



Canadian Fertilizer  
Products Forum

Forum Canadien sur  
les produits fertilisants

RAPPORT RECHERCHE SUR

# NOUVEAUX DÉBOUCHÉS ET TENDANCES

*Préparée pour*

Forum Canadien sur  
les produits fertilisants





## LE FORUM CANADIEN SUR LES PRODUITS FERTILISANTS

Le Forum canadien sur les produits fertilisants (FCPF) a été inauguré au cours de l'automne 2006 dans le but d'offrir une plateforme pour les intervenants en ce qui concerne le processus de réglementation pour les fertilisants et les suppléments. Le FCPF réunit les groupes de producteurs, les représentants de l'industrie, les organismes non gouvernementaux et les agents de réglementation de partout au pays afin d'élaborer des recommandations dans le but d'améliorer le système de réglementation.

Le FCPF reconnaît que les fertilisants et les suppléments constituent le facteur de production le plus important des cultures. De fait, les producteurs agricoles du Canada consacrent chaque année environ 3 milliards de dollars à l'achat de fertilisants et de suppléments, montant qui surpasse celui consacré aux autres facteurs de production comme les pesticides, les semences ou le carburant.

## REMERCIEMENTS

Les fonds pour le projet ont été versés dans le cadre du Programme pour l'avancement du secteur canadien de l'agriculture et de l'agroalimentaire (PASCAA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC).

C'est avec plaisir qu'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) participe à ce projet. En collaboration avec des partenaires du secteur, AAC s'engage à sensibiliser davantage les Canadiennes et les Canadiens à l'importance de l'industrie agricole et agroalimentaire du pays. Les opinions exprimées dans ce document sont celles de la Forum canadien sur les produits fertilisants et non pas nécessairement celles d'AAC.





# TABLE DES MATIÈRES

1.0	Introduction .....	6
1.1	Mandat et objectifs .....	6
1.2	Organisation du rapport.....	7
2.0	Examen de la documentation .....	8
2.1	Besoins en engrais et suppléments pour les agriculteurs canadiens .....	8
2.2	Possibilités créées par les nouvelles technologies .....	9
2.2.1	Engrais à efficacité accrue.....	9
2.2.2	Nanotechnologie.....	11
2.2.3	Biotechnologie .....	12
2.3	Nouveaux débouchés potentiels.....	15
2.3.1	Développement agricole pour la production alimentaire .....	15
2.3.2	Développement agricole pour la production non alimentaire .....	17
3.0	Méthodologie .....	20
3.1	Questionnaire d'entrevue .....	20
3.2	Statistiques descriptives .....	20
4.0	Résultats des entrevues .....	22
4.1	Besoins de la clientèle .....	22
4.2	Nouvelles tendances .....	24
4.2.1	Macroéléments .....	24
4.2.2	Oligoéléments.....	25
4.2.3	Suppléments.....	25
4.2.4	Défis et possibilités à exploiter.....	26
4.3	Nouvelles technologies.....	27
4.4	Nouveaux débouchés.....	29
4.4.1	Débouchés sectoriels .....	29
4.4.2	Débouchés géographiques.....	30
4.5	Facteurs clés de succès .....	31
5.0	Résumé et analyse des nouveaux débouchés et des tendances .....	33
5.1	Biocarburants .....	33
5.2	Sécurité alimentaire et nutritionnelle.....	35
5.3	Préoccupations environnementales.....	36
5.4	Agriculture biologique .....	37
6.0	Conclusion .....	38
Appendice A:	Questionnaire d'entrevue .....	42
Appendice B:	Prix des engrais aux États-Unis .....	45



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Effets potentiels des innovations biotechnologiques .....	12
Tableau 2.2	Production d'éthanol et prévisions commerciales nettes .....	17
Tableau 2.3	Estimation des rendements en biocarburant et des quantités d'engrais utilisées pour certaines cultures .....	18
Tableau 3.1	Distribution des répondants en fonction du type.....	20
Tableau 3.2	Distribution des répondants en fonction du pays.....	21
Tableau 4.1	Principaux secteurs d'intervention.....	23
Tableau 4.2	Défis et possibilités engendrés par les nouvelles tendances.....	26
Tableau 4.3	Défis et possibilités engendrés par les nouvelles technologies .....	29

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.0	Structure du rapport .....	7
Figure 2.0	Carences mondiales en oligoéléments .....	17
Figure 5.1	État des routes au Brésil.....	34
Figure 5.2	Prévisions de la production et de demande d'engrais en Chine pour l'année 2010.....	36
Figure 5.3	Sols asiatiques présentant des risques .....	36



## RÉSUMÉ

Le but de ce projet est d'identifier et d'évaluer les tendances et les nouveaux débouchés canadiens et internationaux pour les industries canadiennes des engrais et des suppléments. Ces connaissances aideront ces industries à maintenir ou à améliorer leur compétitivité ainsi qu'à mieux répondre aux besoins des producteurs agricoles au Canada et ailleurs.

Pour ce faire, un examen de la documentation a été effectué dans le but de définir les besoins des exploitants agricoles canadiens, les possibilités créées par les nouvelles technologies et l'évolution du marché des engrais pour les productions alimentaires et non alimentaires. En outre, des entrevues ont été menées auprès de spécialistes de l'industrie pour connaître leurs opinions sur les tendances de l'industrie et sur les marchés potentiels. Les entrevues portaient principalement sur les besoins des utilisateurs, les tendances de l'industrie, les nouvelles technologies, les débouchés et les rôles de l'industrie et du gouvernement dans l'exploitation des nouvelles occasions d'affaires.

La demande mondiale d'engrais devrait croître fortement au cours des cinq prochaines années (Heffer, 2007). Grâce à l'essor économique que connaît l'Asie et, jusqu'à un certain point, l'Amérique du Sud, la demande mondiale de macroéléments essentiels (N, P, K) devrait croître de 2,6 % annuellement en moyenne (Heffer, 2007). Les spécialistes s'entendent pour dire que le taux de croissance de la demande d'oligoéléments sera le double de celui des éléments majeurs, c'est-à-dire de 4 à 5 % annuellement. C'est la pauvreté des sols qui est à l'origine de l'accroissement de la demande. Des données empiriques semblent signaler une tendance vers une plus grande utilisation des suppléments, laquelle est dictée principalement par les préoccupations environnementales et par l'expansion de l'agriculture biologique.

Dans l'ensemble, il semble y avoir quatre principaux facteurs qui influencent la demande d'engrais : les biocarburants, la sécurité alimentaire et nutritionnelle, les préoccupations environnementales et l'agriculture biologique.

L'engouement pour les biocarburants entraîne une hausse à la fois des prix des produits de base et de la production agricole, créant ainsi une demande accrue d'engrais et de suppléments. Étant donné que la production américaine de maïs plafonne, la demande d'engrais fluctuera peu dans ce marché au cours des cinq prochaines années. Toutefois, la hausse de la production du soya et de la canne à sucre au Brésil présente une occasion d'accroître les exportations d'engrais et de suppléments. De plus, d'autres importantes possibilités d'exportation existent en Indonésie et en Malaisie. En effet, ces deux pays ont l'intention d'intensifier la production de biodiésel fabriqué à partir de l'huile de palme, provoquant ainsi croissance de la demande d'engrais et, plus particulièrement, de potasse (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

Une grande partie des sols, principalement dans les pays en développement mais également dans les pays développés, sont pauvres en certains éléments nutritifs. Ces insuffisances causent des problèmes de sécurité alimentaire et de sécurité nutritionnelle. Les engrais sont essentiels pour le développement de l'agriculture en Afrique. D'ailleurs, les gouvernements se sont engagés à accroître l'usage d'engrais dans le but d'améliorer la productivité agricole et d'éradiquer la faim.



Dans les pays d'Afrique, la demande d'engrais devrait donc progresser, quoique cette progression risque de se faire plutôt lentement. Ce marché a un potentiel considérable à long terme; cependant, la logistique et la distribution demeurent problématiques.

En Asie, la pauvreté des sols limite également la production agricole. Bien que la consommation de phosphates se stabilise, la demande d'engrais azotés et de potasse continue de croître. Le soufre ressort également comme l'un des éléments nutritifs en demande, notamment en Inde. En fait, l'Asie constitue un marché considérable pour les oligoéléments puisque la pauvreté des sols engendre des carences nutritives chez les plantes. D'ailleurs, la clé de l'augmentation de la productivité agricole dans les pays en développement repose sur une fertilisation équilibrée.

Les préoccupations environnementales influencent également l'usage d'engrais et de suppléments, notamment en Asie et en Amérique du Nord. En raison des problèmes environnementaux et d'éventuelles dispositions législatives, l'Asie représente un très grand marché pour les engrais à efficacité accrue. Pour ce qui est de l'Amérique du Nord, les possibilités se multiplient pour les engrais à efficacité accrue, les engrais et suppléments biologiques, ainsi que pour les produits écologiques en général, et ce, en raison de la réglementation et de la demande croissante de produits doux pour l'environnement. L'assainissement de sites endommagés exige également du compost, des engrais biologiques et potentiellement des biosolides afin de régénérer la matière organique.

L'essor de l'agriculture biologique au Canada et aux États-Unis crée des débouchés pour le compost, les engrais biologiques et la matière organique.

Pour être en position de saisir les occasions qui se présentent, l'industrie doit être disposée à changer et à investir en recherche et développement. De plus, les intervenants doivent avoir la capacité de prévoir les occasions d'affaires et de réagir en offrant des produits répondant aux besoins des utilisateurs. Afin de faciliter la pénétration de nouveaux marchés, il est nécessaire d'effectuer des études de marché approfondies.

Le rôle du gouvernement est d'apporter son soutien en ce qui a trait aux investissements, à l'innovation, à la recherche et au développement, à la réglementation efficace, à la protection des droits de propriété intellectuelle, aux programmes d'exportation aidant les entreprises à mieux comprendre les marchés potentiels et à l'établissement des relations d'affaires.

Dans l'ensemble, l'industrie et le gouvernement doivent travailler de concert afin de saisir les nouvelles occasions d'affaires.



## INTRODUCTION

L'un des mandats du Forum canadien sur les produits fertilisants (FCPF) est la création d'une tribune pour faciliter le dialogue et l'échange d'informations entre l'industrie et le gouvernement. L'information relative aux marchés émergents pour les industries canadiennes des engrais et suppléments a été déterminée comme étant insuffisante.

### 1.1 Mandat et objectifs

Ce projet vise à identifier et à évaluer les tendances et les nouveaux débouchés intérieurs et internationaux pour les industries canadiennes des engrais et des suppléments. Ces connaissances aideront ces industries à maintenir ou à améliorer leur compétitivité<sup>1</sup> ainsi qu'à mieux répondre aux besoins des producteurs agricoles au Canada et ailleurs dans le monde.

Les objectifs de ce projet sont :

- ☀ Identifier les nouveaux débouchés canadiens et mondiaux pour les industries des engrais et des suppléments.
- ☀ Analyser les possibilités de croissance et les développements récents.
  - À titre d'exemple, la nanotechnologie et les engrais à efficacité accrue feront partie de cette analyse.
  - Dans la mesure du possible, les engrais (macroéléments<sup>2</sup> et oligoéléments<sup>3</sup>) et les suppléments (inoculants, agents mouillants, composts, biosolides et régulateurs de croissance) seront examinés.
- ☀ Identifier les rôles potentiels du gouvernement et de l'industrie dans l'exploitation des possibilités identifiées.

---

<sup>1</sup> La compétitivité est la capacité soutenue de gagner ou de maintenir des parts de marché de façon rentable (Agri-Food Competitiveness Task Force, 1990).

<sup>2</sup> Les macroéléments regroupent les éléments nécessaires en grande quantité (kg/ha). On distingue trois macroéléments primaires : l'azote, le phosphore et le potassium (la potasse), et trois macroéléments secondaires : le soufre, le magnésium et le calcium (Motavalli et al., 1993).

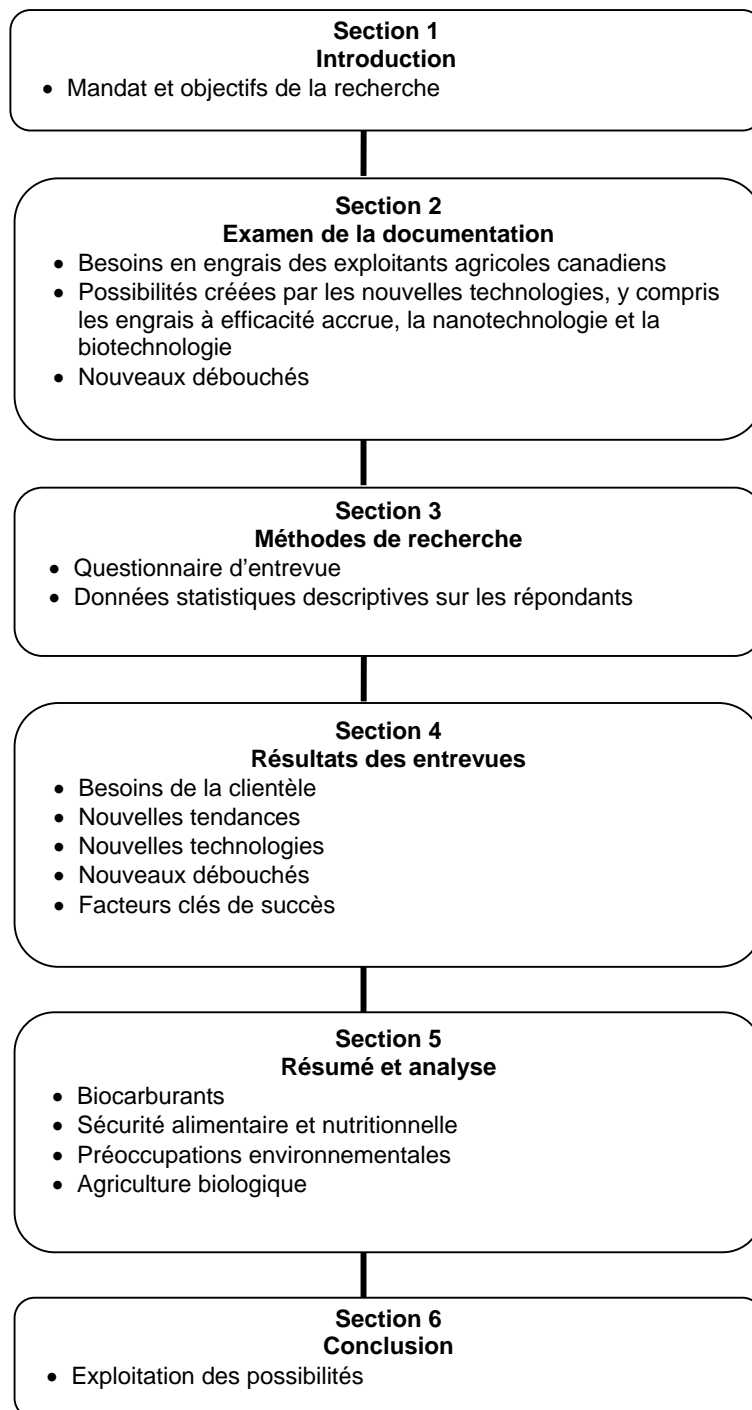
<sup>3</sup> Les oligoéléments regroupent les éléments nécessaires en petite quantité (g/ha). Les oligoéléments sont : le bore, le chlore, le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène et le zinc (Motavalli et al., 1993).



