

AVANTAGES ET PRÉOCCUPATIONS

CE CHAPITRE A POUR OBJECTIFS :

- de déterminer les avantages et les préoccupations de l'épandage sur les terres;
- d'évaluer l'importance de certaines préoccupations;
- d'expliquer comment on devrait répondre aux préoccupations.

L'épandage de biosolides sur les terres cultivées comporte certains risques, mais également des avantages indéniables pour tous.

Grâce à la technologie et aux pratiques de gestion améliorées, il ne fait aucun doute que les avantages surpassent les inconvénients. C'est ce que le présent chapitre se propose de démontrer.

AVANTAGES DES ÉPANDAGES DE BIOSOLIDES D'ÉPURATION SUR LES TERRES RECYCLAGE URBAIN-RURAL DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

L'épandage sur les terres est un moyen à la fois pratique et responsable de boucler le cycle urbain-rural des éléments nutritifs. De nombreux intervenants, y compris les agriculteurs et les municipalités productrices de biosolides d'épuration, sont soucieux de la protection de l'environnement et de la conservation des ressources. Ils estiment que la réutilisation avantageuse constitue le meilleur choix, par comparaison avec l'incinération et l'enfouissement dans une décharge.

Les éléments nutritifs destinés aux cultures sont retournés au sol, bouclant le cycle depuis les cultures jusqu'aux terres cultivées, en passant par la consommation en milieu urbain.



RAPPORT COÛT-EFFICACITÉ POUR LE CONTRIBUABLE

Lorsque tous les facteurs sont pris en compte, l'épandage sur les terres représente souvent le mode de gestion le moins dispendieux comparé à d'autres solutions comme l'enfouissement.



L'épandage de biosolides peut donner aux terres cultivées appauvries un regain de vitalité. L'ajout de matière organique et d'éléments nutritifs améliore la qualité du sol et, en bout de ligne, le rendement des cultures.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DU SOL ET DES RENDEMENTS DE CULTURE

Outre la matière organique, les biosolides d'épuration contiennent des éléments nutritifs essentiels aux cultures, tels que l'azote et le phosphore. Tout système de production agricole nécessite de tels ingrédients pour maintenir la qualité du sol et maximiser les rendements des cultures.

La fraction solide des biosolides d'épuration est constituée à 50 % de matières minérales, lesquelles fournissent la plupart des éléments nutritifs essentiels, et à 50 % de matière organique, une composante indispensable au maintien de la structure du sol, de sa perméabilité, de sa capacité à retenir l'humidité et de sa fertilité naturelle.



L'amélioration de la couleur et de la croissance d'une culture à la suite de l'épandage de biosolides est frappante.

RÉDUCTION DES BESOINS D'AUTRES ENGRAIS

La quantité d'éléments nutritifs dans les biosolides d'épuration, en particulier de l'azote et du phosphore, permet à l'agriculteur de réduire la quantité d'engrais qu'il doit obtenir d'autres sources. Les biosolides sont aussi une bonne source de soufre. L'économie sur les coûts d'éléments nutritifs qui s'ensuit peut être appréciable selon le type de biosolides d'épuration et la culture réalisée après les épandages.



L'épandage de biosolides réduit la dépendance aux engrais commerciaux – ce qui représente une épargne de temps, et une baisse des coûts et de l'énergie consommée.

APPORT D'OLIGO-ÉLÉMENTS

Les biosolides d'épuration sont également une source d'oligo-éléments essentiels aux plantes. Bien qu'ils soient nécessaires à la croissance normale des plantes, ces oligo-éléments pourraient bien manquer dans la fertilisation normale puisque la réponse des cultures à leur apport est imprévisible. Parmi les oligo-éléments clés fournis par les biosolides, mentionnons le manganèse, le zinc, le cuivre, le fer et le molybdène.



Souvent, des carences en oligo-éléments se manifestent pendant la saison de croissance longtemps après l'épandage des matières fertilisantes. L'utilisation régulière de biosolides peut contribuer à prévenir les carences en oligo-éléments.

