

## Étape 4. INTERPRÉTER LES RÉSULTATS

L'étape 4 permet d'interpréter les informations recueillies ainsi que les avertissements, après avoir parcouru les étapes précédentes du modèle de planification de la gestion des éléments nutritifs. Il est ensuite possible de formuler et d'évaluer les options offertes en vue de prendre les décisions qui conviennent le mieux à l'exploitation.

La présente étape offre la possibilité d'explorer les options offertes et de comparer les effets des diverses pratiques de gestion notamment sur la disponibilité des éléments nutritifs, sur les taux d'application ou sur les contraintes environnementales. On peut ainsi se demander si certaines des options envisagées pourraient réduire les superficies d'épandage nécessaires, hausser les taux d'application ou encore réduire les distances de retrait.

Voici quelques exemples d'éléments à considérer.

**Résultat souhaité à l'étape 4 : Formuler une approche systématique dont le but est de maximiser les avantages économiques des éléments nutritifs du fumier sans compromettre la santé du sol, les possibilités de cultures et les autres activités agricoles.**

ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER	DÉTAILS	RÉPERCUSSIONS ÉVENTUELLES
STOCKAGE DU FUMIER	type d'entreposage : recouvert; en béton, en terre; gestion des liquides	<ul style="list-style-type: none"> <li>dimension de la structure de stockage</li> <li>volume à manipuler</li> <li>taux d'application et chargement du fumier liquide</li> </ul>
TAUX D'APPLICATION	réduction ou élimination des engrais de démarrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>hausse des taux d'application</li> </ul>
	concentration élevée selon les analyses de sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>taux d'application limités</li> <li>croissance et qualité des cultures</li> <li>réduction des doses d'engrais</li> </ul>
ROTATION CULTURALE	selon les besoins en éléments nutritifs des différentes cultures	<ul style="list-style-type: none"> <li>occasions d'épandage</li> <li>superficies utilisées</li> </ul>
COMPOSITION DU FUMIER	méthode d'épandage (ex. : incorporation c. épandage de surface)	<ul style="list-style-type: none"> <li>éléments nutritifs biodisponibles (moins de perte d'azote)</li> <li>tâches : charge de travail, exigence en matériel et réglage</li> <li>réduction de l'indice-P</li> </ul>
INDICE-PHOSPHORE	travail du sol en contre-pente	<ul style="list-style-type: none"> <li>réduction de l'indice-P</li> </ul>
	culture en bandes latérales et bandes tampons	<ul style="list-style-type: none"> <li>réduction de l'indice-P</li> </ul>
ÉPOQUE DE L'ÉPANDAGE	épandage à la fin de l'automne	<ul style="list-style-type: none"> <li>hausse des taux d'application (comparativement aux épandages en fin d'été)</li> </ul>
	utilisation de cultures couvre-sol avec épandage d'automne	<ul style="list-style-type: none"> <li>hausse des taux d'application</li> <li>hausse de la fixation de l'azote au printemps</li> </ul>
MATÉRIEL D'ÉPANDAGE	temps requis pour l'épandage des doses recommandées	<ul style="list-style-type: none"> <li>faisabilité avec le matériel existant et durée de l'épandage</li> </ul>
	matériel neuf c. épandage à forfait	<ul style="list-style-type: none"> <li>époque de l'épandage</li> <li>souplesse associée à l'épandage à forfait et choix du matériel</li> <li>coût de l'épandage à forfait (comparaison avec le coût actuel)</li> </ul>

La dimension et le type de la structure de stockage influent directement sur le volume et la composition du fumier à épandre.



Le travail du sol en contre-pente réduit l'indice-P et permet d'augmenter légèrement les doses d'épandage.



En fait, pour qu'un PGEN soit aisément réalisable, il suffit de faire preuve de bon sens et d'y intégrer l'ensemble des systèmes cultureux et d'élevage, c'est-à-dire les caractéristiques des lieux, les pratiques de gestion, le type et la dimension du matériel, la main-d'œuvre disponible, etc. Ainsi, il ne serait pas judicieux d'épandre tout le fumier disponible au printemps sur des argiles lourdes, avant des semis de maïs.

Les cultures de couverture facilitent les épandages d'automne.

## OPTIONS DE GESTION CONCERNANT LES AVERTISSEMENTS ROUGES

### NUTRITION DU BÉTAIL

Il est suggéré d'améliorer l'indice de conversion alimentaire en diminuant les rejets d'éléments nutritifs. On peut y parvenir notamment en réduisant le gaspillage de moulée, en améliorant la digestibilité des aliments (p. ex. : l'utilisation de granulés augmente la teneur en énergie et la digestibilité des protéines), ainsi qu'en augmentant la productivité des animaux (par la sélection génétique, l'amélioration de l'état sanitaire du troupeau ou l'apport d'additifs alimentaires, par exemple). Consulter un spécialiste de l'alimentation animale afin de vérifier si les doses d'ingrédients utilisés dans la ration correspondent aux recommandations du Conseil national de recherches.

