



Ligne directrice de l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ)

sur la gestion des matières fertilisantes

(Adoptée par le Bureau de l'OAQ le 20 septembre 2003)

Règle générale

L'article 31 du *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA) stipule que l'épandage de matières fertilisantes doit être fait entre le 1^{er} avril et le 1^{er} octobre de chaque année à moins que l'agronome ne précise une nouvelle période d'interdiction. Par ailleurs, tel que prescrit à l'article 5 du *Code de déontologie des agronomes*, l'agronome doit exercer sa profession en tenant compte des normes de pratique généralement reconnues et en respectant les règles de l'art.

La présente ligne directrice consiste en des normes de pratique en fertilisation que l'OAQ a élaborées sur la base des plus récents travaux de la recherche et de l'expertise agronomique terrain. Elle est émise dans le but d'encadrer les agronomes qui, dans le respect du REA, ont à gérer des déjections animales et autres matières fertilisantes tout en minimisant les risques environnementaux associés aux pratiques de valorisation de ces matières.

Les éléments de cette ligne directrice ont été élaborés à partir des prémisses suivantes :

- L'Ordre favorise prioritairement l'utilisation adéquate des matières fertilisantes de façon à minimiser les risques environnementaux (contamination du sol et de l'eau).
- L'épandage de fortes doses de lisier en automne augmente particulièrement le risque de contamination de l'eau de surface par l'azote ammoniacal (NH_4).
- Cette contamination de l'eau de surface affecte la vie aquatique et nuit au traitement de l'eau de consommation, accroissant ainsi le risque pour la santé humaine.
- Le risque de contamination augmente avec la dose d'épandage.
- Les épandages sur sol humide présentent des risques supérieurs de contamination de l'eau par l'azote et les pathogènes.
- Lors de situations particulières et sous certaines conditions, les épandages de matières fertilisantes tôt au printemps ou à l'automne peuvent présenter, dans un contexte de développement durable, des avantages agronomiques, techniques ou en termes de qualité de l'air (odeurs).
- Cette approche doit être complémentaire aux mesures spécifiques de réduction du risque de contamination de l'eau de surface par le phosphore déjà en place (REA).

Formulation de recommandations *a priori* dans le PAEF

Lors de la réalisation d'un PAEF, l'agronome doit :

- Considérer plusieurs périodes d'épandages lors de la planification des épandages de déjections animales et autres matières fertilisantes.
- Déterminer les périodes d'épandages appropriées en s'appuyant sur les abaques de risque environnemental élaborés par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). *Référence : document en annexe*

- Ne pas considérer, *a priori* dans le PAEF, une période d'épandage dont le risque environnemental est reconnu comme étant généralement « élevé à très élevé » et pour laquelle les pratiques d'épandages sont non recommandables (période cotée **** par l'IRDA).
- Recommander un apport d'environ 55 kg/ha¹ d'azote potentiellement disponible fourni par les matières fertilisantes, dans le cas où la période d'épandage ciblée est reconnue comme ayant un risque environnemental généralement « modéré à élevé » (période cotée *** par l'IRDA) et pour laquelle des pratiques d'épandages sont tolérables à faible dose.
- Recommander obligatoirement les mesures d'atténuation des impacts environnementaux dans le cas où des épandages sont prévus à l'intérieur d'une période reconnue comme ayant un risque environnemental généralement « modéré à élevé » (période cotée *** par l'IRDA) et pour laquelle des pratiques d'épandages sont tolérables à faible dose.

Formulation de recommandations *a posteriori* du PAEF

- Le recours à un épandage de déjections animales ou d'autres matières fertilisantes à l'intérieur d'une période dont le risque environnemental est reconnu comme étant généralement élevé à très élevé et pour laquelle les pratiques d'épandages sont non recommandables (période cotée **** par l'IRDA) devrait se limiter aux situations où, pour une raison exceptionnelle qui ne relève pas d'un problème structurel d'entreprise (ex. : capacité de l'ouvrage de stockage), la planification des épandages prévue *a priori* dans le PAEF n'a pu être respectée, faisant en sorte qu'un correctif, *a posteriori*, se doit d'être apporté. Dans de tels cas, la recommandation de l'agronome, accompagnée d'une justification, devra faire l'objet d'un avis spécifique. Cet avis devra également comprendre les correctifs adressés à l'exploitant agricole pour qu'il puisse se conformer selon un échéancier établi.
- Recommander obligatoirement les mesures d'atténuation des impacts environnementaux lorsque des épandages sont prévus dans une telle période (****).