APPORT DE MATIÈRE ORGANIQUE

Maintenir l'ameublissement et la fertilité à des niveaux souhaitables peut s'avérer difficile chez bon nombre de terres agricoles en Ontario, car les pertes de matières organiques subies au cours des pratiques culturales habituelles dépassent les quantités fournies par les résidus de cultures.

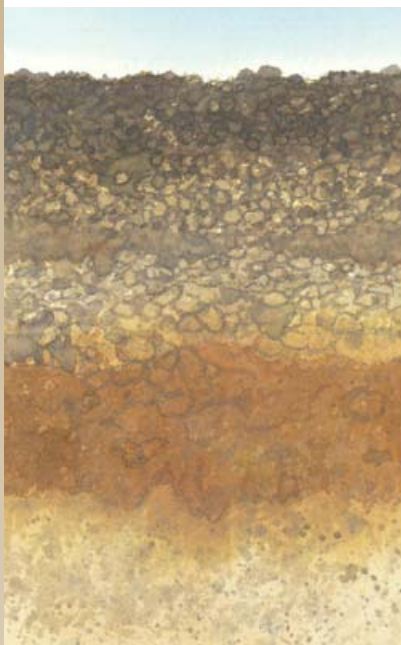
L'apport de matières organiques provenant d'autres sources comme les biosolides d'épuration peut aider à améliorer la structure du sol – le rendant plus facile à travailler et rehaussant aussi son mérite comme lit de semences. En outre, l'ajout de matière organique à des sols sableux légers à texture grossière contribue à élever leur capacité de rétention d'eau et à réduire leur vulnérabilité à l'érosion. En résumé, l'apport de matière organique par l'épandage de biosolides :

- augmente l'infiltration de l'eau dans le sol et la capacité de rétention d'eau du sol,
- réduit le compactage du sol,
- améliore l'aptitude du sol à retenir les éléments nutritifs et à les libérer au moment opportun,
- ralentit l'acidification du sol,
- constitue une source d'énergie (carbone) pour les micro-organismes bénéfiques.

L'épandage de biosolides peut avoir des effets à la fois immédiats et cumulatifs sur la teneur du sol en matière organique – en particulier chez les sols sableux dont les autres sources d'amendements en matière organique sont peu nombreuses.



L'apport régulier de matière organique provenant des biosolides et d'autres sources améliore la structure du lit de semence et la disponibilité de l'eau, et prévient la dégradation du sol.



À des sols argileux à texture fine, l'apport de matières organiques provenant de biosolides :

- contribue à rendre le sol plus friable et plus facile à travailler,
- multiplie le nombre de pores disponibles pour la croissance racinaire et la pénétration de l'eau et de l'air dans le sol.

Dans les sols sableux à texture grossière, la présence de résidus de matière organique résultant de l'application de biosolides peut :

- augmenter la capacité de rétention d'eau du sol,
- créer de nouveaux sites susceptibles de retenir temporairement les éléments nutritifs et ensuite les donner aux systèmes racinaires des cultures en croissance.

PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES ET COMMENT Y RÉPONDRE

La présente section souligne les principales inquiétudes soulevées et propose une façon d'y répondre. Le crochet (✓) indique des gestes que peuvent poser les destinataires (agriculteurs), les manutentionnaires et/ou les conducteurs de matériel d'épandage pour réduire les risques au minimum.



Des dégâts environnementaux peuvent se produire lorsque des biosolides d'épuration ou d'autres matières riches en éléments nutritifs sont lessivés d'un champ vers un cours d'eau. Le phosphore et l'azote peuvent favoriser la prolifération des algues, l'appauvrissement en oxygène, et la mort des poissons.

APPORT INADÉQUAT OU EXCESSIF D'ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET RISQUES POUR LA QUALITÉ DE L'EAU

Préoccupations

Des pratiques de fertilisation du sol inadéquates et des taux d'épandage excessifs peuvent occasionner des niveaux de fertilité élevés et, par conséquent, poser des risques potentiels avec la plupart des sources d'éléments nutritifs, comme le fumier et les engrais commerciaux.

