, vous pouvez contacter un des membres du comité d'organisation. ❁

Le comité d'organisation

Réal Michaud, Guy Allard, Yves Castonguay, Annick Bertrand et Gilles Bélanger

Fertiliser les prairies avec les engrais de ferme

PAR LOUIS ROBERT

La fertilisation des cultures fourragères avec des engrais de ferme est un des défis les plus difficiles auxquels sont confrontés les producteurs agricoles, en particulier dans les zones où les prairies occupent la majeure partie de la superficie totale cultivée.

Pertes des éléments nutritifs

L'absence d'incorporation active des engrais, en plus de créer une situation propice à l'émission de gaz à effet de serre, ne permet pas le placement des éléments nutritifs dans la zone explorée par les racines, mais les expose plutôt aux nombreux processus chimiques, physiques et biologiques qui peuvent les détourner de leur destination souhaitée : volatilisation, dénitrification, ruissellement, immobilisation, et autres.

Ces facteurs joueront bien sûr un effet très variable, et imprévisible, car ils dépendent énormément d'abord des conditions climatiques (incontrôlables par le producteur), et d'autre part des conditions spécifiques au site (facteurs « contrôlables ») : hauteur de repousse, état hydrique et chimique (pH, etc.) du sol, composition de la végétation, topographie, texture, aération, etc.

Maîtriser les facteurs contrôlables

Cette complexité explique pourquoi les questions d'ordre technique ne peuvent être répondues avec confiance que par des protocoles de recherche, et encore pas toujours avec succès, dans lesquels on peut limiter la variabilité des facteurs autres que ceux que l'on veut étudier. Il est pratiquement impossible pour un conseiller agronome de pouvoir compter avec certitude la quantité d'azote effective dont pourra bénéficier une prairie à la suite d'un

épandage de fumier ou de lisier. Par contre, sensibiliser les producteurs à l'importance des facteurs qu'ils peuvent contrôler se fait plus facilement à l'aide de parcelles sur leurs entreprises et dans leurs conditions. Ces parcelles servent bien souvent d'exemples concrets pour une discussion avec le groupe de producteurs et les conseillers.

Toujours de la surfertilisation

Qui plus est, le contexte de surplus d'engrais de ferme que vivent

plusieurs régions a, malgré la mise en application des plans agroenvironnementaux de fertilisation (PAEF), accentué le problème de surfertilisation et de déséquilibre chimique du sol d'un nombre toujours plus grand d'hectares, particulièrement sur les prairies. Les doses recommandées, et effectivement appliquées, sont alors calculées en fonction de la capacité de disposition (selon les dépôts maximums autorisés dans le Règlement sur les exploitations agricoles – REA- du ministère de l'Environnement), la plupart du temps largement excédentaires aux besoins agronomiques des cultures.

Il faut également se rappeler que, bien qu'ensemencées presque
(Suite page 5)

