

Étape 5. PRENDRE DES DÉCISIONS

À l'étape 3, qui portait sur le logiciel NMAN du PGEN, nous avons passé en revue la plupart des analyses prévues. À l'étape 4, Interpréter les résultats, nous avons élaboré des solutions visant à corriger les problèmes révélés par les analyses.

Il faut maintenant prendre des décisions. L'objectif premier de cette étape est de déterminer l'influence des taux d'épandage prescrits, compte tenu de toutes les autres variables ayant un effet sur l'opération. Les décisions consignées au PGEN doivent toucher tous les aspects de la gestion du bétail et des cultures.

Théoriquement, le plan de gestion des éléments nutritifs peut se tenir. Cependant, la mise en œuvre des décisions et l'efficacité du plan supposent une infrastructure adéquate et la disponibilité des ressources. Le travail peut-il être réalisé — compte tenu des contraintes liées à la température, à la main-d'œuvre et à la période de l'année?

Certaines décisions, bien qu'elles ne fassent pas partie intégrante du plan, sont tout de même très importantes aux fins de son exécution. Le tableau ci-dessous donne des exemples de questions ou préoccupations soulevées dans le cadre de l'étude de cas à la ferme.

La décision finale prendra en compte le besoin de nouveau matériel d'épandage, s'il y a lieu.

5

FERME PRISE EN EXEMPLE

QUESTION OU PRÉOCCUPATION

ÉLÉMENTS PRIS EN COMPTE POUR LA DÉCISION

Si la composition des rotations est modifiée, les aliments produits seront-ils suffisants?

- L'ajout de blé et de soya accroît le rendement général moyen du maïs
- Est-il possible d'incorporer du blé dans la rotation?
- Il faut acheter davantage de maïs pour combler les besoins nutritionnels (c'était déjà prévu, compte tenu des dimensions réduites des terres)

Avec une citerne de 3 000 gallons qui épand sur une largeur de 30 pi et un tracteur de 175 HP, est-il possible d'effectuer l'épandage printanier de 138 000 gallons de fumier en une semaine?

- Il faut prévoir environ 50 chargements
- Il faut compter en moyenne 20 minutes entre deux chargements
- Il faut donc 17 heures (environ 2 jours) pour faire l'épandage du fumier au printemps
- Il faut prévoir 8 heures/jour pour le travail au champ — le reste du travail est effectué dans l'étable

L'exploitant qui doit recevoir du fumier d'un producteur en vertu d'une entente de gestion de l'épandage de fumier peut-il s'attendre à ce que le producteur en fasse lui-même l'épandage?

- Les Entreprises Lecompte Ltée — Épandage de 163 000 gal en novembre
- Ferme Wiley — Injection de 350 000 gal en mai
- Environ 120 chargements (5–6 jours)
- Recours possible au travail à forfait pour l'épandage de fumier ou l'ensemencement de maïs

Il faut épandre 6 000 gal/ac de fumier dans un champ mesurant 530 m (1 740 pi) de long et 208 m (681 pi) de large, et le couvrir d'une clôture à l'autre

- Au taux de 6 000 gal/ac, un chargement couvrirait environ 700 pi
- Il est conseillé d'épandre un des chargements dans le sens de la largeur plutôt que sur la longueur

Est-il possible d'épandre et d'incorporer le fumier le même jour?

- Il faut utiliser un cultivateur de 25 pi monté sur un tracteur de 125 HP, et engager quelqu'un pour conduire le tracteur
- L'acquisition du cultivateur est admissible dans le cadre du programme d'aide financière du PAE

Les deux éléments suivants sont d'importance capitale dans l'élaboration et la mise en œuvre du PGEN :

- le taux d'application;
- la distance de retrait (de séparation).

La décision de construire ou de rénover une structure d'entreposage de fumier constitue l'un des éléments clés du plan de gestion des éléments nutritifs.



CALCUL DE LA DOSE MAXIMALE DE FUMIER À ÉPANDRE

Les facteurs ci-dessous peuvent imposer une réduction de la dose maximale d'épandage afin d'atténuer les répercussions sur l'environnement :

- la capacité d'absorption du sol — le fumier doit s'infiltrer dans la terre cultivée, et non pas ruisseler en surface;
- les besoins en phosphore — les taux doivent combler les besoins en phosphore du sol cultivé et prendre en compte son accumulation dans le sol;
- les besoins en azote — les taux ne doivent pas combler plus de 75 % des besoins en azote du sol cultivé.

La rubrique qui suit donne des précisions à ce sujet.