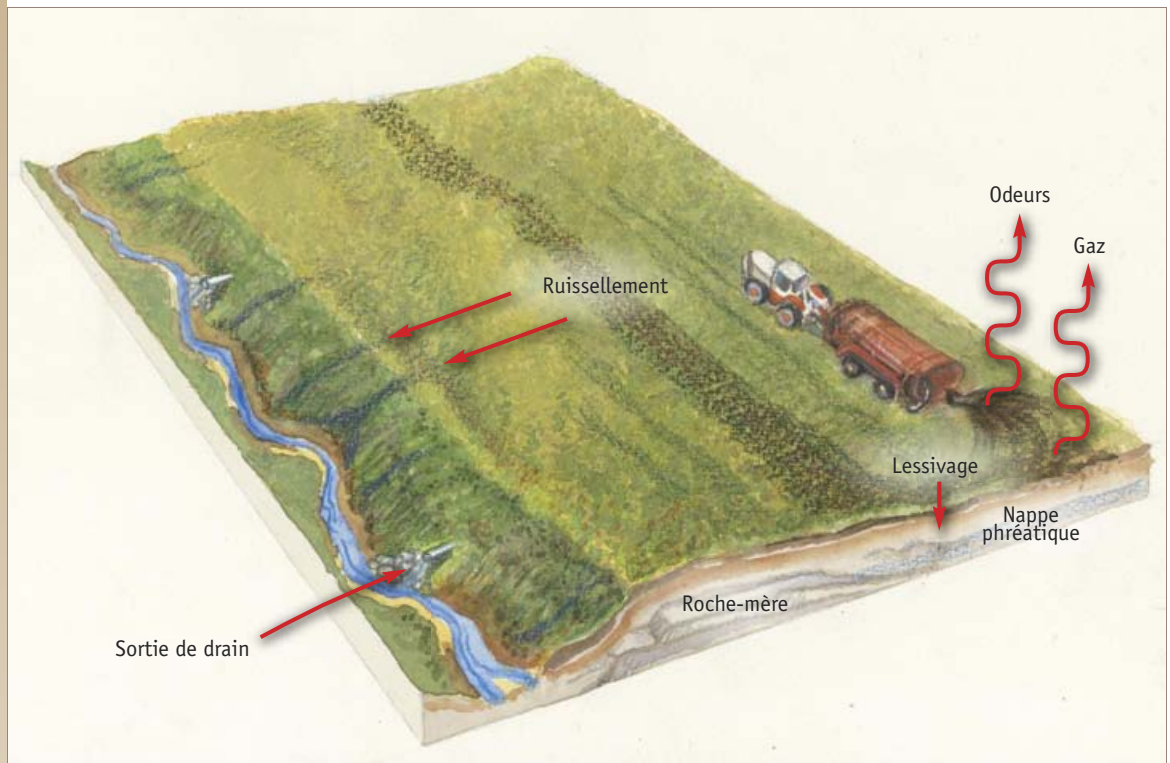
L'azote et le phosphore provenant des biosolides d'épuration, à l'instar de toute autre source de fertilisants, peut être préjudiciable, voire néfaste, pour la qualité de l'eau si l'épandage est mal fait ou s'il est réalisé à des taux excessifs. Tout apport excédentaire d'azote risque de pénétrer dans le sol jusqu'à l'eau souterraine, tandis que le phosphore lié à des particules de sol peut être emporté hors du lieu d'épandage, à la faveur des sédiments érodés, vers des eaux de surface.

Réponses de gestion

- ✓ Faire analyser le sol. Élaborer un plan de gestion des éléments nutritifs. Épandre les biosolides aux taux requis par les cultures et aux moments où elles sont en mesure de les utiliser.
- ✓ Respecter les prescriptions réglementaires. S'assurer que les épandages sont effectués à une distance sécuritaire des endroits écosensibles.
- ✓ Ne pas épandre plus d'azote que nécessaire ni plus que les cultures peuvent en assimiler, afin d'éviter tout excès azoté susceptible d'atteindre l'eau souterraine.
- ✓ Adopter des pratiques de conservation afin de prévenir toute contamination potentielle des eaux de surface (étangs, ruisseaux ou lacs) attribuable à l'érosion du sol ou au ruissellement.

