

# PLANIFICATION DE LA GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS ADAPTÉE AUX BIOSOLIDES D'ÉPURATION

Ce chapitre s'adresse aux agriculteurs ontariens qui envisagent l'épandage de biosolides sur leurs terres. On y décrit en détail l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de gestion des éléments nutritifs fait pour une exploitation agricole qui utilise des biosolides. On y trouve une liste de vérification à l'égard des personnes qui transportent ces matières ou qui en font l'épandage. (Une étude de cas illustrant une telle situation est présentée à partir de la page 102; les étapes à franchir et les répercussions réelles y sont discutées).

Le 18 septembre 2009, était modifié le Règlement de l'Ontario 267/03, qui pose les balises encadrant la gestion des éléments nutritifs. La majorité des modifications portait sur l'épandage de matières de source non agricole (MSNA), comme les biosolides d'épuration, sur les terres cultivées.

La plupart des modifications entreront en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2011. À compter de cette date, il faudra par exemple obtenir un plan MSNA partout où ces matières sont épandues, sauf si le MEO a délivré un certificat d'autorisation pour le conditionnement d'une terre organique sur un site précis.

Les renseignements présentés reflètent les exigences réglementaires s'appliquant à l'épandage de MSNA sur des terres agricoles, telles que stipulées dans le Règl. de l'Ont. 267/03, au 1<sup>er</sup> janvier 2011.

## DIX ÉTAPES MENANT À LA RÉUSSITE

La planification de la gestion des éléments nutritifs adaptée aux biosolides d'épuration représente une démarche détaillée, qui n'est toutefois pas nécessairement fastidieuse, surtout si l'on procède par étapes.



Parfois, le porte-parole le plus valable en ce qui concerne l'utilisation des biosolides municipaux dans un programme de fertilisation des cultures est l'agriculteur qui a recours à ces matières. Ici, Harry Buurma expose ses propres réflexions sur le sujet.



### Étape 1 – Fixer des objectifs

Les objectifs que l'on se fixe orientent la planification de la gestion des éléments nutritifs et facilitent la prise de décision. Il est bon de s'inspirer de sources reconnues pour établir ses objectifs.



### Étape 2 – Dresser l'inventaire

Cette étape comprend la description des ressources dont on dispose, le prélèvement d'échantillons de sol pour les faire analyser et l'établissement d'une liste des pratiques de gestion utilisées.



### Étape 3 – Entrer et analyser les données

Utiliser les informations recueillies à l'étape 2 pour les consigner dans le logiciel du MAAARO (p. 70). Ce dernier permet d'évaluer les pratiques d'épandage et de déterminer les taux d'épandage appropriés.



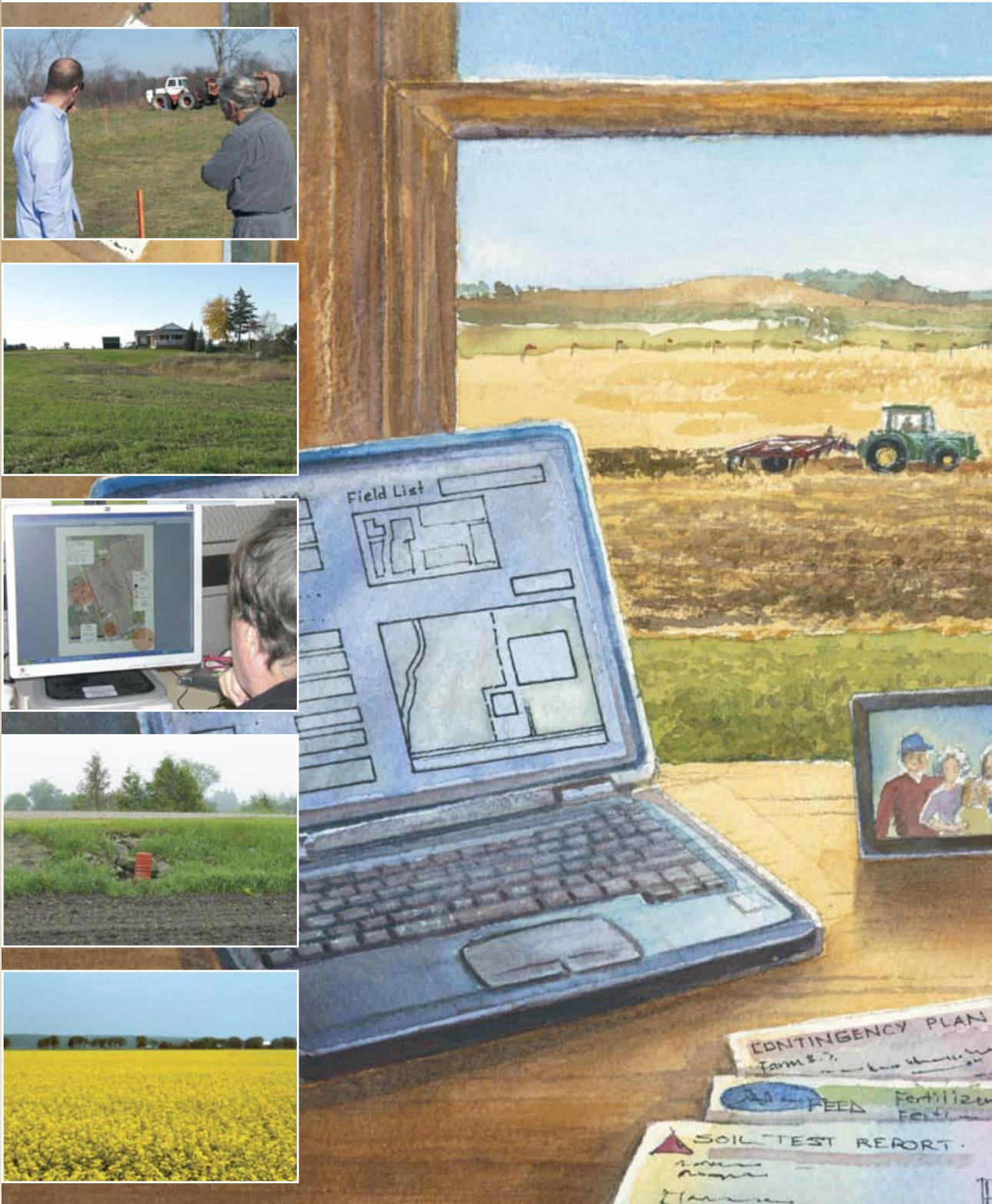
### Étape 4 – Interpréter les résultats

Formuler des solutions basées sur les résultats des analyses des données de l'exploitation en ce qui a trait à la gestion des risques, la diminution du coût des intrants ainsi que la gestion de tous les éléments nutritifs produits.



### Étape 5 – Prendre des décisions

Prendre des décisions en vue d'atteindre les objectifs de l'exploitation. Choisir et prévoir des taux d'épandage appropriés en respectant les distances de retrait.



**Étape 6 – Passer à l'action**

« Passer à l'action » afin d'atteindre les objectifs fixés. Préparer un plan fonctionnel et l'adapter aux conditions climatiques.

**Étape 7 – Tenir des dossiers**

Documenter les faits. Consigner les données afin de planifier les activités futures, et de montrer que le producteur respecte les lois. Tenir des dossiers sur les taux d'épandage, les analyses des biosolides, les récoltes et la surveillance.

**Étape 8 – Surveiller**

Assurer la surveillance de l'exploitation et des ressources afin de vérifier la qualité des récoltes, les rendements prévus, la protection des ressources, et afin de s'assurer que l'épandage ne constitue pas une nuisance pour les voisins.

**Étape 9 – Adapter le plan MSNA**

Perfectionner le plan et les techniques utilisées, le cas échéant. Utiliser les informations consignées dans les dossiers et les données de surveillance pour adapter le plan. Reprendre les étapes 3 à 6, au besoin.

**Étape 10 – Savoir réagir en cas d'imprévu**

Élaborer un plan d'urgence, documenter les activités et communiquer avec les autres personnes concernées.

**ÉTAPE 1. Fixer des objectifs**

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

ÉTAPE 6. Passer à l'action

ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévu

**ÉTAPE 1 – FIXER DES OBJECTIFS**

Les plans de gestion des éléments nutritifs qui encadrent l'épandage de biosolides d'épuration sur des terres sont habituellement élaborés pour répondre aux objectifs suivants :

- Déterminer les emplacements les plus appropriés de l'exploitation où des biosolides peuvent être épandus;
- Optimiser les rendements économiques;
- Contrôler le coût des intrants;
- Protéger le sol et les ressources en eau;
- S'assurer que le processus est conforme à la réglementation sur la gestion des éléments nutritifs.

Établir lesquels de ces objectifs sont les plus importants pour l'exploitation agricole concernée, de manière à mettre l'accent sur les priorités dans le cadre de la préparation du plan de gestion.

L'agriculteur qui éprouve des difficultés à regrouper les données requises pour le plan, ou qui possède une exploitation agricole complexe, peut envisager de mettre sur pied une équipe de conseillers (p. ex. un représentant du manutentionnaire, un conseiller en cultures, un concepteur de plans MSNA certifié, ou un employé) pour se faire aider.

Dans bon nombre de cas, les producteurs de biosolides et les manutentionnaires accrédités travaillent de concert avec des conseillers détenant un certificat en élaboration de plans MSNA (parfois au sein de leur personnel). Ces conseillers sont en mesure de préparer un plan MSNA réglementaire pour les exploitations agricoles qui reçoivent des biosolides. Il faut disposer d'un plan MSNA autorisé pour chaque site d'épandage de MSNA.

**Demander conseil avant de formuler les objectifs du plan MSNA et ceux visés par les épandages de biosolides.**

**PARTICIPATION DES CITOYENS ET DU PROPRIÉTAIRE**

Il est habituellement souhaitable d'obtenir une certaine collaboration de la population environnante lorsqu'on prévoit épandre des biosolides sur une terre. Les voisins qui sont avisés à l'avance et sont informés au sujet des épandages de biosolides pourraient être plus tolérants que ceux qu'on ne tient pas au courant. Le producteur agricole devrait donc veiller à ce que le voisinage soit informé de ses intentions d'inclure les biosolides d'épuration dans son programme cultural.

**Les transporteurs de biosolides et les agronomes collaborent étroitement avec le personnel des organismes de réglementation et des autres agences concernées en vue d'éduquer et d'informer la population, ainsi que de superviser les activités liées à l'épandage des biosolides et tenter de régler les dossiers liés aux relations avec la communauté.**



## ÉTAPE 2 – DRESSER L'INVENTAIRE

Dresser l'inventaire des ressources du champ afin d'établir si le site est en mesure de recevoir des biosolides.

Cet inventaire constitue la base de tout plan MSNA réaliste et permet de choisir la PGO relative aux épandages correspondant le mieux à la situation individuelle.

On trouvera dans les pages suivantes des détails sur les renseignements nécessaires et les ressources utiles à la réalisation de cette étape.



**Il est essentiel de disposer de renseignements sur le site d'épandage envisagé afin de déterminer si les champs peuvent recevoir des biosolides (c.-à-d. si le risque est acceptable). Ces renseignements facilitent aussi la préparation d'un plan de gestion détaillé.**

## DONNÉES REQUISES POUR LA PRÉPARATION D'UN PLAN MSNA

Les informations requises pour l'autorisation d'un site sont étroitement apparentées à celles qui facilitent la préparation d'un plan MSNA qui soit détaillé et réaliste.

La valeur de l'inventaire réalisé pour la préparation du plan de gestion se mesure à la qualité des données qui y seront consignées. La présente section porte sur les points suivants :

- les renseignements sur les sols,
- le croquis des champs,
- la liste des cultures et les données sur les rendements,
- les analyses de sol,
- les analyses des biosolides.