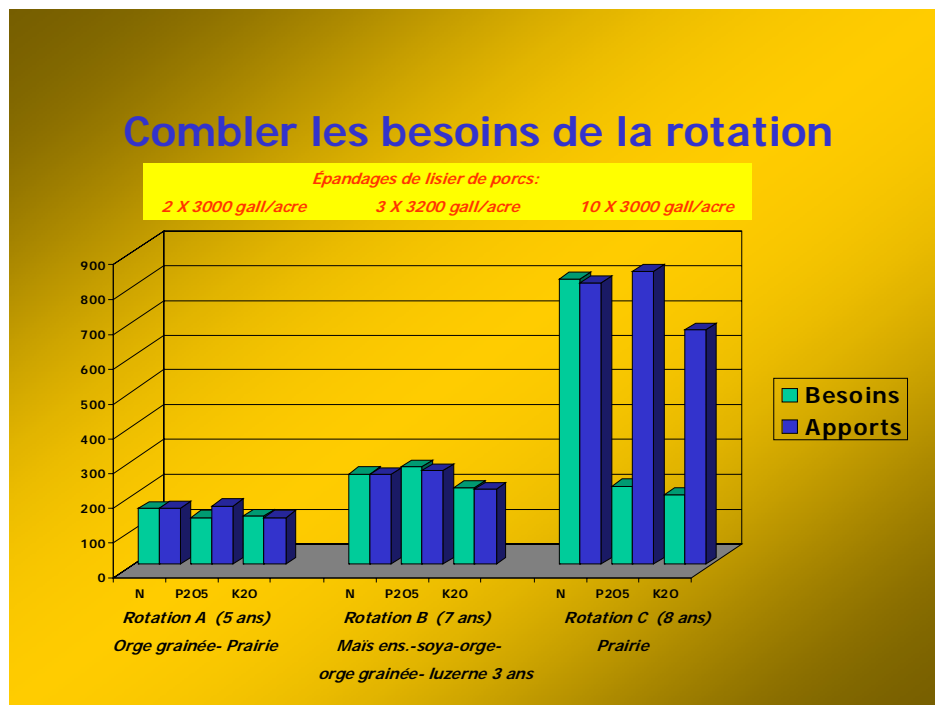


Figure 1. Des rendements optimaux de prairies de graminées (Rotation C) dépendent d'un apport important d'azote. Sur une ferme où on n'a d'autre choix que de fertiliser avec le lisier de porcs, les quantités de phosphore fournies sont alors largement excédentaires aux besoins de la rotation. Il est plus facile d'ajuster la rotation (diversifier, raccourcir) pour faire correspondre les besoins aux apports.

(Fertiliser ... suite)

toujours d'un mélange à parts égales de graminée et de légumineuse, la plupart des prairies deviennent rapidement dominées par les graminées (mil, chiendent, etc.), deux ans tout au plus après le semis, lorsque soumises à un régime de fertilisation à base de lisier de porcs sur une entreprise dont la charge produite par le cheptel dépasse les besoins agronomiques des cultures de la rotation. Les apports de lisiers de porcs apportent proportionnellement beaucoup plus de phosphore (P) que d'azote (N) relativement aux exigences d'une prairie de graminées pour l'obtention d'un rendement satisfaisant. En enrichissant le sol en P, on diminue d'autant la capacité de disposition du champ, alors qu'on se retrouve à ce moment avec une culture de graminées toujours plus exigeante en N (Figure 1).

Les peuplements purs de graminées sont parmi les cultures les plus exigeantes en azote. Une étude récemment publiée fait état d'une réponse linéaire dépassant 400 kg N/ha pour le brome, alors qu'elles ne plafonnent qu'à très fortes doses N dans le cas du dactyle (336 kg N/ha), de la fétuque (432kg N/ha) et du mil (357 kg N/ha) (Hall et coll. Agron. J. 95: 1023-1027).

Dégradation des sols

On a observé de plus en plus une tendance à espacer de plus en plus les labours ces dernières années. Il n'est pas rare de voir des prairies vieilles de 10 ans, rendues à peu près improductives, à moins de leur apporter régulièrement de l'eau et de l'azote (du lisier). Des examens de profils de sol ont aussi permis de constater une dégradation de la structure (compactage à la suite d'épandages en moments inopportuns)

et un enracinement très superficiel, peu de vie microbienne, et une teneur en matière organique excessivement élevée pour des sols sableux (6 à 8%).

En absence de rotation et de travail du sol, on a aussi négligé l'entretien du pH du sol, qui se retrouve à des niveaux sous-optimaux. On soupçonne également les effets toxiques immédiats (les jours suivants l'épandage) et cumulatifs (saturation de la capacité d'échange du sol) de l'ammoniac apporté en quantité massive et répétée (Figure 2).

Dans la région de Chaudière-Appalaches, comme presque partout maintenant, le mauvais égouttement et son corollaire, la piètre aération du profil de sol, sont à l'origine de la majorité des cas de rendements décevants. En même temps que les PAEF se sont imposés, d'autres restrictions sont venues inciter les producteurs à réaliser leurs travaux des champs dans des périodes de temps limitées: recours aux travaux à

forfait, accroissement des charges de lisier, interdiction d'épandage en certaines périodes, etc. Autant de facteurs ayant conduit à une détérioration de la structure du sol de plusieurs champs.

PAEF et baisse de rendement

Tous ces phénomènes, conjugués à la très aléatoire et faible efficacité « physique » des apports d'azote de source organique, telle que décrite plus haut, expliquent en grande partie le constat répandu dans la classe agricole que l'application des PAEF a entraîné une baisse des rendements des cultures. A noter cependant que les statistiques de rendements des dernières années, telles que compilées par La Financière Agricole, notamment en Chaudière-Appalaches, ne supportent pas un constat aussi négatif. Très variables d'une année à l'autre, les rendements moyens des prairies des 10 dernières

(Suite page 6)



Figure 2. L'ammoniac du lisier de porcs a intoxiqué les graminées aux passages des roues, où son infiltration a été ralentie. Entre les drapeaux, une bâche de plastique avait été placée pour délimiter des parcelles témoins : avec passages, sans lisier (Ferme Benhel, Saints-Anges, juin 2003).

(Fertiliser ... suite)

années sont plutôt stables (Malo, Michel. 2004. Conférence présentée dans le cadre des journées d'information sur les rendements, MAPAQ/La Financière Agricole).