## 1.2 Organisation du rapport

Le document est organisé comme l'indique la figure 1.0.

**Figure 1.0** Structure du rapport





## EXAMEN DE LA DOCUMENTATION

Le but de l'examen de la documentation est d'acquérir une bonne compréhension des besoins de l'industrie ainsi que des innovations et des nouvelles technologies pertinentes. Cette section est subdivisée en trois sous-sections : la section 2.1 traite des besoins des agriculteurs canadiens en engrais et suppléments, la section 2.2 examine les nouvelles technologies, et finalement, la section 2.3 aborde les débouchés mondiaux pour les produits alimentaires et non alimentaires.

### 2.1 Besoins en engrais et suppléments pour les agriculteurs canadiens

Afin de comprendre l'évolution et la dynamique de la demande d'engrais et de suppléments, il importe de constater les besoins changeants des utilisateurs de ces produits. La section qui suit porte sur les besoins en engrais et suppléments des agriculteurs canadiens.

Deux enquêtes réalisées par Ipsos Reid examinent les besoins en engrais des exploitants agricoles canadiens<sup>4</sup> et présentent des informations sur le potentiel de croissance de ce marché. L'une de ces enquêtes a été effectuée à l'automne 2006 (Ipsos Reid, 2007b) alors que l'autre date du printemps 2007 (Ipsos Reid, 2007a).

La première enquête (automne 2006) a été effectuée auprès de 500 exploitants de grandes cultures et traite des pratiques d'épandage d'azote. D'après les résultats du sondage, l'urée est la forme d'azote la plus utilisée partout au Canada. Six répondants sur dix ont cité l'urée comme leur principale source d'engrais azoté. Environ un cinquième des répondants ont déclaré qu'ils utilisent l'ammoniac anhydre, alors qu'un dixième des répondants optent pour le nitrate d'ammonium et d'urée (NAU).

Dans l'ensemble du pays, la majorité des agriculteurs (81 %) ne font qu'un seul épandage d'azote par année. Seulement 13 % font des applications fractionnées<sup>5</sup>. De ceux-ci, la majorité utilisent différentes formes d'azote pour chaque application. Il est intéressant de noter que l'injection est la méthode d'application la plus utilisée par les producteurs de l'Ouest (80 %) alors que dans l'Est, 70 % des producteurs épandent les engrais à la volée. Selon Ipsos Reid, le choix de la méthode d'application est attribuable d'une part, au type d'engrais utilisé (par exemple, l'ammoniac anhydre, le fumier, etc.) et, d'autre part, au type de culture. Parmi les exploitants qui épandent les engrais à la volée, seulement quatre sur dix les enfouissent et la majorité d'entre eux (environ 90 %) le font dans les vingt-quatre heures suivant l'épandage. Le type d'azote utilisé influence la pratique d'enfouissement (Ipsos Reid, 2007b). Les méthodes d'application sont importantes dans le développement de produits fertilisants puisque les producteurs sont plus susceptibles d'adopter de nouvelles technologies si elles peuvent être intégrées aux pratiques qu'ils connaissent.

La seconde enquête (printemps 2007) est une étude d'usages et d'attitudes sur les engrais et les suppléments effectuée auprès de 400 producteurs de grandes cultures provenant de partout au

---

<sup>4</sup> Les provinces maritimes ne font pas partie de cette enquête.

<sup>5</sup> Le fractionnement des applications consiste à épandre une fraction de la quantité totale d'azote requise pour obtenir un rendement cible (déterminée selon le taux d'humidité présent dans le sol) et à attendre que des conditions d'humidité du sol s'améliorent avant d'épandre la reste de l'engrais.



Canada. Comme on pouvait s'y attendre, le sondage révèle que l'accroissement des rendements est la principale raison qui pousse les agriculteurs à utiliser des engrais et des suppléments. À l'inverse, la principale raison pour ne pas utiliser divers engrais et suppléments est le sentiment qu'ils ne sont pas nécessaires, ou qu'il est difficile de se les procurer. Quant aux fumiers et aux composts, la principale raison de les utiliser est leur grande disponibilité (Ipsos Reid, 2007a).

Environ neuf agriculteurs sur dix épandent des engrais et/ou des suppléments. La majorité ne planifie pas d'apporter des changements majeurs à leurs pratiques de fertilisation.

Environ 13 % des producteurs qui épandent du compost et de la potasse ainsi que 11 % des utilisateurs d'oligoéléments ont l'intention d'en utiliser davantage. L'usage du compost est favorisé parce qu'il améliore la qualité des sols (Ipsos Reid, 2007a).

Au cours des trois prochaines années, environ 20 % des utilisateurs d'azote prévoient en diminuer leur utilisation. Parallèlement, 17 % et 16 % des utilisateurs de biosolides et de phosphate respectivement estiment que leur utilisation régressera. Le produit le moins susceptible de subir une baisse est le compost; en effet, seulement 3 % des utilisateurs prévoient en utiliser moins. Le coût est la principale raison évoquée pour expliquer une réduction de l'utilisation de la plupart des produits. Par contre, ce sont surtout les préoccupations environnementales et la perception du public qui affectent négativement l'utilisation des biosolides. Quant au fumier et au compost, la principale raison évoquée par les producteurs qui comptent en utiliser moins est la réduction de la taille de leur exploitation (Ipsos Reid, 2007a).

L'étude révèle que l'azote et les inoculants sont les plus susceptibles de connaître la plus forte augmentation auprès des non utilisateurs; en effet, environ 25 % d'entre eux prévoient utiliser l'un ou l'autre de ces produits au cours des trois prochaines. En outre, environ un cinquième des non utilisateurs comptent utiliser des engrais à libération lente (Ipsos Reid, 2007a).

Environ un cinquième des agriculteurs canadiens disent connaître des engrais et des suppléments qui sont en vente dans d'autres pays, mais pas au Canada. La proportion est la plus élevée en Alberta et en Saskatchewan (31 % dans chacune de ces deux provinces). Ce sont certains produits à base d'azote (29 %) et de phosphate (16 %) que les agriculteurs aimeraient pouvoir se procurer plus facilement au Canada.

## 2.2 Possibilités créées par les nouvelles technologies

Cette section traite des nouvelles technologies dans le secteur agricole, notamment des engrais à efficacité accrue, de la nanotechnologie et de la biotechnologie.

### 2.2.1 Engrais à efficacité accrue

Les engrais à efficacité accrue (EEA) minimisent le potentiel de perte d'éléments nutritifs (AgIndustries Research & Consulting Inc, 2007). Il existe deux catégories d'EEA:

1. Les engrais à libération lente et contrôlée
2. Les engrais azotés stabilisés



Les engrais à libération lente ou contrôlée sont subdivisés en trois catégories selon le processus par lequel les éléments nutritifs sont libérés. Une première catégorie regroupe les engrais granulés qui libèrent leurs éléments nutritifs à mesure que les granules se dégradent par l'activité microbienne. La seconde catégorie comprend les engrais modifiés chimiquement. Une portion de ces engrais est soluble, l'autre portion doit être dissoute par l'activité microbienne dans le sol. Finalement, la troisième catégorie comporte les engrais enrobés; ceux-ci sont des engrais solubles pelliculés d'une membrane semi-perméable. L'eau pénètre sous la capsule où elle crée une pression interne qui rompt la pellicule et libère ainsi les éléments nutritifs (Relf, 2007).<sup>6</sup>

Les engrais azotés stabilisés sont des engrais auxquels un agent stabilisant a été ajouté. Cet agent, qui peut être soit un inhibiteur de nitrification, soit un inhibiteur d'uréase, prolonge la durée pendant laquelle l'azote demeure sous forme d'urée ou d'ammoniac dans le sol, minimisant ainsi le potentiel de pertes d'éléments nutritifs (AgIndustries Research & Consulting Inc, 2007).

Les engrais à libération lente ou contrôlée sont en vente depuis un certain temps dans les marchés spécialisés où la valeur des cultures justifie le coût plus élevé de ces engrais, par exemple, pour les jardins et pelouses des particuliers, les terrains de golf et la culture des fruits et légumes (Hall, 2005). Cependant, grâce aux progrès technologiques des dernières années, il est maintenant possible de manufacturer des engrais à efficacité accrue à moindres coûts, si bien que leur utilisation est désormais rentable dans les principales cultures commerciales (AgIndustries Research & Consulting Inc, 2007). Ce développement est d'importance capitale pour les producteurs de grandes cultures puisque ces engrais offrent des avantages environnementaux et économiques (AgIndustries Research & Consulting Inc, 2007).

De nombreux facteurs ont contribué à l'essor du marché des engrais à efficacité accrue (AgIndustries Research & Consulting Inc, 2007; Hall, 2005) :

- ☀ La technologie – Ces engrais permettent d'apporter des éléments nutritifs de façon plus efficace et sécuritaire.
- ☀ Les besoins des utilisateurs – Ces engrais éliminent le risque de brûler les cultures, réduisent les coûts de main-d'œuvre reliés à l'épandage et améliorent la qualité et les rendements des récoltes.
- ☀ Les avantages économiques – Certains gouvernements accordent des subventions ou encouragent l'utilisation d'EEA comme pratique de gestion optimale. Ces mesures incitatives ont été mises en place principalement pour améliorer les relations publiques et pour atténuer la responsabilité.
- ☀ Réglementation/politique – L'opinion du public et la réglementation font en sorte que l'agriculture et les autres secteurs ayant recours aux produits fertilisants doivent réduire l'usage et le lessivage d'éléments nutritifs, contribuant ainsi à accroître l'usage d'EEA.
- ☀ Les prix de l'énergie – La hausse des prix de l'énergie a une incidence sur les prix des engrais, créant ainsi un engouement pour les engrais azotés à efficacité accrue.

L'amélioration de l'efficacité des épandages d'engrais est très importante au progrès de l'industrie. La technologie des engrais à efficacité accrue est un moyen de garantir que les plantes reçoivent un apport adéquat en éléments nutritifs tout en minimisant les répercussions environnementales, en particulier le lessivage des éléments nutritifs dans les réservoirs d'eau.

---

<sup>6</sup> Pour l'Environmentally Smart Nitrogen (ESN), la membrane n'est pas rompue.



Des études approfondies par des chercheurs travaillant pour le compte d'Agrium ont démontré que l'épandage d'engrais à libération contrôlée comme l'ESN (Environmentally Smart Nitrogen) est une méthode efficace de fournir de l'azote à une culture (Agrium, 2005). Les chercheurs ont également identifié certains aspects qui pourraient être améliorés. Par exemple, une meilleure durabilité du produit rehausserait probablement l'uniformité de la performance au champ. De plus, le développement d'un produit qui permettrait une libération encore plus lente au départ et par temps frais améliorerait la performance de l'engrais (Agrium, 2005).

À part les avantages évidents des engrais à efficacité accrue (une plus grande utilisation de l'azote, une réduction des pertes d'éléments nutritifs, une réduction des besoins en main-d'œuvre et une hausse des rendements), Hall (2005) donne un aperçu des avantages moins connus qui ne sont généralement pas publicisés. L'augmentation de l'efficacité des engrais azotés entraîne une diminution de l'azote émise dans l'atmosphère, ce qui réduit la contribution de l'agriculture à la pollution de l'air. De plus, les engrais à efficacité accrue atténuent le stress chez les plantes et favorisent ainsi une croissance plus uniforme. Par conséquent, il y a une plus faible incidence de maladie et la récolte est de qualité supérieure (Hall, 2005). Finalement, puisque l'engrais est plus efficace et concentré, les frais de transport et d'essence pour la distribution et l'épandage sont moindres, générant ainsi des avantages économiques et environnementaux (Hall, 2005).

Les progrès technologiques entraînent une amélioration de l'utilisation des éléments nutritifs et ont des répercussions favorables sur l'environnement. Toutefois, il importe que l'industrie documente cette amélioration de l'utilisation des éléments nutritifs et en fasse la promotion mondialement afin que le public perçoive l'industrie des engrais comme une industrie respectueuse de l'environnement (West, 2007b). En 2005, Hall a également noté que l'industrie aurait avantage à uniformiser les allégations qu'elle fait à l'égard de la durée de la disponibilité des éléments nutritifs. En effet, la variabilité des renseignements cause une confusion auprès des consommateurs, lesquels sont incertains de ce qu'ils peuvent ou devraient utiliser.

### **2.2.2 Nanotechnologie**

Les nanotechnologies sont un ensemble de procédés relativement nouveaux qui permettent de manipuler directement les atomes et les molécules. En s'appuyant sur la science fondamentale, la science des matériaux et le génie à l'échelle nanométrique (au milliardième de mètre), les nanotechnologies rendent possible la conception et la fabrication de structures et de dispositifs de la taille d'une molécule (Opara, 2004). Bien que la nanotechnologie ait déjà des applications commerciales (l'huile de canola, les pansements antimicrobiens et les textiles antitaches), elle en a bien peu dans le secteur agroalimentaire. (Joseph et Morrison, 2006; Kuzma et VerHage, 2006).

L'évolution de la nanotechnologie dans le domaine de la production agricole devrait permettre le développement de végétaux capables d'utiliser plus efficacement les intrants, y compris les engrais. Des nanotechnologues tentent de concevoir des systèmes de libération d'éléments nutritifs qui réagissent aux changements environnementaux, ainsi que des systèmes qui permettent de surveiller l'état de santé des plantes. Ces technologies permettront des gains de rendement et une plus grande précision de la production agricole. La nanotechnologie a été désignée comme étant la nouvelle révolution industrielle et, par conséquent, la nouvelle révolution agricole (Joseph et Morrison, 2006; Kuzma et VerHage, 2006).



