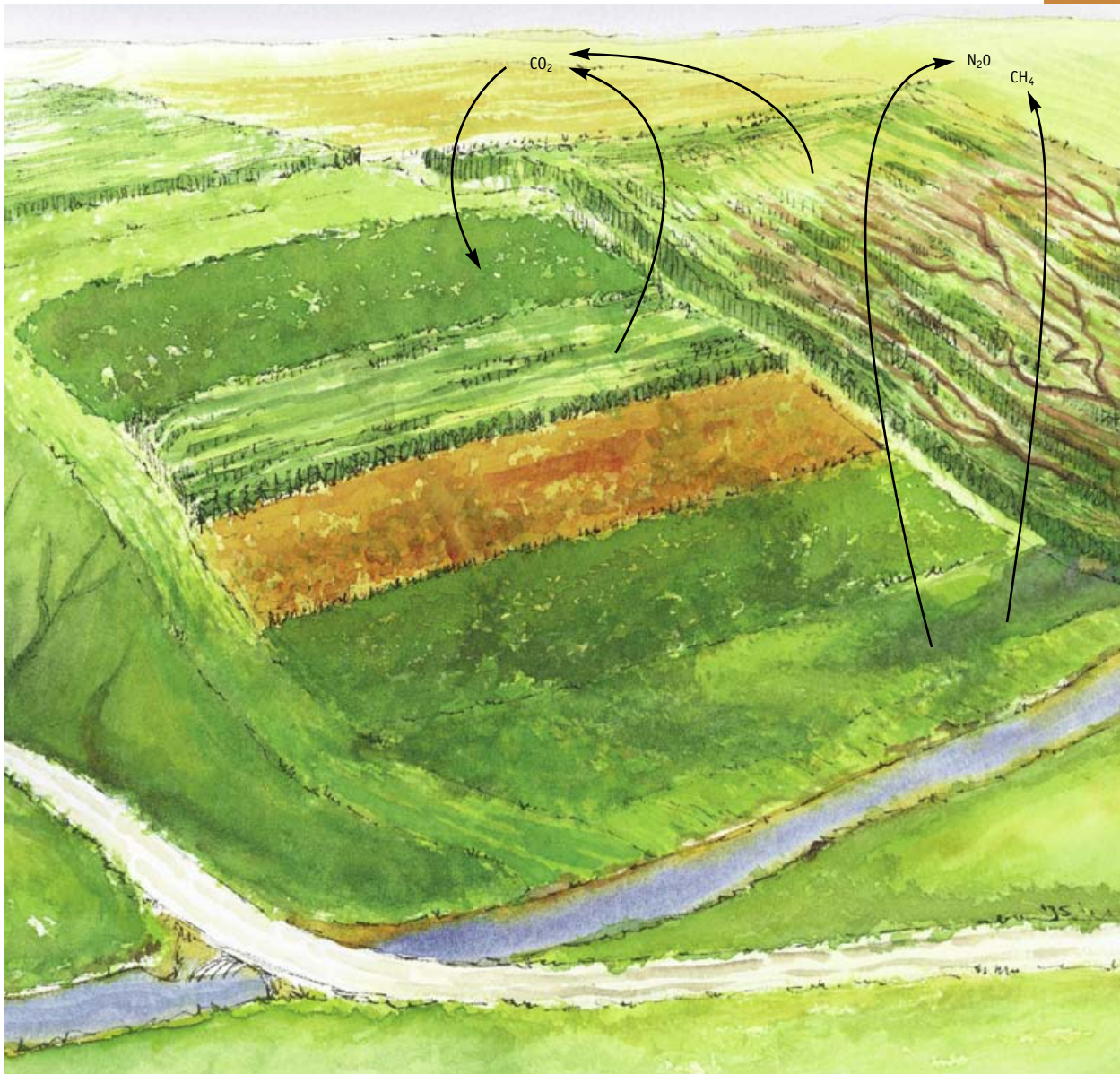


# GESTION DES CULTURES ET DES TERRES CULTIVÉES

## LES TERRES CULTIVÉES : À LA FOIS SOURCE ET PUIITS DE CARBONE



Les terres cultivées peuvent être à la fois une source et un puits de GES. Les sols mal gérés sont plus vulnérables à la détérioration et aux pertes; ils deviennent une source importante de CO<sub>2</sub>. Les sols détrempés et compactés peuvent être une source d'oxyde de diazote et de méthane. Les sols bien gérés sont un puits de carbone et émettent considérablement moins de GES.