Bonne pratique agricoles

En tant que conseillers agricoles, on doit favoriser l'adoption par les producteurs agricoles de pratiques d'épandage qui permettront de réduire les impacts environnementaux. En pratique, il s'agit généralement de « bonnes pratiques » agricoles, dans le sens où elles ne sont pas différentes de celles qui améliorent le recyclage des éléments nutritifs dans le système sol/prairie, réduisent l'importation d'éléments nutritifs de l'extérieur de la ferme (engrais, aliments, etc.) et maintiennent ou améliorent les rendements.

Bref, il y a une compatibilité certaine entre les objectifs agronomiques, économiques et environnementaux de l'épandage d'engrais de ferme sur prairie. Une application basée sur les besoins agronomiques des cultures peut fournir tous les éléments nutritifs pour un rendement maximum; il existe plusieurs moyens à la portée du producteur pour améliorer l'efficacité de l'azote des engrais de ferme. Par exemple : épandre tôt après la coupe, utiliser une rampe, améliorer le pH et la structure du sol, ou encore simplement considérer davantage les conditions météo lors de la période d'épandage (quelques jours). ●

Louis Robert est agronome, MAPAQ- Direction régionale de la Chaudière-Appalaches

Une première rencontre de l'industrie du foin de commerce

Le 12 février dernier, s'est tenu à Drummondville, une rencontre des intervenants du secteur du commerce du foin. Des invitations personnalisées, de même qu'une publicité ciblée avaient été faites pour s'assurer d'une bonne représentativité du milieu. La surprise fut de taille, puisque que l'on prévoyait une trentaine de personnes et que plus de 80 participants se sont présentés.

Cette première rencontre avait pour objectif de mettre à jour la problématique de ce secteur, de connaître les principaux sujets qui pourraient être discutés en groupe et, du même souffle, élaborer certaines pistes de solutions. Rappelons que cette journée a été réalisée grâce à la collaboration de la Filière des plantes fourragères, le Conseil Québécois des Plantes Fourragères et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. Voici donc un résumé du résultat des discussions tenues lors des huit ateliers.

Les principaux problèmes rencontrés dans le commerce du foin (par ordre d'importance) :

- Qualité du produit;
- Constance de l'approvisionnement;
- Information sur les prix et prix de référence;
- Paiement;
- Standardisation et classification;
- Uniformité du produit (espèces végétales, format et poids des balles);
- Équipement (pour réduire les risques reliés au climat);

- Formation du producteur;
- Preuves d'achat;
- Soutien technique (commerçant);
- Loyauté (confiance) commerçant-producteur;
- Identification des marchés;
- Information générale (dont le marché) pour les producteurs.

Les sujets de discussions potentielles par un regroupement (par ordre d'importance) :

- Qualité du produit;
- Constance de l'approvisionnement;
- Information sur les prix (dont un prix de référence);
- Paiement;
- Standardisation et classification;
- Uniformité du produit :
- Formation du producteur;
- Identification des marchés.

Suite à tous ces constats, les participants ont demandé que d'autres réunions du même type soient organisées et qu'un travail de fond soit effectuées pour répondre aux attentes du milieu. La Filière des plantes fourragères a convenu, lors de son assemblée générale du 19 février dernier, que sa principale action sera de répondre à ces attentes, et ce, en collaboration avec tous les organismes membres de la Filière. ●

Guy Hayart, secrétaire et coordonnateur de la Filière des plantes fourragères, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

UN RAPPEL

Ce rappel s'adresse à ceux et celles qui n'ont pas renouvelé leur cotisation comme membre du CQPF pour l'année 2004. Renouvelez immédiatement et assurez-vous de ne pas manquer le prochain numéro de l'Info-Fourrage en remplissant la fiche réponse incluse dans cet envoi.

Gaz jaune à la base du silo? Attention danger!

PAR GUY ALLARD ET GERMAIN LEFEBVRE

Au cours du processus d'ensilage, il peut y avoir production de gaz toxiques. Une exposition même très courte à ces gaz peut être fatale ou laisser des séquelles à long terme. Personne n'est à l'abri, la prévention est de mise.

Quand? Quelles espèces?

Pour leur croissance, les plantes utilisent l'azote du sol principalement sous forme de nitrate (NO_3^-) et le convertissent en protéines. Lors de conditions adverses (sécheresse, insectes, maladies, grêle, gelée, herbicides, etc.), il peut y avoir accumulation de nitrates dans les plantes, surtout si les sols sont riches en azote. Les ensilages provenant de prairies de graminées ou de céréales en vert présentent un risque à cet égard, mais c'est avec le maïs ensilage que l'occurrence de gaz toxiques en lien avec l'accumulation des nitrates a été la plus grande depuis quelques années au Québec. Il faut dire que c'est sur le maïs que les doses d'azote sont les plus élevées.

