

LA PLANIFICATION DE LA GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Avril 2000

INTRODUCTION

Pour croître, les plantes ont besoin de lumière, de chaleur, de soutien mécanique, d'air, d'eau et d'éléments nutritifs. C'est ce qu'on appelle les facteurs de croissance. Le taux de croissance ne peut dépasser le taux permis par le facteur de croissance le plus limitatif. Dans la région des Prairies, la croissance est souvent restreinte par l'eau. C'est pour cette raison que l'irrigation entraîne presque toujours une augmentation des rendements. Après l'eau, les éléments nutritifs sont les facteurs limitatifs les plus probables.

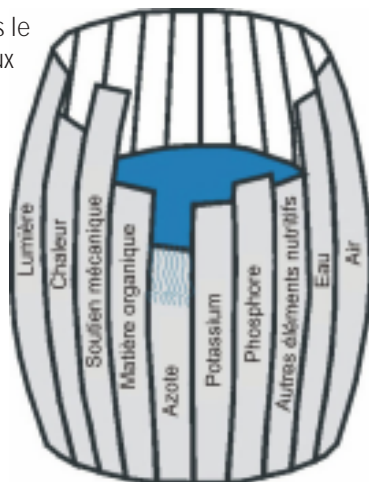
La présente fiche de la série **La qualité de l'eau, ça compte!** explique l'incidence des éléments nutritifs sur la qualité de l'eau et comment la gestion judicieuse des éléments nutritifs peut signifier l'efficacité économique pour les producteurs et l'amélioration de la qualité de l'eau pour les autres.

MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION

Une agriculture durable exige le maintien de la qualité du sol et de l'eau. Certaines pratiques agricoles peuvent causer des dommages à l'environnement, ce qui peut avoir des conséquences pour les régions urbaines aussi bien que rurales. On peut réduire considérablement un grand nombre des effets négatifs potentiels sur l'agriculture en utilisant les *meilleures pratiques de gestion*. Il s'agit de pratiques agricoles qui intègrent les connaissances les plus actuelles à propos de la conservation du sol et de l'eau sans qu'on soit obligé de sacrifier la productivité.

L'eau suit un cycle continu. L'eau que nous utilisons a déjà été utilisée auparavant. Les producteurs et les consommateurs, les habitants des villes et des campagnes et les secteurs public et privé doivent tous utiliser l'eau de façon avisée pour assurer le maintien de cette ressource pour les autres. Les *meilleures pratiques de gestion* sont une des façons par lesquelles le secteur agricole peut aider à préserver la qualité de l'eau.

Le niveau d'eau dans le baril représente le taux de croissance des plantes. Même si les autres facteurs de croissance sont présents en quantités adéquates, la croissance ne peut dépasser le taux permis par la douve la plus courte (l'azote dans le présent exemple).



QUE SONT LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS POUR LES VÉGÉTAUX?

Les éléments nutritifs pour les végétaux représentent les quatorze éléments essentiels que les plantes tirent du sol. Certains éléments sont nécessaires en quantité relativement importante. D'autres sont essentiels en très petites

quantités. Dans les sols, l'azote et le phosphore sont les éléments nutritifs qui risquent le plus d'être présents en quantité limitée. Lorsque les éléments nutritifs du sol ne permettent pas d'obtenir un bon rendement, il faut en ajouter. L'application de quantités trop faibles peut restreindre le rendement. L'application de quantités trop importantes n'a aucun sens sur le plan économique et peut être néfaste pour l'environnement.

COMMENT LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS POUR LES VÉGÉTAUX INFLUENT-ILS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU?

Les plantes aquatiques et les algues dans les ruisseaux, les lacs, les étangs et les marais ont aussi besoin d'éléments nutritifs pour croître. Ces plantes et algues constituent des composantes importantes du plan d'eau parce qu'elles produisent de l'oxygène et fournissent de la nourriture et un refuge aux poissons et aux autres organismes aquatiques. Il existe suffisamment de sources naturelles de ces éléments nutritifs pour permettre à ces plantes de croître.

Si des éléments nutritifs supplémentaires provenant d'engrais et de fumier se répandent dans l'eau, la croissance des plantes et des algues augmentera.

On appelle *prolifération* la croissance excessive d'algues. Parfois, la prolifération d'algues produit des éléments qui peuvent être toxiques pour le bétail. Lorsque l'eau est polluée par les plantes et les algues, l'utilisation de l'eau à des fins récréatives, notamment la baignade et la navigation de plaisance ne sont plus praticables. Lorsque les plantes commencent à se décomposer, il y a diminution de l'oxygène dissous dans l'eau. Le manque d'oxygène peut entraîner la destruction massive des poissons.

COMMENT LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS SE RÉPANDENT-ILS DANS L'EAU?