1. Si l'exploitation dispose à peine des superficies requises pour l'épandage du fumier ou si les taux d'application sont limités en raison de la teneur élevée du fumier en phosphore, il est suggéré d'ajouter de la phytase à la ration pour améliorer la digestibilité du P chez les monogastriques. L'ajout de phytase réduira jusqu'à 20 % la teneur en P du fumier. Il est toutefois important de réduire parallèlement les suppléments de phosphore dans la ration.
2. Donner les quantités d'éléments nutritifs recommandées, par alimentation selon le sexe de l'animal ou par alimentation multiphase.
3. Équilibrer la teneur en acides aminés afin de réduire l'azote dans le fumier. Il existe de nouvelles techniques qui remplacent les protéines par des acides aminés synthétiques.

La réduction des éléments nutritifs dans le fumier permet souvent de diminuer les superficies d'épandage nécessaires, puisque les doses d'épandage augmentent souvent avec la baisse de la teneur en éléments nutritifs du fumier.

**Méthodes pour réduire le gaspillage des aliments :**

- utiliser des granulés afin de réduire le gaspillage d'environ 5 %
- évaluer les différents choix de mangeoires qui réduisent le gaspillage
  - ▷ les porcs aiment manger et avaler avec la tête droite
  - ▷ trémies > trémies-abreuvoirs > distributeur d'aliments liquides
- inspecter, régler et nettoyer régulièrement les mangeoires
  - ▷ au moment des repas, 50 % seulement de la mangeoire doit être couverte.

**AGITATION DU FUMIER**

Le phosphore est fixé aux solides, alors que le potassium et l'azote ammoniacal se retrouvent surtout dans les liquides. Il est donc généralement recommandé d'agiter le fumier afin que l'épandage soit plus homogène.

Il arrive cependant qu'il soit souhaitable de ne pas agiter le fumier afin d'utiliser davantage d'azote au détriment du phosphore. Il suffit alors de retirer la partie liquide de la surface avant d'agiter le fumier et de l'épandre dans les champs qui sont à proximité de la structure de stockage et dont les teneurs en P sont élevées, d'après les analyses.

Avec cette méthode toutefois, il est extrêmement important de prélever régulièrement des échantillons de fumier afin de savoir à quel moment les concentrations de P commencent à augmenter. On recommande aussi de garder au dossier les résultats d'analyses montrant la composition des échantillons de fumier prélevés à divers niveaux dans la structure de stockage.

	SANS AGITATION		AGITATION COMPLÈTE STRUCTURE VIDE AUX 3/4
	FUMIER DE PORCS DE FINITION	(TEL QUEL)	FUMIER DE PORCS DE FINITION
MATIÈRE SÈCHE	1,9	%	4,7
AZOTE TOTAL	44	lb/1000 gal	61
AZOTE AMMONIACAL	36,2	lb/1000 gal	39,2
PHOSPHORE	1,8	lb/1000 gal	14,7
PHOSPHORE (LONG TERME)	3,6	lb/1000 gal	29,4
POTASSE	25,9	lb/1000 gal	30,2

Peut-on retirer la partie supérieure du fumier liquide et l'épandre, sans l'agiter, dans les champs où la teneur en phosphore est très élevée? (Il s'agit généralement des champs situés à proximité des bâtiments d'élevage).

## ENGRAIS COMMERCIAUX

Dans la plupart des cas, malgré l'épandage de fumier, il demeure nécessaire d'appliquer des engrais commerciaux pour que la récolte soit profitable. Cela est particulièrement vrai pour le maïs, dont les besoins en azote excèdent ce que la plupart des fumiers sont en mesure de procurer, car le phosphore est l'élément qui limite les doses d'épandage.

Les stratégies de gestion qui visent à augmenter l'absorption de l'azote sont souvent axées sur les engrais de démarrage. Voici quelques exemples de questions à poser :

- Est-il nécessaire d'utiliser un engrais de démarrage? Est-ce que les rendements sont vraiment supérieurs?
  - ▷ Est-il possible de réduire les quantités d'engrais de démarrage utilisées? Ainsi, au lieu d'épandre 200 lb/acre de phosphate de monoammonium (11-52-0) dans la trémie à engrais du semoir de maïs, en bandes de 2 x 2, pourrait-on en épandre 25 lb/acre dans la trémie qui sert à l'application d'insecticides?
- Serait-il avantageux d'appliquer un engrais de démarrage à dose réduite sous forme liquide?
  - ▷ Est-ce qu'une dose inférieure d'engrais fera augmenter la dose d'épandage du fumier?
- Est-il possible de faire des comparaisons parallèles pour vérifier s'il est avantageux d'utiliser un engrais de démarrage, surtout si les analyses de sol démontrent que la teneur en P est supérieure à 30 ppm ou 30 mg/L?