**L'examen d'une carte pédologique locale aidera à déterminer les types de sols, leurs textures et leurs pentes dans les champs considérés. Prélever des échantillons de sols et les faire analyser pour connaître leurs niveaux de fertilité.**

ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

**ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire**

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

ÉTAPE 6. Passer à l'action

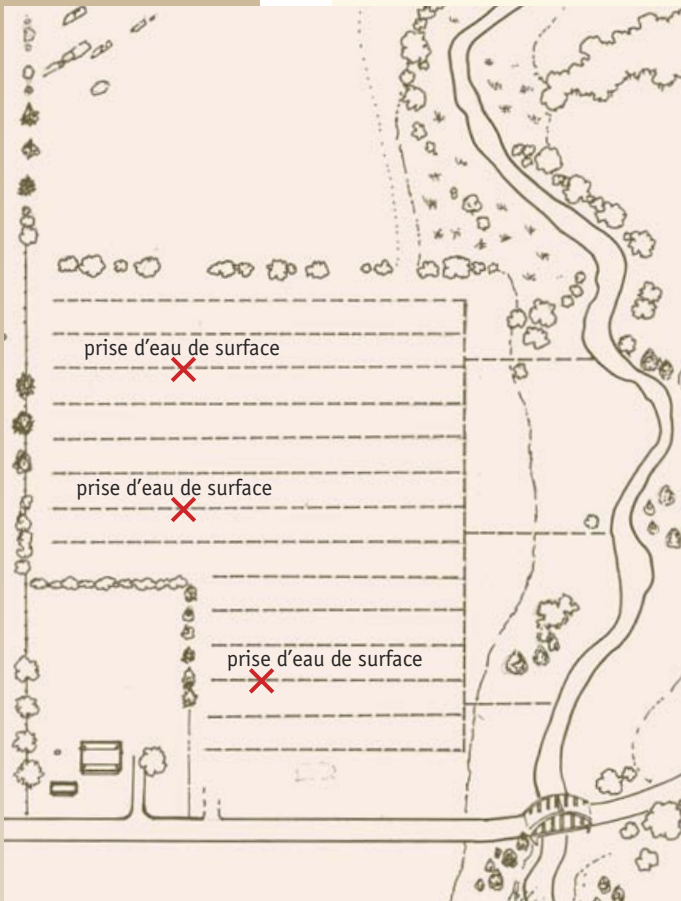
ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévus

## PRÉPARATIFS DE L'INVENTAIRE



Pour accélérer la démarche, il est conseillé d'avoir en main les informations suivantes avant de commencer :

- le nom des personnes-ressources liées aux services de laboratoire, de cartographie et de photos aériennes, et les coordonnées des services-conseils (le cas échéant);
- les cartes pédologiques du comté et les rapports correspondants;
- les cartes topographiques ou les photographies aériennes de la propriété en question;
- une roue étalonnée ou un système GPS;
- les mesures des distances entre les installations et les limites des lots, les puits (de toute catégorie), les prises d'eau de surface et les plans d'eau avoisinants (p. ex. : ruisseaux, cours d'eau, étangs, etc.);
- les pentes des champs ou les accessoires servant à mesurer la pente (clinomètre, poteaux et corde);
- les emplacements des sorties de drains, des bandes tampons, des prises d'eau de surface et des puits;
- les registres des cultures : le type de culture, les rendements, les récents apports d'éléments nutritifs, les résultats d'analyse de sol;
- le matériel requis pour le prélèvement d'échantillons de sol : pelle ou sonde pour prélever les échantillons de sol, seau, sacs ou boîtes pour conserver les échantillons.

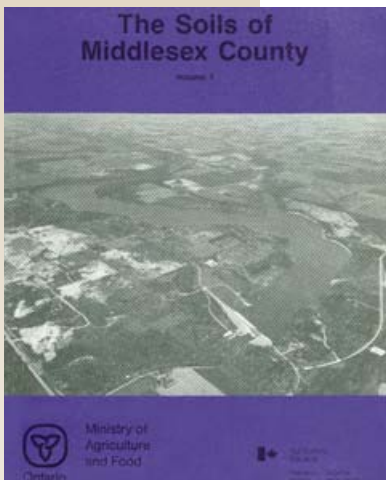
**Connaître l'emplacement précis du réseau de drainage souterrain et de ses éléments aidera les responsables des épandages à suivre les directives du plan et à maintenir les distances de retrait prescrites par rapport à toutes les prises d'eau de surface.**

## RENSEIGNEMENTS SUR LE SOL

Les cartes pédologiques permettent de connaître les types de sol de l'exploitation, leurs propriétés (composants, pente, classe de drainage, pierrosité), ainsi que la répartition de ces sols sur l'exploitation agricole ou le site d'épandage.

Les rapports d'analyse de sol peuvent fournir des renseignements importants sur les points suivants :

- la pente et les risques d'érosion;
- les groupes hydrologiques – utiles pour la préparation du plan MSNA;
- les limites de chargement – pour calculer les taux d'épandage des matières liquides.



### INDICE AZOTE (INDICE-N)

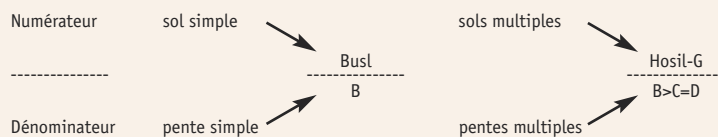
L'indice-N est utile pour diminuer le risque de contamination des eaux souterraines par les nitrates. Il permet d'évaluer à quel point une pratique de gestion est susceptible de favoriser le déplacement des nitrates. L'indice-N combine les facteurs liés à la source des biosolides et à leur transport et permet d'évaluer dans chacun des champs les risques de déplacement des nitrates vers les eaux souterraines.

### INDICE PHOSPHORE (INDICE-P)

L'indice-P est utile pour diminuer le risque de contamination des eaux de surface par le phosphore. Il attribue une valeur au risque de contamination des eaux de surface, associé à l'épandage d'éléments nutritifs sur des terres cultivées. La valeur est basée sur les teneurs en phosphore du sol, la quantité de phosphore épandue et la méthode d'épandage utilisée, le type de sol, les caractéristiques du site d'épandage et les méthodes de travail du sol à proximité de tout plan d'eau avoisinant.

Les cartes pédologiques et les rapports correspondants peuvent également aider à signaler les risques environnementaux et repérer les zones non visibles des sols (comme le sous-sol et la roche-mère) qui peuvent influencer sur les méthodes d'épandage.

### SYMBOLES UTILISÉS DANS LES CARTES PÉDOLOGIQUES

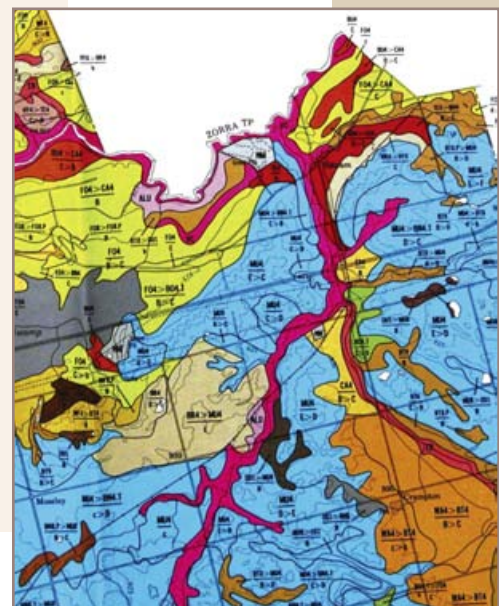


#### ABRÉVIATIONS DES TEXTURES DE SOL

- l = loameux
- sl = loam sableux
- ls = sable loameux
- cl = loam argileux
- sil = loam limoneux
- s = sableux
- c = argileux
- si = limoneux

#### CLASSES DE PENTE

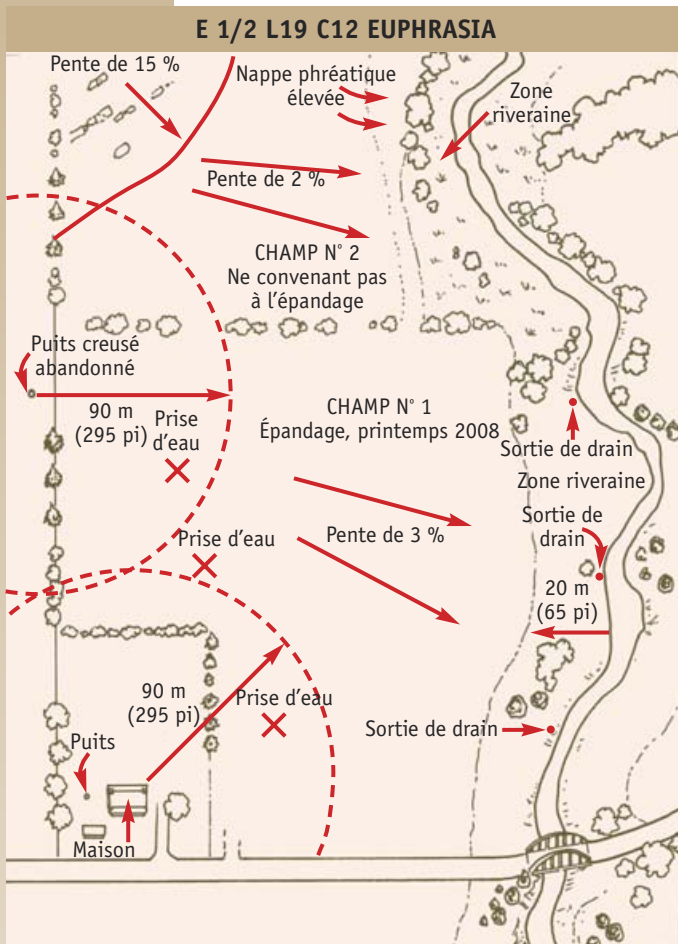
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| A, a.....0-0,5 % | plat             |
| B, b.....0,5-2 % | presque plat     |
| C, c.....2-5 %   | pente très douce |
| D, d.....5-9 %   | pente douce      |
| E, e.....9-15 %  | pente modérée    |
- Majuscule = pentes simples et longues (> 50 m ou 164 pi)
- minuscule = pentes complexes et courtes (< 50 m ou 164 pi) qui s'intersectent



#### Comment utiliser les renseignements d'une carte pédologique et du rapport de sol

- repérer les unités cartographiques de la région,
- identifier la série de sols et l'information sur la pente à l'aide de la légende au bas de la carte,
- se référer au rapport de sol et au *Guide de drainage* pour obtenir la description et l'interprétation des renseignements.

## CROQUIS DU CHAMP



Le croquis du champ doit comprendre les renseignements suivants :

- le numéro de lot et de concession;
- les diverses parcelles du champ;
- la présence de tuyaux de drainage;
- les prises d'eau et les sorties de drains;
- les plans d'eau dans un rayon de 150 mètres (492 pi);
- les usages non agricoles des terres;
- tous les puits situés dans le champ et dans un rayon de 100 mètres (328 pi) des limites du champ;
- les pentes;
- les autres caractéristiques physiques comme les affleurements rocheux.

## DISTANCES DE RETRAIT DES ENTRÉES DE DRAINS DE TYPE HICKENBOTTOM, PUISARDS ET AUTRES PRISES D'EAU

**Il faut garder une distance de retrait de 20 mètres (65 pi) par rapport à toute bouche de drainage.**



Les entrées de drains (ou prises d'eau), comme celles de type Hickenbottom, ne sont pas considérées comme étant des eaux de surface, mais elles mènent directement à ces dernières et, par conséquent, devraient être protégées au moment de l'épandage des biosolides d'épuration.

On devrait assurer leur protection au même titre que des eaux de surface (avec une distance de retrait correspondante et peut-être une bande tampon de végétation). Quelle que soit la solution choisie, il faut en tenir compte. Ne rien faire est inacceptable.



## LISTE DES CULTURES ET DONNÉES SUR LES RENDEMENTS

Pour élaborer un plan de gestion efficace des éléments nutritifs, on doit disposer d'informations précises sur la culture et sur le rendement, notamment :

les rotations culturales;

le rendement moyen (moyenne de 5 ans pour tenir compte des effets du climat) – pour établir les besoins de la culture en éléments nutritifs et évaluer les prélèvements par la culture;

la culture précédente (p. ex. : y a-t-il des crédits en azote?)

les résultats des analyses de sol;

les épandages de MSNA au cours des quatre dernières années;

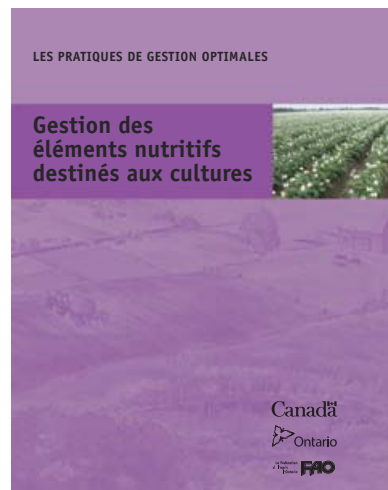
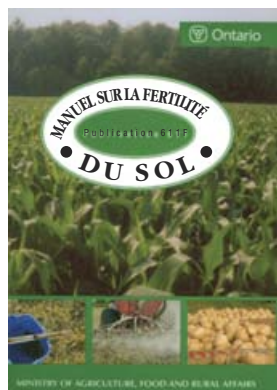
les engrais commerciaux et autres éléments nutritifs (fumier de bétail) ajoutés ou dont l'apport est prévu.

## ANALYSE DE SOL

L'analyse de sol permet de connaître la teneur des principaux éléments nutritifs et des oligo-éléments dans le sol et suggère de quelle manière la culture pourrait réagir aux éléments nutritifs qui sont épandus. L'établissement des besoins de toute culture et le repérage des endroits écosensibles reposent entièrement sur les résultats des analyses de sol.

La teneur en phosphore et les concentrations des 11 métaux réglementés ainsi que le pH du sol dans les champs où l'on envisage d'épandre des biosolides d'épuration doivent être mesurés.