## SOURCE DE CARBONE

Les terres cultivées peuvent être une source **d'émissions directes** par les phénomènes suivants :

- **pertes de carbone organique dans le sol (COS)** – les cultures sarclées et les pratiques de travail du sol traditionnelles appauvrissent le sol en matière organique et en carbone;
- **émissions de méthane** – les émissions de méthane par les terres cultivées sont normales; elles augmentent dans des conditions de sol anaérobies ou partiellement anaérobies ou si le sol est compacté;
- **pertes d'oxyde de diazote** – ces pertes sont maximales lorsque le lit de semence est chaud, qu'il est le moins humide et que les teneurs en azote résiduel sont élevées (p. ex. si le fumier est épandu en surface et qu'il n'est pas incorporé au sol).

**Les émissions indirectes** sont causées par les deux phénomènes suivants :

- **érosion du sol** – les pertes de sol accélèrent les pertes de COS et augmentent les besoins de fertilisation de compensation;
- **volatilisation de l'ammoniac** – le fumier et autres éléments fertilisants épandus en surface provoquent la volatilisation de l'ammoniac.

Voici des moyens de **réduire les pertes au minimum** :

- **protection du sol** – avec un travail réduit du sol, la gestion des résidus, l'installation de cultures couvre-sol et des mesures qui protègent les sols des érosions éolienne et hydrique;
- **aération du sol** – à l'aide de pratiques qui contrôlent la teneur en eau du sol, réduisent le compactage et augmentent l'aération (p. ex. par le drainage souterrain visant à réduire les émissions de méthane et de N<sub>2</sub>O).

## PUITS DE CARBONE

Voici des mesures permettant de **réduire les émissions** :

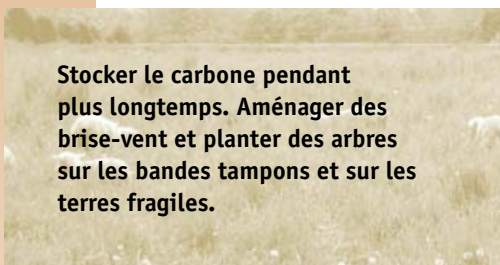
- **enrichissement du sol en carbone organique** – par des PGO comme l'apport de fumier et d'autres matières organiques, la croissance de fourrages, de cultures couvre-sol et d'autres cultures améliorant la structure du sol;
- **réserve d'azote organique** – l'apport de cultures-pièges, de légumineuses et de matières riches en éléments fertilisants augmente les teneurs en azote organique.



Les sols détrempés émettent davantage de méthane et d'oxyde de diazote.





Les sols protégés et productifs contribuent à réduire les émissions attribuables à l'agriculture.



Stocker le carbone pendant plus longtemps. Aménager des brise-vent et planter des arbres sur les bandes tampons et sur les terres fragiles.

## PGO VISANT LES CULTURES ET LE TRAVAIL DU SOL

### POUR LES EXPLOITATIONS D'ÉLEVAGE

| PGO CONTRE LES GES   | AVANTAGES POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS  | DESCRIPTION  | CONSEILS POUR MAXIMISER LES AVANTAGES   |
|--|--|--|---|
| <p>AMÉLIORATION DES RENDEMENTS FOURRAGERS</p>  | <p><b>Apport de C moyen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit les émissions de méthane par les ruminants</li> <li>réduit le besoin d'engrais azotés</li> </ul> <p><b>Réduction des pertes de N<sub>2</sub>O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>améliore la qualité du sol</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>mesures favorisant l'établissement, l'entretien et la récolte convenables des cultures de graminées ou de légumineuses destinées à servir de pâture, de fourrage ou d'ensilage mi-fané</li> <li>la fertilisation améliore la fertilité et la qualité du sol et réduit les émissions de GES</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>chercher des occasions à saisir dans les programmes de cultures en cours; faire des échanges avec les voisins</li> <li>choisir des cultivars rustiques et appétents</li> <li>maintenir des concentrations de P et de K compatibles avec une productivité maximale</li> <li>essayer les méthodes de semis direct et de travail réduit du sol pour l'établissement</li> </ul>                              |
| <p>ROTATION DES CULTURES</p>                  | <p><b>Faible apport en C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>améliore la qualité du sol</li> <li>améliore la productivité</li> <li>atténue la menace exercée par les ennemis des cultures</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>pratique consistant à faire alterner, parfois annuellement, des cultures appartenant à des groupes différents</li> <li>mesure diversifiant l'écologie des systèmes culturaux en permettant de réduire la pression exercée par les mauvaises herbes et les ennemis des cultures, d'améliorer la structure du lit de semence et d'accroître la productivité totale</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>dans la mesure du possible, planifier des rotations à long terme (c.-à-d. plus de types de cultures, sur plus d'années), surtout si la rotation comprend des cultures fourragères</li> <li>cultiver en alternance des cultures appartenant à des groupes différents (c.-à-d. graminées et dicotylédones)</li> <li>inclure des cultures de couverture dans la rotation, afin de piéger l'azote</li> </ul> |
| <p>CULTURES DE COUVERTURE</p>                 | <p><b>Faible apport en C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>améliore la qualité du sol</li> <li>améliore la productivité</li> <li>atténue la menace exercée par les ennemis des cultures</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>culture visant spécifiquement à protéger le sol</li> <li>« culture de couverture » renvoie souvent à une culture qui améliore ou régénère le sol</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>bien planifier la place des cultures dans la rotation</li> <li>s'assurer qu'il est possible de détruire la culture de couverture et que l'azote se trouvera libéré au bon moment</li> </ul>  |