Les pratiques de conservation du sol et de l'eau telles que le semis direct et le travail réduit contribuent à garder en place les particules de sol et les éléments nutritifs épandus.





Dans l'ensemble, les risques environnementaux que pose l'épandage de biosolides sur les terres sont similaires aux risques potentiels associés aux épandages de fumier. Les niveaux de risques sont les plus élevés lorsque les pratiques de gestion font défaut dans des milieux écosensibles. Par exemple, des éléments nutritifs provenant de biosolides épandus sur un champ en pente, près d'une eau de surface, poseraient des risques à cette eau si aucune précaution n'était prise pour empêcher le ruissellement. À cette fin, on pourrait recourir à l'injection des éléments nutritifs, à des résidus de culture laissés en surface, ou à l'aménagement de bandes tampons.

Des métaux lourds sont présents dans les biosolides. Les règlements municipaux sur l'utilisation des biosolides et les initiatives proactives de l'industrie ont entraîné la baisse de leurs concentrations dans les biosolides.

MÉTAUX LOURDS

Préoccupations

Pour la plupart, les métaux lourds, qu'on appelle aussi « métaux réglementés », sont présents dans les biosolides d'épuration. En général, ils sont présents à des concentrations faibles mais mesurables dans les biosolides d'épuration. Onze de ces métaux lourds ont été identifiés comme préoccupants dans les biosolides épandus sur les terres agricoles. Pour la liste complète, se référer à la page 38.

On trouve des métaux lourds dans les terres agricoles. Ces éléments se rencontrent à l'état naturel à la suite de dépôts répétés et de l'évolution des sols. À la longue, les retombées atmosphériques et l'utilisation d'engrais commerciaux peuvent aussi contribuer à l'augmentation de leurs concentrations dans le sol.

Certains métaux n'ont aucune valeur agricole. Si leur épandage est surabondant, il y a risque d'accumulation dans le sol et d'assimilation par les cultures. Ces phénomènes peuvent entraîner des effets phytotoxiques qui réduisent les rendements ou nuisent à la qualité des récoltes et éventuellement occasionner une bioaccumulation dans la chaîne alimentaire.



Les métaux lourds se trouvent souvent liés à d'autres éléments et restent habituellement sous une forme peu biodisponible. Pour cette raison, leur assimilation par les cultures est très marginale. Par contre, les risques d'assimilation augmentent au fur et à mesure que le sol devient plus acide ($\text{pH} < 6,0$).

Réponses de gestion

- ✓ Surveiller les concentrations de métaux lourds – certains sont des oligo-éléments dont les plantes ont besoin pour connaître une saine croissance.
- ✓ Respecter les règlements en vigueur; ils exigent un pH de 6,0 ou plus dans les sols où des biosolides sont épandus.
- ✓ Se conformer aux règlements qui établissent des concentrations maximales de métaux lourds permises dans toute matière épandue sur une terre agricole, ainsi qu'un plafonnement des apports de métaux lourds. Les règlements interdisent aussi l'épandage de biosolides là où ces éléments dépassent déjà la concentration maximale permise dans le sol.

Les sols sujets à l'acidité devraient être chaulés avant de recevoir des biosolides.



MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES

Préoccupations

De nombreux micro-organismes qui existent à l'état naturel dans l'environnement sont inoffensifs pour les animaux et les humains. Cependant, certains micro-organismes peuvent causer une maladie ou des malaises chez les humains et les animaux qui entrent en contact avec eux ou qui en font l'ingestion.

On désigne souvent ces micro-organismes comme des organismes pathogènes. À ce titre, ce sont de minuscules organismes vivants qu'on rencontre fréquemment dans le système digestif des personnes infectées et, conséquemment, en très grand nombre dans leurs déjections. Leur présence pose des risques potentiels de transmission par l'eau.

Les biosolides d'épuration sont issus d'un traitement conçu pour abaisser les concentrations d'organismes pathogènes. Les traitements réduisent considérablement les populations de ces micro-organismes sans toutefois les éradiquer complètement.