Pour plus de renseignements sur les analyses de sol et leur fertilité, voir la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol*.



Le fascicule de la série sur les PGO intitulé *Gestion des éléments nutritifs destinés aux cultures* est une source d'information très utile sur les analyses de sol.

## Les Laboratoires d'analyses de sols accrédités par l'Ontario Ltée

### Rapport d'analyse de sol

Rapport no 62269 destiné à J. Lebrun

Reçu le 10/09/08

Imprimé le 15/09/08

Valeurs analytiques		mg/kg		milligrammes par		litre de sol (ppm)													
N°	Identité du champ	N° assigné par le labo	pH	pH tampon	M. O. (%)	NO <sub>3</sub> -N	Phosphore		K	Mg	Ca	Texture	Mn	Zn	Saturation en bases (%)				
							NaHCO <sub>3</sub>	P Bray					ppm	indice	ppm	indice	K	Ca	Mg
1	champ 1, ½ nord	998701	7,1		3,5		28 H		187 VH	112	2049	M					4,1	8,0	87,9
2	champ 1, ½ sud	998702	7,2		3,2		33 VH		220 VH	167	2236	M					4,3	10,6	85,1
3	champ 2, ½ nord	998703	6,9		4,0		35 VH		210 VH	127	1242	M					6,0	11,8	68,9
4	champ 2, ½ sud	998704	5,7	6,8	2,8		25 H		175 VH	158	897	C					5,2	15,2	51,8
5	champ 3, ½ nord	998705	7,0		3,8		14 M		108 VH	118	2710	F					1,9	6,6	91,5
6	champ 3, ½ sud	998706	7,1		3,3		26 H		160 VH	120	2814	F					2,7	6,5	90,9
7	champ 1, butte érodée	998707	7,6		1,8		50 VH		235 VH	150	3257	M	2,5	14	1	14	3,3	6,9	89,8

Les sols dont le test de Olsen pour le dosage de P au bicarbonate de sodium révèle une teneur > 60 mg/L (ppm) ne peuvent pas recevoir de biosolides d'épuration.

## ANALYSE DES BIOSOLIDES

Les usines municipales d'épuration des eaux usées sont tenues de faire analyser régulièrement leurs biosolides d'épuration par un laboratoire qui utilisent un protocole reconnu. L'analyse comporte les tests suivants :

- l'azote total dosé par la méthode de Kjeldahl (TKN),
- l'azote lié à l'ammonium,
- l'azote ammoniacal,
- l'azote des nitrates,
- l'azote des nitrites,
- le pH,
- le phosphore total,
- les 11 métaux réglementés.

À partir des résultats d'analyse, on établit des moyennes; la concentration moyenne de chacun des 11 métaux réglementés ne peut pas dépasser les limites fixées par le règlement. En cas de dépassement, les biosolides ne peuvent pas être épandus sur des terres agricoles.

L'analyse doit aussi porter sur le dépistage de la bactérie *E.coli*, un organisme indicateur utilisé pour surveiller l'efficacité du traitement des eaux usées en vue de réduire la présence d'organismes potentiellement pathogènes qui pourraient se trouver dans les biosolides d'épuration. Lorsque ces derniers sont destinés à l'épandage sur des terres agricoles, ils doivent présenter une concentration géométrique moyenne d'*E. coli* de moins de  $2 \times 10^6$  colonies par gramme de matières solides totales.

### ÉTAPE 3 – ENTRER ET ANALYSER LES DONNÉES

Objectifs de l'étape 3 :

Déterminer la superficie de terrain utilisable pour l'épandage de biosolides, et interpréter les données d'inventaire pour juger si le site est approprié;

Les informations relatives à l'inventaire sont interprétées afin d'établir si les restrictions ne sont pas nombreuses au point que l'épandage de biosolides serait interdit sur le site en question;

Déterminer, pour chacun des champs, les éléments nutritifs qui sont nécessaires à la culture prévue.

### ACCEPTABILITÉ DU SITE POUR L'ÉPANDAGE

Les caractéristiques physiques du site d'épandage qui influencent le choix des pratiques de gestion relatives à l'épandage des biosolides sont notamment celles qui ont une incidence sur les risques de contamination des eaux souterraines ou de surface, par exemple :

- la topographie,
- la perméabilité du sol,
- le taux d'infiltration;
- la configuration du drainage;
- la profondeur du sol jusqu'aux eaux souterraines et à la roche-mère,
- la proximité des eaux de surface et des puits.

Des limites d'épandage peuvent être fixées par des règlements ou des lignes directrices en fonction de ces caractéristiques physiques (voir le tableau à la page suivante).

Exemples d'endroits où il est interdit d'épandre des biosolides :

- les endroits adjacents aux lacs, rivières et ruisseaux lorsqu'ils sont dépourvus de bandes tampon (plaines inondables);
- les terres humides;
- les pentes abruptes;
- les endroits dont le sous-sol est peu propice à l'épandage (karst, roche-mère fissurée), et où la couche de sol n'est pas suffisamment épaisse;
- les endroits où les conditions du sol sont peu propices à l'épandage de biosolides (sol rocailleux, sol peu profond, sols organiques);

**Ces endroits doivent être repérés et indiqués sur les cartes ou les croquis utilisés pour l'approbation du site.**



ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

**ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données**

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

ÉTAPE 6. Passer à l'action

ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévu

## POINTS À CONSIDÉRER DANS LE CHOIX DU SITE

## POINTS À CONSIDÉRER

## PGO et EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

**SÉLECTION PRÉALABLE** Tous les points énumérés ci-dessous sont assortis d'exigences réglementaires précisant des distances de retrait ou des limites relatives aux taux d'épandage, selon les caractéristiques mentionnées. Ces exigences sont stipulées dans le Règlement de l'Ontario 267/03.

## DISTANCE DE RETRAIT PAR RAPPORT AUX RÉSIDENCES ET AUX ZONES RÉSIDENTIELLES

- En respectant les distances de retrait prescrites par rapport aux habitations, aux zones résidentielles et autres zones de nature commerciale ou communautaire, on réduit les répercussions possibles sur l'entourage que pourraient avoir des odeurs et de la poussière associées aux épandages.
- Se référer au Règl. de l'Ont. 267/03 pour connaître les distances minimales de retrait à observer.

## RESTRICTIONS RELATIVES À L'UTILISATION DES TERRES

Le producteur agricole accepte de respecter les restrictions culturelles suivantes après l'épandage de biosolides :

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| ○ foin et ensilage préfané                 | ◆ 3 semaines avant la récolte      |
| ○ gazon de placage                         | ◆ 12 mois avant la récolte         |
| ○ arbres fruitiers et raisins              | ◆ 3 mois avant la récolte          |
| ○ petits fruits                            | ◆ 15 mois avant la récolte         |
| ○ légumes et tabac                         | ◆ 12 mois avant la récolte         |
| ○ chevaux, bovins laitiers et de boucherie | ◆ 2 mois avant la mise au pâturage |
| ○ porcs, moutons et chèvres                | ◆ 6 mois avant la mise au pâturage |

## PROFONDEUR ET TYPE DE SOL

- L'examen des cartes pédologiques aide à évaluer si les sols ont les caractéristiques requises (p. ex. sol minéral) pour recevoir des biosolides.
- L'épandage sur des sols organiques (contenant plus de 17 % de matière organique) est interdit.
- On peut faire un examen visuel pour déterminer le type de sol au lieu d'utiliser des cartes pédologiques.
- Il faut connaître le groupe hydrologique du sol si le site d'épandage se situe à 150 m (492 pi) ou moins du sommet d'une rive d'un plan d'eau.
- Le taux d'épandage est réduit sur les sols peu profonds.

## TENEUR DU SOL EN P

Les sites pour lesquels les analyses de sol révèlent une teneur en P > 60 mg/L (ppm) selon le test de Olsen pour le dosage de P au bicarbonate de sodium ne peuvent pas recevoir de biosolides d'épuration.

## TENEUR DU SOL EN MÉTAUX

Aucun biosolide d'épuration ne peut être épandu sur un sol dont la teneur en n'importe lequel des métaux réglementés dépasse la teneur maximale permise (voir le tableau à la page 38).

## ÉVALUATION DU SITE

## PROFONDEUR DU SOL JUSQU'À LA ROCHE-MÈRE

- On devrait creuser au moins un trou d'essai par tranche de 10 hectares (25 ac) ou par site pour mesurer la profondeur du sol; les trous doivent être uniformément espacés.
- Les endroits où sont effectués les trous d'essai sont indiqués sur le plan du site.
- La profondeur du sol jusqu'à la roche-mère devrait être d'au moins 1,5 m (5 pi). Des profondeurs moindres seront jugées acceptables, si l'on diminue les taux d'épandage ou qu'on travaille le sol avant l'épandage des biosolides d'épuration.
- Aux endroits où il y a des affleurements rocheux, on devra indiquer les distances de retrait appropriées sur le plan du site.

## MESURAGE DU CHAMP

- Les mesures du champ et des bandes tampon doivent avoir une précision de plus ou moins 5 % et être effectuées à l'aide d'un système GPS différentiel ou de photos aériennes et d'un logiciel qui peut mesurer les superficies.
- Une fois que les bandes tampon ont été repérées, on mesure leur superficie exacte que l'on soustrait de la superficie totale du champ.

**POINTS À CONSIDÉRER DANS LE CHOIX DU SITE**

**POINTS À CONSIDÉRER**

**PGO et EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES**

**ÉVALUATION DU SITE (suite)**

**CONSENTEMENT DU PROPRIÉTAIRE**

- Le propriétaire doit fournir un consentement signé dans lequel il signale qu'il a pris connaissance des points suivants :
  - les périodes d'attente;
  - les restrictions ayant trait aux cultures;
  - les endroits précis où les biosolides seront épandus (indiqués sur le plan du site);
  - la quantité d'éléments nutritifs fournis par les biosolides.
- Lorsque l'exploitant n'est pas le propriétaire, il devra aussi signer pour confirmer qu'il a pris connaissance des points ci-dessus. La signature de chacun est obligatoire dans le cas d'un plan MSNA.

**EMPLACEMENT DE LA PLAINE INONDABLE**

- Les endroits qui sont souvent inondés (chaque année ou aux deux ans) d'après les observations visuelles ou l'examen de la carte de la plaine inondable ne peuvent pas recevoir de biosolides.
- Lorsqu'une partie du site seulement est souvent inondée (selon la définition donnée plus haut), on doit l'indiquer sur le plan et l'exclure de la surface d'épandage.

**CROQUIS DES CHAMPS**

- Tout croquis d'un champ doit clairement illustrer :
  - les limites du site, les bandes tampon autour des puits et des eaux de surface;
  - les accidents de terrain (pentes et affleurements rocheux);
  - l'emplacement des résidences, des zones résidentielles, et les distances de retrait;
  - les puits : dans le champ et dans un rayon de 100 m (328 pi), selon le type (puits foré, puits creusé, puits municipal);
  - les eaux de surface ainsi que les entrées et sorties des drains souterrains;
  - les distances de retrait des zones écosensibles;
  - l'emplacement des trous d'essai;
  - l'aire de transbordement;
  - l'entrée du champ;
  - l'emplacement proposé du tas, le cas échéant.

**ÉLÉMENTS NUTRITIFS REQUIS**

Une fois qu'on a établi que le site est en mesure de recevoir des biosolides, on doit ensuite déterminer les éléments nutritifs dont la culture a besoin. Il faut tenir compte de la quantité d'éléments nutritifs laissés en place par les cultures précédentes (en fonction des résultats des analyses de sol et des crédits d'éléments nutritifs) ainsi que des éléments nutritifs biodisponibles provenant des biosolides, selon les pratiques de gestion utilisées.

On doit également prendre en compte les données d'inventaire pour découvrir la présence éventuelle de restrictions et pour établir les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface et aux autres endroits écosensibles (puits et résidences).

L'analyse repose sur le calcul du bilan des éléments nutritifs, afin de vérifier que les concentrations ne dépassent pas les normes réglementaires. Le MAAARO a élaboré un logiciel en vue d'aider les concepteurs de plans MSNA dans leurs tâches. Ce logiciel guide l'utilisateur dans une démarche détaillée qui porte sur chaque champ, prenant en compte les caractéristiques du site et des informations sur les rotations culturales, le travail du sol et le calendrier des activités culturales.