Qu'est-ce qui se passe?

Lorsque des plantes contenant beaucoup de nitrates sont ensilées, ces nitrates (NO_3^-) peuvent être convertis en nitrites (NO_2^-), puis en acide nitreux (HNO_2).

L'acide nitreux est instable et est transformé rapidement en oxyde nitrique (NO). Celui-ci est rapidement oxydé en bioxyde d'azote (NO_2) lequel est, à son tour, oxydé en tétraoxyde d'azote (N_2O_4). Ces deux derniers gaz sont colorés.

HNO_2 à NO (incolore) à NO_2 (**brunâtre**) à N_2O_4 (**jaunâtre**).

Ces gaz sont plus lourds que l'air et vont donc se retrouver en surface des ensilages, à la base des silos, près des planchers des bâtiments adjacents

aux silos et même près de la surface des silos couloirs si les vents sont calmes. Ces gaz sont extrêmement toxiques. La période dangereuse se situe **au cours des premières 12 à 60 heures après le remplissage** du silo et il est suggéré de faire attention pour une période de 10 jours.

Qu'est-ce qui pourrait arriver?

Une personne, qui ne détecterait pas visuellement ces gaz, pourrait percevoir **une odeur d'eau de javel** ou encore **un picotement des yeux ou dans le nez. Il faut alors fuir l'endroit** sans plus tarder. En présence d'humidité, comme dans les poumons, les yeux et les cavités nasales, ces gaz se changent en acide nitrique, un acide très fort. Les réactions sont instantanées, même une courte exposition peut causer des séquelles ou des brûlures chimiques qui pourront se traduire par une diminution irréversible et importante des capacités pulmonaires. Cette courte exposition peut même entraîner le décès de la personne exposée.

Il faut éviter tout contact avec ces gaz, et ce autant pour les personnes que pour les animaux. Des concentrations dépassant 10 à 25 parties par million (ppm) peuvent être toxiques pour les humains alors qu'un silo peut générer suffisamment de gaz pour que les concentrations atteignent plusieurs centaines de ppm.

Comment se prémunir?

Il faut être très vigilant dans les premiers 12 à 60 heures après la mise

en silo, plus spécialement s'il s'agit de maïs ensilage, de graminées fourragères ou de plantes entières de céréales ensilées. Cette vigilance implique d'être alerte au niveau visuel (gaz aux couleurs jaune à brun), olfactif (senteur d'eau de javel) ou sensitif (picotement, irritation des yeux et muqueuses) ou de prendre conscience de ses difficultés à respirer. Parce que ces gaz peuvent facilement se répandre dans l'étable adjacente et affecter les animaux, **toutes les portes entre les silos et l'étable doivent être fermées** pour une période de 10 jours après le remplissage et **la chambre d'alimentation doit être aérée ou ventilée en direction opposée de l'étable.**

Tout contact avec ces gaz doit automatiquement se traduire par une visite d'urgence chez un médecin afin de diminuer le plus possible les risques de séquelles. Finalement, si un plastique a été placé sur le dessus de la masse d'ensilage, il faudra être très prudent lors de son enlèvement puisque les gaz peuvent persister jusqu'à ce moment.

Soyez très vigilants

Depuis l'automne 1999, des cas de nuage de gaz jaune au bas des silos sont rapportés à chaque année au Québec. Depuis... on a rapporté quelques oiseaux morts, une personne avec des capacités pulmonaires réduites... Ne faites pas partie des statistiques, soyez donc très vigilants au moins 10 jours par année! 🍄

Guy Allard est professeur au Département de phytologie de l'Université Laval et **Germain Lefebvre** est agronome à Agro-Bio Contrôle.

Les nitrates des plantes fourragères et la santé des ruminants

GAËTAN TREMBLAY ET GILLES BÉLANGER

Les plantes peuvent absorber deux formes d'azote: l'ammonium et les nitrates. Les nitrates sont rapidement convertis en ammonium et puis en protéines dans la plante de sorte qu'il y a normalement peu d'accumulation de nitrates dans la plante. Toutefois, sous certaines conditions, les plantes peuvent accumuler des nitrates et ainsi affecter la santé animale.