Les procédés de traitement des usines d'épuration sont conçus pour éliminer plus de 99 % d'E. coli dans les biosolides.

Réponses de gestion

- ✓ Mettre en application des pratiques de gestion optimale et adopter des procédures standards dans les usines d'épuration afin de réduire de façon appréciable les organismes pathogènes.

La réduction des populations d'organismes pathogènes fait partie des normes de conception des digesteurs utilisés au cours du procédé de traitement.

- ✓ Sur le terrain, adopter des pratiques de gestion comme les distances de retrait, le travail préalable, l'injection, ou l'incorporation dans le sol au bon moment pour réduire au minimum les risques de contamination des eaux de surface et des eaux souterraines par des micro-organismes pathogènes.

RÉSIDUS DE PRODUITS PHARMACEUTIQUES ET DE SOINS PERSONNELS

Préoccupations

Les biosolides d'épuration peuvent contenir une grande diversité de résidus, en quantités très faibles, notamment :

des produits d'hygiène personnelle tels que savons, shampooings et détergents, des produits de soins de santé (p. ex. résidus pharmaceutiques d'antibiotiques, de médicaments et de composés hormonaux aussi bien d'origine naturelle que synthétique).

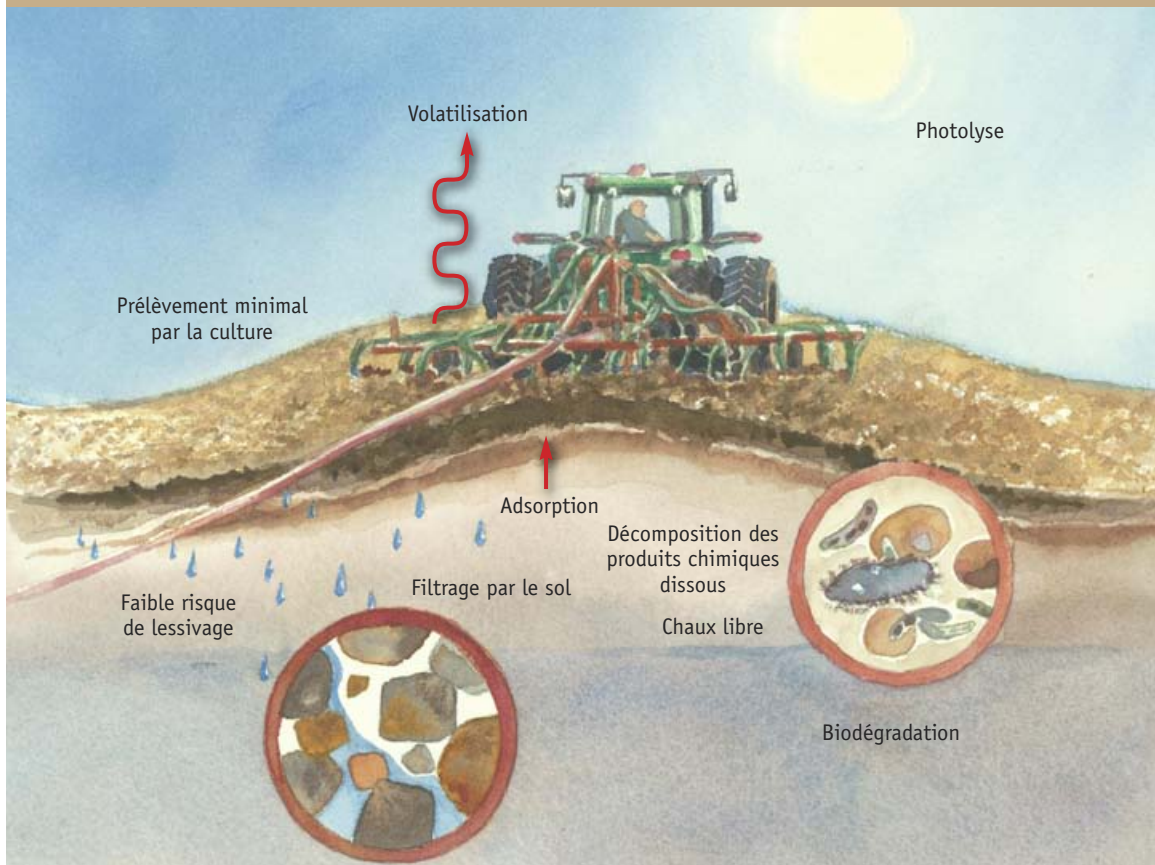
À mesure qu'ils s'introduisent dans l'environnement, certains de ces résidus soulèvent des inquiétudes, parce qu'on connaît ou qu'on soupçonne leurs effets sur les fonctions endocrines reproductives chez des animaux comme le poisson.