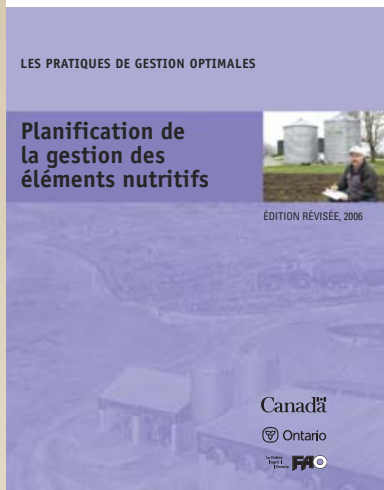
**Le logiciel du MAAARO est recommandé pour calculer les besoins en éléments nutritifs, les taux d'épandage et les endroits propices aux épandages (c.-à-d. sans restrictions ni distances de retrait) dans un champ.**

**On peut se procurer le logiciel en appelant le MAAARO au 1 877 424-1300.**

Une fois que l'étape 3 est terminée, on dispose des informations à partir desquelles il est possible de déterminer les risques à surveiller, ainsi que les solutions envisageables dans le cadre du plan. La démarche d'analyse permet de repérer les endroits à surveiller et dont il faudra tenir compte dans le plan MSNA.

La valeur des résultats dépend de la qualité des renseignements recueillis et consignés. L'analyse exige une compréhension approfondie des façons culturales utilisées sur l'exploitation et une bonne dose de simple bon sens pour planifier le moment des épandages en fonction des caractéristiques du sol et des cultures.

Pour plus d'information sur le logiciel du MAAARO et les sujets connexes, voir le fascicule de la série sur les PGO, intitulé *Planification de la gestion des éléments nutritifs*.



Lorsque l'azote (N) résiduel s'ajoute après la récolte à l'azote provenant des biosolides épandus en fin d'été ou en début d'automne, les risques de perte d'azote dans le sol par lessivage ou dénitrification peuvent être appréciables.

Certains renseignements seront basés sur une connaissance à long terme des superficies, des champs, de l'état du site et sur les observations personnelles.

Quatre facteurs ayant une incidence sur l'épandage des biosolides sont particulièrement importants dans les calculs effectués par le logiciel.

## Taux d'épandage

Le taux d'épandage des biosolides correspond à la quantité de P ou de N (selon la plus faible valeur) prélevée par la culture, compte tenu qu'on veut améliorer la fertilité du sol en compensation des prélèvements de P faits par la culture. Pour augmenter la teneur en P du sol, on peut épandre jusqu'à 78 kg/ha (69 lb/ac) de plus que les prélèvements annuels par la culture.

## Indice-P

Si le résultat des analyses de sol pour la teneur en P est de 30 ppm (mg/L) ou plus, calculer l'indice-P à titre de pratique de gestion optimale. Les répercussions environnementales du déplacement du phosphore jusqu'aux eaux de surface seront plus importantes si l'indice-P est de 30 ppm ou plus et que l'érosion est appréciable. L'indice-P prend en compte les risques d'érosion et les concentrations de P dans le sol en vue de calculer les distances de retrait occasionnées par le phosphore.

Si les analyses de sol montrent que la teneur en P est > 60 ppm (mg/L), l'épandage de biosolides n'est pas permis.

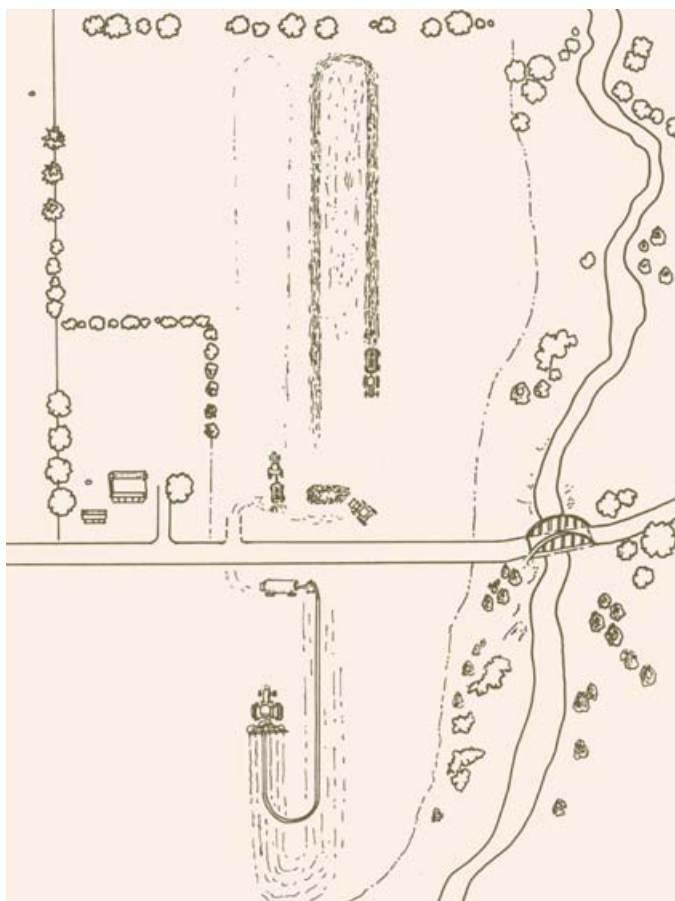
## Indice-N

Lorsque la teneur en azote dépasse le prélèvement par la culture, calculer l'indice-N à titre de pratique de gestion optimale, de manière à limiter les risques de pertes d'azote par lessivage pendant la saison de croissance.

## Distances de retrait

Les distances de retrait sont précisées dans les règlements provinciaux et servent à protéger les eaux souterraines et de surface.

Il est possible qu'on doive augmenter les distances de retrait prévues dans le cas des biosolides liquides épandus en surface, en comparaison des biosolides déshydratés ou des biosolides liquides qui sont épandus après un travail du sol préalable, qui sont injectés ou qui sont incorporés immédiatement après l'épandage. Consulter le Règl. de l'Ont. 267/03 pour plus d'information.



**L'objectif visé par le calcul des indices phosphore et azote est de limiter les quantités d'éléments nutritifs susceptibles de s'échapper dans l'environnement. Les deux indices sont calculés grâce au logiciel.**

**Il se peut que les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface soient plus grandes dans le cas des biosolides liquides épandus en surface que pour les matières solides (déshydratées) épandues de la même manière.**



La « limite de chargement des matières liquides » correspond au taux d'épandage maximal de biosolides liquides si l'on veut réduire au minimum les risques de ruissellement des matières épandues. Cette limite est établie en fonction du potentiel de ruissellement (pente et texture du sol); elle limite le taux d'épandage afin que les quantités épandues soient absorbées par le sol. Cette limite de chargement peut forcer à réduire le taux ou à répartir l'épandage sur plusieurs jours (épandages fractionnés), par exemple.



La présence de bandes tampon sur des terres cultivées constitue un moyen efficace d'éviter les avertissements rouges.

## AVERTISSEMENTS VERTS, JAUNES ET ROUGES

Le logiciel a recours à des avertissements de couleurs différentes pour signaler les niveaux de risque. La couleur verte signifie que les données sont acceptables. Les avertissements jaunes signifient qu'il manque des renseignements ou que certaines conditions suggèrent la présence d'un risque environnemental ou une utilisation peu rentable des ressources.



**Les avertissements PGO rouges**, reconnaissables par le rouge clair ou par un signe d'arrêt contenant un point d'exclamation (!), signifient qu'il s'agit d'un endroit écosensible. Il faut parfois modifier le programme de gestion des éléments nutritifs pour éliminer ces avertissements.



**Les avertissements réglementaires rouges**, reconnaissables à leur couleur rouge foncé et à la présence d'un panneau d'arrêt, signifient qu'il y a infraction au Règlement de l'Ontario 267/03, tel que modifié. La proposition d'un plan MSNA comportant ce type d'avertissement risque d'être refusée.

Exemples de déclencheurs d'avertissements rouges :



Le taux d'épandage de biosolides dépasse la limite de chargement des matières liquides.



Les quantités d'azote provenant des matières épandues à l'automne et qui sont susceptibles d'être perdues sont supérieures à la plus faible des valeurs suivantes, soit 120 lb/ac ou la valeur maximale de l'indice-N établi pour le groupe hydrologique de sol.



Les biosolides épandus entraînent le dépassement de la limite permise d'épandage d'un métal réglementé.



Le pH du sol qui reçoit les biosolides est  $< 6,0$  ou la teneur en P selon les analyses de sol est  $> 60$  ppm, ou la concentration de n'importe quel métal réglementé dépasse la concentration permise.



## INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'ANALYSES DE SOL

On recommande d'épandre les éléments nutritifs à des taux qui optimisent la rentabilité tout en atténuant les risques environnementaux. À mesure que les niveaux de fertilité augmentent, la réponse de la culture à l'apport additionnel d'éléments nutritifs diminue.

Quand les éléments nutritifs sont épandus à des taux supérieurs aux besoins de la culture, ils s'accumulent graduellement dans le sol, et l'azote se déplace hors de la zone racinaire.

L'interprétation des analyses de sol poursuit deux objectifs distincts :

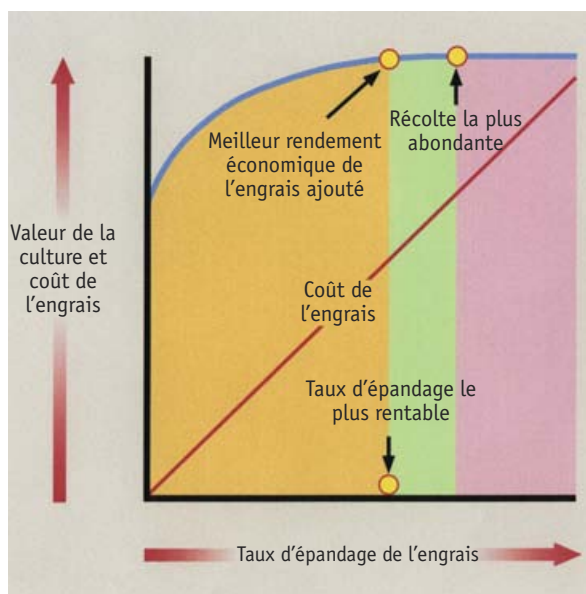
**Dans le cas des sols peu fertiles :** s'assurer que la concentration des éléments nutritifs soit adéquate en vue d'optimiser la production, la qualité de la culture et la rentabilité.

**Dans le cas des sols plus fertiles :** planifier des applications d'éléments nutritifs de manière à protéger la qualité des eaux. Ainsi, dans le cas des cultures de maïs ou de blé en sols moyennement fertiles, l'épandage d'un engrais liquide de démarrage Pop-up avec les semences leur fournit facilement des éléments nutritifs qui sont incorporés dans le sol, et les volumes requis sont beaucoup moins élevés.

**En Ontario, les doses d'engrais recommandées pour les cultures sont basées sur les résultats d'essais au champ qu'on réalise pour chacune des cultures en vue de déterminer le taux optimal pour chaque niveau de fertilité du sol.**

**Les besoins agronomiques en P et en K sont basés sur les résultats des analyses de sol. Les recommandations du MAAARO sont basées sur le principe de la « suffisance en éléments nutritifs ». Les besoins en N agronomiques sont basés sur les courbes de réponses recherchées permettant d'atteindre le meilleur rendement économique.**

**Au delà du seuil maximal de rentabilité économique, l'augmentation de la fertilité du sol ne se traduit plus par des hausses de rendement aussi rentables.**



La plupart des analyses de sol donnent des renseignements comme ceux du tableau ci-dessous.

### RENSEIGNEMENTS TYPES FOURNIS DANS LES RAPPORTS D'ANALYSES DE SOL

CARACTÉRISTIQUES	RENSEIGNEMENTS
NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON	<ul style="list-style-type: none"> <li>à titre de référence au cas où l'échantillon devrait être analysé de nouveau</li> </ul>
pH ET pH TAMPON	<ul style="list-style-type: none"> <li>le pH tampon est fourni lorsque l'échantillon a un pH inférieur ou égal à 6,0</li> <li>le pH tampon renseigne sur les quantités de chaux requises pour hausser le pH à 6,5 ou plus</li> <li>si le pH est &lt; 6,0, on doit épandre suffisamment de chaux pour élever le pH à plus de 6,0 avant tout épandage de biosolides d'épuration</li> </ul>
MATIÈRE ORGANIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>utile comme référence de base, car la matière organique améliore la qualité du sol</li> </ul>
TENEURS EN P ET K	<ul style="list-style-type: none"> <li>l'abréviation EE (efficacité élevée) indique une probabilité élevée que la culture réagisse à l'apport d'éléments nutritifs</li> <li>l'abréviation EF indique une faible probabilité que la culture réagisse à l'apport d'éléments nutritifs</li> <li>l'abréviation EN ou efficacité nulle est utilisée dans le cas des sols où l'apport d'éléments ne comporte aucun avantage économique               <ul style="list-style-type: none"> <li>EN se produit à 60 ppm dans le cas du P (pour la plupart des cultures) et 250 ppm pour le K</li> <li>des teneurs supérieures à ces concentrations pourraient réduire le rendement ou la qualité de la culture et accroître les risques de pollution des eaux</li> </ul> </li> <li>les sites dont la teneur en P est &gt; 60 ppm ne peuvent pas recevoir de biosolides d'épuration</li> <li>en Ontario, seul le dosage de P au bicarbonate de sodium est jugé acceptable pour la planification de la gestion des éléments nutritifs</li> </ul>
MÉTAUX RÉGLEMENTÉS	<ul style="list-style-type: none"> <li>les teneurs des 11 métaux réglementés doivent être évaluées dans les sols des sites où l'on prévoit épandre des biosolides d'épuration (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se et Zn)               <ul style="list-style-type: none"> <li>aucun épandage de biosolides d'épuration n'est autorisé sur un champ dont la teneur en l'un de ces métaux dépasse le seuil permis par la réglementation</li> </ul> </li> </ul>
NITRATES (uniquement pour le maïs et l'orge)	<ul style="list-style-type: none"> <li>prélever un échantillon à une profondeur de 0,3 m (12 po), en mai ou au début de juin</li> <li>les résultats des concentrations en azote des nitrates indiquent parfois qu'on peut réduire les taux pour les épandages en bandes latérales.</li> </ul>

### RÉSULTATS DES ANALYSES DES BIOSOLIDES

Les résultats des analyses de biosolides sont généralement exprimés en parties par million sur une base de poids sec. S'assurer de préciser dans le logiciel s'il s'agit d'une concentration basée sur le poids humide ou le poids sec.