Mesures d'atténuation des impacts environnementaux

Voici les conditions et les mesures d'atténuation des risques environnementaux à considérer afin d'établir si la recommandation d'azote disponible sera moindre ou égale à 55 kg/ha :

- Lorsque les sols sont saturés en eau, la dose d'azote disponible à l'hectare doit être de zéro.
- Une texture grossière (moins de 18% d'argile, CEC < 15) augmente le risque environnemental d'où la nécessité de recommander un apport moindre d'azote disponible.
- Avec un labour hâtif d'une culture pérenne, l'apport d'azote disponible à l'hectare devrait être réduit.

¹ L'apport de 55 kg/ha est donné à titre indicateur pour les épandages tôt au printemps ou à l'automne, ce qui signifie que l'agronome peut, selon l'évaluation des sites récepteurs et le diagnostic établi quant à la nature des matières fertilisantes utilisées, au mode d'épandage, à la texture et aux conditions hydrologiques du sol, au type de culture, à la présence de résidus ou d'une couverture végétale au moment de l'épandage, des risques de ruissellement et de compaction des sols et de tout autre facteur pertinent, envisager la recommandation d'**un apport moindre ou légèrement supérieur à celui-ci**. Il est à noter que l'OAQ verra à préciser la présente ligne directrice quant à cet apport, à la lumière des travaux entrepris et de l'évolution des connaissances scientifiques.

- Sur une culture pérenne, l'apport d'azote disponible à l'hectare diminuerait d'autant plus que le nombre de semaines avant la fin de la période de croissance diminuerait.
- Sur une culture pérenne, lorsque la pente du sol est de plus de 3 %, l'apport d'azote disponible à l'hectare devrait être réduit.
- Lorsque le rapport C/N de la matière fertilisante est inférieur à 20, l'apport d'azote disponible à l'hectare devrait être réduit.

Voici les conditions et les mesures d'atténuation des risques environnementaux à considérer afin d'établir si la recommandation d'azote disponible sera égale ou légèrement supérieure à 55 kg/ha:

- Une texture fine (plus de 35 % d'argile, CEC > 20) diminue le risque environnemental d'où la possibilité d'augmenter légèrement la recommandation d'azote disponible.
- La présence d'une culture de couverture (plantes compagnes, cultures ensemencées après la récolte ou regains de la culture principale) pourrait permettre d'augmenter légèrement la dose d'azote disponible à l'hectare.
- La présence de résidus de cultures avec C/N élevé pourrait permettre d'augmenter légèrement la dose d'azote disponible à l'hectare.
- Avec un labour tardif d'une culture pérenne, la dose d'azote disponible à l'hectare pourrait être légèrement augmentée.
- Sur une culture pérenne, lorsque la pente du sol est de moins de 3 %, la dose d'azote disponible à l'hectare pourrait être légèrement augmentée.
- Lorsque le rapport C/N de la matière fertilisante est plus grand que 20, on pourrait permettre d'augmenter légèrement la dose d'azote disponible à l'hectare.
- Les conditions hydrologiques du sol feraient varier légèrement à la hausse la dose d'azote disponible à l'hectare, lorsque les sols seront ressuyés.

Note :

Avec une culture annuelle, les matières fertilisantes doivent être incorporées superficiellement (dans les dix premiers centimètres de sol) dans les 24 heures suivant l'épandage et avant toute pluie, afin de prévenir les pertes d'éléments nutritifs et de micro-organismes dans les eaux de ruissellement.

Suivi des recommandations d'épandages

L'article 25 du REA stipule que l'agronome doit assurer le suivi des recommandations du PAEF. Lors de ce suivi, l'agronome doit notamment vérifier si les recommandations qu'il a formulées ont été respectées, en regard de la dose, du mode et de la période d'épandage des matières fertilisantes ainsi que des mesures d'atténuation des impacts environnementaux. Dans le cas contraire, il doit en faire mention dans son rapport de suivi et adresser à l'exploitant agricole les correctifs à apporter pour qu'il puisse se conformer selon un échéancier établi.