### 2.2.3 Biotechnologie

Dans bien des cas, la biotechnologie permet d'augmenter le potentiel de rendement des cultures; par conséquent, les plantes génétiquement modifiées sont souvent plus exigeantes en engrais. Par exemple, grâce à la biotechnologie, il est possible de conférer aux végétaux une plus grande résistance aux maladies et aux ravageurs. Ces plantes résistantes subissent moins de stress et sont donc disposées à assimiler davantage d'éléments nutritifs, d'où le besoin de leur fournir davantage d'engrais (Maene and Heffer, 2005). Le tableau 2.1 décrit certaines innovations biotechnologiques en développement et leurs conséquences potentielles sur l'industrie des engrais.

**Tableau 2.1 Effets potentiels des innovations biotechnologiques**

	Description de la nouvelle technologie	Incidence positive sur l'industrie des engrais
Hausse de la teneur en protéines	Accroître la teneur en protéines du maïs afin de pouvoir réduire l'apport de tourteaux de soya dans les rations pour animaux.	Utilisation accrue d'azote étant donné que davantage d'azote sera assimilé par le maïs pour la synthèse de protéines.
Hausse de la teneur en fer	Les carences en oligoéléments, notamment en fer, sont un problème de santé à l'échelle mondiale. Des chercheurs travaillant sur les cultures de base tentent de développer des variétés qui assimileraient davantage d'oligoéléments et qui les mettraient en réserve dans les parties comestibles des plantes afin de combattre les carences alimentaires chez les humains.	Ces plantes retireront davantage de fer du sol, d'où le besoin d'apporter du fer sous forme d'engrais.
Aliments fonctionnels et nutraceutiques	Le développement d'aliments ayant une plus grande valeur nutritive, tel que des aliments à teneur plus élevée en vitamines ou ayant des acides gras modifiés.	Les engrais devront être adaptés aux besoins nutritionnels de ces nouvelles plantes. Ces variétés auront sans doute besoin de plus de potassium, de macroéléments secondaires et d'oligoéléments.
Tolérance à la sécheresse et à la salinité	Par exemple, on peut accroître la tolérance soit en insérant des gènes qui confèrent aux plantes la capacité de produire du mannitol <sup>7</sup> , soit en augmentant la capacité d'assimiler et de mettre en réserve le potassium par rapport au sodium.	Des rendements plus élevés dans les régions arides devraient se traduire par un accroissement de l'usage d'engrais. Les variétés tolérantes aux sols salins seront probablement plus exigeantes en potassium pour exprimer ce nouveau caractère.
Tolérance à l'aluminium	En raison de leur acidité, environ 40 % des sols tropicaux ont un taux d'aluminium et de manganèse qui est toxique pour les plantes. De plus, ces sols restreignent la disponibilité du phosphore. Des variétés qui tolèrent mieux l'aluminium seront plus productives sur ces sols.	La demande d'engrais sera plus élevée pour ces cultures en raison des rendements accrus.

<sup>7</sup> La mannitol est un alcool de sucre C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>(OH)<sub>6</sub> cristallin, soluble, blanc et sucré, présent dans la manne du frêne et d'autres végétaux; il est utilisé, entre autres, dans la production de résines et de plastifiants (traduction de la définition du Random House Dictionary 1999).



Hausse de l'efficacité énergétique des cultures destinées au marché des biocarburants	Le développement de variétés de maïs capables de produire leur propre amylase (enzyme utilisé dans la production de biocarburants) augmenterait l'efficacité de la production de biocarburant.	Une compétitivité accrue des biocarburants ferait augmenter la production agricole à l'échelle mondiale et, par conséquent, elle entraînerait un accroissement de la demande d'engrais.
Faible teneur en lignine	Le développement d'arbres à croissance rapide et à faible teneur en lignine offrirait des avantages importants à l'industrie des pâtes et papiers puisque ces arbres auraient des besoins énergétiques et des rejets de la production.	Le développement d'arbres à croissance rapide intensifierait l'industrie forestière, de sorte qu'il est fort probable que les besoins en produits fertilisants soient accrus.
Gènes C4	Les céréales peuvent être classifiées en deux groupes en fonction de leur voie de photosynthèse. Par exemple, le riz et le blé appartiennent au groupe C3 alors que le maïs et le sorgho sont de type C4. Les espèces de type C4 ont une plus grande capacité photosynthétique. Des chercheurs tentent donc de transférer les gènes C4 au riz et au blé dans le but d'accroître leur potentiel de rendement.	Des rendements plus élevés engendrent des besoins accrus en élément nutritifs, et donc, une hausse de la demande d'engrais.
Hausse de la teneur en acides aminés essentiels	Deux acides aminés essentiels, soit la lysine et la méthionine, sont des facteurs limitants pour les animaux ayant une diète pauvre en protéines. La hausse de la teneur en lysine et méthionine du maïs réduira les besoins protéiques des rations pour animaux.	Ces variétés auront donc des besoins plus élevés en soufre étant donné que le soufre est un élément utilisé dans la synthèse de la méthionine. Il pourrait y avoir également une baisse des besoins en azote puisqu'il y aurait une réduction des besoins en protéines.
Hausse de la teneur en phosphore biodisponible	Le développement de variétés de maïs produisant leur propre phytase aurait pour effet d'augmenter la teneur en phosphore biodisponible dans les rations pour animaux et, par conséquent, il ne serait pas nécessaire d'ajouter autant de suppléments à la ration.	Dans un sens, l'industrie des engrais y perdrait puisqu'il y aurait une baisse de la demande de suppléments pour l'alimentation animale. Cependant, avec le temps, il pourrait y avoir un accroissement de la demande d'engrais phosphatés puisque le fumier contiendrait moins de phosphore.
<b>Description de la nouvelle technologie</b>		<b>Incidence négative sur l'industrie des engrais</b>
Hausse de l'assimilation et du métabolisme des éléments nutritifs	L'identification de gènes qui améliorent le métabolisme et l'assimilation d'éléments nutritifs et l'utilisation de marqueurs génétiques dans le développement de variétés ayant ces caractères.	Une hausse de l'assimilation et du métabolisme des éléments nutritifs aurait des répercussions négatives pour l'industrie des engrais parce que ces variétés peuvent atteindre le même rendement avec moins d'engrais.
Variétés qui sécrètent de la phytase	Une grande partie du phosphore organique dans le sol se trouve sous forme de phytate, lequel n'est pas assimilable par les plantes. La phytase <sup>8</sup> est un enzyme qui dissocie la phytate en phosphore biodisponible pour les plantes. Si les plantes parvenaient elles-mêmes à sécréter de la phytase, le phosphore leur serait disponible.	Au départ, cette technologie nuirait à l'industrie des engrais. Cependant, à la longue, l'emploi d'engrais phosphatés se stabiliserait afin de régénérer le phosphore extrait par les plantes.

<sup>8</sup> Un enzyme qui dénature les phytates et, du fait, libère du phosphore.



	Description de la nouvelle technologie	Incidence neutre sur l'industrie des engrais
Contrôle génétique de l'assimilation et/ou de la tolérance aux métaux lourds	La réduction de l'assimilation des métaux lourds par les cultures alimentaires et la tolérance accrue par les cultures non alimentaires permettraient d'accroître la biorestauration <sup>9</sup> .	Cette technologie aura peu d'effets sur l'industrie des engrais. Toutefois, elle pourrait permettre à certaines sources d'engrais d'être utilisées même s'ils ont une teneur en métaux lourds supérieure à la moyenne.

Source: (Maene et Heffer, 2005)

Des chercheurs tentent également de modifier la relation symbiotique qui existe entre les plantes et les microorganismes. Ces technologies pourraient avoir des répercussions à la fois positives et négatives sur l'industrie des engrais. Maene et Heffer (2005) ont tendance à croire que ces nouveaux caractères génétiques ne représentent pas une menace réelle pour l'industrie, soit parce que l'incidence qu'ils auront sur l'industrie sera temporaire, soit parce qu'ils ne pourront être commercialisés dans un avenir prochain.

L'une de ces innovations est déjà en usage dans l'Ouest canadien et dans le Nord des États-Unis. Il s'agit d'un inoculant fongique qui solubilise le phosphore présent dans les sols et qui en stimule l'assimilation par les plantes. L'effet négatif de ce produit sur la demande d'engrais phosphatés devrait être temporaire; dès que les réserves en phosphore seront épuisées, la demande devrait se rétablir.

D'autres technologies, telles que des bactéries qui oxydent le soufre, sont encore aux premiers stades de développement. Il existe un marché pour des engrais sulfureux plus concentrés; toutefois, le soufre élémentaire n'est pas facilement assimilé par les plantes. Pour résoudre ce problème, des chercheurs ont isolé une bactérie qui oxyde le soufre, le rendant ainsi assimilable. La commercialisation de cette bactérie aurait une incidence positive sur la demande d'engrais soufrés.

En revanche, le transfert de gènes qui confèrent aux plantes la capacité d'établir une relation symbiotique avec les bactéries fixatrices d'azote des légumineuses vers les céréales serait néfaste pour l'industrie. En effet, les céréales, qui sont typiquement exigeantes en azote, n'auraient plus besoin d'apports azotés (Maene et Heffer, 2005). La commercialisation de ce caractère dans les céréales n'est cependant pas prévue avant 2020.

Le Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), un organisme australien, a récemment indiqué qu'il existe de nombreuses bactéries fixatrices d'azote non symbiotiques<sup>10</sup>. Ces bactéries convertissent l'azote atmosphérique en ammoniac en utilisant les résidus de culture comme source d'énergie; elles ne dépendent donc pas d'une association avec les légumineuses (Vadakattu et Paterson, 2006). L'application commerciale de ces bactéries entraînerait une utilisation plus ciblée des engrais azotés.

<sup>9</sup> L'emploi de plantes pour extraire les toxines des sols.

<sup>10</sup> En d'autres mots, non parasitaire.



## 2.3 Nouveaux débouchés potentiels

Dans l'ensemble, la demande d'engrais devrait continuer de progresser en raison de l'accroissement de la population mondiale. Les démographes estiment que la population passera de 6,2 milliards en 2000 à 8,2 milliards en 2030. Et il n'y a pas que la population qui croît : l'Association internationale de l'industrie des engrais prévoit que l'apport calorique par personne grimpera de 9 % (IFA, 2007). Les terres arables étant une ressource limitée, une hausse des rendements agricoles s'impose pour répondre à la demande croissante d'aliments et de biocarburants. Le plus difficile sera d'y parvenir sans compromettre l'environnement (IFA, 2007). Les technologies permettant d'améliorer l'efficacité des engrais tout en atténuant les répercussions sur l'environnement seront sans doute très en demande dans de nombreux marchés internationaux. Les sections subséquentes donnent un aperçu des débouchés potentiels pour les développements agricoles ainsi que leurs conséquences pour l'industrie des engrais.

### 2.3.1 Développement agricole pour la production alimentaire

#### *Afrique*

Il est à prévoir que l'usage d'engrais s'accroîtra en Afrique. L'infertilité des sols est problématique sur presque tout le continent et, dans une société agraire, l'infertilité des sols est synonyme de pauvreté. En vue de mettre fin à la pauvreté mondiale, Jeffery Sachs, un économiste de renom, a mis en œuvre le programme « Millennium Village ». Ce programme alloue 110 dollars américains par personne annuellement, sur une période de cinq ans, pour la mise en pratique d'interventions élémentaires préétablies dont l'une est l'utilisation d'engrais et de variétés très productives<sup>11</sup> (Munk, 2007). En outre, les ministres de l'Agriculture de l'Union Africaine ont déclaré en 2006 que les engrais étaient un produit de base stratégique sans frontières. Dans le but d'intensifier l'agriculture et d'éradiquer la faim, il a été convenu qu'il fallait que l'usage d'engrais passe d'une moyenne de 7 lb/acre à plus de 45 lb/acre d'ici 2015 (West, 2007a). Une boîte à outils sur la politique des engrais a été élaborée en collaboration par la Banque mondiale, le ministère du Développement international britannique et l'Agence américaine pour le développement international. Elle vise à aider les décideurs à mettre en place des politiques qui auront pour effet d'accroître l'usage d'engrais dans les pays d'Afrique (Banque mondiale, 2006).

Bien qu'il y ait eu peu de changements depuis la résolution de 2006, certains pays étudient la possibilité de modifier les tarifs douaniers et de subventionner les engrais (Heffer, 2007). Par exemple, en 2005-2006, le gouvernement du Malawi a instauré des subventions pour les engrais qui, dans l'ensemble, se sont avérées un succès malgré certaines critiques (Dugger, 2007). Le programme de subventions visait les producteurs de maïs productifs mais aux ressources restreintes, plus particulièrement les agriculteurs qui disposaient de ressources pour utiliser des engrais de façon productive mais pour qui il aurait été difficile de se les procurer autrement (Chinsinga, 2007). Les engrais subventionnés étaient offerts par l'entremise de coupons (Chinsinga, 2007). Dans l'ensemble, 147 000 tonnes métriques d'engrais ont été distribuées aux

---

<sup>11</sup> Les autres interventions comprennent de l'eau saine, des soins de santé rudimentaires, une éducation de base, des filets de lit contre les moustiques et un moyen de communication sur le monde extérieur.



producteurs de maïs et de tabac dans tout le pays (Chinsinga, 2007)<sup>12</sup>. Le secteur privé a collaboré à l'approvisionnement de l'engrais sans toutefois participer à la distribution. D'une perspective agronomique, on estime que 15 à 22 % de la production totale de maïs était attribuable au programme. Ce dernier a donc eu un effet positif sur la production et sur le revenu des agriculteurs (Doward et al., 2007 tel que cité par Chinsinga, 2007). Cependant, le programme de subvention a été tenu responsable de nombreuses fermetures dans le réseau de distribution des intrants agricoles. On estime que 60 à 70 % des détaillants ont dû fermer leurs portes et mettre à pied leurs employés en raison de la baisse de leur chiffre d'affaires au cours de la saison 2005-2006 (Chinsinga, 2007).

Dans l'ensemble, l'appui des gouvernements et des organismes de développement contribuera à une croissance progressive bien que plutôt lente de l'usage d'engrais dans tout le continent africain.

### **Asie**

L'appauvrissement des sols asiatiques contribue à accroître la demande d'engrais. Les carences en macroéléments et oligoéléments ont des effets directs sur les cultures et la santé humaine. La fertilisation peut remédier à de nombreuses carences.