Les nitrates dans les plantes fourragères

Surfertilisation. Une fertilisation azotée excessive, que ce soit sous forme organique ou minérale, peut occasionner une augmentation des nitrates dans les fourrages. La concentration en azote sous forme de nitrates ($N-NO_3$) dans la plante peut alors dépasser la limite généralement reconnue de 0.17% (ou 1700 mg/kg MS) au-dessus de laquelle l'aliment peut être potentiellement nuisible pour

le ruminant. Comme nous le montre la figure 1, l'effet de la fertilisation azotée sur la concentration en nitrates de la fléole des prés varie en fonction de la fertilité et du type de sol (site) ainsi que du climat (année).

Stress. Plusieurs facteurs autres que la surfertilisation peuvent perturber l'équilibre entre l'absorption et la transformation des nitrates et ainsi favoriser l'accumulation de nitrates dans la plante. Des conditions de croissance adverses peuvent causer

une accumulation de nitrates dans les plantes. Si l'eau devient moins disponible, l'énergie du soleil est insuffisante, ou si la température ne permet plus des réactions chimiques rapides, le taux de transformation des nitrates en protéines est affecté négativement alors que les racines continuent d'en absorber; il y a donc accumulation de nitrates dans la plante.

Les plantes de climat frais, comme les céréales et les graminées des pâturages permanents peuvent accumuler des nitrates sous des conditions chaudes et sèches, alors que les plantes à climat chaud comme le maïs et le sorgho peuvent accumuler des nitrates lorsque les températures

(Suite page 9)

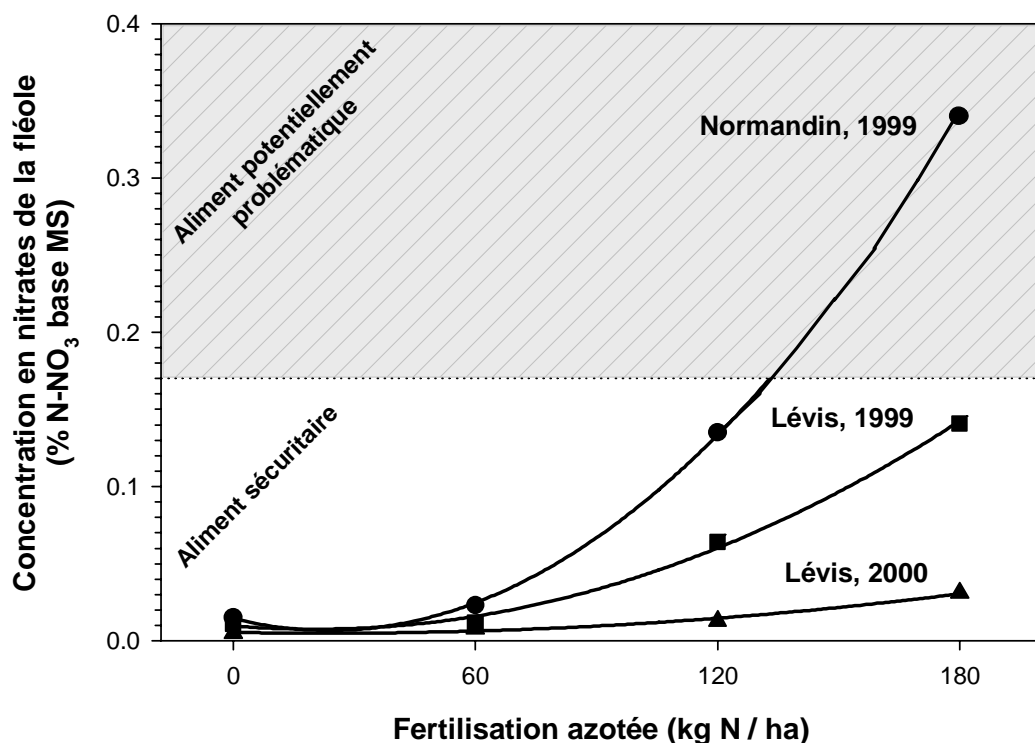


Figure 1. Effet de la fertilisation azotée sur la concentration en nitrates de la fléole

(Les nitrates ... suite)

sont faibles ou lorsque la croissance est arrêtée due à une gelée par exemple.

Temps d'application. La teneur en nitrates est plus élevée en début de repousse, ou deux semaines après une fertilisation azotée. Ainsi, une application de fumier ou de fertilisant deux ou trois semaines avant la récolte est susceptible de produire un fourrage avec des teneurs élevées en nitrates.

Espèces. L'accumulation des nitrates est plus prononcée chez des espèces telles que le ray-grass et le dactyle que chez la fléole et le brome. Quant aux légumineuses, elles accumulent peu de nitrates. Le maïs, les céréales et le sorgho sont des exemples de plantes qui peuvent contenir des niveaux élevés de nitrates lorsqu'elles sont cultivées sous des conditions adverses. Le chénopode blanc (chou gras) est un exemple de mauvaises herbes qui peuvent accumuler les nitrates.