## TRAVAIL DU SOL

Le genre de travail du sol et l'époque de l'année où il est effectué auront un effet sur l'utilisation des éléments nutritifs. Les mesures suivantes contribuent à maximiser la disponibilité des éléments nutritifs :

- incorporer le fumier immédiatement après l'épandage afin de réduire au minimum les odeurs et les pertes dues à la volatilisation;
- travailler le sol au préalable afin de briser les macropores, de réduire les risques d'écoulement préférentiel et d'augmenter la capacité d'infiltration dans le sol;
- injecter le fumier dans le sol afin de réduire les odeurs et de maximiser l'absorption de l'azote :
  - ▷ selon l'espacement et la conception des dents de l'injecteur, des volumes plus importants risquent de s'accumuler près des drains, augmentant ainsi les risques d'écoulement préférentiel;
- adopter le travail réduit du sol (ou le semis direct) afin d'abaisser les risques d'érosion en laissant plus de résidus à la surface du sol et de diminuer l'indice-P;
- effectuer le travail du sol en début d'automne (cas d'épandage de fumier liquide) pour favoriser la transformation d'azote ammoniacal en nitrates, mais ne pas oublier qu'il s'ensuit alors une hausse des risques de migration vers les racines et au-delà — tandis que le travail réduit du sol entraîne de plus grandes pertes par volatilisation;
- orienter le labour pour influencer sur les déplacements de l'eau dans la pente :
  - ▷ le travail du sol à proximité des eaux de surface se fait en général parallèlement au cours d'eau (en contre-pente).

Le travail du sol préalable brise les macropores, réduit les risques d'écoulement préférentiel et augmente la capacité d'infiltration dans le sol.



**Définition « d'incorporation » (ou enfouissement) :**

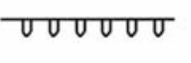
- règle des 20–30; le fumier est incorporé de 20 à 30 minutes après l'épandage;
- 30 % ou moins de résidus de fumier demeurent à la surface du sol;

Est-ce que le travail du sol visant à favoriser l'aération répond aux exigences précédentes? Tout dépend des volumes d'épandage et du réglage de l'épandeur.

**INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE SEMIS DIRECT**

Le semis direct est un excellent système de production et le fumier est une ressource de premier ordre. L'épandage de fumier dans le cadre d'un système de semis direct exige néanmoins certains compromis. Il faut tout de même travailler un peu le sol, sous peine de perdre des éléments nutritifs.

Les avantages associés au semis direct sont nombreux : utilisation des éléments nutritifs présents dans la nature, augmentation de la matière organique et amélioration de la santé du sol et de sa capacité de rétention d'eau. Il est par contre nécessaire de modifier parfois le matériel, de surveiller plus attentivement le niveau d'humidité du sol et les risques d'écoulement préférentiel. Le tableau ci-dessous résume certains des avantages et inconvénients associés aux différents types de fumier.

	MISE EN PLACE DU FUMIER	OUTIL POUR L'INCORPORATION
Incorporation superficielle Dent de cultivateur en « S »		
Injection par dispersion latérale		
Injection avec coutres		
Incorporation superficielle Disques concaves		
Injection dans les sillons		
Technique d'aération		

**+ AVANTAGES – INCONVÉNIENTS**

FUMIER LIQUIDE	FUMIER SOLIDE	COMPOST
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ possibilité d'utiliser avec des cultures de couverture</li> <li>– risque plus élevé de ruissellement, de compactage et d'écoulement préférentiel (surveiller les taux d'application et réduire les doses)</li> <li>– un certain travail minimum du sol est nécessaire (pour améliorer l'utilisation de l'azote et réduire les odeurs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ teneur plus élevée en azote organique = moins de NH<sub>4</sub>-N qui se volatilise</li> <li>+ augmentation de la matière organique du sol en raison de la présence plus abondante de solides</li> <li>+ plus de solides = moindre risque de ruissellement et d'écoulement préférentiel</li> <li>– l'épandage exige plus de temps et de main-d'œuvre</li> <li>– moins d'azote disponible pour les cultures (à court terme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ le produit entièrement composté présente peu de risques pour l'environnement (lessivage, dénitrification, volatilisation)</li> <li>+ l'augmentation de la matière organique contribue à la santé du sol</li> <li>+ volume réduit et moins d'odeur comparativement au fumier non composté</li> <li>– peu d'azote disponible pour la culture, beaucoup de phosphore et de potasse</li> <li>– exige plus de main-d'œuvre et une surveillance rigoureuse durant le compostage</li> </ul>

## PRATIQUES DE CONSERVATION

Plusieurs pratiques de conservation et divers types de structures contribuent à réduire les risques d'érosion, de ruissellement ainsi que la perte d'éléments nutritifs.

- Gérer les résidus. Réduire le travail du sol afin d'augmenter la surface du sol recouverte de résidus de la culture précédente, ce qui diminue les risques d'érosion et de ruissellement.
- Travailler le sol dans le sens des courbes de niveau du terrain ainsi qu'en contre-pente (y compris la culture en bandes latérales) afin de réduire l'effet de la pente du terrain.
- Construire des structures pour lutter contre l'érosion et pour réduire l'intensité des eaux de ruissellement, comme des terrasses, des structures pour dévier l'eau et des bassins de sédimentation et de contrôle du débit.
- Mettre en place des bandes tampons le long des cours d'eau.