Des études ont montré à maintes reprises qu'un bon nombre ne subsistent pas dans le sol pendant longtemps. En outre, l'absorption de ces résidus par les plantes est improbable car les racines des végétaux n'absorbent pas la plupart des produits pharmaceutiques et des produits de soins personnels. Ils posent donc un risque minimal en ce qui concerne la croissance des végétaux et la santé des humains.

Réponses de gestion

Une part appréciable de la recherche actuelle examine les répercussions des procédés de traitement sur ces résidus, sur leur état et leur persistance après que les biosolides d'épuration aient été épandus sur des terres agricoles. Les concentrations de ces différents résidus et composés dans les biosolides sont habituellement juste au-dessus des seuils de détection (p. ex., parties par milliard ou parties par billion).

DÉCOMPOSITION DES RÉSIDUS PAR LA FLORE MICROBIENNE DU SOL



La flore microbienne du sol décompose rapidement les résidus de savons et de produits d'hygiène personnelle qui se trouvent dans les biosolides. Le sol filtre la solution de sol et en retire les produits chimiques. Ces derniers sont adsorbés à la surface des minéraux et des particules de matière organique. Sur ces sites, ils sont ensuite soumis à la décomposition microbienne et à d'autres transformations chimiques.

Voici un exemple qui aidera à situer les échelles de grandeurs des concentrations des différents constituants des biosolides d'épuration et la terminologie associée :

- 1 partie par million (ppm) équivaut au rapport de 1 seconde dans ~ 11,6 jours (soit 0,03 an)
- 1 partie par milliard (10^{-9}) équivaut au rapport de 1 seconde dans 30 ans
- 1 partie par billion (10^{-12}) équivaut au rapport de 1 seconde dans 30 000 ans.

RÉSIDUS D'AUTRES COMPOSÉS ORGANIQUES

Préoccupations

Les composés organiques comprennent les dioxines et les furanes, les diphényles polychlorés, les hydrocarbures poly-aromatiques et différents composés phénoliques. Ces composés posent ou sont soupçonnés de poser des risques de cancer chez les humains qui en ingéreraient des quantités assez substantielles.

On a découvert des résidus de composés organiques à des concentrations extrêmement faibles ou à l'état de traces dans des biosolides d'épuration, c.-à-d., quelques parties par milliard ou parties par billion. À ces très faibles concentrations, on considère comme minimales les risques d'absorption par une culture ou de bioaccumulation.

Réponses de gestion

Selon la recherche, bon nombre de ces composés

- se volatilisent,
- sont consommés par les microbes du sol, ou
- se décomposent rapidement avant de quitter l'usine d'épuration ou même dans le sol après l'épandage.

D'autres recherches signalent que l'absorption par les cultures reste marginale en raison de la très grande complexité des composés, qui empêche les racines de les assimiler.

Un grand nombre de ces composés se lie intimement aux particules de sol, ce qui réduirait les risques de déplacement hors du site d'épandage et qui en favoriserait la décomposition sur place.



Bien que des produits chimiques organiques complexes, comme les dioxines et les furanes, suscitent d'importantes inquiétudes, la recherche ne cesse de confirmer que les quantités infinitésimales qu'on trouve dans les biosolides sont sujettes à la volatilisation et à la biodécomposition peu après leur épandage sur une terre cultivée. Par ailleurs, les analyses de tissus végétaux montrent que l'absorption de ces substances ou de leurs sous-produits de dégradation par les cultures est minime.