CAPACITÉ D'ABSORPTION DU SOL

- Le taux d'épandage doit permettre au fumier liquide de « coller » au sol de surface, sans ruisseler.
- Si le sol se sature rapidement, le fumier ruisselle avant que le taux d'application des éléments nutritifs établi ne soit atteint.
- La capacité des terres cultivables à absorber les liquides s'appelle **charge de liquide** — la **charge maximale de liquide** est le taux maximum de liquide pouvant être épandu avant que le sol devienne saturé et que l'excédent ruisselle.
- La charge de liquide varie en fonction de l'humidité et de la texture du sol, de la classe de drainage ainsi que de l'inclinaison et de la longueur de la pente.
- Le tableau 1, page 80, révèle les risques de ruissellement selon certaines pentes. (Nota : l'épandage n'est pas recommandé si la pente est très inclinée et que le drainage est lent ou très lent).
- Le tableau 2, page 80, précise le taux maximal d'application pour chaque catégorie de potentiel de ruissellement, selon que le fumier est épandu en surface, incorporé au sol, ou épandu sur un sol travaillé au préalable.

TABLEAU 1. POTENTIEL DE RUISSELLEMENT

GROUPE HYDROLOGIQUE DE SOL (CLASSE DE DRAINAGE)	PENTE MAXIMALE À MOINS DE 150 m (392 pi) D'UNE EAU DE SURFACE			
	< 3 %	3 À 6 % (excl.)	6 À 9 % (excl.)	9–12 %
A (RAPIDE)	très faible	très faible	faible	élevé
B (MODÉRÉ)	très faible	faible	modéré	élevé
C (LENT)	faible	modéré	élevé	épandage interdit
D (TRÈS LENT)	modéré	élevé	élevé	épandage interdit

Groupe hydrologique de sol — Source : *Guide de drainage de l'Ontario*, publication 29F.

Le groupe A est souvent associé au sable, le groupe B au loam, le groupe C aux loams argileux et le groupe D à une texture argileuse.

TABLEAU 2. TAUX D'APPLICATION MAXIMAL

POTENTIEL DE RUISSELLEMENT	ÉPANDU EN SURFACE m ³ /ha (gal/ac)	INCORPORÉ OU ÉPANDU SUR SOL TRAVAILLÉ AU PRÉALABLE m ³ /ha (gal/ac)
ÉLEVÉ	50 (4 450)	75 (6 700)
MODÉRÉ	75 (6 700)	100 (8 900)
FAIBLE	100 (8 900)	130 (11 600)
TRÈS FAIBLE	130 (11 600)	150 (13 400)



Le taux d'épandage ne doit pas dépasser les taux indiqués ci-dessus. Nota : 1 m³ = 1 000 L

Pour améliorer la capacité d'absorption du sol, il est conseillé d'échelonner l'épandage. Planifier les rotations en conséquence.

Voici un exemple de prise en compte du concept de charge de liquide.

Pour épandre en une seule fois 10 000 gal/ac de liquide très dilué (très pauvre en matières nutritives), comme celui provenant d'un ouvrage de retenue des eaux de ruissellement ou du ruissellement d'une installation d'entreposage de fumier de bovins laitiers faite en terre, il serait déconseillé de faire :

- un épandage en surface si le sol est plus lourd que le loam et que la pente est inférieure à 3 %;
- un épandage par injection si le sol est plus lourd que le loam et que la pente est inférieure à 6 %.

Toutefois, deux épandages de 5 000 gal/ac chacun, effectués à au moins 24 heures d'intervalle peuvent être efficaces sur les sols plus lourds comportant une pente plus prononcée, selon l'état du sol.



Pour améliorer la capacité d'absorption :

- ✓ échelonner l'épandage de fumier liquide — au lieu de l'appliquer en une seule fois;
- ✓ travailler le sol avant l'épandage — pour augmenter la surface d'absorption;
- ✓ épandre du fumier sur des résidus de culture, des cultures de couverture ou des cultures fourragères avant de labourer le sol, pour réduire le ruissellement.

Pour assurer l'épandage de quantités adéquates de fumier liquide :

- ✓ évaluer les besoins d'amendement du sol;
- ✓ régler la machinerie de façon à respecter le taux d'épandage établi;
- ✓ observer le champ traité dans les 30 minutes suivant l'épandage — en cas de ruissellement en surface ou d'écoulement dans les drains agricoles, réduire le taux d'épandage.

Travailler le sol avant l'épandage pour améliorer le taux d'infiltration du fumier.



Incorporer du fumier à des résidus de culture pour accroître la capacité d'absorption du sol.