Parties de la plante. Les nitrates s'accumulent surtout dans la partie basse des tiges et des feuilles, alors si les nitrates sont susceptibles de représenter un problème, il faut éviter de récolter la partie basse de la plante.

Les nitrates chez le ruminant

Les nitrates ingérés par les ruminants sont normalement convertis en ammoniac avant d'être incorporés dans les protéines des bactéries du rumen : Nitrate (NO_3) à Nitrite (NO_2) à Ammoniac (NH_3) à Acide aminé à Protéine bactérienne.

Transport d'oxygène. Les nitrates sont convertis en nitrites plus rapidement que les nitrites le sont en ammoniac, et ce, surtout lorsque la ration contient peu d'hydrates de carbone rapidement fermentescibles.

Lorsque le ruminant consomme une quantité de nitrates plus importante que la normale, une accumulation de nitrites peut donc être observée dans le rumen. Les nitrites toxiques sont alors absorbés dans la circulation sanguine, causant la transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine, soit la forme anormalement oxydée de l'hémoglobine qui est incapable de transporter l'oxygène. Les nitrites interfèrent donc avec la capacité du sang à transporter l'oxygène. Une exposition chronique à des niveaux élevés de nitrates peut aussi affecter le métabolisme de la vitamine A et de l'iode.

Toxicité. Dans les cas extrêmes de toxicité aux nitrates, le bétail peut mourir. Des cas de toxicité aux nitrates ont été observés lorsque des ruminants à jeun pâturaient sur des champs de tiges de maïs, de paille d'avoine ou de mauvaises herbes, ou après un changement soudain à de l'ensilage de maïs riche en nitrates; les aliments riches en nitrates représentaient la ration totale et il n'y avait pas de période d'adaptation.

Des problèmes de toxicité chronique aux nitrates sont par contre rares. La perte d'appétit, un taux de croissance faible, une diminution de la production de lait, des conditions générales chétives, une incidence élevée d'avortement, et la naissance de veaux faibles sont des symptômes généralement associés à des problèmes causés par les nitrates. Ce sont des symptômes associés à de nombreux autres problèmes nutritionnels de sorte qu'il est donc souvent difficile de conclure que les nitrates sont la cause d'un problème.

Suggestions afin de minimiser les problèmes associés aux nitrates

Le Tableau 1 se veut un guide d'utilisation des aliments en fonction

de leur concentration en nitrates, mais le niveau de toxicité d'un aliment qui contient une concentration en nitrates plus élevée que la normale dépend de plusieurs facteurs. La quantité de nitrates ingérée quotidiennement, le niveau d'adaptation de l'animal aux nitrates, les pratiques alimentaires, la qualité nutritionnelle de la ration et la santé générale de l'animal sont des facteurs dont il faut tenir compte.

1. Surveiller la quantité totale de nitrates ingérés dans un laps de temps donné plutôt que la concentration en nitrates d'un aliment de la ration. Un aliment dont la concentration en nitrates est élevée peut être parfaitement sécuritaire si l'aliment en question représente moins de la moitié de la ration. A l'opposé, un aliment dont la concentration en nitrates nous apparaît sécuritaire peut représenter un problème s'il est jumelé à une concentration élevée en nitrates de l'eau d'abreuvement. Pour éviter les problèmes, il faut doser les nitrates dans tous les aliments suspects ainsi que dans l'eau et limiter la quantité ingérée des aliments riches en nitrates. Prendre en considération le fait que l'animal prend plus de temps pour consommer une quantité donnée de fourrage lorsqu'il est au pâturage plutôt qu'à l'intérieur. Les fourrages tels que l'ensilage de maïs et d'avoine, l'affouragement en vert, et les mauvaises herbes représentent les sources fourragères les plus communes d'un problème en nitrates.

2. Diviser la quantité quotidienne à servir en plusieurs repas si un aliment a une concentration en nitrates relativement élevée. Une seule dose de nitrates peut être très toxique alors que la même dose servie en plusieurs repas est

(Suite page 10)

(Les nitrates ... suite)

parfaitement sécuritaire. Par exemple, servir 5 kg d'ensilage 3 ou 4 fois par jour plutôt que de servir 15 à 20 kg en un seul repas. Dans le cadre d'une étude par exemple, une seule dose de 150 g de nitrates (NO₃) administrée à une vache de 450 kg a produit une toxicité aigue, alors que la pulvérisation de 450 g de nitrates sur le foin consommé au cours d'une journée n'a pas causé de toxicité.