## ÉPANDAGE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS



L'injection fait en sorte que les éléments nutritifs se retrouvent dans la zone racinaire et sont ainsi plus disponibles pour la culture.

La méthode utilisée pour épandre les éléments nutritifs et la période à laquelle est effectué l'épandage ont un effet sur la réduction des odeurs et sur les dangers pour l'environnement.

- Incorporer le fumier dans le sol afin de réduire les odeurs et les risques de ruissellement.
- Injecter le fumier liquide dans le sol afin que les éléments nutritifs migrent vers la zone racinaire ou à proximité de celle-ci.
- Faire des épandages en bandes avec des épandeurs munis de dispositifs d'injection ou de barres d'aspersion et travailler le sol avant ou après l'épandage de manière à réduire les odeurs et à fournir les éléments nutritifs à la culture au moment où elle en a besoin.

## SYSTÈMES CULTURAUX

Les cultures de couverture contribuent à atténuer les avertissements associés à l'indice-N. Ces cultures absorbent et retiennent l'azote organique durant la morte-saison, ce qui réduit les quantités d'azote sujettes au lessivage et à la dénitrification.

L'épandage de fumier entre les rangs se fait sur les cultures en croissance. Cette pratique permet de procurer de l'azote aux cultures lorsqu'elles en ont le plus besoin et que les risques de perte sont les plus faibles. Par ailleurs, cette façon de faire est considérée comme une pratique de gestion bénéfique qui atténue les émissions de gaz à effet de serre, lorsque les volumes sont épandus à des doses correspondant aux besoins de la culture.

La rotation des cultures offre encore plus de possibilités pour épandre le fumier.

## AUTRES OPTIONS

Chaque exploitation agricole est unique. C'est pourquoi aucune recommandation ne peut convenir à toutes les situations. Voici quelques options qui peuvent être envisagées dans le cadre du programme global de gestion de la ferme.

### EXPLOITATIONS D'ÉLEVAGE RÉCEMMENT AGRANDIES

Pour bon nombre d'exploitations d'élevage qui viennent de prendre de l'expansion, les volumes de fumier à épandre sont considérables. Auparavant, le fumier était toujours épandu dans les champs de maïs, juste avant les semis.

Or, presque partout en Ontario, la marge de manœuvre pour semer le maïs, sans nuire aux rendements, est étroite. Généralement, les champs sont trop humides (compactage) et la plupart des producteurs sont alors très occupés — c'est sans doute la période de l'année où le temps est le plus précieux. Les doses d'épandage risquent donc d'être plus élevées dans les champs situés près des installations d'entreposage.



4

### SOLUTIONS DE RECHANGE

Il est parfois nécessaire d'accepter certains compromis afin de mieux répartir la charge de travail et de tenir compte de l'état des champs, même au détriment de la disponibilité des éléments nutritifs. Les solutions qui suivent ne sont peut-être pas les meilleures d'un point de vue économique (comme l'épandage de fumier sur des légumineuses) et ne contribuent pas nécessairement à faire en sorte que les éléments nutritifs soient le plus disponibles pour la culture (p. ex. épandage au printemps comparé à l'automne). Les options suggérées, par contre, permettent de répartir la charge de travail et d'épandre du fumier dans tous les champs au cours de la période de rotation.

#### Début du printemps

**Blé d'automne** — Épandre le fumier liquide (si possible avec un boyau traîné) en même temps qu'on appliquerait l'azote commercial. Ainsi, on réduit le compactage, et l'incorporation se fait mieux, de manière naturelle, si on fait l'épandage sur un sol gelé qui dégèle durant le jour et gèle de nouveau la nuit. Éviter d'épandre en surface sur des pentes abruptes sujettes au ruissellement. Il faut connaître la teneur en azote du fumier et s'assurer que l'épandage est uniforme afin d'éviter la verse. Les variétés de blé vitreux roux sont classées selon leur teneur en protéines (et elles ont des besoins en N plus élevés que les variétés de blé tendre ou blanc). Il est plus facile d'obtenir du blé riche en protéines dans les champs où du fumier a été épandu régulièrement.

**Pâturages** — Bien souvent, les pâturages ne reçoivent pas d'éléments nutritifs de façon régulière. On peut épandre du fumier dans les pâturages sous les mêmes conditions que pour le blé d'automne. Quand l'épandage se fait plus tard en saison, l'injection dans les sillons réduit la contamination des nouvelles pousses.

**Canola** — Le canola a des besoins élevés en azote et on le sème en même temps que les céréales de printemps. Le compactage est à surveiller.



Les exploitations d'élevage récemment agrandies doivent parfois gérer un volume supplémentaire de fumier à la période des semis.

Le canola a des besoins élevés en N et contribue à utiliser l'azote du fumier.