Entrée en vigueur

Cette ligne directrice remplace la position de l'OAQ quant à la gestion d'une nouvelle période d'interdiction d'épandage des matières fertilisantes émise le 28 septembre 2002. Ces règles sont applicables aux recommandations faites par l'agronome à compter du 30 septembre 2003.

PÉRIODE D'ÉPANDAGE DES ENGRAIS DE FERME ET RISQUE ENVIRONNEMENTAL

D. Côté, M. Giroux, A. Ndayegamiye et S.P. Guertin (2002)
Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

Ce document vise à mettre en lumière les risques généralement associés aux pratiques de valorisation des fumiers et lisiers et à préciser les bonnes pratiques de gestion et celles non recommandables sur le plan agroenvironnemental. Mentionnons comme constat de départ que la grande diversité des engrains de ferme, des régies d'épandage, des types de sols et de terrains qui les reçoivent et des cultures qui les valorisent, justifient ainsi une intervention agronomique ferme par ferme selon des critères de risques agroenvironnementaux qui se retrouvent dans plusieurs études scientifiques, manuels ou guide de fertilisation.

En effet, la valorisation des engrains de ferme et des engrains organiques, bien qu'elle contribue à l'amélioration des propriétés des sols et à la nutrition des plantes, comporte des risques pour l'environnement et la santé lorsque leur gestion est déficiente. Plusieurs éléments doivent donc être pris en compte dans cette problématique. L'enrichissement excessif des sols en éléments nutritifs, le transport de nitrates, d'ammonium, de phosphates vers les eaux de surface et souterraines, l'eutrophisation des plans d'eau et la contamination bactériologique sont les problèmes les plus fréquemment mentionnés. Il arrive aussi que les teneurs en $N-NH_4$ excèdent 0,5 mg/L dans les eaux de surface ce qui entraîne des problèmes de traitement de l'eau potable. De plus, des concentrations supérieures à 10 mg/L de $N-NO_3$ dans les puits sont souvent rapportées, ce qui affecte la potabilité de l'eau.

Afin d'atteindre l'objectif d'une saine gestion des engrains de ferme et leur valorisation, plusieurs facteurs doivent être considérés : la nature des engrains de ferme, la dose appliquée, la période, le mode d'épandage, la vitesse de minéralisation, la teneur en azote total et ammoniacal et leur rapport C/N. De même, l'espèce cultivée, la présence de résidus ou d'une couverture végétale au moment de l'épandage sont autant de facteurs qui conditionnent les risques environnementaux et dont il convient de tenir compte pour les épandages. Ajoutons que le compostage des fumiers s'avère un moyen efficace de réduire le risque de contamination microbiologique et de stabiliser l'azote. Les composts représentent donc un risque moins grand pour la valorisation agricole que les lisiers ou les fumiers frais.

Les risques spécifiques associés aux conditions hydrologiques particulières des parcelles à fertiliser en termes d'égouttement, de drainage, de lessivage, d'érosion ou de ruissellement doivent être considérés cas par cas. Les conditions de drainage excessif des sols, les terrains accidentés et l'humidité élevée des sols au moment des épandages en sont des exemples.

Pour les fins de cette analyse des risques environnementaux liés à l'épandage, certaines relations doivent être établies entre les engrains de ferme, les systèmes de culture et les périodes d'épandage. C'est ainsi que les engrains de ferme ont été répartis en trois catégories : (1) lisiers, (2) fumiers avec un rapport C/N < 20 et (3) fumiers pailleux avec un rapport C/N>20. Les systèmes de culture ont été regroupés en cultures annuelles et pérennes. Les périodes d'épandage sont, pour leur part, regroupées en cinq classes : (1) pré-semis incorporé, (2) post-levée, (3) post-récolte avec culture de couverture, (4) post-récolte sans culture de couverture ni résidus de culture avec un rapport C/N élevé et (5) post-récolte incorporé avec des résidus de culture avec un rapport C/N élevé (pailles de céréales ou tiges de maïs).