Les éléments nutritifs se trouvent dans les engrais, le fumier et les résidus de récolte. Les éléments nutritifs dans ces sources sont présents sous forme organique et inorganique. Ultérieurement, les éléments nutritifs sous forme organique peuvent se transformer en matière inorganique, mais cela peut prendre plusieurs mois.

En cas d'épandage excessif d'engrais ou de fumier, les éléments nutritifs en trop peuvent être introduits dans l'eau. De nombreux éléments nutritifs inorganiques se dissolvent facilement dans l'eau du sol et peuvent passer rapidement dans les eaux souterraines ou de surface par le lessivage ou le ruissellement. Les éléments nutritifs organiques peuvent être amenés dans les eaux de surface par le ruissellement et, tôt ou tard, ils seront transformés en matière inorganique et seront utilisés par les plantes aquatiques et les algues.

QU'EST-CE QUE LA PLANIFICATION DE LA GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS?

La planification de la gestion des éléments nutritifs fait partie des *meilleures pratiques de gestion* et vise à optimiser le rendement et la qualité des cultures, à minimiser les coûts des engrais et à protéger le sol et l'eau.



Des niveaux élevés de phosphore dans l'eau entraînent la croissance excessive d'algue



Les éléments nutritifs provenant des engrais, du fumier et des tissus végétaux peuvent être réutilisés par les plantes ou laissés dans les champs par le ruissellement ou le lessivage

Les principes en sont simples et comprennent notamment :

- appliquer de l'engrais seulement en quantités nécessaires pour combler l'écart entre la teneur en éléments nutritifs du sol et la teneur essentielle pour obtenir le rendement cible, ce qui permet aussi au producteur de rentabiliser ses activités;
- veiller à ce que les éléments nutritifs supplémentaires parviennent aux cultures.

Calcul du dosage des éléments nutritifs :

Éléments nutritifs du sol		Besoin des cultures
+	=	+
Éléments nutritifs ajoutés		Éléments nutritifs en trop (devrait évaluer zéro)

En d'autres termes – la bonne quantité, le bon produit, au bon endroit, au bon moment.

LA BONNE QUANTITÉ

La première étape pour déterminer la quantité d'engrais à ajouter consiste à estimer quelle quantité est nécessaire pour obtenir un rendement cible. Un objectif de rendement réaliste tient compte des conditions du climat, du sol et de la gestion. N'oubliez pas que l'eau est un facteur limitatif dans presque toute la région des Prairies. L'ajout de

grandes quantités d'engrais est inutile lorsqu'une culture manque d'eau.

De bonnes prévisions de rendement sont fondées sur la connaissance de la réaction des cultures aux engrais sous différentes conditions. Les laboratoires d'analyse des sols peuvent fournir ces renseignements lorsqu'on leur remet des échantillons à analyser.

Un rendement cible devrait être axé sur le prix de vente prévu et une décision relative au rendement financier de chaque unité de frais des engrais. À mesure que la fertilité du sol augmente, la hausse de rendement diminue. C'est ce que les économistes appellent des rendements décroissants.

L'étape suivante consiste à déterminer la teneur en éléments nutritifs des champs. À cet effet, il faut absolument effectuer une analyse du sol. Les résultats de l'analyse représentent la meilleure approximation possible de la teneur en éléments nutritifs dont disposent les plantes avant l'ajout d'engrais. On calcule la quantité adéquate d'engrais à ajouter en soustrayant la teneur en éléments nutritifs du sol de la teneur en éléments nutritifs nécessaire pour obtenir le rendement cible. Il s'agit d'une autre fonction que peuvent exécuter les laboratoires d'analyse des sols.



L'analyse du sol représente un volet essentiel de la planification de la gestion des éléments nutritifs

Dans les Prairies, l'azote, le phosphore et, dans certaines régions, le potassium et le soufre, constituent les principaux ingrédients des mélanges d'engrais. En ce qui a trait à la qualité de l'eau, ce sont l'azote et le phosphore qui posent le plus de problèmes potentiels. Lors de l'épandage d'engrais, il est important que l'équipement soit bien calibré en tout temps afin de veiller à ce que le taux d'application prévu soit maintenu.

LE BON PRODUIT

Lorsque l'on a déterminé la quantité d'éléments nutritifs à ajouter, il faut choisir le type de produit. Si des engrais commerciaux sont utilisés, le choix d'un mélange est fondé sur le dosage des éléments nutritifs nécessaires.

Si l'on utilise du fumier ou d'autres engrais organiques, il est plus difficile de calculer la quantité de produit nécessaire. La teneur en éléments nutritifs de tous les engrais organiques, en particulier du fumier, varie énormément. De plus, lorsque des engrais organiques ou du fumier sont épandus dans les champs, seulement une partie des éléments nutritifs peuvent être utilisés par la culture suivante.