Les cultures en rangs, comme le maïs, sont propices à l'épandage en bandes latérales.



**Maïs** — Le maïs demeure la culture idéale pour l'épandage du fumier. Évaluer d'abord la superficie d'épandage et envisager de semer des variétés hâtives dans ces champs afin de compenser le fait que les semis se feront plus tard; ou alors, prévoir des épandages pour le maïs à ensilage. L'application de fumier en surface peut également se faire après les semis, mais l'azote est alors un peu moins disponible.

**Soya** — La marge de manœuvre pour semer du soya sans risquer trop de pertes de rendement est plus longue. Les conditions d'épandage sont meilleures lorsque les semis se font un peu plus tard. Des doses d'épandage trop élevées,

cependant, peuvent donner des plants plus hauts et plus denses qui sont plus vulnérables à la verse et à la moisissure blanche. Demander au fournisseur de semences des variétés courtes et peu buissonnantes ou des variétés qui présentent une certaine résistance à la moisissure blanche.

**Céréales de printemps** — Il n'est pas recommandé d'épandre du fumier sur les céréales de printemps, dans le sud-ouest de l'Ontario. Étant donné que les quantités d'azote requises sont très faibles (35 lb), les risques de verse sont importants si l'épandage n'est pas uniforme ou si les doses sont trop élevées. Il est toutefois possible d'épandre du fumier dans les régions de la province où les doses d'azote recommandées sont plus élevées dans les céréales de printemps.



L'épandage de fumier sur les céréales de printemps est profitable dans les régions où l'on recommande d'épandre des quantités additionnelles d'azote.

### Fin du printemps/ début de l'été

**Épandage en bandes** dans les cultures déjà levées (lisier de porcs dans le maïs).

**Haricots comestibles** (haricots de couleur) — Les haricots comestibles sont habituellement semés au début juin lorsque les risques de gel sont passés et que le sol est assez sec. Les haricots de couleur sont des légumineuses et ne nécessitent donc pas d'azote normalement. Toutefois, lorsque le brunissement et la pourriture des racines réduisent les rendements, il est souvent recommandé d'appliquer de 40 à 60 lb d'azote. Ne pas oublier que des doses trop élevées d'azote provenant du fumier pourraient retarder la maturité de la culture.

L'épandage de fumier liquide après une récolte de plantes fourragères est plus profitable dans les plus anciens peuplements.



**Après la récolte de plantes fourragères** — Épandre après soit la première, la deuxième ou la troisième coupe, aussi près que possible de la récolte, avant la repousse. Utiliser des doses inférieures à 4000 gal/ac (50–75 lb d'azote ammoniacal) afin de réduire les risques de brûlures associées à l'excès d'azote. Les épandages sont le plus profitables dans les plus anciennes parcelles de plantes fourragères riches en graminées (les graminées ont besoin de plus d'azote que les légumineuses) et dans celles où les dommages au collet causés par la machinerie seront moindres. L'irrigation avec des liquides contenant peu de matière sèche (< 1 %) est également possible et cette pratique procure aux deuxième et troisième pousses l'humidité dont elles ont grand besoin.

### Fin de l'été et à l'automne

**Après la récolte de blé** — Dans les argiles lourdes qui deviennent facilement compactées, c'est la période idéale pour épandre des matières nutritives. Le blé est une culture intéressante pour les rotations puisqu'on peut y épandre du fumier. Sa culture permet de répartir la charge de travail, car cela simplifie les épandages dans les champs éloignés des structures d'entreposage (une fois tous les trois ans, parfois à des doses plus élevées). Les cultures de couverture réduisent l'effet du lessivage de l'azote (indice-N).

**Cultures de couverture** — Ces cultures conviennent bien à l'épandage d'automne. L'avoine, l'orge, le radis oléagineux, le navet, le mélange avoine-seigle, le trèfle rouge et les pois sont de bonnes plantes couvre-sol car elles absorbent l'azote et le retiennent sous sa forme organique jusqu'au printemps. Certaines de ces cultures vont libérer leurs éléments nutritifs avant ou après le moment auquel la culture suivante en a besoin. Le trèfle rouge semble libérer son azote au moment où le maïs en a besoin.

**Début de l'automne, après la récolte de maïs à ensilage** — Lorsque le sol est sec, avant le pic de la récolte de soya et de maïs. La perte d'éléments nutritifs et le compactage peuvent être réduits au minimum.

**Luzerne à enfouir** — Pratique souhaitable surtout lorsque le maïs fait suite à la luzerne. Cette pratique est répandue parce que le sol est plus sec à cette période et en raison de la souplesse qu'elle donne à la charge de travail. Il ne faut pas oublier que si l'engrais vert renferme une grande part de légumineuses, celles-ci pourraient fournir 100 lb d'azote en plus de l'azote du fumier; il faudra donc réduire les épandages de fumier en conséquence.