À partir de ces éléments d'analyse du risque associé aux pratiques de valorisation des fumiers et lisiers, deux abaques, que vous trouverez à la fin du document (tableaux 1 et 2), ont été créés.

ÉPANDAGE DES ENGRAIS DE FERME SUR LES CULTURES ANNUELLES

1- Le pré-semis incorporé

Cette pratique est applicable à tous les types d'engrais de ferme : lisier, purin, fumier et compost. Les épandages se font entre avril et la fin mai. Seuls les fumiers avec un rapport C/N>20 montrent une efficacité de l'azote réduite, à cause d'une faible minéralisation de l'azote. Pour les autres engrais, l'efficacité fertilisante est optimale et le risque environnemental est limité, à condition de tenir compte du besoin des cultures en azote et du niveau de saturation en P des sols.

Par ailleurs, les délais d'ensemencement et le nombre de jours propices aux épandages sont des contraintes majeures pour les agriculteurs, ce qui les incite à épandre sous des conditions d'humidité du sol favorables à leur compaction. La charge bactérienne et les pertes d'éléments vers les eaux de surface ou souterraines sont à craindre certains printemps dans les sols très exposés aux risques d'érosion, de ruissellement ou de lessivage. Le fractionnement des apports d'engrais et une complémentarité entre les engrais organiques et minéraux contribuent à limiter ces risques. Il ne faut pas épandre non plus lorsque la nappe phréatique se situe trop près de la surface.

2- Le post-levée

L'apport de lisiers et de purin pendant la période de croissance des plantes est généralement reconnu comme une bonne pratique de fertilisation qui optimise leur efficacité fertilisante. Ces épandages sont généralement réalisés en juin et juillet. À cette période, les sols sont en général à leur maximum de capacité portante, plus secs et moins sujets au lessivage des éléments.

L'efficacité fertilisante des lisiers épandus par aéroaspersion est généralement plus faible suite à une volatilisation ammoniacale accrue. De plus, avec les lisiers et le purin, le ruissellement peut survenir dans les traces de pneus de la citerne si des mesures ne sont pas prises pour, soit les incorporer simultanément, soit positionner les pendillards à l'écart de ces traces. De même, le placement en bandes de fortes doses peut créer du ruissellement sur les sols en pente. Le salissage de la future récolte, tout comme le choc ammoniacal racinaire et foliaire, sont à surveiller. Certains sols sableux très perméables ou des sols plus lourds montrant des fentes de retrait peuvent être vulnérables aux pertes par lessivage. Avant l'épandage en postlevée du maïs, les fentes de retrait sont facilement effacées par sarclage. Le mode et la dose d'épandage doivent être adaptés aux conditions des sols.

Pour les fumiers appliqués en post-levée, l'efficacité fertilisante peut être plus réduite en période de sécheresse et d'autant plus s'ils sont pailleux avec un rapport C/N >20. Une complémentarité avec les engrains minéraux est généralement nécessaire pour mieux assurer un apport suffisant en azote aux cultures

3- Le post-récolte sur culture de couverture

L'ensemencement d'une culture de couverture après la récolte principale est reconnu comme une pratique acceptable pour valoriser des engrains de ferme incorporés aux sols après la récolte. L'objectif de cette pratique est de faire absorber par ces cultures de couverture les éléments nutritifs qui seront comptabilisés comme engrains verts pour la prochaine saison de croissance. On doit comptabiliser également la fraction disponible des éléments nutritifs des fumiers et lisiers non utilisés par les cultures de couverture. Pour les fumiers avec un rapport C/N >20, on peut ainsi amorcer leur décomposition et améliorer la disponibilité de l'azote l'année suivante. Toutefois, les doses d'azote doivent être ajustées en fonction du rendement potentiel de la culture de couverture et de sa date de semis. Dans la région de Québec, la date critique d'ensemencement se situe vers le 25 août, alors que dans la région de Montréal, elle se situe vers le 10 septembre.