Au moment de déterminer le taux d'épandage, il faut se rappeler que le **phosphore** non absorbé par les cultures reste dans le sol et s'y accumule. Veiller à ce qu'aucun phosphore excédentaire ne s'accumule au fil du temps, en particulier dans les zones vulnérables à l'érosion.

Au moment de déterminer l'apport en **azote** requis, il faut se rappeler que les nitrates migrent et que, s'ils ne sont pas *rapidement* absorbés par les cultures, ils se volatilisent dans l'air ou rejoignent les eaux souterraines. Il est recommandé de ne pas combler plus de 75 % des besoins en azote à l'aide de fumier. Compléter l'apport au moyen d'engrais minéraux azotés, pour les motifs suivants :

- la libération de l'azote de source organique est subordonnée à la température; si la saison est plutôt fraîche et pluvieuse, l'azote organique disponible risque d'être insuffisant, au moment voulu, pour assurer une croissance et un rendement optimaux;
- l'application du fumier manque souvent d'uniformité, de sorte que certaines parties du champ n'en reçoivent pas assez pour combler les besoins des cultures — l'épandage uniforme d'engrais azotés commerciaux contribue à améliorer le rendement global des zones non couvertes par l'épandeur;
- la réduction du taux d'épandage de l'azote provenant du fumier réduit également l'apport en phosphate et en potassium — si l'apport de P est inférieur aux recommandations courantes, épandre le fumier de manière à combler les besoins en P, en autant que cela n'entraîne pas un dépassement de l'apport N recommandé.

Si le fumier est épandu en rotation (c.-à-d. aux trois ans) ou sur des cultures de légumineuses telles que les plantes fourragères ou le soya, l'épandage ne doit pas excéder le P total prélevé par la rotation *ni* l'apport de N recommandé de 200 lb/ac.



Les distances de retrait des épandages de fumier doivent prendre en compte toutes les sources d'eau de surface, y compris les prises d'eau de surface.

DÉTERMINATION DE LA DISTANCE DE RETRAIT DES ÉPANDAGES

La distance de retrait des épandages doit prendre en compte toutes les sources d'eau de surface, y compris les prises d'eau de surface telles que les bassins de retenue.

L'aménagement de zones tampon de végétation assure une distance de retrait optimale par rapport aux eaux de surface. Plus les bandes tampon sont larges, plus elles sont efficaces pour empêcher les éléments nutritifs et les agents pathogènes de se retrouver dans l'eau. Les bandes tampon de végétation servent à de nombreuses fins, notamment pour la stabilisation des berges et le filtrage des sédiments.

Pour de plus amples renseignements au sujet des zones tampons de végétation, voir le fascicule *Bandes tampons (BMP-15F)* de la série *Les pratiques de gestion optimales*.

Les deux méthodes décrites ci-après permettent d'assurer les distances de retrait recommandées entre les surfaces recevant du fumier et les eaux de surface. La méthode la plus appropriée sera déterminée en fonction de la teneur P révélée par les analyses de sol.

CONTAMINATION POTENTIELLE DES EAUX DE SURFACE PAR LE RUISSELLEMENT DU FUMIER

Le fumier contient des éléments nutritifs et des organismes pathogènes qui ne doivent pas se mêler aux eaux de surface. La distance requise entre les cours d'eau et les surfaces recevant du fumier est fonction de différents facteurs : la capacité d'absorption du sol au moment de l'épandage, l'inclinaison de la pente aux abords du cours d'eau, la texture du sol, le genre de fumier, la méthode d'application et les quantités épandues.

Si le fumier est incorporé au sol quelques jours avant l'ensemencement, la distance de retrait requise n'est pas aussi grande que si l'épandage est effectué en surface tôt au printemps (en supposant une pente et une texture similaire). Si les eaux de surface se déversent dans un cours d'eau sous forme d'écoulement concentré, il est plus logique d'englober la voie d'écoulement dans la distance de retrait plutôt que de conserver la même largeur le long du cours d'eau.

La méthode suivante fournit des indications générales quant à la distance à prévoir entre les cours d'eau (y compris les prises d'eau de surface) et les épandages de fumier. Il convient, bien entendu, de prendre en compte les caractéristiques des lieux au moment de l'épandage.



L'aménagement de zones tampons est un moyen efficace d'empêcher le sol, les éléments nutritifs et les organismes pathogènes de se mêler aux eaux de surface. Plus la bande tampon est large, plus elle est efficace.