**Avant les semis de blé d'automne** — Cette pratique est probablement plus profitable après une récolte de haricots comestibles qu'une récolte de soya puisque, souvent, le semoir passe dans le champ après la moissonneuse de soya. La machinerie servant à épandre du fumier après la levée du blé risque de causer des dommages à cette culture.

**Après la récolte de maïs et de soya** — Plus le fumier est épandu tard l'automne, lorsqu'il fait plus frais, moins les pertes d'azote par volatilisation et lessivage sont élevées.



Épandre le fumier au début de l'automne après la récolte de maïs à ensilage afin de réduire les risques de compactage.

Les épandages en hiver ne devraient jamais être prévus dans un plan de gestion, mais ils peuvent être acceptables dans le cadre d'un plan d'urgence.

### SURFACES DE TERRE REQUISES SELON LES DISTANCES DE RETRAIT

Si les superficies d'épandage sont limitées, tenter de garder la teneur en P en deçà de 30 ppm (selon les analyses de sol) de manière à ce que l'indice-P ne devienne pas un déclencheur d'avertissement. Lorsque les analyses de sol indiquent que la teneur en P est déjà supérieure à 30 ppm, considérer la superficie à proximité des eaux de surface comme une section distincte afin de ne pas épandre des doses trop faibles dans le reste du champ. Observer les champs pendant les précipitations ou la fonte des neiges afin de repérer l'endroit où l'eau pénètre dans le cours d'eau, et éviter d'épandre du fumier dans ces zones. Incorporer le fumier, l'injecter ou travailler la terre au préalable afin de faciliter les épandages à proximité des cours d'eau.

# ÉTUDE DE CAS

Le tableau qui suit présente une interprétation de certaines causes d'avertissements, dans l'exploitation étudiée, et examine des stratégies de rechange qui permettraient de résoudre les problèmes et d'améliorer le plan de gestion des éléments nutritifs. Les modifications doivent évidemment être réalisables et convenir à la gestion globale de l'exploitation.

## MODIFICATIONS POSSIBLES POUR LA PROCHAINE SAISON (pour répondre aux avertissements)

## RÉSULTATS

Ne pas utiliser d'engrais de démarrage — épandre des doses additionnelles d'azote sous forme de véhiculant dans l'herbicide

- Permet d'épandre davantage de fumier (plus de 1000 gal/ac) en fonction de la teneur en  $P_2O_5$
- Élimine l'avertissement associé à l'indice-N pour les épandages de fumier à l'automne, puisque les quantités d'azote au-delà des prélèvements de la culture sont réduites

Réduire les doses d'épandage de fumier dans le maïs de 7000 à 6000 gal/ac

- Réduit de 36 lb les quantités de phosphore qui excèdent le prélèvement des cultures et élimine l'avertissement associé au bilan *Apports moins prélèvements* pour le  $P_2O_5$
- Élimine l'avertissement associé à l'azote pour les doses supérieures à 200 lb/ac

Privilégier le travail réduit du sol au lieu de l'utilisation de la charrue à versoirs et ne pas labourer dans le sens de la pente, mais en contre-pente; la longueur de la pente doit être de 800 pieds

- Fait passer l'indice-P de 36 à 22 dans le champ sud
- Abaisse de 100 pieds la distance minimale de retrait pour la valeur de l'indice-P

Reconnaître qu'il faut davantage de superficies d'épandage

- Indique que l'on devrait chercher des voisins intéressés par une convention d'épandage.

Field/Section Information (Fall 2004 – Fall 2005: Farm 1, south field, All)							
AGRONOMIC NUTRIENT BALANCE		CROP REMOVAL BALANCE					
[lb/ac]	N	$P_2O_5$	$K_2O$	[lb/ac]	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Commercial Fertilizer:	0	0	0	Field Inputs:	18	0	0
Nitrogen Credit:	18			This Season's Manure:	162	122	104
This Season's Manure:	162	61	104	Crop Removal:	-108	-55	-38
Production Requirements:	-165	0	0	Crop Removal Balance:	73	67	66
<b>Agronomic Balance:</b>	<b>15</b>	<b>61</b>	<b>104</b>	<b>Nutrient Indices:</b>	<b>4.0</b>	<b>22</b>	
Add Fertilizer [to meet agronomic requirements]			N-Index		P-Index		
APPLICATION RATES							
Description	Applied Date	Type	Rate	Applied [N,P,K]	Surface Water		
Manure App 3	20-May-2005	spring	6000 gal/ac	162,61,104 lb/ac	100 ft		

Bilan agronomique et bilan Apports moins prélèvements après analyse (étape 3) dans le champ sud (2004-2005)