Les calculs des éléments nutritifs assimilables et des taux d'épandage doivent être basés sur les résultats des analyses des biosolides.

L'interprétation des analyses de biosolides doit tenir compte des points suivants :

- Environ 30 % seulement de l'azote organique est biodisponible l'année de l'épandage ;
- L'azote résiduel provient de la fraction organique des biosolides.

On estime que 40 % du P provenant des biosolides est assimilable par la culture à titre d'engrais phosphaté ( $P_2O_5$ ) pendant l'année de l'épandage. Environ de 40 % de plus deviendra biodisponible à long terme et s'ajoutera au P total biodisponible dans le sol.

## ÉTAPE 4 – INTERPRÉTER LES RÉSULTATS

À l'étape 4, on interprète les avertissements et les informations reçues au stade de l'ébauche du plan. On formule et évalue ensuite diverses solutions en vue de prendre la meilleure décision concernant l'épandage des biosolides pour l'exploitation concernée.

### Solution souhaitable à l'étape 4

**Définir une approche systématique qui vise à maximiser la rentabilité associée à l'apport des éléments nutritifs, sans nuire à la santé du sol, ni restreindre le choix des cultures et les autres activités de l'exploitation.**

À cette étape, il est possible d'examiner plusieurs solutions, d'envisager différentes pratiques de gestion et de comparer leurs effets respectifs (p. ex. sur la biodisponibilité des éléments nutritifs, les taux d'épandage ou les restrictions environnementales).

On doit par ailleurs évaluer si certaines des solutions envisagées obligent à changer les terres cultivées ou les champs sur lesquels on prévoyait épandre les biosolides, ou à modifier les doses d'épandage ou les distances de retrait.

Voici quelques points dont on devrait tenir compte.

POINTS À CONSIDÉRER	RENSEIGNEMENTS	RÉPERCUSSIONS
TAUX D'ÉPANDAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• élimination de la nécessité d'utiliser un engrais de démarrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• augmentation du taux d'épandage</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• résultats des analyses de sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• réduction du taux d'épandage</li> <li>• croissance et qualité des cultures</li> <li>• réduction des doses d'engrais</li> </ul>
ROTATION DES CULTURES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exigences en éléments nutritifs pour les différentes cultures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• possibilités d'épandage</li> <li>• rajustement des superficies</li> </ul>
INDICE PHOSPHORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• travail du sol et gestion des résidus en travers de la pente afin de réduire l'érosion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• réduction de l'indice-P</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• culture en bande et bandes tampon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• réduction de l'indice-P</li> </ul>
PÉRIODE D'ÉPANDAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• épandage à la fin de l'automne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• réduction du taux d'épandage</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilisation de cultures couvre-sol si l'épandage a lieu à l'automne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• augmentation du taux d'épandage</li> </ul>

ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

**ÉTAPE 4. Interpréter les résultats**

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

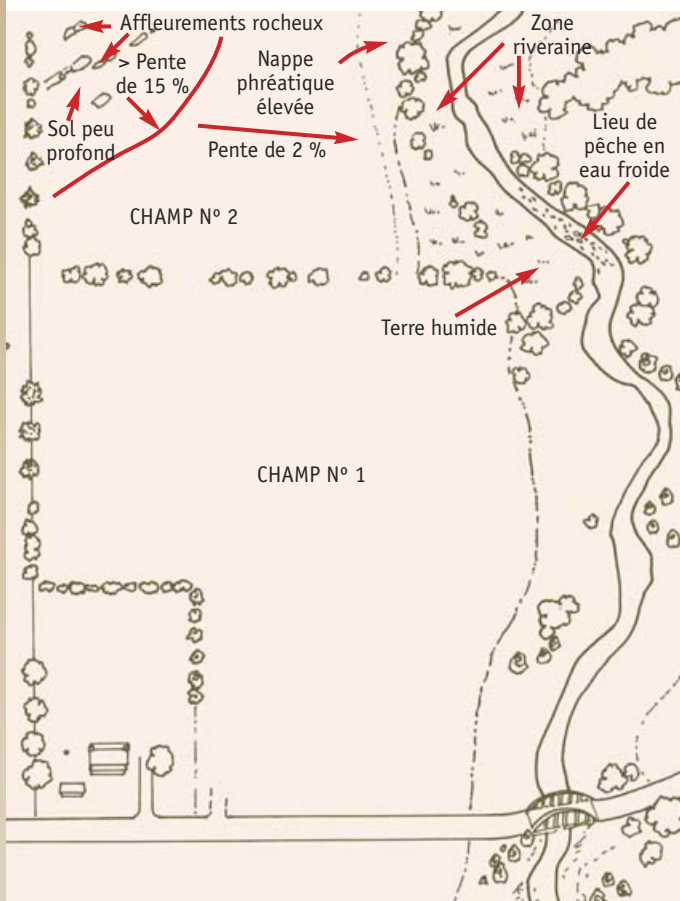
ÉTAPE 6. Passer à l'action

ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévus



La réaction des cultures aux épandages de biosolides et les risques de contamination des eaux souterraines et de surface varient selon les caractéristiques des terres et du sol.

**On peut s'attendre à une meilleure réponse des cultures à l'épandage de biosolides** dans les conditions suivantes :

- Faible teneur en P du sol; dans ce cas, on peut épandre des biosolides d'épuration pour hausser les concentrations de P;
- Carence du sol en un ou plusieurs oligo-éléments;
- Taux d'infiltration de l'eau peu élevé et ruissellement important en raison de la faible teneur du sol en matière organique ou parce que la qualité du sol laisse à désirer.

**Les risques de contamination de l'environnement sont moindres** dans les cas suivants :

- Faible teneur en P du sol;
- Peu ou pas de risques d'inondation;
- Profondeur jusqu'à la nappe phréatique supérieure aux exigences minimales, et sol de texture fine;
- PGO visant à réduire l'érosion et le ruissellement en œuvre dans les champs dont la pente est prononcée et pas d'épandage de biosolides lorsque la pente est supérieure à 12 %;
- Groupe hydrologique de sol de catégorie B, ou plus lourd;
- Pas d'épandage de biosolides à proximité de terres humides;
- Épandages effectués plus loin que les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface.



Les biosolides d'épuration doivent être gérés comme toutes les autres sources d'éléments nutritifs en ce qui a trait à l'utilisation des pratiques de gestion liées aux niveaux de fertilité, aux taux d'épandage, au moment de l'épandage et au maintien du pH du sol.

- ✓ Surveiller le pH du sol lorsqu'on épand régulièrement des biosolides. Cette surveillance est particulièrement importante lorsqu'on épand des biosolides d'épuration alcalins ou stabilisés à la chaux. Si le pH monte au-dessus de 7, il y a des risques de carences en zinc et en manganèse.
- ✓ Épandre les biosolides d'épuration selon les taux recommandés par le MAAARO en ce qui concerne les éléments nutritifs et la teneur en chaux, compte tenu des résultats d'analyses et des limites stipulées dans le Règl. de l'Ont. 267/03.
- ✓ Garder en dossier des renseignements détaillés sur les résultats des analyses de sol et de biosolides, ainsi que sur les dates des épandages et les taux utilisés.
- ✓ Réviser les teneurs du sol en métaux avant d'effectuer les épandages. Cette précaution pourrait faciliter le diagnostic si un problème survenait dans la culture. Respecter toutes les exigences précisées dans le plan MSNA autorisé pour le site en question, p. ex. en matière de taux d'épandage et de distances de retrait.

**Les biosolides d'épuration doivent être gérés comme toutes les autres sources d'éléments nutritifs.**

**RECOMMANDATIONS D'AZOTE (kg/ha) POUR L'ORGE DE PRINTEMPS EN FONCTION DES RÉSULTATS D'ANALYSES DE SOL SUR L'AZOTE DES NITRATES**

AZOTE DES NITRATES DANS LE SOL AU PRINTEMPS 0-30 cm (kg/ha)	RATIO DE PRIX*			
	8	7	6	5
10	138	147	156	165
20	107	114	122	129
30	76	81	87	93
40	44	49	53	57
50	13	16	18	21
60	0	0	0	0

**Les résultats d'analyses de sol concernant l'azote des nitrates permettent d'adapter les taux d'épandage des biosolides et de réduire les coûts des engrais commerciaux.**

\* Le ratio de prix représente le coût de l'azote fourni par l'engrais (\$/kg) divisé par le prix de vente de l'orge (\$/kg).

Les valeurs de l'indice-P et les avertissements correspondants peuvent faire en sorte que certains champs, qui auraient pu autrement convenir à l'épandage de biosolides, ne soient plus considérés appropriés. Envisager de recourir à des pratiques de conservation des sols, comme la culture en bandes perpendiculaires à la pente, afin que les champs puissent recevoir des biosolides.



## ENGRAIS COMMERCIAUX

Le plus souvent, et surtout dans le cas du maïs, il faut ajouter des engrais commerciaux pour combler les besoins en azote de la culture et la rendre plus rentable, car l'épandage de biosolides ne suffit pas.

Dans bien des cas, c'est le phosphore qui limite le taux d'épandage des biosolides. Par ailleurs, ces derniers étant pauvres en potassium, il faut souvent avoir recours à des engrais potassiques.

Les stratégies de gestion visant à améliorer le prélèvement de N et de P par la culture sont souvent liées aux engrais de démarrage. Voici des exemples de questions qu'in devrait se poser :

L'engrais de démarrage est-il nécessaire? Fera-t-il vraiment augmenter les rendements?

Un engrais liquide à faible dose est-il avantageux, lorsqu'un engrais de démarrage est requis?

Est-il possible d'effectuer une comparaison côte à côte pour voir si l'engrais de démarrage est vraiment avantageux, surtout si la teneur en P du sol est supérieure à 30 ppm (30 mg/L)?

## PRATIQUES DE CONSERVATION

Certaines structures et pratiques de conservation réduisent les risques d'érosion et de ruissellement.

- ✓ Gestion des résidus – réduire le travail du sol afin d'augmenter la superficie du sol qui est recouverte de résidus de culture, et diminuer ainsi les risques d'érosion et de ruissellement.
- ✓ Ensemencement et travail du sol selon les courbes de niveaux ou en travers de pente (y compris la culture en bandes) pour réduire l'effet de la pente du champ cultivé sur l'érosion.
- ✓ Installation de structures pour réduire l'écoulement en surface et contrer l'érosion par l'eau – exemples : champs en terrasses, dispositifs pour dévier les cours d'eau, et bassins de sédimentation et de contrôle du débit. Les haies brise-vent (de préférence celles composées d'arbres à croissance rapide, comme le peuplier hybride) contribuent à réduire l'érosion éolienne.

## SYSTÈMES CULTURAUX

Les couvre-sol atténuent les pertes d'azote et les avertissements liés à l'azote. Certains couvre-sol prélèvent et retiennent les éléments nutritifs sous forme organique, hors de la saison de croissance.

On peut aussi épandre des biosolides à des taux plus faibles, dans les entre-rangs, pendant la croissance de la culture. De cette façon, l'azote est fourni quand les besoins sont les plus grands et que les risques de pertes sont les plus faibles. C'est là une PGO qui réduit la production de gaz à effet de serre.

### La rotation des cultures ouvre de nouvelles possibilités d'épandage.

Il n'y a pas deux exploitations agricoles identiques et c'est pour cette raison qu'aucune recommandation ne peut convenir à toutes les situations.

Le tableau suivant présente quelques moyens susceptibles de rendre plus souples les périodes d'épandage de biosolides et d'améliorer la gestion globale de l'exploitation.