3. Fournir une période d'adaptation à l'animal. Les nitrates ne s'accumulent pas dans le corps de l'animal parce qu'ils sont continuellement convertis en d'autres composés azotés qui sont utilisés ou excrétés dans l'urine et les fèces, mais cette capacité d'utiliser ou d'excréter efficacement les composés azotés nécessite une certaine adaptation de l'animal. Une quantité toxique de nitrates donnée à une vache peut

devenir sécuritaire si elle est administrée graduellement à la ration. Si un aliment a une concentration en nitrates un peu élevée, servir d'abord une certaine quantité et si on n'observe pas de problème, la quantité servie peut être augmentée graduellement. Par contre, si des quantités toxiques sont servies à plusieurs reprises, des dommages au foie et aux reins peuvent survenir.

4. L'utilisation sécuritaire d'un aliment riche en nitrates nécessite une bonne nutrition et un fonctionnement ruminal adéquat. La ration doit contenir un niveau adéquat de minéraux essentiels et d'hydrates de carbone rapidement fermentescibles. Ces derniers favorisent l'incorporation des nitrates dans la protéine microbienne. Les nitrates peuvent interférer ou empêcher la conversion des carotènes en vitamine A; une source alimentaire ou un supplément de vitamine A est

alors nécessaire lorsqu'on sert des aliments riches en nitrates.

5. Éviter de mettre des animaux à jeun sur un pâturage riches en mauvaises herbes par exemple.

6. Ne pas faire d'affouragement en vert avec une récolte rabougrie due à une sécheresse ou à une gelée par exemple.

7. Mettre la récolte suspecte dans un silo pour une période minimale de trois mois. La fermentation du fourrage en ensilage permet la conversion des nitrates en ammoniacque et peut réduire la concentration en nitrates de 60 à 70%, alors que le séchage ne permet pas de réduire la concentration en nitrates d'un fourrage. 🌱

Gaëtan Tremblay et Gilles Bélanger sont chercheurs à Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy.

Tableau 1. Guide d'utilisation des aliments de concentrations connues en nitrates

Concentration dans l'aliment (base MS)			Commentaires
N-NO ₃		NO ₃	
ppm ou mg / kg	%	%	
< 1000	< 0,1	< 0,44	Aliment sécuritaire. Une vache de 500 kg consommant 10 kg de MS consommerait environ 10 g de N-NO ₃ , soit moins de 2,2 g par 100 kg de poids vif.
1000 à 2000	0,1 à 0,2	0,44 à 0,88	L'aliment est généralement sécuritaire lorsqu'il fait partie d'une ration équilibrée. Il ne doit pas représenter plus de la moitié (base MS) de la ration totale des femelles gestantes. S'assurer que l'eau consommée contient moins de 10 ppm de N-NO ₃ (< 44 ppm de NO ₃).
2000 à 4000	0,2 à 0,4	0,88 à 1,5	L'aliment ne doit pas représenter plus de la moitié (base MS) de la ration totale. S'assurer que la ration est enrichie d'énergie, de minéraux et de vitamine A.
> 4000	> 0,4	> 1,5	Potentiellement toxique. Ne pas servir l'aliment.

Pour convertir les N-NO₃ en NO₃, multiplier la concentration par 4,4, et vice versa, pour convertir les NO₃ en N-NO₃, diviser la concentration par 4,4. Exemple: 0,1% N-NO₃ = (0,1 X 4,4)% NO₃ = 0,44% NO₃. Dire qu'un fourrage contient 10 ppm de N-NO₃ est la même chose que de dire qu'il contient 44 ppm de NO₃.

Traduit et adapté de D. Undersander et coll. 2001. www.uwex.edu/ces/forage/pubs/nitrate.htm (30 mars 2004).

La recherche en bref

Le vasage pour les luzernières dégradées

Quoi faire avec une luzernière qui n'a plus que 40 à 50 plants par m²? Puisqu'il n'y a plus assez de plants pour assurer un rendement maximal, il faut penser à la rénovation. Mais quelle technique doit-on utiliser? Le vasage, un semis en surface sur sol gelé, de plusieurs espèces fourragères a permis d'accroître la diversité et les rendements tout en contrôlant les mauvaises herbes. Ces résultats ont été obtenus sur des luzernières dégradées par des chercheurs américains du Wisconsin. Dans leur étude, le dactyle et le trèfle rouge se sont implantés plus rapidement que la fléole et le brome inerme. Ces deux dernières espèces, toutefois, étaient prédominantes l'année suivante. ●

Source: Undersander et al. 2001. *Agronomy Journal* 93:609-619.