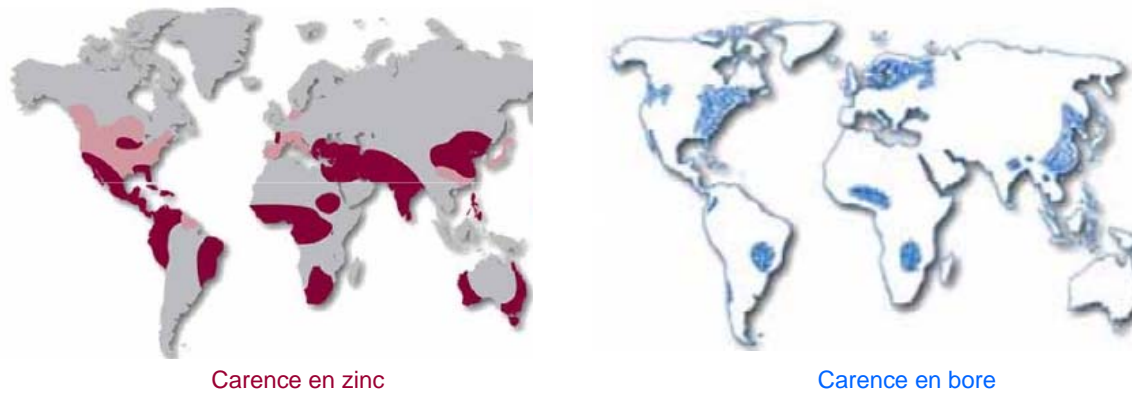
En Inde, l'appauvrissement des sols est considéré comme problématique. Les carences en oligoéléments ont été déclarées comme l'une des causes de la stagnation ou de la réduction des rendements, et ce, particulièrement dans les sols irrigués (Takkar et al., 1989 tel que cité par Rego et al., 2007). Par exemple, dans la plaine indo-gangétique, il est reconnu que les carences en macroéléments secondaires comme le soufre ainsi qu'en oligoéléments, notamment le zinc, restreignent la productivité des cultures (Takkar, 1996; Katyal et Rattan, 2003 tel que cité par Rego et al., 2007). Des études récentes démontrent également qu'il y a des carences en soufre, en bore et en zinc dans les terres non irriguées (Rego et al., 2007).

En Chine, la fertilisation non équilibrée (dont le ratio entre l'azote et la potasse est trop élevé par exemple) et les carences en macroéléments secondaires et en oligoéléments freinent la productivité agricole (Heffer, 2007).

La figure 2.0 permet de visualiser les carences en zinc et en bore dans le monde, celles-ci sont particulièrement évidentes en Asie.

---

<sup>12</sup> Les producteurs de tabac étaient admissibles au programme pour des raisons politiques (Chinsinga, 2007).


**Figure 2.0 Carences mondiales en oligoéléments**


Source : (Shriram, 2007).

### 2.3.2 Développement agricole pour la production non alimentaire

#### **Biocarburants**

L'utilisation croissante de produits agricoles dans l'industrie des biocarburants est favorable à l'industrie des engrais. En 2005, 14 millions d'hectares ont été cultivés dans le monde pour la production de 37 milliards de litres de biocarburant. De ces biocarburants, 85 % du volume était de l'éthanol et 15 % du biodiésel. La production de biocarburants croît en moyenne de 15 % par année et cette tendance devrait se poursuivre aux cours des prochaines années (IFA Task Force on Bioenergy, 2007). Le 2007 Agricultural Outlook publié par le Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) donne un aperçu des prévisions futures de la production et du commerce de l'éthanol, lesquelles apparaissent au tableau 2.2. La production devrait provenir en grande partie du maïs. Il est à prévoir qu'en 2016, seulement 5,5 % de la production américaine proviendra de la cellulose<sup>13</sup> (FAPRI, 2007). Comme on pouvait s'y attendre, le Brésil continuera d'être l'un des principaux producteurs et exportateurs d'éthanol. Malheureusement, les données pour le Canada n'apparaissent pas dans cet ensemble de données.

**Tableau 2.2 Production d'éthanol et prévisions commerciales nettes**

Pays ou région	Production Millions de gallons			Commerce net* Millions de gallons		
	2006	2011	2016	2006	2011	2016
États-Unis	4 856	12 323	12 595	-679	-300	-327
Brésil	4 763	5 922	7 524	928	940	1 255
Union Européenne	864	1 157	1 458	-71	-182	-244
Chine	1 083	1 146	1 214	42	-52	-133
Inde	486	520	569	-118	-171	-195
Japon et Rép. de Corée				-246	-411	-469
Le reste du monde				23	1	-33

Source: FAPRI, 2007 tel que cité par (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

\* Production moins la consommation

<sup>13</sup> Par exemple, les résidus de culture, les arbres ou les graminées.



L'Association internationale de l'industrie des engrais (IFA) prévoit que l'intensification du secteur des biocarburants aura un effet positif sur l'usage mondial d'engrais. Selon le modèle de l'IFA, la production de l'éthanol à partir du maïs atteindra sa capacité maximale en 2010, ce qui porte à croire que la demande de maïs, et par conséquent, la demande d'engrais destiné à sa culture, continuera de croître pour les quatre à cinq prochaines années (IFA Task Force on Bioenergy, 2007). Cette tendance devrait être similaire au Canada.

La demande d'engrais engendrée par la production de biocarburants devrait croître au Brésil, dans les pays de l'Union européenne, en Indonésie et en Malaisie. Bien que ces pays soient producteurs d'éthanol, ils utilisent d'autres cultures comme matière première. Leurs besoins en engrais devraient donc varier selon la culture. Le tableau 2.3 donne une estimation des quantités requises d'engrais pour obtenir un rendement donné en biocarburant pour diverses cultures dans le monde. Au Brésil, l'éthanol est produit principalement à partir de la canne à sucre alors que le biodiésel est produit à partir du soya. L'Union européenne devrait continuer de produire de grandes quantités de colza destiné à la production de biodiésel. Quant à l'Indonésie et à la Malaisie, une croissance de l'usage de l'huile de palme dans la production de biodiésel est à prévoir, ce qui nécessitera des apports accrus d'engrais, notamment en potasse (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

**Tableau 2.3 Estimation des rendements en biocarburant et des quantités d'engrais utilisées pour certaines cultures**

Culture	Pays	Rendement en biocarburant kg/ha <sup>14</sup>	Quantités requises d'engrais <sup>15</sup>		
			kg d'éléments nutritifs/ha		
			Azote (N)	Phosphate (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Potasse (K <sub>2</sub> O)
Palmier à huile RFF <sup>16</sup>	Malaisie	4725	100	45	205
Canne à sucre	Brésil	3819	55	51	110
Maïs	E.-U.	2361	132	47	54
Colza	Allemagne	1534	170	45	90
Soya	Brésil	524	8	66	62

Source : (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

L'IFA s'attend à ce que les prix des céréales, des oléagineux et du sucre demeureront élevés. La hausse des prix a pour effet d'encourager les producteurs à utiliser davantage d'engrais en vue de maximiser les rendements. Les prix plus élevés des produits de base ont donc une incidence positive sur l'industrie des engrais (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

L'IFA reconnaît que si une crise alimentaire mondiale survenait à moyen terme, elle aurait un effet modérateur sur le secteur des biocarburants. On en viendrait à contester l'usage de terres agricoles pour la production de biocarburants plutôt que pour la production alimentaire.

<sup>14</sup> Données de rendement d'après FAOSTAT. Moyennes de 2003 à 2005. Les rendements en biocarburant sont en fonction du contenu énergétique relatif.

<sup>15</sup> Fertilizer application rates: Fertilizer Use by Crop. 5<sup>e</sup> Édition. FAO, IFA, IFDC, IPI, PPI. Rome 2002. Données correspondantes approximativement à l'année 2000. Brésil : *Fertilizer use by crop in Brazil*, FAO, 2004. E-U. : Fixen (2007) tel que cité par (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

<sup>16</sup> RFF = Régimes de fruits frais. Rendement au domaine.



Cependant, il est probable que les développements technologiques permettent la production de biocarburants à partir de cultures non alimentaires pratiquées sur des terres qui ne sont pas propices à l'agriculture intensive. Ces développements créeront possiblement de nouveaux marchés pour les engrais dans d'autres régions du monde. Toutefois, il faudra investir des sommes importantes en recherche afin de s'assurer que toute nouvelle utilisation ne nuise pas à l'environnement (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

### ***Alimentation animale***

Une récente étude menée par l'Australian Farm Institute et la Rural Industries Research and Development Corporation indique qu'il y aura un accroissement important de la demande de protéines animales dans les pays en développement, notamment en Asie (Austin, 2007). La hausse de la demande s'explique par l'accroissement de la population, la hausse du niveau de vie et le changement des habitudes alimentaires. En examinant les tendances dans douze pays asiatiques<sup>17</sup>, les chercheurs ont conclu que la demande dans ces pays grimpera de 30 à 50 % d'ici 2020. Cette croissance équivaut à 5,2 millions de tonnes métriques de produits laitiers, 1,9 million de tonnes métriques de bœuf, 1,2 million de tonnes métriques de porc et 1 million de tonnes métriques de poulet (Austin, 2007). Étant donné que les animaux sont nourris aux céréales et que les cultures céréalières exigent de l'engrais, l'accroissement de la consommation de la viande profitera à l'industrie des engrais. (Donville, 2007; Heffer, 2007).

Puisque les éleveurs et les spécialistes de la nutrition animale tentent d'accroître le rendement des animaux, il est possible que les inoculants prennent davantage d'importance. Des inoculants ont été développés et ils sont en usage dans divers types d'ensilage (maïs, foin, autres). Il a été démontré qu'ils améliorent le rendement des animaux et la récupération de la matière sèche (Bagg, 2003).

---

<sup>17</sup> Les douze pays étudiés étaient la Chine, le Japon, la Corée du Sud, l'Inde, l'Indonésie, la Thaïlande, le Pakistan, le Bangladesh, le Sri Lanka, les Philippines, le Vietnam et la Malaisie (Stewart, 2007).



## MÉTHODOLOGIE

Cette section décrit les méthodes de recherche utilisées par les chercheurs du George Morris Centre pour atteindre les objectifs de l'étude. La section 3.1 explique le procédé utilisé dans la tenue d'entrevues visant à identifier les nouveaux débouchés pour les industries des engrais et des suppléments.

### 3.1 Questionnaire d'entrevue

Afin d'assurer l'uniformité de la cueillette d'informations, un questionnaire a été élaboré et utilisé lors des entrevues (voir l'[appendice A](#)).

Les informations recueillies lors des entrevues comprennent :

- ☀ La description de l'évolution des besoins des utilisateurs d'engrais et de suppléments
- ☀ La description des tendances des industries des macroéléments, des oligoéléments et des suppléments
- ☀ Les défis et les possibilités à exploiter liées aux nouvelles technologies
- ☀ Nouveaux débouchés potentiels (sectoriels ou géographiques)
- ☀ Les éléments clés pour tirer profit de ces possibilités
- ☀ Les rôles que le gouvernement devrait assumer pour aider les intervenants à accéder aux nouveaux marchés et à exploiter les occasions d'affaires qui se présentent.

### 3.2 Statistiques descriptives

L'équipe de recherche a tenu douze entrevues auprès d'intervenants et d'experts canadiens et internationaux.

Il importe de noter que le but des entrevues n'était pas d'obtenir des données pouvant être statistiquement analysées mais plutôt de connaître l'opinion de divers intervenants de l'industrie concernant les tendances et les débouchés potentiels.

La distribution des répondants par type et par pays est indiquée aux tableaux 3.1 et 3.2 respectivement.

**Tableau 3.1 Distribution des répondants en fonction du type**

Type de répondants	Nombre de répondants
Association industrielle	4
Secteur public	3
Secteur privé	5

**Tableau 3.2 Distribution des répondants en fonction du pays**

<b>Pays</b>	<b>Nombre de répondants</b>
Canada	7 <sup>18</sup>
États-Unis	2
Autre	3

Il est important de noter que parmi les douze répondants, il y en avait deux qui étaient impliqués principalement dans le domaine des inoculants, deux dans le domaine du compost, un dans les biosolides et un avait des connaissances approfondies en oligoéléments.

---

<sup>18</sup> Il importe de noter qu'un des répondants établi au Canada a formulé des commentaires uniquement d'une perspective asiatique.



## RÉSULTATS DES ENTREVUES

Cette section présente les résultats des entrevues menées auprès des intervenants concernant les marchés émergents et les possibilités à exploiter pour les industries des engrais et des suppléments.

Les questions posées étaient regroupées sous cinq thèmes : les besoins de la clientèle (section 4.1); les nouvelles tendances (section 4.2); les nouvelles technologies (section 4.3); les nouveaux débouchés (section 4.4); les facteurs clés de succès (section 4.5).

### 4.1 Besoins de la clientèle

Les industries des engrais et des suppléments doivent porter une attention particulière à certains secteurs clés afin de pouvoir satisfaire les exigences futures de leur clientèle. Le tableau 4.1 présente les trois secteurs privilégiés d'intervention et les implications pour les industries des engrais et des suppléments. Les répondants estiment qu'éventuellement, l'environnement, l'énergie renouvelable et la santé des sols seront les principales préoccupations des utilisateurs.

Il a également été mentionné que les consommateurs valorisent l'agriculture biologique et les produits biologiques. Les fermes biologiques certifiées ont commencé à utiliser des engrais biologiques et des fumiers déshydratés pour préserver ou améliorer la santé des sols. Le processus de certification biologique pose un obstacle aux industries des engrais et des suppléments puisqu'il est exigeant en temps et en efforts. De plus, l'industrie doit parvenir à subvenir à la demande croissante de composts et de matière organique.

En outre, deux répondants ont mentionné que les engrais et les suppléments développés pour des cultures spécifiques prendront de plus en plus d'importance. L'un d'entre eux estime que les rendements peuvent être améliorés en faisant coïncider les apports en éléments nutritifs et en matière organique avec les besoins précis de la culture. L'autre répondant était d'avis que les produits qui se distinguent, soit par l'ajout d'éléments nutritifs ou d'éléments santé, ou soit par la supériorité de leurs propriétés physiques ou chimiques, seront dorénavant plus en demande.

Les autres facteurs mentionnés qui influenceraient la demande d'engrais sont les prix des produits de base, la qualité des produits, le coût des engrais et des suppléments, la sécurité alimentaire, les analyses de sol et de tissus végétaux, les produits plus équilibrés, les techniques d'agriculture de précision et la croissance du PIB, notamment dans les pays en voie de développement.