CULTURE	DÉBUT DU PRINTEMPS (après le 31 mars)	PRINTEMPS / ÉTÉ	AUTOMNE (avant le 1 <sup>er</sup> décembre)
BLÉ D'AUTOMNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pendillard</li> <li>• tonne à lisier – déflecteur/épandage en pleine surface ou par aspersion à faible pression et à basse trajectoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne convient pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• après la récolte ou avant les semis d'automne</li> <li>• travail du sol préalable pour briser les macropores</li> <li>• système à injection monté sur tracteur ou sur tonne à lisier</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>
CANOLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• en présemis pour aider à répondre aux besoins en azote</li> <li>• évite le compactage</li> <li>• utiliser un pendillard monté sur tracteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne convient pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• après la récolte ou avant les semis d'automne</li> <li>• travail du sol préalable pour briser les macropores</li> <li>• système à injection monté sur tracteur ou sur tonne à lisier</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>
CÉRÉALES DE PRINTEMPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne convient pas sauf si les besoins en N sont plus élevés que la moyenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne convient pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• après la récolte ou avant les semis d'automne</li> <li>• travail du sol préalable pour briser les macropores</li> <li>• système à injection monté sur tracteur ou sur tonne à lisier</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>
MAÏS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• convient en présemis</li> <li>• peut être nécessaire de choisir des variétés plus hâtives ou du maïs à ensilage</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• convient si le matériel d'épandage peut être ajusté pour les cultures sur pied</li> <li>• tonne à lisier – déflecteur/épandage en pleine surface ou par aspersion à faible pression et basse trajectoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• après la récolte de maïs à ensilage ou de maïs-grain; la plupart des types de matériel d'épandage peuvent être utilisés</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>
SOYA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• convient seulement dans les champs qui demandent de faibles taux d'épandage</li> <li>• risque de végétation excessive entraînant la verse et la moisissure blanche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne convient pas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• après la récolte</li> <li>• travail préalable du sol pour briser les macropores</li> <li>• système à injection monté sur tracteur ou sur tonne à lisier</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>
FOURRAGES/PÂTURAGE s'assurer que les périodes d'attente prescrites sont respectées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• convient en présemis ou dans le cadre d'une rénovation des pâturages, lorsque les rotations retardent l'accès au pâturage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entre les coupes; épandage à la volée ou par injection, surtout sur les parcelles contenant beaucoup de graminées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• convient surtout aux cultures fourragères qui seront enfouies</li> </ul>
COUVRE-SOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les biosolides peuvent être épandus avant le travail du sol pour un couvre-sol d'automne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tonne à lisier – déflecteur/épandage en pleine surface ou par aspersion à faible pression et à basse trajectoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• système à injection monté sur tracteur ou sur tonne à lisier</li> <li>• convient aux biosolides déshydratés</li> </ul>



La plupart des types de matériels d'épandage peuvent être utilisés pour épandre des biosolides d'épuration sur une terre où la récolte de maïs a déjà été faite.

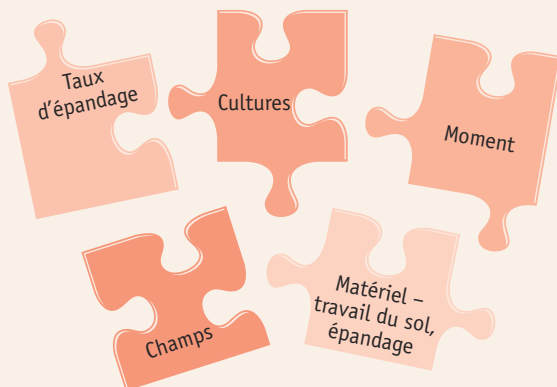


Le fait de réduire le travail du sol sur les terres susceptibles de recevoir des biosolides d'épuration permet d'abaisser l'indice-P et de diversifier les possibilités de gestion – p. ex. des taux d'épandage plus élevés et des distances de retrait réduites.

## ÉTAPE 5 – PRENDRE DES DÉCISIONS

Une fois que toutes les possibilités ont été formulées, on peut maintenant choisir les meilleures solutions.

- ÉTAPE 1. Fixer des objectifs
- ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire
- ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données
- ÉTAPE 4. Interpréter les résultats
- ÉTAPE 5. Prendre des décisions**
- ÉTAPE 6. Passer à l'action
- ÉTAPE 7. Tenir des dossiers
- ÉTAPE 8. Surveiller
- ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA
- ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévu



Éléments qui font l'objet d'une décision en ce qui a trait à l'épandage de biosolides :

- les champs qui recevront des biosolides;
- les cultures et leur place dans la rotation;
- les PGO applicables à la conservation de l'eau et des sols permettant de diminuer les indices azote et phosphore actuels;
- le moment et la méthode d'épandage, s'il est possible de les choisir;
- l'épandage à effectuer ou non;
- le taux d'épandage;
- l'apport d'un engrais complémentaire.



## CHOIX DES CHAMPS

- ✓ De concert avec un conseiller agricole ou un concepteur de plans MSNA certifié, choisir les champs qui conviennent le mieux parmi ceux qui répondent aux critères suivants :

- les champs qui n'ont pas déjà reçu de biosolides au cours des cinq dernières années;
- les champs pour lesquels on dispose de renseignements sur les méthodes d'épandage;
- les champs dont le sol et la pente sont appropriés;
- les champs qui n'ont pas de zones écosensibles à proximité.

**Les champs auxquels ne s'applique aucune restriction et ceux qui n'ont jamais reçu de biosolides sont peut-être les plus propices aux épandages.**



## CHOIX DES CULTURES

- ✓ Choisir les cultures qui profiteront le plus des épandages de biosolides.

Les registres sur la fertilité du sol sont utiles pour évaluer si les champs ont besoin qu'on augmente leur fertilité;

La capacité des biosolides à fournir de l'azote sera bénéfique pour les cultures exigeantes en azote comme le maïs, les céréales et les graminées fourragères;

Bien que les biosolides puissent être épandus dans les champs où seront cultivés des légumes, ce sont les champs destinés à la culture céréalière ou fourragère qui représentent habituellement le meilleur choix comme sites d'épandage, compte tenu de la longue période prescrite entre l'épandage de biosolides et la récolte de légumes.



Planifier l'épandage de biosolides en tenant compte de toute autre considération pertinente, p. ex travaux des champs, systèmes climatiques et conditions probables du sol.

## MOMENT POUR ÉPANDRE DES BIOSOLIDES

On doit planifier les moments d'épandage des biosolides pour les harmoniser avec le travail du sol, les semis et les récoltes. Le moment de l'épandage dépend aussi de la culture, des conditions climatiques et des propriétés du sol.

- ✓ Attendre que les conditions soient favorables au travail du sol

Le passage de la machinerie sur les sols détrempés immédiatement après des précipitations abondantes peut compacter le sol et laisser des ornières, ce qui nuit aux cultures et en réduit les rendements;

Les sols boueux rendent par ailleurs le passage des véhicules difficile et peuvent devenir une nuisance publique lorsque de la boue est dispersée sur les routes.

- ✓ Effectuer les épandages lorsque les cultures ont besoin d'azote

Les épandages doivent se faire lorsque les cultures sont en mesure d'assimiler l'azote contenu dans les biosolides;

Le non-respect de cette directive risque de causer la contamination par les nitrates des eaux souterraines en raison du lessivage de cette forme d'azote, qui est soluble dans l'eau.

- ✓ Planter des cultures couvre-sol

Planter une culture couvre-sol après les épandages de biosolides à l'automne, afin de réduire l'érosion et le ruissellement, ainsi que le lessivage de l'azote.

- ✓ Procéder par épandages fractionnés

Utiliser, au besoin, cette méthode pour épandre les biosolides liquides qui contiennent peu de matières solides ou d'azote;

De cette manière, on peut avoir recours à un taux d'épandage plus élevé, réparti en deux épandages ou plus, lorsque le sol ne peut pas absorber un gros volume d'un seul coup.

### DÉCISION D'ÉPANDRE OU DE MODIFIER LE PLAN

Il est important que l'agriculteur se rappelle qu'il a le droit et la responsabilité de modifier le plan, au besoin. Il peut le faire ou être tenu de le faire si l'état du site, la rotation des cultures, la qualité du matériel ou d'autres facteurs font en sorte que l'épandage ne devrait pas être effectué au moment initialement prévu. Il doit consigner dans les dossiers, au moment de l'épandage, tout changement au plan MSNA.



On doit parfois envisager de déplacer le moment d'un épandage pour mieux convenir aux autres facteurs en cause.

## TAUX D'ÉPANDAGE

Les taux d'épandage des biosolides sont basés sur les prélèvements par la culture ou les besoins de la culture (« taux de N agronomique »). Les concentrations relatives des éléments nutritifs dans les biosolides reflètent rarement les proportions nécessaires à la culture. Il peut donc être nécessaire de compléter la fertilisation avec des engrais afin d'améliorer la croissance végétative et le rendement de la culture.

Les cultures ont besoin de plus grandes quantités d'azote que des autres éléments nutritifs. C'est pourquoi les besoins en éléments nutritifs autres que l'azote se trouvent habituellement comblés lorsque le taux de N agronomique est satisfait. En outre, l'azote est l'élément nutritif qui risque le plus d'être lessivé vers les eaux souterraines ou de surface s'il est épandu à une dose supérieure au taux agronomique.

Certaines mises en garde concernant les taux d'azote agronomiques s'appliquent toutefois.

Par exemple, il est possible que la quantité d'azote biodisponible soit sous-estimée ou surestimée, puisque la teneur en N des biosolides qui est utilisée pour établir la concentration moyenne d'azote peut varier au cours de l'intervalle entre le moment de l'échantillonnage et celui de l'analyse servant à déterminer le taux agronomique.

Les équations utilisées pour calculer le N biodisponible ne sont pas propres au site comme tel ou à la source d'azote, et les quantités réelles de N biodisponible peuvent être différents des taux recherchés. Cette situation se produit aussi avec d'autres types de déchets organiques comme les fumiers et les composts de résidus de jardinage, et n'est pas spécifique aux biosolides.

Seule une partie de l'azote total présent dans les biosolides peut être prélevée par les plantes. Cet azote assimilable ou biodisponible représente la quantité réelle de N dans les biosolides qui est assimilable par les cultures au cours d'une période donnée. (Voir la rubrique sur l'azote biodisponible, page 34).

## ÉVALUATION DES BESOINS D'ENGRAIS COMPLÉMENTAIRES

Les quantités d'azote, de phosphore et de potassium biodisponibles, ainsi que les quantités des autres éléments nutritifs apportés par les biosolides devraient être calculées une fois que le taux d'épandage a été établi. Des engrais complémentaires devraient être fournis si l'apport en un ou plusieurs éléments nutritifs des biosolides est inférieur aux quantités recommandées.

La quantité de potassium (K) contenue dans les biosolides peut être calculée à partir des données sur leur composition. On présume que 90 % du K présent dans les biosolides est biodisponible puisqu'il s'agit d'un élément soluble.

Exemple :

Les équations suivantes servent à calculer la quantité de  $K_2O$  apportée par les biosolides et le  $K_2O$  supplémentaire requis dans le cas d'un champ de blé pour lequel les doses de K recommandées sont de 100 kg  $K_2O$  /ha et qui reçoit des biosolides contenant 0,05 % de K au taux de N agronomique de 8 tonnes sèches /ha :

8 tonnes sèches de biosolides fournissent :  $8000 \text{ kg/ha} \times 0,05 \% \text{ K} = 4 \text{ kg K/ha}$

pour transformer le K en  $K_2O$  :  $K \times 1,2 = K_2O$   
 $4 \text{ kg/ha} \times 1,2 = 4,8 \text{ } K_2O / \text{ha}$

en présumant une biodisponibilité de 90 % :  $4,8 \times 0,9 = 4,3 \text{ kg } K_2O / \text{ha}$

en présumant que la dose d'engrais recommandée est de 100 kg/ha, le  $K_2O$  additionnel requis :  
 $100 - 4,3 = 95,7 \text{ kg/ha}$ .

ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

**ÉTAPE 6. Passer à l'action**

ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévus

## ÉTAPE 6 – PASSER À L'ACTION

Le producteur est maintenant rendu à l'étape de mettre en pratique le plan MSNA. Il est parfois impossible de suivre le plan de gestion à la lettre, à cause de circonstances imprévues, de changements dans les conditions, etc. L'important, c'est de disposer d'un cadre fiable qui régit l'utilisation des éléments nutritifs sur l'exploitation.

La mise en œuvre du plan et le respect des étapes constituent la meilleure façon d'atteindre les objectifs fixés au début de la démarche.

### ✓ Pour passer à l'action

- Rédiger et imprimer le plan;
- Travailler en collaboration avec le concepteur du plan MSNA ou le transporteur ou toute autre personne concernée par l'exploitation pour examiner les détails du plan;
- Garder le plan dans un endroit facilement accessible;
- Classer les tâches par ordre d'importance et se préparer pour la date d'épandage prévue;
- Tenir compte des conditions climatiques, de l'état du site, des mises en garde relatives aux activités agricoles, des préoccupations exprimées récemment par les voisins et de leurs activités prévues.