L'utilisation d'une plante compagne ou d'une culture intercalaire avec la culture principale est aussi un moyen intéressant de s'assurer d'une couverture végétale adéquate en fin de saison. Après la récolte d'une céréale ou de maïs-ensilage grainé avec une plante compagne, une quantité modérée d'engrais de ferme peut être appliquée avant le début d'octobre et les éléments fertilisants rendus disponibles seront prélevés avant le gel du sol. Cette pratique est également très bonne pour améliorer les propriétés physiques et biologiques des sols. Les plantes compagnes sont reconnues pour abaisser le reliquat automnal d'azote minéral. Cependant, il ne faut pas dépasser leur capacité d'absorption des éléments nutritifs ni fertiliser trop tardivement.

4- Le post-récolte sans culture de couverture et sans résidus de culture avec un rapport C/N élevé

Cette pratique comporte beaucoup de risques de lessivage de nitrates pour les lisiers et pour les fumiers avec un rapport C/N < 20. Elle ne saurait être recommandée sans risque ni avant, ni après le 1^{er} octobre. Les cultures comme la pomme de terre, le soya et les céréales avec pailles récoltées se trouvent dans cette catégorie. En ce qui concerne les pertes en phosphore et en ammonium, l'incorporation aux sols peut limiter ces pertes.

Pour les fumiers pailleux, avec un rapport C/N>20, le risque de libération des nitrates est faible. Ces fumiers, épandus à cette période, bénéficiaient d'une période de décomposition automnale pour améliorer la disponibilité de l'azote l'année suivante sans libérer trop de nitrates en fin de saison. Cependant, leur application ne peut être faite qu'à faibles doses et devra toujours être incorporée au sol. Certains composts avec peu d'azote minéral pourraient également être valorisés à cette période de l'année qui comporte beaucoup de restriction pour les épandages.

5- Le post-récolte sur des résidus de culture avec un rapport C/N élevé

Les résidus de cultures riches en carbone et avec un rapport C/N élevé, appelés communément pièges à nitrates, permettent en effet de capturer une bonne partie des nitrates résiduels ou ceux libérés en fin de saison suite à l'activité biologique des sols ou suite aux épandages d'engrais de ferme après la récolte. Les résidus de récolte du maïs et les pailles de céréales laissées aux

champs apportent plusieurs tonnes de matières organiques avec des rapports C/N de 60 à 80 qui, en se décomposant, vont immobiliser temporairement l'azote minéral du sol et des engrais.

Puisque la décomposition des lisiers et fumiers ne sera pas complète à l'automne, ce processus biologique étant sensible à la température, les doses de lisiers et de fumiers avec un rapport C/N < 20 devront être faibles et toujours incorporées rapidement au sol, de manière à ne pas dépasser la capacité biologique des sols à immobiliser cet azote. Les fumiers, les composts ou les solides de lisiers avec un rapport C/N >20 comportent peu de risques s'ils sont enfouis avec les résidus de cultures en fin de saison.

ÉPANDAGE DES ENGRAIS DE FERME SUR LES CULTURES PÉRENNES

Pour les cultures pérennes, comme par exemple les prairies, l'application des fumiers et des lisiers devrait se faire avant la première coupe qui est généralement la plus productive. De plus, les prairies présentent une bonne capacité portante en début de saison. L'application des fumiers avant la deuxième ou la troisième coupe se traduit souvent par une faible efficacité fertilisante de l'azote due à leur non-incorporation, particulièrement en période de sécheresse.

Les lisiers et les purins peuvent aussi être appliqués avant la deuxième ou la troisième coupe. Étant sous forme liquide, ils s'infiltrent mieux dans les sols pour atteindre les racines et montrent une bonne efficacité fertilisante.

L'aéroaspersion occasionne davantage de perte par volatilisation ammoniacale. Il faut plutôt privilégier les modes d'épandage qui limitent ces pertes. L'utilisation des pendillards réduit de beaucoup l'impact négatif des pertes par volatilisation ammoniacale, réduit les odeurs et élimine le salissage de la récolte. L'épandage ne doit pas se pratiquer sur les prairies lorsque le foin a plus de 15 à 20 cm de hauteur car les risques de contamination de la récolte avec des microorganismes sont très élevés.