Diversité et productivité font bon ménage

Les pâturages ayant plusieurs espèces sont-ils plus résistants à l'invasion des mauvaises herbes? Une étude réalisée par des chercheurs américains a démontré que la diversité botanique des pâturages était une méthode utile de contrôle des mauvaises herbes. De plus, les chercheurs suggèrent qu'une plus grande diversité botanique (plus d'espèces) permet une meilleure productivité et stabilité des rendements. ●

Source: Tracy et Sanderson. 2004. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 102: 175-183.

Gilles Bélanger, chercheur,
Agriculture et Agroalimentaire
Canada, Sainte-Foy.

Info-Fourrage

est publié trois fois par année par le Conseil Québécois des Plantes Fourragères, un organisme dont les buts sont de promouvoir et de représenter les plantes fourragères au Québec. Le CQPF vise à ce que les plantes fourragères deviennent un facteur déterminant et une force de développement régional.

Conseil Québécois des
Plantes Fourragères
2560, boul. Hochelaga
Sainte-Foy (Québec)
G1V 2J3

Rédaction

Gilles Bélanger et Réal Michaud
Tel: (418) 657-7980
FAX: (418) 648-2402
E-Mail: belangergf@agr.gc.ca
michaudr@agr.gc.ca

Devenez membre du Conseil Québécois des Plantes Fourragères

et recevez Info-Fourrage publié trois fois par année

Membre individuel: 15\$ par année ou 25\$ pour deux années incluant TPS et TVQ

Membre corporatif: 250\$ par année plus TPS et TVQ

Nom _____

Compagnie / organisation _____

Adresse _____ Ville _____

Province _____ Code postal _____

Téléphone _____ Occupation _____

Faire le paiement à l'ordre de :

Conseil Québécois des Plantes Fourragères,

Faire parvenir à : **Centre de recherches, 2560, boul. Hochelaga, Sainte-Foy, Qué, G1V 2J3**

Vous pouvez communiquer avec le CQPF par courrier électronique : **cqpf@yahoo.ca**

Tournée de champs dans les MRC de Bellechasse, Montmagny, l'Islet et Kamouraska

La tournée annuelle du comité Plantes fourragères du CRAAQ se déroulera cette année dans les MRC de Bellechasse, Montmagny, l'Islet et Kamouraska, les mardi 8 et mercredi 9 juin 2004. Des entreprises agricoles de cette autre belle région du Québec seront visitées et les représentants d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, du MAPAQ, des Clubs conseils, et des compagnies privées sont invités à y participer. L'itinéraire sera tracé cette année par Caroline Labbé, conseillère au club-conseil Beauce Agri-Nature, en collaboration avec ses collègues d'autres clubs-conseils en agroenvironnement. Si vous désirez avoir une copie du programme, contactez agrinat@globetrotter.qc.ca ou tremblaygf@agr.gc.ca

Journée à foin du CQPF à St-Michel de Bellechasse le 15 septembre 2004

Le Conseil Québécois des Plantes Fourragères (CQPF) tiendra sa prochaine journée à foin à la Ferme Ythèbe, 124, route 132 à St-Michel de Bellechasse. Le thème de la journée sera «La fumure organique des plantes fourragères».

La journée commencera avec l'inscription de 9h00 à 9h45. Le reste de la matinée sera consacrée à des conférences qui traiteront de la valorisation de la fumure organique sur les prairies, des problèmes sanitaires reliés à la fermentation et à la qualité du fourrage et de l'équipement disponible sur le marché. L'après midi sera consacrée à des démonstrations d'équipements d'épandage.

La participation à la journée, incluant le dîner servi sur place, coûtera 10\$ pour les membres du CQPF et 20 \$ pour les non-membres. On vous attend.

Réal Michaud
Secrétaire du CQPF

MEMBRES CORPORATIFS DU CQPF - 2004

Agri-flex Inc.
Agri-Fourrage Inc.
Agribrands Purina Canada
Agrocentre Belcan
Bayer CropScience
**Centre de recherche et de développement
en agriculture (Alma)**
Coopérative Fédérée de Québec
École d'agriculture de Nicolet
International Stock Food Ltée
Kverneland Inc.
La Terre de Chez Nous
**Les Producteurs de pierre à chaux
naturelle du Québec**
Luzernes Belcan Lac St-Jean
MAPAQ
MapleSeed Inc.

Monsanto Canada Inc.
Pickseed Canada Inc.
Pioneer Hi-Bred Ltée
Plastitech Inc.
Poli-Twine Canada Ltd
Purdel, Coopérative agro-alimentaire
Semences Pride
Semican Inc.
Semico Inc.
Shur Gain
SynAgri
Syngenta Semences Canada Inc.
William Houde Inc.

*Merci de votre support au CQPF et aux
plantes fourragères*