## ÉTAT DU CHAMP

- ✓ Le jour prévu de l'épandage, vérifier l'état du champ. Les conditions suivantes doivent exister :

- L'humidité du sol permet de passer avec la machinerie et d'effectuer le travail préalable du sol;
- Les tuyaux de drainage du champ fonctionnent normalement; on ne signale aucun bris;
- Les prises d'eau de surface sont temporairement bloquées, si nécessaire;
- Les mesures de vérification des sorties de drains sont en place, le cas échéant;
- Les drains ne déchargent pas de liquides; dans le cas contraire, envisager la possibilité de travailler le sol avant l'épandage de biosolides.



On suggère au producteur de demander au concepteur du plan MSNA de passer en revue les détails opérationnels du plan avec lui.

## PRÉVISIONS MÉTÉOROLOGIQUES

La température, conjuguée aux conditions d'humidité et d'assèchement du sol, peut avoir un effet sur la biodisponibilité des éléments nutritifs (surtout l'azote). Les prévisions météorologiques sont utiles pour confirmer les dates prévues d'épandage des biosolides.

- ✓ Surveiller particulièrement les aspects suivants des prévisions météo :
  - la direction du vent (surtout s'il y a des résidences en aval),
  - l'humidité relative,
  - les précipitations.
- ✓ Consigner ces informations au moment de l'épandage.

## VOISINAGE ET COMMUNICATION

Bon nombre d'exploitations agricoles dégagent des odeurs, produisent du bruit et des vibrations, ou sont une source de poussières. Il arrive que des conflits éclatent entre les utilisateurs de biosolides et leurs voisins. Malheureusement, ces conflits ne sont pas toujours réglés de manière constructive, mais il est possible de prévenir les différends, avec un peu de savoir-faire et en adoptant certaines techniques et une attitude positive.

Il est important, pour prévenir ce genre de problèmes, d'entretenir de bonnes relations avec ses voisins, de bien planifier ses activités et de les exécuter avec soin.

- ✓ Apprendre à connaître ses voisins et à les rendre suffisamment à l'aise pour qu'ils ne craignent pas de parler ouvertement de leurs inquiétudes. Un tel climat d'entente prévient souvent de devoir recourir aux services d'une tierce partie.
- ✓ Aviser les voisins de son intention d'épandre des biosolides et des précautions qui seront prises.
- ✓ Référer les voisins et autres intervenants au producteur de biosolides ou au concepteur du plan MSNA certifié pour toute question de nature technique liée à l'utilisation de biosolides.
- ✓ Mettre en œuvre le plan MSNA tel qu'autorisé, respecter les distances de retrait et appliquer une gestion sécuritaire des biosolides dans le champ afin de réduire au minimum les répercussions dans les environs.

## PLANIFICATION DU SITE

Le producteur qui applique des PGO visant à atténuer les odeurs et qui tient compte des inquiétudes de ses voisins risque moins de se retrouver au cœur d'un conflit attribuable aux odeurs.

- ✓ Prévoir des aires de transbordement et des sites de stockage au champ en aval des habitations des voisins en ce qui concerne le vent, si possible.
- ✓ Garder le matériel entreposé et les aires de transbordement hors de la vue générale, si possible.

**PGO VISANT À RÉDUIRE LES ODEURS ET LES PLAINTES LIÉES AUX ODEURS**

Les règlements font obligation de contrôler les odeurs en observant les distances de retrait, en injectant les biosolides ou en les incorporant dans le sol. Les PGO suivantes aideront à réduire les odeurs et les plaintes éventuelles.

PGO	EXPLICATIONS
INCORPORER APRÈS L'ÉPANDAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incorporer les matières épandues en surface à l'aide du matériel servant au travail du sol</li> <li>• enfouir les matières le jour même de l'épandage, afin de réduire la durée de dégagement des odeurs</li> </ul>
INJECTER LES BIOSOLIDES LIQUIDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demander à ce que les matières soient injectées sous la surface du sol, OU</li> <li>• incorporer les biosolides à l'aide de disques, au moment de l'épandage en surface</li> </ul>
PLANIFIER LES ÉPANDAGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planifier soigneusement le moment de l'épandage, afin de diminuer le risque que les voisins soient incommodés par les odeurs</li> <li>• éviter d'épandre juste avant la fin de semaine ou une journée fériée lorsque les voisins pourraient être à l'extérieur</li> <li>• accorder une attention particulière aux événements prévus dans les centres récréatifs situés à proximité des sites d'épandage</li> </ul>
TENIR COMPTE DE LA DIRECTION DU VENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tenir compte de la direction du vent et, si possible, éviter d'épandre des biosolides les jours où le vent souffle dans la direction des voisins ou des centres récréatifs</li> </ul>
ENTREtenir DE BONNES RELATIONS AVEC LES VOISINS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• favoriser la collaboration avec le public</li> <li>• faire preuve de transparence, car les cachoteries suscitent souvent la méfiance</li> <li>• se montrer courtois même lorsque les demandes des voisins ne sont pas réalistes</li> <li>• informer les voisins de la date d'épandage et discuter de leurs activités prévues à l'extérieur</li> </ul>
TENIR DES REGISTRES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• documenter toutes les activités liées à l'épandage de manière à pouvoir consulter les dossiers en cas de problèmes</li> <li>• établir la cause de toute plainte et tenter d'y remédier, car de bonnes relations avec les voisins contribuent grandement à améliorer l'acceptation des odeurs dégagées par l'épandage de biosolides</li> </ul>

Pour des suggestions à ce sujet, consulter la fiche technique du MAAARO, intitulée *Prévention et résolution de conflits entre voisins agriculteurs et non-agriculteurs*, commande n° 05-002.



**Dans le cas des biosolides, toutefois, on peut se féliciter de constater que les PGO qui visent à retenir les éléments nutritifs provenant des biosolides, comme l'incorporation immédiate, l'injection et l'épandage au cours de journées plus fraîches, vont aussi réduire la diffusion des odeurs durant l'application.**

## MISES EN GARDE RELATIVES AUX TRAVAUX DANS LES CHAMPS

### Liste de vérification des PGO applicables à l'épandage

- ✓ Informer, avant l'épandage, les gens qui habitent dans un rayon de 450 m (1476 pi) du site, et leur transmettre notamment les informations suivantes :
  - une copie de la carte du site;
  - la date prévue de l'épandage et sa durée;
  - le nom et le numéro de téléphone d'une personne-ressource de la municipalité qui produit les matières ou de l'usine d'épuration des eaux usées;
  - le nom et le numéro d'un représentant de l'entrepreneur.
- ✓ Placer des affiches bien en vue à l'entrée du site et le long de la façade du terrain qui reçoit les biosolides.
- ✓ Demander à l'entrepreneur de remplir une liste de vérification avant l'épandage pour chacun de sites afin de confirmer ce qui suit :
  - des panneaux ont été placés pour indiquer les bandes tampon et les distances de retrait;
  - les voisins concernés ont été informés;
  - la profondeur de la couche de sol non saturé a été vérifiée;
  - la superficie des terres qui recevront des biosolides est conforme au plan de gestion;
  - le taux d'épandage proposé ainsi que les quantités à épandre;
  - la date de début prévue.

### Liste de vérification des PGO applicables au transport

- ✓ Recouvrir les chargements de biosolides déshydratés durant le transport au champ.
- ✓ Inspecter le camion avant qu'il emprunte une voie publique afin de s'assurer qu'il n'y a pas de biosolides sur la carrosserie. Voir à ce que le panneau arrière et les vannes d'arrêt soient bien fermés et étanches.
- ✓ S'assurer que tout déversement éventuel de biosolides sur la chaussée publique soit nettoyé le jour même.
- ✓ Biosolides déshydratés en tas :
  - recouvrir les tas avec une couche continue de sol, de foin ou d'une autre matière autorisée;
  - prévoir une distance de retrait minimale de 200 mètres (656 pi) par rapport à toute résidence;
  - prévoir une distance de retrait minimale de 450 mètres (1476 pi) par rapport à toute zone résidentielle.
- ✓ S'assurer que le taux d'épandage visé n'est pas supérieur à la quantité mentionnée dans le plan MSNA, compte tenu de la qualité des biosolides et des doses maximales permises.
  - Incorporer les biosolides dans les deux heures qui suivent l'épandage en conditions normales, et toujours avant le coucher du soleil.
  - Ne pas laisser plus de 10 % des biosolides à la surface après l'incorporation.



Placer des affiches lorsque des biosolides sont épandus dans un champ.



Recouvrir les chargements de biosolides déshydratés durant le transport vers le champ.

**Consulter de nouveau le plan MSNA avec la personne chargée d'effectuer l'épandage (en particulier les taux d'épandage, les distances de retrait et les caractéristiques du site).**

### CROQUIS ILLUSTRANT LE PLAN DE GESTION ET L'ÉPANDAGE DE BIOSOLIDES

Les croquis des champs et les cartes sont particulièrement utiles durant les travaux lorsque le responsable de l'épandage (producteur ou entrepreneur) peut voir les endroits où les biosolides seront ou non épandus.

Les distances de retrait doivent être mises en évidence sur les croquis des champs. Exemples :

les distances de retrait minimales à respecter par rapport à tous les types de puits;

tous les puits dans un rayon de 100 mètres (328 pi) de la limite du champ qui reçoit des biosolides;

la direction de la pente soutenue maximale dans un rayon de 150 mètres (492 pi) du haut de la rive de tout plan d'eau;

les distances de retrait à respecter par rapport à une eau de surface, établies en fonction des distances minimales de séparation;

l'emplacement de toutes les bandes tampon végétalisées permanentes;

les distances de retrait à respecter par rapport aux affleurements rocheux et aux endroits où la roche-mère est peu profonde;

l'identification des zones qui sont normalement détrempées au printemps et à l'automne

profondeur minimale de la couche de sol saturé au moment de l'épandage; cette information est nécessaire dans le cas des champs où des biosolides sont épandus;

les sections du champ où se forment des ornières profondes sont considérées comme étant saturées;

si une carte pédologique indique la présence de sols mal drainés, il se peut que le sol soit saturé à une profondeur de 30–60 cm (1–2 pi); la présence de sols imparfaitement drainés sur une carte suggère qu'il y a un risque que les sols soient saturés à une profondeur de 60–90 cm (2–3 pi) — à moins que des drains souterrains soient présents;

on peut aussi connaître la profondeur de la couche de sol saturé en creusant des trous d'essai.



**Le recours à la technologie, comme la cartographie GPS, permet d'améliorer considérablement l'exactitude des épandages, en plus de prouver le respect des règlements sur les distances de retrait et les taux d'épandage.**



### Prévention de l'écoulement préférentiel

Choisir l'une des méthodes suivantes lorsque des biosolides liquides sont épandus sur des sols pourvus d'un système de drainage souterrain :

- ✓ Surveiller les sorties des drains et, si des biosolides sont déchargés par les sorties de drainage, prendre les mesures qui s'imposent – c'est-à-dire faire cesser l'épandage, bloquer les sorties des drains (pour au moins 72 heures) et retirer l'eau contaminée (à l'aide d'une citerne à vide, par exemple).
- ✓ Travailler le sol afin de briser les macropores.
- ✓ Utiliser un taux inférieur à 40 m<sup>3</sup>/ha (3600 gal/ac).
- ✓ Traiter l'effluent des drains en vue d'en retirer les contaminants (avec un biofiltre, par exemple, ou un système de dispersion en sandwich)
  - Ne pas oublier que des biosolides peuvent aussi se retrouver dans les tuyaux de drainage s'il pleut peu après l'épandage.
- ✓ Interrompre immédiatement l'épandage si une coloration de l'eau est signalée et mettre à exécution le plan d'urgence.

Pour plus d'informations sur l'écoulement des drains, voir l'étape 8.



Dans les champs où est installé un réseau de drainage souterrain, faire des épandages à doses réduites lorsque des liquides s'échappent des sorties de drains.

### COURS D'EAU

Le Règlement 267/03 pris en application de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* exige une distance de retrait minimale de 20 mètres (66 pi) entre le sommet de la rive la plus proche et le site d'épandage des biosolides. Différentes distances de retrait peuvent être exigées selon le type de sol, la pente du terrain et la méthode d'épandage utilisée dans la zone à proximité du cours d'eau. Les distances de retrait sont établies cas par cas.



ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

ÉTAPE 6. Passer à l'action

**ÉTAPE 7. Tenir des dossiers**

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévus

## ÉTAPE 7 – TENIR DES DOSSIERS

Pour être en mesure d'examiner et de réviser un plan de gestion, il faut savoir ce qui a déjà été fait. La tenue de dossiers permet de consigner ce qui s'est **réellement** produit.