**Tableau 4.1 Principaux secteurs d'intervention**

Secteurs d'intervention	Facteurs	Implications possibles	Défis pour l'industrie	Possibilités à exploiter	Recommandations pour l'industrie
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changements climatiques, notamment en ce qui a trait aux précipitations et aux températures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réglementation environnementale plus stricte</li> <li>• Préoccupations environnementales (par exemple au sujet de la qualité de l'eau)</li> <li>• Demande accrue pour les produits écologiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les engrais synthétiques sont dérivés des combustibles fossiles et génèrent des gaz à effet de serre</li> <li>• Réglementation plus stricte (contrôle ou interdiction) concernant l'usage d'éléments nutritifs à cause de la pollution</li> <li>• Volonté de réduire l'usage d'éléments nutritifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Asie pourrait éventuellement représenter un marché important pour les engrais à efficacité accrue en raison des préoccupations environnementales et de la réglementation</li> <li>• Attention portée vers les produits biologiques qui améliorent l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importance placée sur les engrais à efficacité accrue</li> <li>• Attention portée vers les produits écologiques innovateurs</li> </ul>
Énergie renouvelable (exemples : biocarburants et digesteurs anaérobies)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préoccupations environnementales</li> <li>• Politiques gouvernementales</li> <li>• Sécurité énergétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Croissement de la production agricole et de sa valeur</li> <li>• Intensification écologique</li> <li>• Sources additionnelles d'éléments nutritifs (p. ex. digesteurs et production de biocarburants)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D'autres matières premières utilisées dans la production de biocarburants comme la cellulose ne seront peut-être pas aussi exigeantes en engrais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demande accrue d'engrais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les solutions de rechange aux sources d'éléments nutritifs pourraient affecter l'industrie</li> </ul>
Santé des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préoccupations en ce qui concerne la matière organique et la santé des sols</li> <li>• Carences en éléments nutritifs entraînant une faible productivité agricole et des problèmes de sécurité alimentaire et nutritionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoin de régénérer la matière organique</li> <li>• Fertilisation mieux équilibrée</li> <li>• Besoin de résoudre les problèmes de pauvreté des sols en vue d'améliorer la santé humaine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité de satisfaire à la demande (p. ex. stocks adéquats)</li> <li>• Amélioration de la réglementation pour assurer la disponibilité des produits innovateurs comme les produits biologiques sur les marchés</li> <li>• Capacité d'accéder à de nouveaux marchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus grande importance accordée aux composts et aux autres suppléments pour régénérer la matière organique</li> <li>• Hausse de l'usage d'oligoéléments</li> <li>• Usage accru du soufre à cause des insuffisances dans les sols (principalement dans les pays développés mais aussi dans les pays en développement)</li> <li>• Usage accru de potasse et d'oligoéléments en Asie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus grande importance accordée aux oligoéléments à l'avenir</li> <li>• Plus grande importance accordée à la fertilisation équilibrée</li> </ul>



## 4.2 Nouvelles tendances

En se fondant sur les besoins de la clientèle étudiés à la section précédente, cette section examine les nouvelles tendances concernant les macroéléments, les oligoéléments et les suppléments, ainsi que les défis que ces tendances posent et les possibilités qu'elles créent.

### 4.2.1 Macroéléments

Dans l'ensemble, les répondants estiment qu'il est raisonnable de croire que l'usage des macroéléments continuera d'être à la hausse, et ce, principalement en raison de l'expansion de l'industrie des biocarburants et des marchés asiatiques.

L'un des répondants estime que la consommation mondiale d'engrais grimpera de 2,0 à 2,5 % annuellement au cours des cinq à dix prochaines années. C'est la consommation de potasse qui devrait enregistrer la plus grande croissance, soit une hausse annuelle de 3,0 à 3,5 %. Selon lui, 70 % de la croissance totale proviendra de l'Asie alors que 20 % sera attribuable aux biocarburants, et ce, principalement dans les Amériques et en Europe occidentale. La demande d'engrais créée par l'essor des biocarburants en Europe occidentale contrebalance la tendance à la baisse de l'usage d'engrais dans cette région. Il s'attend donc à ce que la consommation se maintienne. La situation est similaire en Amérique du Nord où, si ce n'était pour l'influence des biocarburants, il y aurait un déclin dans la consommation d'engrais à moyen terme. Ces statistiques correspondent aux résultats d'un rapport de recherche publié par l'IFA en 2007. Un autre répondant a précisé qu'il croyait que la croissance de la demande mondiale en macroéléments aurait une influence positive sur le Canada puisque le Canada est un important producteur et exportateur d'engrais.

L'un des répondants qui connaît bien les marchés asiatiques a indiqué que la consommation d'azote devrait augmenter là-bas alors que celle de phosphate a atteint un plateau. En outre, l'Asie représente un important débouché pour la potasse puisque ses besoins continueront de croître. Le soufre et le calcium ressortent également comme des éléments nutritifs importants pour l'Asie. Selon le répondant, le soufre est en quantité insuffisante dans près de la moitié des terres en Inde; par conséquent, ce marché présente des possibilités à développer. Il existe aussi de nombreuses possibilités d'exporter des produits élémentaires en Asie en raison de l'acidité des sols.

Étant donné le coût élevé de l'azote, l'un des répondants a expliqué que l'agriculture de précision permet de faire des épandages plus ciblés et de réaliser des économies de coûts. De plus, il considère la pratique de rotations plus fréquentes avec des légumineuses comme étant une possibilité qui permettrait de réduire les besoins en azote.

Un autre répondant a indiqué qu'il y aura éventuellement davantage d'engrais contenant des éléments nutritifs multiples que d'engrais à élément nutritif unique (p. ex. l'addition d'oligoéléments aux engrais d'éléments majeurs).

Deux répondants ont mentionné que le soufre était un élément nutritif important pour la culture du canola dans l'Ouest canadien.

Finalement, l'un des répondants a discuté du recyclage des éléments nutritifs par l'utilisation de technologies comme la digestion anaérobie. Il estime que les produits de ces technologies



pourraient soit réduire les besoins en engrais synthétiques, soit être utilisés conjointement avec ces derniers.

#### 4.2.2 Oligoéléments

Malgré la difficulté d'obtenir des données sur la demande d'oligoéléments, l'un des répondants a expliqué qu'elle devrait progresser de 4 à 5 % annuellement, ce qui représente le double du taux de croissance de la demande de macroéléments. La demande d'oligoéléments est dictée par la pauvreté des sols, laquelle risque de s'aggraver.

Deux répondants ont déclaré que la sécurité nutritionnelle influence grandement la demande d'oligoéléments. En effet, afin de prévenir la malnutrition, la valeur nutritive des céréales peut être rehaussée en augmentant les quantités d'oligoéléments dans les sols. Les engrais à base d'oligoéléments jouent donc un rôle important pour assurer la sécurité nutritionnelle.

L'Inde constitue un débouché de taille pour les oligoéléments, notamment pour le zinc, le bore et le manganèse. Les rendements agricoles en Asie sont limités par des carences en oligoéléments. L'un des répondants a indiqué que la demande chinoise d'oligoéléments exercera une pression importante sur les marchés mondiaux.

Un autre répondant a décrit les tendances en ce qui concerne les modes d'application des oligoéléments. Il existe d'autres techniques d'application que les applications foliaires. Il a mentionné que l'application d'oligoéléments sous forme de traitement de semence est une méthode très efficace et prometteuse. De plus, il a déclaré qu'une autre tendance relativement nouvelle consiste à enrober les engrais granulés avec des oligoéléments.

#### 4.2.3 Suppléments

Les préoccupations environnementales et l'accélération de l'agriculture biologique sont deux éléments qui ont une incidence favorable sur l'usage des suppléments, particulièrement des composts. Deux répondants étaient d'avis que l'usage du compost est de plus en plus répandu; l'un d'entre eux a cité en exemple que certains parcours de golf de sa région remplaçaient les engrais synthétiques par du compost.

L'un des répondants a suggéré que l'emploi d'engrais granulés jumelés avec du compost offrait d'importants avantages, en particulier dans les sols pauvres en matières organiques.

Un autre a indiqué que la tendance à recycler les éléments nutritifs aurait possiblement l'effet d'augmenter la demande de suppléments.

Il a été mentionné par un autre répondant qu'il y aura de plus en plus de produits biologiques offerts sur le marché, notamment des régulateurs de croissance.

Deux répondants ont signalé qu'ils entrevoyaient un accroissement de l'usage d'inoculants. L'un d'entre eux a précisé qu'il estimait que les produits de *Rhizobium*, de *Bacillus* et de *Pseudomonas* allaient tous connaître une croissance.



En ce qui a trait aux biosolides, l'expert dans ce domaine a souligné certaines tendances de ce secteur. Tout d'abord, les municipalités optent de plus en plus pour des produits déshydratés afin

de réduire les coûts de transport. Deuxièmement, des procédés supplémentaires comme la pelletisation ou l'ajout de chaux ou de matériaux alcalins sont utilisés afin de réduire ou d'éliminer les pathogènes. Ces procédés facilitent la commercialisation des biosolides et contribuent à améliorer la perception du public. Selon le répondant, la réduction de pathogènes permettrait l'accès à de nouveaux marchés comme l'aménagement paysagé et la foresterie. De plus, il estime qu'il serait possible d'utiliser des biosolides pour la restauration de sites miniers, de carrières, etc. Le Nord de l'Ontario compte de nombreux sites comportant des résidus miniers qui pourraient ainsi être remis en état. Une autre tendance relativement récente (en pratique depuis trois à quatre ans) dans l'industrie des biosolides est l'usage de la struvite, un composé de phosphate d'ammonium et de magnésium généralement présent dans les usines d'épuration des eaux usées équipées de digesteurs anaérobies. La struvite peut être utilisée comme engrais; cependant, des modifications doivent être apportées aux usines. En outre, l'extraction de la struvite a pour effet de diminuer la valeur marchande des biosolides restants. Finalement, le répondant a déclaré qu'il pourrait y avoir un marché pour les biosolides granulés utilisés comme agent de remplissage dans les engrais commerciaux.

#### 4.2.4 Défis et possibilités à exploiter

Le tableau 4.2 résume les défis soulevés par les nouvelles tendances discutées à la section précédente, ainsi que les possibilités qu'elles créent pour les fournisseurs d'engrais et de suppléments.

**Tableau 4.2 Défis et possibilités engendrés par les nouvelles tendances**

	Défis	Possibilités à exploiter
Macroéléments	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produire suffisamment de stocks pour les cultures destinées à la consommation humaine, à l'alimentation animale et à la production des biocarburants</li> <li>• Protéger les eaux superficielles et souterraines</li> <li>• Restreindre les émissions de gaz à effet de serre</li> <li>• Assurer qu'il n'y ait pas de surproduction de macroéléments étant donné la hausse de production en provenance de pays comme l'Argentine et la Chine</li> <li>• Mieux comprendre les facteurs motivant l'usage domestique des engrais</li> <li>• Respecter les règlements sur la manutention et la distribution du nitrate d'ammonium et de l'ammoniac</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De nouveaux produits seront offerts aux agriculteurs</li> <li>• Possibilités de croissance grâce aux débouchés asiatiques et à l'essor des biocarburants.</li> <li>• Engrais à efficacité accrue</li> </ul>
Oligoéléments	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informer davantage les agriculteurs de l'importance et de la nécessité de recourir aux oligoéléments</li> <li>• Accroître la production</li> <li>• Améliorer la qualité</li> <li>• Une mauvaise qualité ou une mauvaise application risque de causer une</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nouveaux débouchés importants en Asie</li> <li>• Modes d'application différents</li> </ul>



	Défis	Possibilités à exploiter
	<ul style="list-style-type: none"> <li>contamination de métaux lourds</li> <li>Système de réglementation canadien</li> </ul>	
Suppléments	<ul style="list-style-type: none"> <li>En ce qui concerne l'usage d'engrais biologiques et de composts, l'un des principaux obstacles est la transition vers l'agriculture biologique, laquelle exige beaucoup de temps et d'efforts pour obtenir la certification</li> <li>L'augmentation de la production biologique constitue une menace pour les fabricants d'engrais synthétiques</li> <li>Produire des composts et engrais biologiques satisfaisant aux normes strictes de certains pays comme les États-Unis et le Japon</li> <li>Exercer des pressions pour rendre le système de réglementation canadien plus souple puisqu'il est trop souvent un obstacle à l'introduction de nouveaux produits</li> <li>Satisfaire à la demande des marchés biologiques (les industries canadiennes des engrais et des suppléments ne sont pas en mesure de s'adapter rapidement à une conversion massive vers la production biologique)</li> <li>Adapter les procédés de production développés en laboratoire à la production commerciale</li> <li>Changer les perceptions du public à l'égard des biosolides</li> <li>Réduire les coûts de transport des biosolides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La production biologique pourrait entraîner une hausse des ventes de suppléments, en particulier celles de composts</li> <li>Le recyclage des éléments nutritifs pourrait très bien avoir un effet favorable sur l'industrie des suppléments</li> <li>La production de biosolides dépourvus de pathogènes permettra d'accéder à de nouveaux marchés comme l'aménagement paysager, la foresterie et la mise en valeur des terres</li> </ul>

### 4.3 Nouvelles technologies

Dans l'ensemble, les répondants s'attendent à ce que les nouvelles technologies présentent d'importantes possibilités pour les industries des engrais et des suppléments. La nutrition végétale soutenue ou sur mesure compte parmi les aspects qui semble retenir beaucoup l'attention des répondants. Par exemple, l'un des répondants croit qu'il est impératif de développer des produits fertilisants et des suppléments capables de détecter les besoins des plantes. Ces produits relâcheraient leurs éléments nutritifs uniquement lorsque les plantes en auraient besoin. Parallèlement, un autre répondant a suggéré que l'accent devrait être mis sur la biodisponibilité et sur la détermination des besoins des plantes afin de leur fournir des apports en engrais et en suppléments appropriés. D'autres répondants ont mentionné que les engrais à efficacité accrue offraient des possibilités considérables, notamment dans les cultures à fort apport économique.

Il a également été mentionné que l'agriculture de précision compte parmi les nouvelles technologies qui améliorent la fertilisation. De plus, les progrès de la technologie de l'information aideront les agriculteurs à mieux documenter leurs intrants et leurs rendements.

Deux répondants ont abordé les technologies liées à l'environnement. L'un d'eux estime que le développement et la commercialisation des bioengrais, biofongicides et bioherbicides seraient possibles si le système de réglementation était amélioré. L'autre répondant a indiqué que le



développement de produits écologiques est primordial pour les industries des engrais et des suppléments, même s'il doute que les utilisateurs soient disposés à payer davantage pour ces produits.

Deux répondants ont discuté des progrès en génétique végétale. Le premier a indiqué qu'il est probable qu'une technologie génétique capable de conférer aux plantes une plus grande capacité d'assimilation des éléments nutritifs soit développée. Pour le maïs, une telle technologie serait possible d'ici dix à quinze ans. Selon lui, il est important pour les fabricants d'engrais de comprendre ces nouvelles technologies et de créer des partenariats avec les sociétés qui les développent. En fin de compte, ces technologies contribueront à résoudre les problèmes environnementaux. Bien que ces nouvelles technologies risquent de faire diminuer la demande d'engrais, il est possible que les agriculteurs épandent les mêmes quantités d'engrais et que les plantes assimilent davantage d'éléments nutritifs. Il estime que même si la demande diminuait avec le temps, elle ne serait jamais complètement éliminée puisque les éléments nutritifs seront toujours nécessaires. Le second répondant estime que, grâce aux progrès de la génétique végétale, il est possible qu'un jour les plantes absorbent l'azote directement de l'atmosphère, en plus d'avoir une capacité accrue d'assimiler les éléments du sol.