Pour déterminer les risques de contamination des eaux de surface par le ruissellement du fumier, voir les cotes de potentiel de ruissellement précisées au tableau de la page 80. Déterminer ensuite la distance de retrait recommandée entre les eaux de surface et l'épandage de fumier, selon la cote, au moyen du tableau ci-dessous.

DISTANCES DE RETRAIT MINIMALES À RESPECTER PAR RAPPORT À UNE EAU DE SURFACE POUR ÉVITER LE RISQUE DE CONTAMINATION* PAR LE RUISSÈLEMENT DE FUMIER LIQUIDE OU SOLIDE

DISTANCE MINIMALE DE RETRAIT (avec la zone tampon établie)

RISQUE DE RUISSÈLEMENT	ÉPANDAGE EN SURFACE		INCORPORATION OU SOL TRAVAILLÉ AU PRÉALABLE	
	LIQUIDE	SOLIDE	LIQUIDE	SOLIDE
ÉLEVÉ	30,5 m (100 pi)	15,2 m (50 pi)	18,3 m (60 pi)	9,1 m (30 pi)
MODÉRÉ	22,9 m (75 pi)	13 m (43 pi)	13,7 m (45 pi)	6,1 m (20 pi)
FAIBLE	15,2 m (50 pi)	13 m (43 pi) *	9,1 m (30 pi)	4,6 m (15 pi)
TRÈS FAIBLE	13,0 m (43 pi) *	13 m (43 pi) *	3,0 m (10 pi)	3,0 m (10 pi)

* Les distances de séparation recommandées quand il y a incorporation de fumier peuvent être appliquées aussi à l'épandage sans incorporation à condition que celui-ci soit fait sur une culture en croissance ou sur un sol dont plus de 30 % de la surface est couverte de résidus.

Des bandes tampons de végétation d'une largeur d'au moins 3 mètres (10 pi) doivent être installées entre l'eau de surface et les champs où des éléments nutritifs sont épandus.

NOTA : Le NMAN calcule les distances de retrait pour chaque champ et signale les problèmes décelés au moyen d'un avertissement rouge.

L'analyse de sol révèle une teneur en phosphore faible (< 30 ppm)

Si l'analyse du sol révèle une teneur P < 30 ppm, l'apport P sera limité à la quantité prélevée par la culture, augmentée de 78 kg/ha (70 lb/ac), pour favoriser l'accumulation en phosphore prévue. La distance de retrait du fumier doit être respectée, et l'épandage de phosphore provenant d'engrais commerciaux est également autorisé.

L'analyse de sol révèle une teneur en phosphore assez élevée (> 30 ppm)

Déterminer les distances de retrait à l'aide de l'indice-P et en fonction du risque de contamination des eaux de surface au moment de l'application de phosphore — qu'il provienne de fumier ou d'un engrais commercial. L'indice-P peut également servir d'outil de gestion aux fins de la détermination des moyens à prendre pour réduire le risque de ruissellement du phosphore. L'effet conjugué d'une forte teneur en P et d'un haut risque d'érosion du sol donne lieu à un indice-P plus élevé.

Pour déterminer l'indice-P visé selon les caractéristiques du champ, consulter le *Cahier de gestion des éléments nutritifs* (publication 818F), la fiche technique sur la détermination de l'indice-phosphore dans un champ, ou le *Guide agronomique des grandes cultures* (publication 811F) du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.

Envisager la culture en bandes pour réduire l'indice-P.



Noter les distances de retrait recommandées selon l'indice-P, dans le tableau ci-après.

LIMITE D'ÉPANDAGE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS SELON L'INDICE-P ET LA DISTANCE QUI SÉPARE LA TERRE CULTIVABLE D'UNE EAU DE SURFACE AVOISINANTE

INDICE-P	< 3 m (< 10 pi)	3–30,5 m (10–100 pi)	> 30,5–61 m (> 100–200 pi)	> 61 m (> 200 pi)
FAIBLE (< 15)	aucun épandage	prélèvements par la culture	aucune restriction	aucune restriction
MOYEN (15–30)	aucun épandage	prélèvements par la culture	aucune restriction	aucune restriction
ÉLEVÉ (31–50)	aucun épandage	prélèvements par la culture	prélèvements par la culture	aucune restriction
TRÈS ÉLEVÉ (> 50)	aucun épandage	aucun épandage	prélèvements par la culture	prélèvements par la culture

Nota : Si la combinaison distance de retrait et indice-P restreint l'épandage des éléments nutritifs, examiner la possibilité de modifier les pratiques de gestion (taux d'épandage, techniques d'application, pratiques de conservation des sols et de l'eau) pour abaisser l'indice-P.