**Les cultures fourragères sont bénéfiques pour le sol à bien des points de vue : elles freinent les pertes de C et de N, lui apportent de la matière organique et en améliorent l'aération, réduisant ainsi encore davantage les pertes de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O.**

**Il a été démontré que les rotations culturales comprenant une grande proportion de monocultures répétées contenaient 9 % de matière organique de moins que les rotations plus traditionnelles incluant des graminées ou des légumineuses.**

**Les cultures de couverture offrent un potentiel de stockage du carbone égal à la moitié de celui du semis direct, en plus de contribuer à réduire au minimum les émissions de N<sub>2</sub>O quand elles sont laissées sur pied durant l'hiver et ne sont détruites qu'au printemps. Ces cultures sont particulièrement utiles aux exploitations où le semis direct n'est pas envisageable, mais où une couverture végétale est nécessaire.**



## POUR LES EXPLOITATIONS D'ÉLEVAGE

| PGO CONTRE LES GES   | AVANTAGES POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS  | DESCRIPTION   | CONSEILS POUR MAXIMISER LES AVANTAGES  |
|--|--|---|--|
| SEMIS DIRECT<br><br> | <b>Apport de C moyen</b><br><b>Réduction des pertes de N<sub>2</sub>O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• améliore la qualité du sol</li> <li>• réduit l'érosion du sol</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• méthode de semis en vertu de laquelle les semoirs dérangent le sol au minimum et laissent en place des résidus de la culture précédente</li> <li>• selon la culture, la surface du sol peut être en bonne partie couverte pendant toute l'année</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• étaler les résidus uniformément derrière la moissonneuse-batteuse</li> <li>• choisir le matériel de travail du sol en fonction du type de sol</li> <li>• modifier le matériel utilisé pour les semis et les opérations culturales</li> <li>• adapter le programme de lutte contre les ennemis des cultures pour faire face aux changements dans les ennemis à combattre</li> </ul> <p><b>Le semis direct ralentit le processus de décomposition, ce qui permet des gains considérables de carbone, diminue la consommation d'énergie et le débit de N<sub>2</sub>O. Le semis direct semble produire moins d'émissions de GES que les méthodes traditionnelles de travail du sol. Du point de vue de la réduction des émissions, le semis direct convient surtout aux exploitations d'élevage qui pratiquent une gestion sur fumier liquide.</b></p> |
| TRAVAIL RÉDUIT DU SOL  | <b>Réduction des pertes de C</b><br><b>Faible apport en C</b><br><b>Réduction des pertes de N<sub>2</sub>O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• améliore la qualité du sol</li> <li>• réduit l'érosion du sol</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pratique reposant sur la réduction du nombre de passages de la machinerie et sur la gestion des résidus de culture restés sur place</li> <li>• cette pratique laisse une couche de résidus à la surface du sol</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• étaler les résidus uniformément derrière la moissonneuse-batteuse pour éliminer les andains</li> <li>• choisir l'épaisseur de la couche de résidus de manière à assurer la protection du sol tout en permettant aux cultures de lever au travers</li> <li>• choisir le matériel de travail du sol en fonction du type de sol</li> <li>• adapter le matériel utilisé pour les semis et les opérations culturales, selon les besoins</li> </ul>   |
| TRAVAIL DU SOL EFFECTUÉ AU MOMENT OPPORTUN   | <b>Réduction des pertes de CH<sub>4</sub></b><br><b>Réduction des pertes de N<sub>2</sub>O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• réduit le ruissellement</li> <li>• réduit l'érosion</li> <li>• améliore la productivité</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pratique visant à effectuer les opérations culturales lorsque les conditions de sol sont optimales pour garantir un bon contact sol-semence</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• attendre que les conditions de sol soient adéquates</li> <li>• vérifier les conditions d'humidité du sol à la profondeur de travail du sol prévue</li> <li>• installer des cultures de couverture et pratiquer la rotation des cultures</li> <li>• faire varier la profondeur de travail du sol</li> </ul>  |