En ce qui concerne la fabrication, un répondant a mentionné que de nouvelles technologies présentement au stade développement en laboratoire permettront d'atténuer l'impact environnemental et de réduire la dépendance à l'égard des sources d'hydrocarbures telles que le gaz naturel.

Un autre répondant était d'avis que la nanotechnologie n'avait rien à offrir de tangible pour le moment et qu'aucune application de cette technologie affectant l'industrie ne verra le jour prochainement.

L'industrie des inoculants a beaucoup évolué au cours des dix dernières années. Par exemple, l'industrie dispose maintenant de nouvelles technologies comme la microencapsulation de microorganismes, les systèmes d'émulsification permettant la pulvérisation foliaire des inoculants et, finalement, les emballages novateurs contribuant à prolonger la durée de conservation des produits biologiques.

Il semble y avoir de plus en plus d'intérêt en ce qui a trait à l'amélioration de l'efficacité des technologies de digestion anaérobie. Actuellement, la plupart des municipalités, du moins en Ontario, disposent de digesteurs mais la production de biogaz n'est pas suffisante pour en rendre l'épuration et l'utilisation rentables. Pour cette raison, les municipalités brûlent en torche les gaz produits (principalement du méthane et du dioxyde de carbone). Toutefois, il est possible d'accroître la production de méthane en ajoutant des matières grasses, de l'huile, des graisses et d'autres produits organiques aux biosolides. Le répondant a également mentionné que les sociétés intéressées par la pyrolyse pourraient utiliser des biosolides comme charge d'alimentation.

Le tableau 4.3 résume les défis soulevés par les nouvelles technologies discutées à la section précédente, ainsi que les possibilités qu'elles créent pour les fournisseurs d'engrais et de suppléments.


**Tableau 4.3 Défis et possibilités engendrés par les nouvelles technologies**

Nouvelles technologies	Défis	Possibilités à exploiter
Nutrition végétale : développement de produits capables de détecter les besoins des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des investissements importants et la collaboration d'équipes multidisciplinaires seront nécessaires</li> <li>Les risques financiers sont élevés puisque les résultats ne sont garantis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection des cultures contre les pertes</li> <li>Réduction des intrants d'engrais</li> <li>Accroissement de l'efficacité des engrais</li> <li>Atténuation des impacts environnementaux (lessivage et gaz à effet de serre)</li> </ul>
Agriculture de précision	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coûts élevés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Épandage d'engrais mieux équilibrés</li> </ul>
Engrais à efficacité accrue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Satisfaire la demande</li> <li>Investir les sommes nécessaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutrition plus soutenue des plantes</li> <li>Contrôle de la libération des éléments nutritifs</li> <li>Atténuation des impacts environnementaux</li> </ul>
Produits écologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convaincre les utilisateurs de payer davantage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agriculture durable</li> <li>Atténuation des impacts environnementaux</li> <li>Améliorations de l'environnement</li> </ul>
Génétique des cultures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque potentiel que les développements génétiques affectent négativement la demande d'engrais</li> <li>Conséquences potentiellement négatives des plantes génétiquement modifiées (par exemple, plus grande sensibilité aux maladies)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partenariat avec les organisations qui travaillent à l'amélioration de génétique des cultures</li> <li>Approfondissement des connaissances des éléments nutritifs et de la génétique chez les plantes</li> <li>Création de produits novateurs</li> </ul>
Digestion anaérobie des biosolides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les municipalités risquent de ne pas vouloir apporter des produits additionnels aux usines d'épuration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilité d'utiliser les biogaz produits pour générer de la chaleur ou de l'électricité</li> </ul>

## 4.4 Nouveaux débouchés

Les points ci-dessous donnent un aperçu des nouveaux débouchés potentiels tant sectoriels que géographiques qui, selon les répondants, méritent d'être étudiés.

### 4.4.1 Débouchés sectoriels

#### ☀ Agriculture biologique

- L'essor de l'agriculture biologique présente une occasion substantielle pour les suppléments, notamment pour les composts et les engrais biologiques.



- Il y a encore certains doutes en ce qui concerne le processus de certification; toutefois, un programme national de certification qui sera en application à compter de décembre 2008 devrait en améliorer le processus.
- ☀ Biocarburants
  - Le virage vers les biocarburants présente des possibilités à exploiter au Canada et à l'étranger. Au Canada, une production agricole accrue en raison de la demande créée par les biocarburants pourrait bien exiger de plus grandes quantités d'engrais. La situation est similaire à l'étranger, quoique dans certains cas, les biocarburants sont issus de cultures différentes.
- ☀ Assainissement de l'environnement
  - Dans certaines régions progressistes des États-Unis, les composts et les engrais biologiques sont utilisés pour restaurer la matière organique dans les friches industrielles ou dans les marécages mitigés. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une application agricole, ce marché donne l'occasion à l'industrie des suppléments de contribuer à l'amélioration des zones polluées.
  - La remise en état des terrains comme la restauration des parcs de résidus miniers et des carrières est un débouché possible pour les biosolides; cependant les coûts de transport risquent d'enfreindre la viabilité économique.
- ☀ Foresterie
  - Des possibilités d'exporter des produits utilisés en foresterie au Brésil existent.
  - Au Canada, l'usage de biosolides dans les plantations forestières serait possible si l'on parvenait à surmonter les coûts de transport.

#### 4.4.2 Débouchés géographiques

- ☀ États-Unis
  - Selon un répondant, bien que la demande américaine ait connu une hausse ces dernières années, elle aurait maintenant atteint un plafond et il est peu probable qu'elle croisse davantage au cours des cinq prochaines années.
  - Un répondant a cité que le Canada tirait déjà profit de sa proximité des États-Unis.
- ☀ Union européenne
  - Selon un répondant, le marché européen fluctue peu.
  - Un autre répondant a mentionné qu'il existe d'importants débouchés en Europe et en Australie pour le segment des inoculants.
- ☀ Amérique du Sud
  - L'Amérique du Sud, en particulier le Brésil, est un marché en croissance. L'industrie canadienne a déjà établi des relations d'affaires avec des sociétés sud-américaines et gagnera à renforcer ces liens.
  - D'après un répondant du secteur des inoculants, il y aurait des possibilités d'exportation au Brésil et en Argentine pour les inoculants destinés à la production de légumineuses.
- ☀ Afrique
  - À mesure que l'économie de l'Afrique subsaharienne se développe, la demande d'engrais dans cette région devrait s'accroître. Au cours des 10 à 25 prochaines années, cette région présentera d'intéressantes possibilités à exploiter pour l'industrie des engrais.



- Les infrastructures et les systèmes de transports peu développés sont parmi les principaux obstacles au commerce en Afrique car ils compliquent les livraisons en régions éloignées. Parallèlement, il est difficile pour ces pays d'exporter des produits alimentaires.
- ☀ Asie
  - Actuellement, la majorité de la demande provient de l'Asie et on peut s'attendre à ce que la demande asiatique continue de croître. Il est donc normal de prêter une attention particulière à cette région.
    - La demande en potasse pour l'Asie orientale sera importante.
    - Le contrôle exercé par le gouvernement indien sur certains produits fertilisants est un obstacle, en plus d'affecter les approvisionnements et leur disponibilité.
  - La production de macroéléments ne fait que commencer en Chine. À court terme, ce pays constitue un débouché considérable pour l'industrie canadienne des engrais.
  - Une attention particulière doit être apportée sur la fertilisation équilibrée afin que les cultures reçoivent les apports nécessaires en macroéléments, oligoéléments et suppléments.

En outre, un répondant a souligné que le non respect des droits de propriété intellectuelle ou l'absence de règles à leur égard est un obstacle **majeur** en Asie. Pour cette raison, les entreprises hésitent à introduire de nouvelles technologies dans ces marchés. Le répondant estime que les pressions exercées par l'Organisation mondiale du commerce (OMC) sur ces pays afin qu'ils respectent les droits de propriété intellectuelle contribueront à améliorer éventuellement la situation. Entre temps, le non respect des droits de propriété intellectuelle demeure un obstacle réel.

En même temps, le répondant estime qu'il y existe d'importants débouchés en Asie pour les engrais à efficacité accrue. Selon lui, deux facteurs stimulent la demande de ces engrais. Premièrement, le marché du travail est en bouleversement. Les gens quittent de plus en plus le travail agricole pour occuper des emplois ailleurs, créant ainsi une pénurie de main-d'œuvre dans le secteur agricole. En second lieu, les problèmes environnementaux gagnent toujours en importance. Les risques de pertes d'éléments nutritifs en Asie sont élevés à cause des grandes quantités d'engrais utilisées. Pour cette raison, l'usage d'engrais à efficacité accrue réduirait ces risques. Pour illustrer ces deux facteurs, le répondant a cité en exemple les préoccupations récentes concernant les doses élevées d'azote appliquées dans les cultures maraîchères et l'usage inapproprié d'azote dans les cultures de riz. Ces deux cultures se prêtent mieux à des applications fractionnées de l'azote; cependant, cette pratique est peu commune en raison de la pénurie de la main-d'œuvre, d'où le besoin d'engrais à libération contrôlée. Le répondant s'attend à ce qu'il y ait beaucoup de petits agriculteurs au cours des dix prochaines années qui auront besoin d'engrais libérant leurs éléments nutritifs au moment où les plantes en ont besoin, même si le producteur n'est pas disponible pour les épandre à ce moment précis.

## 4.5 Facteurs clés de succès

Les répondants ont formulé des suggestions quant aux rôles et aux responsabilités que le gouvernement et l'industrie devraient assumer en vue de saisir les nouvelles occasions d'affaires.



Ils ont également défini les facteurs clés de succès, c'est-à-dire ce que l'industrie doit accomplir afin d'atteindre ses objectifs.

Il a été suggéré que les actions suivantes soient prises par l'industrie :

- ☀ Être disposé à changer et à investir en recherche et développement.
- ☀ Identifier les marchés où des occasions d'affaires pourraient se présenter et y répondre promptement. Effectuer des études de marché approfondies dans le but de garantir que les produits répondent aux besoins des utilisateurs.
- ☀ Mettre en place des systèmes de distribution dans les pays en développement.
- ☀ Établir des partenariats avec des entreprises étrangères pour faciliter l'accès aux nouveaux marchés.
- ☀ Établir un équilibre entre l'offre et la demande.
  - Garantir des stocks adéquats pour les nouveaux marchés sans toutefois surproduire.
- ☀ Continuer de s'impliquer dans les associations d'intervenants pour discuter des objectifs d'avenir.

Les répondants ont également suggéré que le gouvernement agisse de façon suivante :

- ☀ Appuyer l'industrie par :
  - L'incitation à l'innovation, à la recherche et au développement.
  - Une réglementation efficace.
  - Le partage et la diffusion du savoir.
  - La protection des droits de propriété intellectuelle afin de favoriser l'innovation.
- ☀ Inciter l'industrie à adopter des normes supérieures de qualité et de performance.
- ☀ Maintenir les programmes à l'exportation :
  - Offrir des formations aux entrepreneurs sur les marchés mondiaux et sur les démarches pour accéder à ces marchés.
  - Aider l'industrie à trouver des partenaires potentiels à l'étranger.
  - S'assurer que les ambassades continuent d'encourager et d'aider les entreprises désireuses de s'établir dans de nouveaux marchés.

Dans l'ensemble, les répondants ont souligné l'importance de la collaboration entre le gouvernement et l'industrie afin de faciliter l'exploitation de nouvelles occasions d'affaires.



## RÉSUMÉ ET ANALYSE DES NOUVEAUX DÉBOUCHÉS ET DES TENDANCES

Cette section vise à résumer les informations recueillies lors de l'examen de la documentation et des entrevues menées auprès des intervenants et à analyser les possibilités de croissance et les tendances de l'industrie. D'autres données seront également présentées pour appuyer et renforcer les informations recueillies.

Il importe avant tout de comprendre les tendances globales de la consommation d'engrais. Selon Heffner (2007), il est à prévoir que d'ici 2011-2012, la consommation mondiale d'engrais grimpera en moyenne de 2,6 % annuellement à partir de la moyenne enregistrée entre 2004-2005 et 2006-2007. Cette croissance proviendra surtout de l'Asie mais également de l'Amérique latine. Dans l'ensemble, 70 % de la croissance sera attribuable à l'Asie méridionale (Inde, Pakistan, Bangladesh, Népal et autres) et à l'Asie orientale (Chine, Japon, Indonésie, Corée, Vietnam et autres) (Heffer, 2007). En outre, 15 % de la croissance sera attribuable à l'Amérique latine, une région où la production de biocarburants et les prix élevés des produits de base influencent la demande d'engrais (Heffer, 2007).

Les rapports d'experts semblent suggérer que la demande d'oligoéléments croîtra au double du taux de la demande de macroéléments, soit de 4 à 5 %. La pauvreté des sols exerce une influence prépondérante sur l'usage d'oligoéléments; elle est responsable de carences et causent des problèmes de sécurité alimentaire et nutritionnelle.

D'après des données empiriques, il semble y avoir un usage croissant de suppléments, et ce, principalement en raison des préoccupations environnementales et de l'essor de l'agriculture biologique.

Dans l'ensemble, quatre facteurs qui influencent la croissance de l'usage d'engrais et de suppléments ressortent : les biocarburants, la sécurité alimentaire et nutritionnelle, les préoccupations environnementales et l'agriculture biologique. Les sections suivantes résument les défis et les possibilités à exploiter associés à chacun de ces facteurs.

### 5.1 Biocarburants

Le virage vers les biocarburants est dicté par les préoccupations environnementales, les politiques gouvernementales et la recherche d'une plus grande sécurité énergétique. Ce mouvement a entraîné la hausse des prix des produits de base et de la production agricole, créant ainsi une hausse de la demande d'engrais et de suppléments.

À l'échelle mondiale, les charges d'alimentation pour la production d'éthanol et de biodiésel varient selon les régions. Pour cette raison, les besoins en engrais sont différents d'une région à l'autre. L'Indonésie et la Malaisie devraient intensifier la production de biodiésel fabriqué à partir d'huile de palme. Par conséquent, on peut s'attendre à ce que l'usage d'engrais, notamment de potasse, prenne davantage d'importance (IFA Task Force on Bioenergy, 2007). Quant à l'Union européenne, elle devrait continuer de produire de grandes quantités de colza destiné à la production de biodiésel (IFA Task Force on Bioenergy, 2007). Les États-Unis et l'Amérique latine, notamment le Brésil, sont deux régions importantes pour l'industrie canadienne des engrais.