ATTÉNUER LES INQUIÉTUDES LOCALES

Comme il a été mentionné plus tôt, l'épandage de biosolides suscite une certaine controverse. La plupart des inquiétudes se manifestent à l'échelle locale. En général, les préoccupations portent sur un ou plusieurs des points suivants :

- odeurs dégagées par les biosolides;
- attraction exercée sur les vecteurs (p. ex. insectes, oiseaux);
- menaces pour la qualité de l'eau de puits et la salubrité des aliments;
- achalandage sur les routes;
- risques de dommages aux voies publiques par les camions qui les empruntent pour le transport des biosolides.

N'importe lequel des principaux acteurs peut assumer la responsabilité de répondre aux inquiétudes des résidents, depuis le personnel de la municipalité, jusqu'au conseiller en gestion, en passant par le transporteur, le destinataire (agriculteur) et les employés du gouvernement provincial.

La meilleure attitude à adopter pour répondre aux inquiétudes en est une proactive, et non pas réactive. Cette attitude sous-entend des tâches préparatoires, par exemple : une soigneuse sélection du site, le respect du processus d'autorisation, et une communication préalable avec les voisins. Par ailleurs, une ferme volonté d'adapter les travaux en vue d'atténuer les risques de nuisance dans la mesure du possible écartera bien des différends.

Se tenir bien informé des règlements en vigueur pour assurer la protection de l'environnement pourrait fournir les réponses à plusieurs questions soulevées dans le public.

Une soigneuse planification, une communication facile, l'écoute et le respect sont autant d'ingrédients essentiels pour répondre convenablement aux inquiétudes locales.



Les biosolides ont parfois une odeur caractéristique, selon le type de traitements qu'ils ont subis. Certains, par exemple, dégagent une très légère odeur de moisi et d'ammoniac. La majorité des odeurs est attribuable à des substances contenant du soufre et de l'ammoniac, deux éléments nutritifs pour les plantes.



Les préoccupations des résidents en milieu rural portent souvent sur des nuisances comme l'achalandage des routes par des camions, et les poussières produites pendant les travaux d'épandage.

NUISANCES ET ODEURS

L'odeur dégagée par les biosolides varie en fonction des procédés de traitement et des méthodes d'épandage. Les traitements peuvent réduire les odeurs, mais ils ne les éliminent pas complètement. La maîtrise des odeurs et l'emploi de méthodes d'épandage acceptables contribuent à réduire la présence de mouches, d'oiseaux et de rongeurs dans les alentours, et donc à abaisser les risques de dissémination des micro-organismes nuisibles qu'ils peuvent transporter.



La bonne gestion du site d'épandage passe par certaines pratiques telles que l'injection des biosolides dans le sol, ou leur incorporation peu après l'épandage. Le fait d'augmenter la distance de retrait jusqu'à une résidence ou une zone résidentielle est un autre moyen efficace de réduire au minimum les répercussions négatives sur les voisins.

Les techniques courantes d'injection contribuent à réduire les odeurs de façon radicale.

Tous les intervenants de l'industrie des biosolides comptent sur la collaboration de chacun et sur la mise en application des mesures existantes pour que l'épandage de biosolides soit à la fois sécuritaire et efficace. Les producteurs de biosolides qui souhaitent en faire épandre sur des terres doivent fournir l'assurance que leurs matières satisfont les exigences en termes de qualité et de sécurité. Autant les manutentionnaires que les destinataires (agriculteurs) dépendent de cette assurance. Le système de permis et d'autorisations a justement été instauré pour assurer une qualité convenable des biosolides, une sélection du site judicieuse, et des pratiques de gestion exemplaires – afin qu'en bout de ligne l'environnement soit protégé. Les transporteurs sont bien conscients qu'il est de leur intérêt de se conformer à toutes les exigences réglementaires et d'appliquer des pratiques de gestion optimales dans la mesure du possible. De leur côté, les agriculteurs mettent en oeuvre leurs plans MSNA et les PGO applicables afin que leurs terres reçoivent les éléments nutritifs dont elles ont besoin, aux bons moments et aux bons endroits.