L'application de fumier et lisier après la dernière coupe peut comporter des risques de lessivage des éléments nutritifs et des microorganismes. Il faut alors considérer la date de la dernière coupe pour établir si ce risque est acceptable. Avant le 1^{er} octobre, les prairies ont assez de vigueur pour capter les éléments nutritifs, particulièrement les nitrates. Mais des épandages de fumiers et de lisiers peuvent comporter des risques importants, particulièrement dans les sols en pente, puisqu'ils ne sont pas incorporés au sol. L'humidité des sols au moment des épandages, la pente du terrain et la conductivité hydrique des sols demeurent des éléments importants à considérer pour déterminer le risque de ruissellement spécifique à chaque ferme.

Après le 1^{er} octobre, il n'est pas approprié d'apporter des fumiers et lisiers sur les prairies car une charge ammoniacale et bactérienne importante peut être apportée par ruissellement vers les eaux de surface. L'humidité des sols est plus élevée qu'à d'autres saisons et le risque de ruissellement plus grand. Le ruissellement peut aussi survenir lors des redoux hivernaux et à la fonte des neiges au printemps suivant.

Lors du labour hâtif des prairies, une importante minéralisation de l'azote survient, ce qui libère une grande quantité de nitrates en fin de saison. Il ne semble pas approprié de labourer trop tôt les prairies préalablement fertilisées avec des lisiers ou des fumiers avec un faible rapport C/N. Les labours plus tardifs seraient moins à risque de ce point de vue mais il faut aussi considérer que l'écoulement hypodermique de l'eau peut survenir sur les sols en pente. Les fumiers avec un rapport C/N >20 comportent pour leur part un risque plus faible de lessivage de l'azote.

ABAQUES DE RISQUE ENVIRONNEMENTAL

Afin de présenter les risques environnementaux généralement associés à la valorisation agricole des engrains de ferme selon les périodes d'épandage, un abaqué a été préparé pour les cultures annuelles d'une part, et un autre pour les cultures pérennes. L'échelle utilisée pour qualifier le risque tient compte du danger potentiel de perte d'éléments nutritifs, particulièrement pour les nitrates, l'ammonium, les phosphates et les charges microbiennes. Les périodes d'épandage considérées sont celles présentées à la section précédente. Une évaluation spécifique du risque devra être faite pour compléter l'évaluation selon la situation particulière des champs et de la ferme étudiée.

Un code de risque environnemental à quatre niveaux a été utilisé dans les abaques.

Tableau 1 : Abaque de risque environnemental lié aux épandages de lisiers et fumiers sur des cultures annuelles.

PÉRIODES D'ÉPANDAGE					
Pré-semis incorporé	Post-levée	Post récolte			
		Sur culture de couverture	Sans culture de couverture ni résidus de culture avec un rapport C/N élevé	Sur des résidus de culture avec un rapport C/N élevé	
LISIERS					
**	*	**	****	***	
FUMIERS AVEC UN RAPPORT C/N < 20					
*	**	**	****	***	
FUMIERS AVEC UN RAPPORT C/N > 20					
*	**	**	***	***	

Tableau 2 : Abaque de risque environnemental lié aux épandages de lisiers et fumiers sur des cultures pérennes.

PÉRIODES D'ÉPANDAGE					
Avant 1 ^{ère} coupe	Avant 2 ^e coupe	Avant 3 ^e coupe	Après dernière coupe Avant 1 ^{er} octobre	Après dernière coupe Après 1 ^{er} octobre	
LISIERS					
*	*	**	***	****	
FUMIERS avec un rapport C/N < 20					
*	**	**	***	****	
FUMIERS avec un rapport C/N > 20					
*	**	**	***	****	

Pour le risque environnemental

- * Risque généralement faible et pratiques d'épandage optimales.
- ** Risque généralement faible à modéré et pratiques d'épandage acceptables.
- *** Risque généralement modéré à élevé et pratiques d'épandage tolérables à faibles doses.
- **** Risque généralement élevé à très élevé et pratiques d'épandage non recommandables.

Remarque : Afin de réaliser une évaluation plus précise du risque environnemental associé à l'épandage, il faut tenir compte des caractéristiques spécifiques des parcelles à fertiliser (types de sols, pente, capacité portante, humidité et hauteur de la nappe phréatique).