Field/Section Information (Fall 2004 – Fall 2005: Farm 1, north field, All)							
AGRONOMIC NUTRIENT BALANCE		CROP REMOVAL BALANCE					
[lb/ac]	N	$P_2O_5$	$K_2O$	[lb/ac]	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Commercial Fertilizer:	50	0	0	Field Inputs:	59	0	0
Nitrogen Credit:	9			This Season's Manure:	107	122	110
This Season's Manure:	107	61	110	Crop Removal:	-108	-55	-38
Production Requirements:	-165	0	0	Crop Removal Balance:	58	67	73
<b>Agronomic Balance:</b>	<b>1</b>	<b>61</b>	<b>110</b>	<b>Nutrient Indices:</b>	<b>5.0</b>	<b>23</b>	
Add Fertilizer [to meet agronomic requirements]			N-Index		P-Index		
APPLICATION RATES							
Description	Applied Date	Type	Rate	Applied [N,P,K]	Surface Water		
Manure App 1	24-May-2004	fall	6000 gal/ac	107,61,110 lb/ac	N/A		
Fert App 2	01-May-2005	28-0-0	14.0 gal/ac	50,0,0 lb/ac	N/A		

Bilan agronomique et bilan Apports moins prélèvements après analyse (étape 3) dans le champ nord (2004-2005)

P-Index Factor	Value	Weight	Rating	Description
1. Soil Erosion	2	2.0	4.0	10.10 ton/ac
2. Water Runoff Class	4	1.0	4.0	C, 5% slope
3. Phosphorus Soiltest	4	2.0	8.0	43 ppm
4. Fertilizer Application Rate	0	0.5	0.0	0 lb/ac
5. Fertilizer Application Method	0	1.5	0.0	
6. Manure Application Rate	8	0.5	4.0	122 lb/ac
7. Manure Application Method	1	1.5	1.5	Injected
<b>Total</b>			<b>21.5</b>	

Champ sud (2004-2005) après analyse (étape 3)

### Réduction de l'indice-P

L'indice-P peut être réduit de plusieurs manières :

- ▶ en privilégiant le travail réduit du sol et l'utilisation d'un paillis plutôt que le recours à la charrue à versoirs;
- ▶ en travaillant le sol en contre-pente plutôt que dans le sens de la pente;
- ▶ en vérifiant que la pente mesure vraiment 800 pieds (ne pas se contenter d'une approximation);
- ▶ en épandant 6000 gal/ac au lieu de 7000;
- ▶ en évitant d'utiliser tout engrais de démarrage.

Ces modifications permettent de faire passer l'indice-P de 37 à 21,5. Cela représente une distance de retrait de 43 pieds par rapport à l'eau de surface, et de 100 pieds dans le cas du  $P_2O_5$ . Pour combler les prélèvements de  $P_2O_5$  par la culture, on pourra épandre un peu moins de 3000 gal/ac de fumier à une distance variant de 45 à 100 pieds de l'eau de surface.

Les superficies détenues par l'exploitation agricole décrite dans l'exemple sont insuffisantes pour l'épandage du fumier produit. On peut alors envisager les solutions suivantes :

- ▶ acheter des terres;
- ▶ louer des terres;
- ▶ conclure des conventions d'épandage (ou de cession, conformément au logiciel NMAN);
- ▶ conclure une convention de courtage pour faire transporter le fumier à un autre endroit (plus fréquent dans le cas du fumier solide).

**Lorsque les superficies requises excèdent les superficies détenues**, envisager d'autres possibilités, par exemple :

#### parcourir la distance et expédier le fumier vers d'autres terres

- ▶ tenir compte toutefois du surcroît de temps, de carburant et de coûts pour transporter l'eau contenue dans le fumier liquide, de l'usure des routes et des odeurs;
- ▶ faire en sorte que le fumier le plus concentré soit celui qui est transporté le plus loin, afin d'abaisser les coûts de manutention par unité d'élément nutritif.

**examiner la concurrence** pour la location des superficies et les conventions d'épandage.

Le propriétaire de l'exploitation étudiée dans l'exemple a communiqué avec ses voisins. Ils ont convenu de signer une convention d'épandage.

### MODÈLE DE CONVENTION D'ÉPANDAGE DE FUMIER

#### INFORMATION SUR LE PRODUCTEUR DE FUMIER

Raison sociale de l'entreprise productrice de fumier : Antonio Lefort Ltée  
 Nom du producteur de fumier : M. Antonio Lefort  
 Adresse : R.R. n° 2, 540 Concession 10  
Ma Ville, Ont. NON ONO  
 Téléphone : 555-555-1234

#### INFORMATION SUR LE PROPRIÉTAIRE DU BIEN-FONDS DESTINATAIRE DU FUMIER

Raison sociale de l'entreprise qui reçoit le fumier : Les Entreprises Lecompte Ltée  
 Nom officiel du destinataire du fumier : M. Richard Lecompte  
 Adresse : R.R. n° 2, 555 Concession 10,  
Ma Ville, Ont. NON ONO  
 Téléphone : 555-555-9876

#### INFORMATION SUR LA CONVENTION :

Durée de la convention : 3 ans  
 Date d'entrée en vigueur : 1<sup>er</sup> septembre 2006  
 Date d'échéance : 31 août 2009

La présente convention entre les parties susmentionnées permet d'inclure les champs suivants dans la Déclaration d'unité agricole de l'exploitant et d'y épandre du fumier aux termes du plan de gestion des éléments nutritifs de l'unité agricole.