## États-Unis

Les industries canadiennes des engrais et des suppléments tirent déjà profit de leur proximité des États-Unis. L'engouement pour les biocarburants a causé une hausse de la demande de maïs qui, à son tour, engendre une hausse de la demande d'engrais. De plus, les agriculteurs ont tendance à utiliser davantage d'engrais afin de pouvoir produire maïs sur maïs sans pratiquer de rotations (IFA Task Force on Bioenergy, 2007).

Puisque le niveau actuel de production est déjà très élevé, la croissance de la demande d'engrais sera limitée au cours des cinq prochaines années. L'IFA prévoit un taux de croissance annuel d'un peu plus de 1 % pour les trois macroéléments primaires (Heffer, 2007).

En ce qui a trait au marché américain, la vigueur des prix des engrais et le développement d'autres charges d'alimentation pour la production de biocarburants sont deux obstacles que l'industrie devra affronter. Lorsque les prix des engrais grimpent, la demande tend à prendre du recul. Le graphique présenté à l'[appendice B](#) donne un aperçu des prix des engrais payés à la ferme au cours des dernières années aux États-Unis. Quant au développement d'autres charges d'alimentation telles que la cellulose, il représente une menace pour l'industrie étant donné que ces matières premières risquent d'être moins exigeantes en engrais que les sources actuelles.

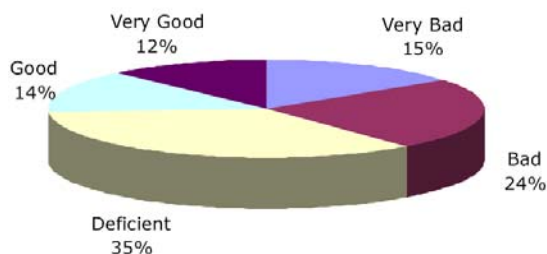
## Brésil

Le Brésil représente le plus grand marché de l'Amérique du Sud pour les engrais, soit 65 % des ventes, suivi de l'Argentine et de la Colombie (Daher, 2007).

Au Brésil, les biocarburants sont produits principalement à partir de la canne à sucre (pour l'éthanol) et du soya (pour le biodiésel). La production de ces cultures devrait enregistrer une croissance de 12 % et 14 % respectivement, de 2006 à 2011 (Heffer, 2007). En plus de l'usage local, l'éthanol sera exporté vers d'autres régions comme les États-Unis, l'Union européenne et l'Asie où la demande dépasse l'offre. En fait, il est à prévoir qu'en 2011, le Brésil fournira 84 % du déficit d'éthanol des autres pays (voir le [tableau 2.2](#)). La hausse de la production de canne à sucre et de soya (et d'autres cultures étant donné la vigueur de prix des produits de base) fournit au Canada l'occasion d'accroître ses exportations d'engrais et de suppléments vers le Brésil.

L'absence de réseaux adéquats de transport constitue une difficulté majeure pour le commerce au Brésil. La figure 5.1 illustre le piètre état des routes de ce pays.

**Figure 5.1 État des routes au Brésil**



Source : (Daher, 2007).



## 5.2 Sécurité alimentaire et nutritionnelle

Une grande partie des sols, principalement dans les pays en développement mais également dans les pays développés, sont pauvres en éléments nutritifs. Ces insuffisances causent des problèmes de sécurité alimentaire (c'est-à-dire un manque de nourriture) et de sécurité nutritionnelle (c'est-à-dire un manque d'éléments nutritifs dans la diète). La fertilisation est un moyen efficace de fournir la plupart de ces éléments nutritifs (Shriram, 2007).

### Afrique

La fertilité des sols en Afrique est tellement affaiblie qu'elle représente un obstacle majeur à la productivité agricole (Roy, 2007). Les engrais sont donc essentiels au développement de l'agriculture.

En 2006, les ministres de l'Agriculture de l'Union Africaine ont déclaré que « les engrais étaient un produit de base stratégique sans frontières ». Dans le but d'intensifier l'agriculture africaine et d'éradiquer la faim, il a été convenu qu'il fallait que l'usage d'engrais passe d'une moyenne de 7 lb/acre à au moins 45 lb/acre d'ici 2015 (West, 2007a). Bien qu'il y ait eu peu de changements jusqu'à présent, certains pays étudient la possibilité de modifier les tarifs douaniers et de mettre en place des programmes de subventions d'engrais. On peut s'attendre à ce que l'appui des gouvernements et des organismes de développement entraînera l'accroissement de l'usage d'engrais sur tout le continent africain. Au cours des 10 à 25 prochaines années, cette région présentera d'importantes occasions d'affaires pour l'industrie des engrais.

La logistique est l'un des principaux obstacles au commerce en Afrique. La livraison de produits est problématique en raison du piètre état des infrastructures et des réseaux de transport. Pour réussir, il est donc impératif que l'industrie parvienne à trouver des solutions à ce problème. Un autre obstacle à considérer est la capacité financière des utilisateurs; l'établissement des prix doit donc être très bien étudié.

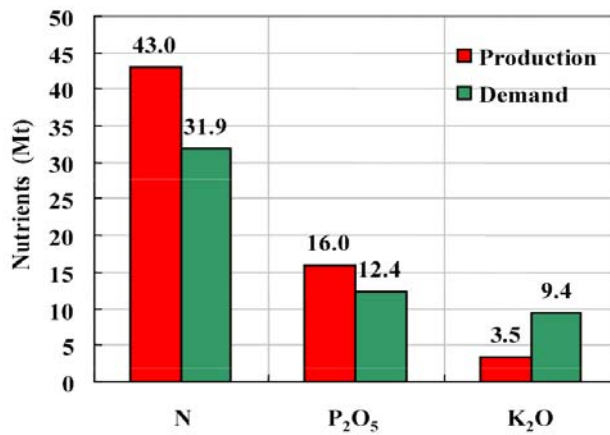
### Asie

La pauvreté des sols est également un obstacle à la productivité agricole en Asie. Bien que la consommation de phosphate se stabilise, les besoins en azote et en potasse continueront de grimper. Le soufre ressort également comme l'un des éléments nutritifs en demande, notamment en Inde. En fait, l'Asie constitue un marché considérable pour les oligoéléments puisque la pauvreté des sols engendre des carences nutritives. Dans l'ensemble, il est important de fournir des apports d'engrais équilibrés pour répondre aux besoins nutritifs des cultures.

Le manque de protection des droits de propriété intellectuelle est l'un des principaux obstacles à l'introduction de nouveaux produits sur le marché asiatique, et ce, particulièrement en Chine. En outre, la Chine intensifie sa production intérieure de macroéléments et d'ici quelques années, elle deviendra un exportateur plutôt qu'un importateur d'engrais, comme l'indique la figure 5.2. Toutefois, les possibilités d'exportation pour les fournisseurs canadiens demeurent intéressantes à court terme.



**Figure 5.2** Prévisions de la production et de demande d'engrais en Chine pour l'année 2010



Source : (Zhang et Zhang, 2007).

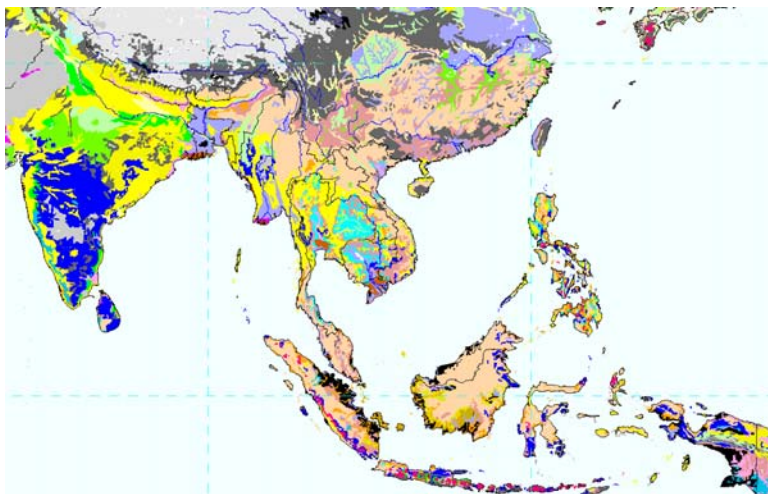
### 5.3 Préoccupations environnementales

Les préoccupations environnementales influencent également l'usage d'engrais et de suppléments, et ce, surtout en Asie et en Amérique du Nord.

#### Asie

En Asie, les problèmes environnementaux sont de plus en plus reconnus, notamment par les gouvernements. Le marché des engrais à efficacité accrue pourrait devenir très important en raison soit des problèmes environnementaux comme le lessivage des éléments nutritifs, ou soit de la réglementation environnementale qui deviendra éventuellement plus stricte. Malgré que la carte apparaissant à la figure 5.3 soit dépassée, elle démontre que le lessivage des éléments nutritifs est problématique dans une grande partie de l'Asie.

**Figure 5.3** Sols asiatiques présentant des risques



14 - Excessive nutrient leaching

Source : (USDA-NRCS, 1998).



De plus, l'application incorrecte des engrais est aussi une source de problèmes environnementaux. En tant qu'élément de solution, les engrais à efficacité accrue pourraient devenir très en demande en Asie.

### **Amérique du Nord**

Au Canada comme aux États-Unis, un nombre croissant de juridictions interdisent l'usage résidentiel de produits chimiques. De plus, les utilisateurs d'engrais et de suppléments recherchent des produits doux pour l'environnement. Ces deux facteurs créent des possibilités pour les engrais à efficacité accrue, les engrais et suppléments biologiques et les produits écologiques.

En outre, l'assainissement des sites endommagés représente un autre marché pour les engrais biologiques, le compost et les biosolides où ces derniers sont utilisés pour régénérer la matière organique.

## **5.4 Agriculture biologique**

La hausse des ventes d'aliments biologiques et l'essor de l'agriculture biologique au Canada et aux États-Unis engendrent une demande accrue pour le compost, les engrais biologiques et la matière organique.

Des études menées pour le compte du Centre d'agriculture biologique du Canada (CABC) ont indiqué que, selon une estimation prudente, les ventes au détail de produits certifiés biologiques pour tous les réseaux de ventes s'élèveraient à au moins un milliard de dollars (Macey, 2007). Au Canada, le secteur biologique a affiché un taux de croissance annuel de 15 à 20 % au cours de la dernière décennie (Règlement sur les produits biologiques, 2006). Il est à prévoir que la consommation d'aliments biologiques continuera de croître à un taux annuel de 20 % d'ici 2015 (AAC, 2005 tel que cité par Olijnyk, 2006). Des engrais et des suppléments biologiques seront nécessaires pour supporter l'essor de la production biologique.

Les industries des engrais et des suppléments auront à surmonter certaines difficultés. D'abord, la certification biologique requiert beaucoup de temps et d'efforts. Deuxièmement, l'uniformité des produits laisse parfois à désirer (par exemple, le compost). Finalement, l'industrie devra développer une capacité de production suffisante pour répondre à la demande de ce marché en expansion.



## CONCLUSION

Les nouvelles possibilités et tendances offrent de nombreux débouchés potentiels pour les industries canadiennes des engrais et des suppléments.

L'industrie devra être disposée à s'adapter aux changements et à investir en recherche et développement si elle souhaite saisir les occasions d'affaires. De plus, les intervenants doivent avoir la capacité de prévoir les possibilités et d'y réagir en offrant des produits qui répondent aux besoins des utilisateurs. Afin de faciliter la pénétration de nouveaux marchés, il est nécessaire d'effectuer des études de marché approfondies.

Le rôle du gouvernement consiste à apporter un soutien en ce qui a trait aux investissements, à l'innovation, à la recherche et au développement, à la réglementation efficace, à la protection des droits de propriété intellectuelle, aux programmes d'exportation aidant les entreprises à mieux comprendre les marchés potentiels et à l'établissement des relations d'affaires.

Dans l'ensemble, l'industrie et le gouvernement doivent travailler de concert afin de saisir les nouvelles occasions d'affaires.



## Références

- AgIndustries Research & Consulting Inc. 2007.** *Enhanced-Efficiency Fertilizers*. Extrait le 22 oct. 2007 de : [http://www.agindustries-rc.com/PDFs/EEF\\_Brochure-0307.pdf](http://www.agindustries-rc.com/PDFs/EEF_Brochure-0307.pdf).
- Agrium. 2005.** *2004 Research Results- Controlled Release Urea*. Agrium.
- Austin, P. J. 2007.** *Enormous Demand for Rural Exports in Next 10 Years*. Farmonline.com.au. Extrait le 5 nov. 2007 de : [http://www.farmonline.com.au/news\\_daily.asp?ag\\_id=47286](http://www.farmonline.com.au/news_daily.asp?ag_id=47286).
- Bagg, J. 2003.** *Buchneri Inoculants To Improve Corn Silage Bunk Life*. Extrait le 5 déc. 2007 de : [http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/info\\_buchneri.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/info_buchneri.htm).
- Banque mondiale. 2006.** *Fertilizer Toolkit*. Extrait le 4 sept. 2007 de : [http://www.worldbank.org/afr/fertilizer\\_tk/about.html](http://www.worldbank.org/afr/fertilizer_tk/about.html).
- CFIA. 2007.** *Organic Products*. Extrait le 25 oct. 2007 de : <http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/orgbio/ofgtspbe.shtml>.
- Chinsinga, B. 2007.** *Reclaiming Policy Space: Lessons From Malawi's 2005/2006 Fertilizer Subsidy Programme*. Department of Political and Administrative Studies, University of Malawi. Extrait le 3 déc. 2007 de : <http://www.future-agricultures.org/publications.html>.
- Daher, E. 2007.** *The Fertilizer Situation and Outlook in South America*. Actes de la Fertilizer Outlook and Technology Conference. Tampa, Floride. Extrait le 26 nov. 2007 de : <http://www.tfi.org/events/outlook/presentations08/>.
- DeBruyn, J. et D. Hilborn. 2007.** *Anaerobic Digestion Basics*. Extrait le 10 déc. 2007 de : <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/07-057.htm>.
- Donville, C. 2007.** *Agrium Profit Trails Estimates on Currency Rally (Update 3)*. Extrait le 5 déc. 2007 de : <http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601082&refer=canada&sid=aPd4kQDiD4sw>.
- Dugger, C. W. 2007, December 1.** *Food Success Story in Malawi- No Longer Extending a Begging Bowl, African Nation Now Feeding Its Neighbors*. *Chicago Tribune*. Extrait le 3 déc. 2007 de : <http://www.chicagotribune.com/news/nationworld/chi-nyt120107-malawi,1.6434253.story?ctrack=1&cset=true>.
- FAPRI. 2007.** *FAPRI Agricultural Outlook 2007*. Food and Agricultural Policy Research Institute. Extrait le 13 sept. 2007 de : <http://www.fapri.iastate.edu/outlook2007/>.
- Hall, W. 2005.** *Benefits of Enhanced-Efficiency Fertilizers for the Environment*. Actes de l'IFA International Workshop on Enhanced-Efficiency Fertilizers Conference. Frankfort, Allemagne. Extrait le 4 sept. 2007.
- Heffer, P. 2007.** *Medium-Term Outlook for World Agriculture and Fertilizer Demand 2006/07-2011/12*. IFA.
- IFA. 2007.** *Optimizing Reactive Nitrogen Use for Sustainable Agriculture*. International Fertilizer Industry Association. Extrait le 31 août 2007.
- IFA Task Force on Bioenergy. 2007.** *A Survey of the Anticipated Impact of Biofuel Development on Short-, Medium- and Long-Term Fertilizer Demand*. Actes de l'IFA Annual Conference. Istanbul, Turquie. Extrait le 31 août 2007.
- Ipsos Reid. 2007a.** *Attitudes and Usage of Fertilizers and Supplements*. Forum canadien sur les produits fertilisants et AAC. Extrait le 24 oct. 2007 de : [http://cfpf-fcpf.ca/files/PDF/CFPF\\_Ipsos\\_Reid\\_survey\\_FINAL\\_English.pdf](http://cfpf-fcpf.ca/files/PDF/CFPF_Ipsos_Reid_survey_FINAL_English.pdf).