Pour être utilisés par les plantes, les éléments nutritifs doivent être transformés en matières inorganiques dans le sol. Le taux de transformation varie énormément. Les matières organiques sont stockées dans le sol et sont libérées sous une forme pouvant être absorbée par les plantes au fil du temps. Si l'on prévoit fournir la majorité des besoins en engrais à l'aide de fumier ou d'engrais organique, il est recommandé de consulter un agronome professionnel ou un spécialiste des cultures.

Lorsqu'il est appliqué en grandes quantités, le fumier a des répercussions sur la qualité de l'eau que les produits chimiques n'ont pas, notamment le ruissellement d'organismes pathogènes et de matières organiques.

LE BON ENDROIT

En général, les éléments nutritifs devraient être appliqués le plus près possible des plantes sans endommager les cultures. Plus la distance entre la plante et l'engrais est grande, plus le risque de perte d'engrais avant l'absorption par la plante est grand. Cependant, de nombreux facteurs dictent l'endroit où devrait être étendu l'engrais.

Un épandage efficace dépend de la formulation de l'engrais, de la culture, des propriétés du sol, des conditions d'humidité et de l'équipement utilisé. En ce qui a trait à la qualité de l'eau, les engrais qui ne peuvent atteindre les racines des plantes risquent de se retrouver dans les eaux souterraines ou de surface. Cela est particulièrement vrai dans le cas d'un épandage en nappe. S'il n'y a pas incorporation, les risques de ruissellement sont beaucoup plus grands.

LE BON MOMENT

Le bon moment pour appliquer des engrais c'est le plus près possible du moment où les plantes auront besoin des éléments nutritifs. La perte d'éléments nutritifs augmente avec le temps. Dans les climats nordiques, l'épandage en surface d'engrais chimiques ou de fumier, sans incorporation, n'est pas recommandé. En effet, la perte d'éléments nutritifs lors de la fonte des neiges est élevée.

En général, les cultures ont le plus besoin d'éléments nutritifs pendant les périodes de plus forte croissance et de production de graines. Certains éléments nutritifs, s'ils sont appliqués trop tôt dans la saison, peuvent être amenés à l'extérieur de la zone des racines par le ruissellement ou l'infiltration de l'eau avant la période de pointe. Les traitements après l'ensemencement et les produits à libération lente constituent des solutions de rechange à l'épandage traditionnel au moment des semis.

VUE D'ENSEMBLE

Les éléments nutritifs pour les végétaux qui sont transportés de la ferme aux sources d'eau douce peuvent nuire considérablement à la qualité de l'eau utilisée à d'autres fins. Les répercussions peuvent se faire sentir directement à la ferme, notamment par une eau potable ou à usage domestique de mauvaise qualité, ou par d'autres utilisateurs en aval. Les engrais représentent une dépense importante pour les producteurs. Toute réduction de la quantité appliquée, sans perte de culture, constitue une économie.

Comprendre les principes de la planification des éléments nutritifs et les intégrer à la gestion agricole représentent une stratégie gagnante pour tous. Il y a augmentation du rendement des engrais et réduction d'ajouts non désirés d'éléments nutritifs dans les eaux souterraines et de surface. En maximisant le rendement de vos intrants et en évitant les dépenses inutiles pour des éléments nutritifs gaspillés, vous pouvez accroître vos bénéfices.

Nous souhaitons tous que l'agriculture soit viable à long terme. La planification de la gestion des éléments nutritifs peut contribuer à votre prospérité en agriculture.

Pour plus d'information sur les meilleures pratiques de gestion, consultez les publications de la série **La qualité**

de l'eau, ça compte! intitulées « Protéger votre eau », « Les meilleures pratiques de gestion agricole », « Texture du sol et qualité de l'eau », « Solutions de recharge à l'abreuvement du bétail par accès direct », « La gestion des zones riveraines » et « Lutte aux ravageurs et qualité de l'eau ».

Pour plus de renseignements sur la qualité de l'eau dans les régions rurales des Prairies :

- lisez les autres fiches de la série **La qualité de l'eau, ça compte!** de l'ARAP;
- visitez le site Web de l'ARAP à l'adresse www.agr.ca/pfra;
- lisez le *Prairie Water News*, que vous pouvez obtenir de l'ARAP ou par Internet à l'adresse www.quantumlynx.com/water;
- **communiquez avec votre bureau local de l'Administration du rétablissement agricole des Prairies** (l'ARAP est une direction générale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada).

AUTEURS : C. Hilliard et S. Reedyk, ARAP.

FINANCEMENT : Le présent projet a obtenu un appui stratégique et du financement du Fonds d'innovation agroalimentaire Canada-Saskatchewan et du Programme national de conservation du sol et de l'eau (PNCSE). Ce dernier programme est financé par Agriculture et Agroalimentaire Canada.

APPROBATION : Le présent document ne doit en aucun cas être considéré comme une approbation par l'ARAP ou par Agriculture et Agroalimentaire Canada des produits et services qui y sont mentionnés.