Énumérer chaque champ ou section visé par la présente convention.

Champ/Section	Lot	Concession	Canton	Comté	Superficie cultivable	Numéro de rôle
Champ nord	13	10	Mon canton	Mon comté	25	355335555003555
Champ sud	13	10	Mon canton	Mon comté	35	355335555003555

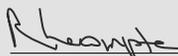
Je, Richard Lecompte (propriétaire du bien-fonds), autorise Antonio Lefort (producteur de fumier), à déclarer les terres indiquées ci-dessus comme faisant partie de l'unité agricole visée par le plan ou la stratégie de gestion des éléments nutritifs pour la durée de la présente convention.

J'autorise également l'exploitant autorisé de l'unité agricole à prélever des échantillons de sol sur le bien-fonds indiqué afin de connaître les conditions du sol. J'accepte par ailleurs que le bien-fonds identifié dans la présente convention ne serve pas à l'épandage d'autres matières prescrites provenant d'une autre exploitation, y compris la mienne (le cas échéant), pendant la durée de la présente convention.

J'accepte de plus que le fumier visé par la présente convention soit épandu conformément au plan de gestion des éléments nutritifs qui s'applique à l'unité agricole dont le bien-fonds fait partie.

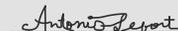
Un plan d'urgence en cas de déversement a été élaboré et entièrement revu par les deux parties.

Richard Lecompte  
 Propriétaire du bien-fonds

  
 Signature

31 mars 2006  
 Date

Antonio Lefort  
 Exploitant de l'unité agricole  
 ou son mandataire

  
 Signature

31 mars 2006  
 Date

C. Clair  
 Témoin

  
 Signature

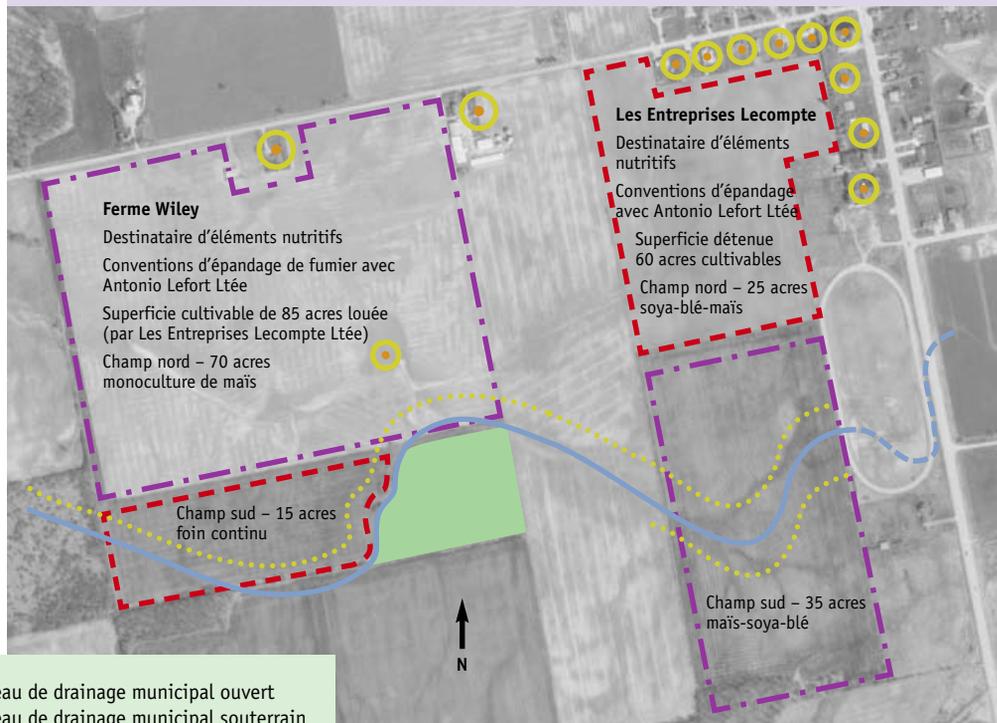
31 mars 2006  
 Date

Nota : Une autorisation d'utiliser ces bien-fonds doit être donnée par tous les propriétaires énumérés sur les titres de propriété.

Pour plus d'information sur les conventions de cession et de courtage d'épandage de fumier et des exemples de convention, consulter la fiche technique du MAAARO sur les conventions de cession, de courtage et d'épandage de fumier, AGDEX 720/538.

On trouvera ci-dessous une carte du champ pour les deux fermes voisines. Le champ des Entreprises Lecompte est situé à l'est de l'exploitation qui fait l'objet de l'étude de cas. La ferme Wiley est située directement à l'ouest.

### CARTE DU CHAMP POUR LES CONVENTIONS D'ÉPANDAGE



**Dispositions de la convention d'épandage permettant de gérer le fumier restant produit par l'exploitation à l'étude.**