**Ipsos Reid. 2007b.** *Nitrogen Application Practices Survey*. Institut canadien des engrais.

**Joseph, T. et M. Morrison. 2006.** *Nanotechnology in Agriculture and Food*. Institute of Nanotechnology. Extrait le 15 août 2007 de : <http://files.nanobio-raise.org/Downloads/nfnaf.pdf>.

**Kuzma, J. et P. VerHage. 2006.** *Nanotechnology in Agriculture and Food Production Anticipated Applications*. Woodrow Wilson International Centre for Scholars: Project on Emerging Nanotechnologies. Extrait le 15 août 2007 de : <http://www.nanowerk.com/nanotechnology/reports/report65.php>.

**Macey, A. 2007.** *Retail Sales of Certified Organic Food Products, in Canada, in 2006*. Centre d'agriculture biologique du Canada. Extrait le 13 déc. 2007 de : [http://www.organicagcentre.ca/Docs/RetailSalesOrganic\\_Canada2006.pdf](http://www.organicagcentre.ca/Docs/RetailSalesOrganic_Canada2006.pdf).

**Maene, L. M. et P. Heffer. 2005.** *Biotechnology and Its Implications for the Fertilizer Industry*. Actes de l'AFA 11th International Annual Fertilizer Conference and Exhibition Conference. Caïre, Égypte. Extrait le 31 août 2007.

**Motavalli, P. et al. 1993.** Essential Plant Nutrients. Extrait le 27 fév. 2008 de : <http://www.cartage.org.lb/en/themes/Sciences/BotanicalSciences/PlantHormones/EssentialPlant/EssentialPlant.htm>.

**Munk, N. 2007.** Jeffery Sachs's \$200 Billion Dream. *Vanity Fair, July 2007*. Extrait le 4 sept. 2007 de : <http://www.vanityfair.com/politics/features/2007/07/sachs200707>.

**Olijnyk, Z. 2006.** Wal-Mart's Organic Growth. *Canadian Business Online*. Extrait le 13 déc. 2007 de : [http://www.canadianbusiness.com/columnists/zena\\_olijnyk/article.jsp?content=20060808\\_141830\\_4396](http://www.canadianbusiness.com/columnists/zena_olijnyk/article.jsp?content=20060808_141830_4396).

**Opara, L. 2004.** Emerging Technological Innovation Triad for Smart Agriculture in the 21st Century, Part I, Prospects and Impacts of Nanotechnology in Agriculture. *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development VI* (Juillet 2004) : 1-27. Extrait le 15 août 2007 de : <http://cigr-ejournal.tamu.edu/submissions/volume6/Invited%20Overview%20Opara%20final%2017August2004.pdf>.

**Règlement sur les produits biologiques. 2006.** Extrait le 13 déc. 2007 de : <http://canadagazette.gc.ca/partII/2006/20061221-x6/html/extra-f.html>.

**Rego, T. J. et al. 2007.** Widespread Deficiencies of Sulfur, Boron, and Zinc in Indian Semi-Arid Tropical Soils: On-Farm Crop Responses. *Journal of Plant Nutrition* 30 (10).

**Relf, D. 2007.** Slow-Release Fertilizers. Extrait le 24 oct. 2007 : <http://www.ext.vt.edu/departments/envirohort/articles/misc/slowrels.html>.

**Roy, A. 2007.** *Fertilizers: Key to Achieving Hunger and Poverty Goals in Africa*. Actes de la Fertilizer Outlook and Technology Conference. Tampa, Floride. Extrait le 25 nov. 2007 de : <http://www.tfi.org/events/outlook/presentations08/>.

**Saskatchewan Soil Conservation Association. 2005.** *Soil Facts: Nitrogen - Split Application*. Extrait le 19 oct. 2007 de : <http://ssca.usask.ca/agronomics/pdfs/splitapplicationn.pdf>.

**Shriram, A. 2007.** *Global Fertilizer Industry: Meeting Agricultural Challenges*. Actes de la Fertilizer Outlook and Technology Conference. Tampa, Floride. Extrait le 25 nov. 2007 de : <http://www.tfi.org/events/outlook/presentations08/>.

**Stewart, J. 2007.** *Asia on Brink of Protein Revolution*. Alberta Agriculture and Food. Extrait le 12 déc. 2007 de : [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$Department/deptdocs.nsf/all/trade11630](http://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/all/trade11630).



**Sylvite Agri-Services. 2007.** Communication personnelle. Discussion traitant de l'établissement des prix des engrais.

**US EPA. 2006.** Définition de *brownfields*. Extrait le 21 fév. 2008 de :  
<http://www.epa.gov/brownfields/glossary.htm>.

**USDA-NASS. 2008.** *Agricultural Prices*. Extrait le fév. 2008 de :  
[http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/AgriPric/AgriPric-01-31-2008\\_revision.pdf](http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/AgriPric/AgriPric-01-31-2008_revision.pdf).

**USDA-NRCS. 1998.** Global Major Land Resource Stresses Map. Extrait le 26 nov. 2007 de :  
<http://soils.usda.gov/use/worldsoils/mapindex/stresses.html>.

**Vadakattu, G. et J. Paterson. 2006.** *Free-Living Bacteria Lift Soil Nitrogen Supply*. CSIRO. Extrait le 13 sept. 2007 de : [www.csiro.au/files/files/p7gg.pdf](http://www.csiro.au/files/files/p7gg.pdf).

**West, F. B. 2007a.** Fertilizer Is A Strategic Commodity Without Borders. *TFI Advocate* 6 (1): 3. Extrait le 4 sept. 2007 de : <http://www.tfi.org/publications/advocate.cfm>.

**West, F. B. 2007b.** It Is Time to Document Nutrient Use Efficiency. *TFI Advocate* 6 (6): 3. Extrait le 4 sept. 2007 de : <http://www.tfi.org/publications/advocate.cfm>.

**Zhang, W. et F. Zhang. 2007.** *The Fertilizer Situation and Outlook in China*. Actes de la Fertilizer Outlook and Technology Conference. Tampa, Floride. Extrait le 25 nov. 2007 de :  
<http://www.tfi.org/events/outlook/presentations08/>.



## APPENDICE A: QUESTIONNAIRE D'ENTREVUE



GEORGE MORRIS CENTRE

150 Research Lane, Suite 225  
Guelph, Ontario N1G 4T2  
Phone: 519-822-3929 ext 205  
Fax: 519-837-8721  
Email: [beth@georgemorris.org](mailto:beth@georgemorris.org)

### **Emerging Market Trends for the Canadian Fertilizer and Supplement Industries**

The George Morris Centre has been commissioned by the Canadian Fertilizer Products Forum (CFPF)<sup>19</sup> to identify and assess emerging domestic and international market opportunities for the Canadian fertilizer and supplement industries.

Attached is a questionnaire designed to solicit feedback regarding emerging markets that may create opportunities for the Canadian fertilizer and supplement industries as well as agricultural producers. Sharing your perspective will help to direct the further evolution of the industry.

The questionnaire aims to understand emerging trends within the macronutrient, micronutrient and supplement industries. While the focus of the questionnaire is on fertilizers and supplements for agricultural use, we would also be interested in learning about potential trends in other areas (e.g. lawn and garden, turf, forestry, etc.). In addition, several questions focus on market opportunities in Canada and internationally. The goal is to identify sectoral and geographic markets where Canadian suppliers might be able to expand sales.

The George Morris Centre research team would like to obtain your answers to the questions by telephone interview. A member of our research team will contact you by telephone or email to determine when you are available for an interview that we expect will take 30 minutes of your time. However, if time does not permit an interview, the questions have been designed as a questionnaire that can be completed and returned to us. The results of the research will be made public but the identities of interview respondents will remain confidential.

Please advise us if you feel we should be contacting another individual from your organization.

We thank you in advance for your cooperation.

Sincerely,

Beth Sparling  
Research Associate, George Morris Centre

---

<sup>19</sup> The Canadian Fertilizer Products Forum (CFPF) is a stakeholder-led initiative focused on policy development, communications and research activities within the fertilizer and supplement industries. The CFPF was launched in November 2006.



## Customer Needs

- Q1:** As we move into the future, what are the changing needs of users (e.g. agricultural producers, golf courses, horticulturalists) of fertilizers and supplements?
- Q2:** What factors, if any, may influence the needs of users of fertilizers and supplements in the future?

## Trends

- Q3a:** What trends do you see emerging in the macronutrient<sup>20</sup> industry?
- Q3b:** What trends do you see emerging in the micronutrient<sup>21</sup> industry?
- Q3c:** What trends do you see emerging in the supplement industry (e.g. inoculants, growth regulators, wetting agents, limestone, humates and compost)?
- Q3d:** If you identified an emerging trend, what are the challenges and opportunities created by this trend for Canadian suppliers and users?
- Q4a:** What influence do you think new technologies (e.g. nanotechnology) will have on the fertilizer and supplement industries?
- Q4b:** What are the challenges and opportunities associated with these new technologies for Canada?

## Market Opportunities

- Q5a:** Are there alternative markets (sectoral or geographical) that you think the Canadian fertilizer and supplement industries should explore or that your organization is exploring?
- Q5b:** If you identified an alternative market, what are the challenges and opportunities presented for Canadian suppliers?

## Key Success Factors

- Q6a:** What are the industry requirements or “key success factors” required to take advantage of the market opportunities that you identified?
- Q6b:** What is the role of the public sector in ensuring that the Canadian fertilizer and supplement industries can take advantage of future market opportunities?

---

<sup>20</sup> The primary macronutrients include: nitrogen, phosphorus and potassium (potash). The secondary macronutrients include: sulphur, magnesium and calcium.

<sup>21</sup> The micronutrients are: boron, chloride, copper, iron, manganese, molybdenum and zinc.



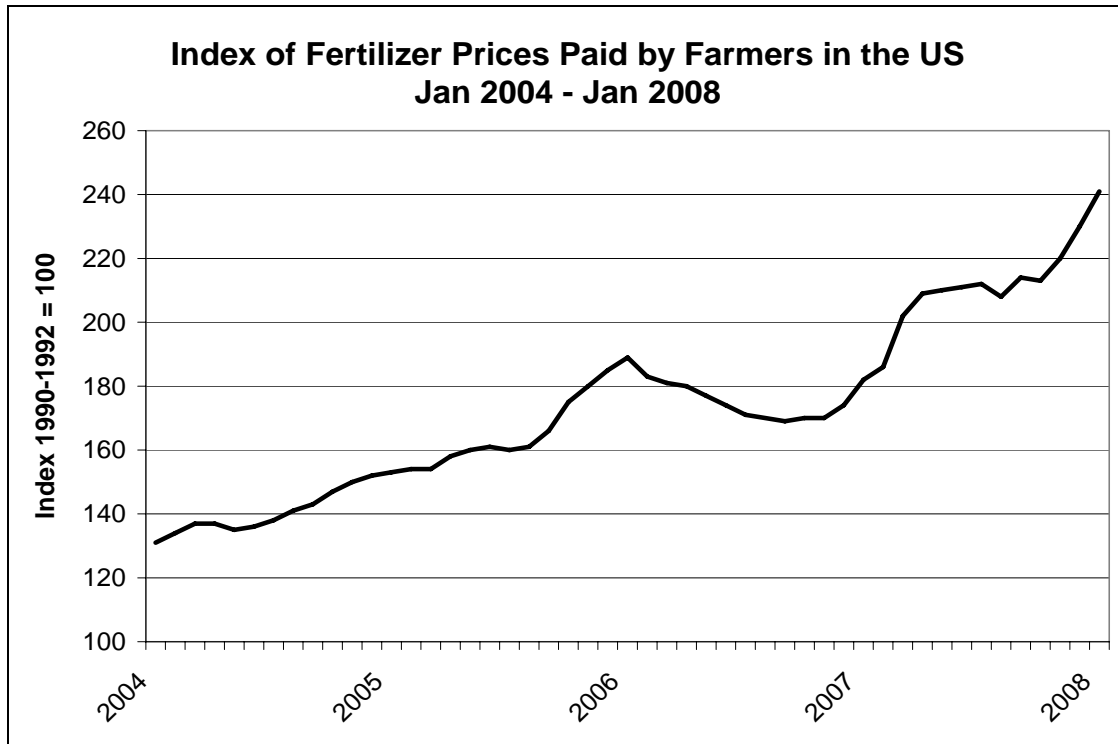
### **Further Information and Documentation**

- Q7a:** Do you have suggestions of documentation that would be helpful in our exploration of market opportunities for the Canadian fertilizer and supplement industries?
- Q7b:** Do you have suggestions of other persons with whom we should be speaking to further explore market opportunities for Canada?
- Q8:** Are there any other comments that you would like to make that were not addressed in this questionnaire?

***The George Morris Centre thanks you for your time and interest.***



## APPENDICE B: PRIX DES ENGRAIS AUX ÉTATS-UNIS



Source: (USDA-NASS, 2008).