La tenue de dossiers est un aspect indispensable de bon nombre d'activités agricoles, qu'il s'agisse de comptabilité, de rendements des cultures ou de la productivité du bétail. Il y a plusieurs raisons de tenir des dossiers en rapport avec les plans MSNA :

Des dossiers bien tenus permettent de faire la lumière sur les plans tels que prévus et toute modification apportée au moment de l'épandage;

Les registres démontrent que le producteur assume ses responsabilités et fait preuve de diligence; si un problème survient ou si quelqu'un conteste ce qui a été fait (plainte pour nuisance, par exemple), le fait d'avoir des registres sur les travaux effectués, avec les dates correspondantes, aidera à répondre aux questions et à résoudre les conflits;

La tenue de dossiers est une exigence réglementaire à toutes les étapes des travaux d'épandage de biosolides; elle est un élément essentiel de tout plan MSNA.

### INFORMATIONS À CONSIGNER APRÈS L'ÉPANDAGE

#### SUJET

#### EXPLICATIONS

#### ÉTAT DU SITE

- état de l'entrée du champ, de l'aire de transbordement, et des voies publiques après l'épandage
- présence éventuelle de biosolides sur la chaussée

#### LISTE DE VÉRIFICATION

- inspection et examen de la liste de vérification effectués par l'entrepreneur pour chacun des sites, et comportant les points suivants :
  - confirmation visuelle que tous les biosolides ont été incorporés dans le sol et que pas plus de 10 % de ces derniers sont restés à la surface
  - la quantité de biosolides épandus et la superficie d'épandage
  - la date de début et de fin des travaux d'épandage

#### RÉPONSE AUX PLAINTES

- l'entrepreneur doit garder en dossier un relevé de toutes les réactions constatées sur le site et répondre à toutes les demandes et plaintes adressées par des intervenants

#### GESTION DES RENSEIGNEMENTS

- les informations des rapports effectués avant et après l'inspection sont consignées; elles portent notamment sur les points suivants :
  - les avis aux résidents
  - les numéros de lot et de concession du site
  - les dates de début et de fin des travaux d'épandage
  - la superficie ayant reçu un épandage
  - le volume total épandu
  - le taux d'épandage
  - la charge en éléments nutritifs et en métaux lourds



**En vertu des règlements, la personne responsable des épandages doit tenir des dossiers sur les travaux d'épandage.**

## SURVEILLANCE ET TENUE DE DOSSIERS

Des techniques informatiques et de télédétection ont été mises au point en vue d'améliorer l'étalonnage du matériel, la surveillance des ressources et des intrants, ainsi que la tenue des dossiers.

Grâce à ces techniques, il est aussi possible de tracer une carte permettant de vérifier les distances de retrait. Les données peuvent être utilisées par le fournisseur local d'engrais pour fertiliser avec des engrais commerciaux les sections qui n'ont pas reçu de biosolides.



**La technologie GPS améliore la précision des épandages de biosolides.**

## ÉTAPE 8 – SURVEILLER

Surveiller consiste en fait à observer et à consigner les faits. L'utilisation de dossiers de référence permet de surveiller les pratiques de gestion de l'exploitation et de suivre l'évolution de cette dernière.

Échelonné sur plusieurs années, le processus permet de se doter d'une base solide pour orienter les décisions et les changements à apporter afin d'atteindre les objectifs en matière de production et de respect de l'environnement.

- ÉTAPE 1. Fixer des objectifs
- ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire
- ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données
- ÉTAPE 4. Interpréter les résultats
- ÉTAPE 5. Prendre des décisions
- ÉTAPE 6. Passer à l'action
- ÉTAPE 7. Tenir des dossiers
- ÉTAPE 8. Surveiller**
- ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA
- ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévu

### ÉLÉMENTS À SURVEILLER

SOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• augmentation ou réduction des teneurs du sol en phosphore et en potassium sur une période de 10 ans</li> <li>• analyses de l'azote avant l'épandage en bandes latérales pour connaître l'azote biodisponible</li> <li>• compactage du sol attribuable à la méthode ou au moment d'épandage</li> <li>• changement dans les concentrations de métaux réglementés avec le temps</li> </ul>
CULTURES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maintien ou hausse des rendements</li> <li>• établissement et évaluation des comparaisons en côte à côte</li> </ul>
EAU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sorties de drains : surveiller à chaque heure avant, pendant et jusqu'à 24-48 heures après l'épandage des matières liquides, afin de s'assurer que l'eau n'est pas contaminée</li> <li>• puits : échantillonner l'eau de puits régulièrement pour y rechercher la présence de coliformes fécaux et de nitrates</li> </ul>
QUALITÉ DES BIOSOLIDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analyse des biosolides</li> <li>• teneur en métaux et en éléments nutritifs des matières épandues</li> </ul>
BANDES TAMPONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• efficacité des bandes tampons : rechercher des indices d'érosion et de sédimentation ou d'écoulement concentré qui suggéreraient qu'un fossé gazonné serait plus efficace</li> <li>• efficacité des bandes tampons pendant les fortes précipitations susceptibles de provoquer du ruissellement en surface et la contamination de l'eau</li> </ul>
VOISINS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• commentaires ou plaintes des voisins</li> </ul>



**Il faut faire la surveillance chaque fois que des éléments nutritifs sont épandus sur des terres agricoles. La plupart du temps, la surveillance peut se limiter à une simple inspection visuelle qui permet de confirmer que tout se déroule comme prévu.**

## ÉPANDAGE SUR DES TERRES DRAINÉES – SURVEILLANCE DES SORTIES DE DRAINS

Comme il a été mentionné à l'étape 6, dans le cas des champs drainés par un réseau souterrain, on doit **surveiller les sorties de drains pour s'assurer que les biosolides ne se dirigent pas vers les eaux de surface par écoulement préférentiel**. Vérifier si le liquide qui s'écoule des drains est coloré par rapport à l'écoulement antérieur à l'épandage.

### ON DOIT EXAMINER RÉGULIÈREMENT LES TUYAUX DE DRAINAGE

Fréquence recommandée :

- avant l'épandage, déterminer la qualité et la quantité de l'écoulement (idéalement, il ne devrait pas y en avoir);
- faire l'inspection 10–20 minutes après le début de l'épandage;
- faire un examen à toutes les heures, lorsque le taux d'épandage est supérieur à 90 m<sup>3</sup>/h (20 000 gal/h);
- faire une vérification après chaque tranche de 90 m<sup>3</sup> (20 000 gal) si le taux d'épandage à l'heure est moins élevé que cette quantité.

La surveillance peut aussi se faire à l'aide de dispositifs automatiques de surveillance continue.



## ÉTAPE 9 – ADAPTER LE PLAN MSNA

Après avoir mis en œuvre le plan MSNA, mis à jour les dossiers et effectué les activités de surveillance requises, le producteur est en mesure de déterminer les décisions qui ont été judicieuses et celles qui ne l'ont pas été.

Au moment d'envisager des changements, privilégier une approche systématique en matière de gestion.

Un plan de ce genre est toujours en évolution, car il est destiné à être modifié avec le temps et les avancées technologiques, ainsi qu'à s'améliorer à mesure que l'on approfondit la compréhension des processus en cause. Il est particulièrement important d'évaluer dans quelle mesure le plan permet d'atteindre les objectifs fixés à l'étape 1.

Pour modifier le plan, on reprend en fait les étapes 3 à 6, c'est-à-dire l'analyse et l'interprétation des données, la prise de décision et le passage à l'action. En examinant le plan pour y apporter les modifications requises ou souhaitées, on dispose ainsi d'un plan à jour, prêt à mettre en œuvre.

ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

ÉTAPE 6. Passer à l'action

ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

**ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA**

ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévus

Situations qui peuvent justifier la révision ou la modification du plan MSNA :

Changements au plan suscités par l'augmentation des superficies recevant des biosolides ou la décision de ne pas épandre de biosolides;

Changements personnels qui risquent d'avoir un effet sur les objectifs à long terme, la disponibilité de la main-d'œuvre, etc.;

Une meilleure compréhension des principes qui peut inciter le producteur ou le concepteur du plan MSNA à réviser le plan;

Les forces du marché susceptibles d'avoir un effet sur le type de bétail ou de cultures de l'exploitation, l'utilisation finale des produits agricoles (y compris le fumier), les superficies allouées aux différentes cultures, etc.;

Les réactions des voisins et des changements au sein de la communauté (p. ex. croissance urbaine plus près de l'exploitation); modifications aux règlements municipaux, ou nouvelle réglementation qui peuvent influencer le choix du producteur à l'égard des biosolides;

Des changements dans la composition des biosolides depuis les résultats inscrits dans le plan;

Des analyses de sol qui suggèrent une hausse du bilan des éléments nutritifs avec le temps;

Des doses d'engrais commerciaux ou de biosolides qui devraient être modifiées en fonction des résultats de comparaisons côte à côte;

La mise au point d'une nouvelle technologie qui pourrait avoir un effet sur les taux d'épandage ou le moment de l'épandage (p. ex. nouveau matériel d'épandage, nouvelles méthodes d'entreposage comme les digesteurs ou composteurs anaérobies);

L'achat ou la location de superficies additionnelles pour répondre aux besoins de l'exploitation;

Le producteur devra s'assurer que toute modification du plan est en accord avec la version à jour du Règl. de l'Ont. 267/03.

**Lorsqu'on prévoit apporter des modifications majeures aux pratiques culturales, il est conseillé de refaire le plan MSNA pour refléter ces changements.**

## ÉTAPE 10 – SAVOIR RÉAGIR EN CAS D'IMPRÉVUS

Il est important de savoir réagir en cas d'imprévu. La meilleure façon d'y arriver est de réfléchir à l'avance à ce qu'on ferait en de telles circonstances.

Un plan d'urgence est un document écrit dans lequel sont détaillées les mesures à prendre dans le cas où un événement pose un danger immédiat pour l'environnement. Par exemple : une citerne ou un ravitailleur à biosolides a une fuite ou se déverse avant l'épandage. En ayant préparé à l'avance un plan d'urgence, le producteur agricole est en mesure d'intervenir plus rapidement à brève échéance. Tout plan MSNA doit inclure un plan d'urgence.

**Le plan d'urgence du PAE est un modèle réaliste qui permet de réagir correctement en cas d'incidents environnementaux sur l'exploitation.**



ÉTAPE 1. Fixer des objectifs

ÉTAPE 2. Dresser l'inventaire

ÉTAPE 3. Entrer et analyser les données

ÉTAPE 4. Interpréter les résultats

ÉTAPE 5. Prendre des décisions

ÉTAPE 6. Passer à l'action

ÉTAPE 7. Tenir des dossiers

ÉTAPE 8. Surveiller

ÉTAPE 9. Adapter le plan MSNA

**ÉTAPE 10. Savoir réagir en cas d'imprévu**

**Centre d'intervention en cas de déversement : 1 800 268-6060**

**Pour plus de renseignements, voir le document du MEO intitulé *Déclaration des déversements de polluants : Marche à suivre pour déclarer des déversements et des rejets de polluants* (mai 2007).**

## INCIDENT

## INTERVENTIONS

### DÉVERSEMENT

On entend par déversement le rejet de substances polluantes jugé anormal, sur le plan de la qualité ou de la quantité, dans l'environnement. Les déversements doivent être signalés immédiatement lorsqu'ils causent ou menacent d'entraîner l'une ou l'autre des conséquences suivantes :

- dommages aux biens matériels ou tort à la vie animale
- préjudices à la qualité du milieu naturel (air, eau, sol)
- préjudices à la santé
- risques pour la sécurité
- détérioration des biens, des végétaux ou des animaux
- perte de jouissance de l'usage normal d'un bien
- entrave à la marche normale des affaires

En cas de déversement, les mesures suivantes sont prises :

- la zone de déversement est interdite au public
- le déversement est confiné dans la mesure du possible afin d'empêcher le mouvement des biosolides vers les eaux de surface ou les eaux souterraines
- l'entrepreneur en informe le Centre d'intervention en cas de déversement;
- l'entrepreneur effectue le nettoyage du lieu de déversement après avoir consulté le ministère de l'Environnement;
- si des biosolides pénètrent dans le milieu naturel, des échantillons sont prélevés afin de mesurer l'ampleur de la contamination
- toutes les données recueillies sont transmises au ministère de l'Environnement
- le rapport d'incident et la chronologie des événements sont consignés

### ÉPANDAGE ACCIDENTEL EN QUANTITÉS EXCESSIVES

Épandage en quantités excessives ou épandage dans une zone à accès restreint

En cas d'épandage excessif ou d'épandage dans une zone à accès restreint :

- l'épandage est signalé au ministère de l'Environnement
- un dossier est ouvert sur l'épandage accidentel
- les zones touchées sont surveillées et contrôlées afin que les répercussions sur l'environnement soient minimales
- le ministère de l'Environnement est saisi d'un rapport sur l'incident; ce rapport précise les mesures restauratives qui s'appliquent au site, ainsi que les mesures correctives à apporter aux pratiques existantes pour éviter ce type d'accident dans l'avenir, au besoin