## PGO VISANT LA GESTION ET LA PROTECTION DES SOLS

### POUR LES EXPLOITATIONS D'ÉLEVAGE

| PGO CONTRE LES GES  | AVANTAGES POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS   | DESCRIPTION   | CONSEILS POUR MAXIMISER LES AVANTAGES  |
|---|---|---|--|
| APPORTS DE FUMIER<br> | <b>Apport de C moyen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit le besoin d'engrais azotés</li> </ul> <b>Réduction des pertes de N<sub>2</sub>O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>améliore la qualité du sol</li> <li>réduit le lessivage des nitrates</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>épandages de fumier solide ou liquide effectués après la récolte ou en bandes latérales avant l'établissement d'une grande culture</li> <li>le fumier peut être épandu en pleine surface, injecté ou appliqué en bandes latérales</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>mettre au point et respecter un plan de gestion des éléments nutritifs</li> <li>faire analyser le sol et le fumier</li> <li>se tenir à l'affût des sols carencés en carbone organique</li> <li>choisir des taux d'application de manière à combler les besoins des cultures et à consolider la structure du sol</li> <li>incorporer le fumier au sol pour réduire les pertes</li> <li>ne pas épandre de fumier l'hiver</li> </ul> |
| APPORTS DE MATIÈRES AUTRES QUE DU FUMIER, p. ex. BIOSOLIDES   | <b>Apport de C moyen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit le besoin d'engrais azotés</li> </ul> <b>Réduction des pertes de N<sub>2</sub>O</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>améliore la qualité du sol</li> <li>peut réduire le lessivage des nitrates</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>les apports de biosolides, (p. ex. biosolides provenant d'égout, déchets organiques provenant de papetières, composts et déchets de transformation des aliments) enrichissent considérablement le sol en carbone organique</li> <li>dans la plupart des cas, on a recours aux mêmes méthodes d'application pour épandre les biosolides que pour épandre le fumier</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>voir ci-dessus les conseils afférents aux apports de fumier</li> <li>s'assurer que les matières ont été analysées et tenir compte des résultats de ces analyses</li> <li>suivre les lignes directrices et les normes établies relativement aux distances minimales de séparation et au choix du moment des épandages</li> </ul>   |
| DRAINAGE<br>         | <b>Réduction des pertes de CO<sub>2</sub></b><br><b>Réduction des pertes de CH<sub>4</sub></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit la dénitrification</li> <li>réduit le ruissellement</li> <li>réduit l'érosion</li> <li>améliore la productivité</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>enlèvement de l'excès d'eau dans le champ à l'aide de tuyaux de drainage souterrains ou d'ouvrages de drainage en surface</li> <li>le drainage souterrain (méthode de drainage la plus courante) repose sur l'installation de tuyaux à des profondeurs et selon des espacements déterminés afin d'évacuer l'eau en toute sécurité vers un exutoire sûr</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>ne pas utiliser le réseau de drainage comme mode d'élimination des eaux contaminées</li> <li>intégrer le réseau de drainage à un système de conservation de l'eau et du sol afin de tenir compte également de la circulation de l'eau de surface</li> <li>utiliser des prises d'eau de surface pour empêcher l'eau de stagner par moments</li> </ul>  |

L'amélioration du drainage du sol, notamment par l'installation de tuyaux de drainage souterrains et de prises d'eau de surface destinées à réduire la formation de flaques, contribue à réduire la création de conditions anaérobies pouvant conduire à des émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O.

## POUR LES EXPLOITATIONS D'ÉLEVAGE

| PGO CONTRE LES GES  | AVANTAGES POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS   | DESCRIPTION  | CONSEILS POUR MAXIMISER LES AVANTAGES   |
|---|---|--|---|
| <p>RÉDUCTION DE LA CIRCULATION DE LA MACHINERIE</p>  | <p><b>Réduction des pertes de CH<sub>4</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit la dénitrification</li> <li>réduit le ruissellement</li> <li>réduit l'érosion</li> <li>améliore la productivité</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>moins il y a de circulation de machinerie, moins il y a de compactage et moins il y a création de conditions anaérobies</li> <li>dans les exploitations d'élevage, le sol se trouve compacté par les véhicules transportant le fumier et par les animaux eux-mêmes</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>si possible, limiter la circulation aux allées de voiture et aux interlignes de roulement</li> <li>ne pas oublier que les tournières enherbées protègent le sol des répercussions de la circulation sur les champs</li> <li>limiter le travail du sol afin de réduire la circulation lorsque le sol est mouillé</li> </ul> |
| <p>PRATIQUES DE CONSERVATION DES SOLS (p. ex. LA CULTURE EN BANDES)</p>   | <p><b>Réduction des pertes de CO<sub>2</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit le ruissellement</li> <li>réduit l'érosion</li> <li>améliore la productivité</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>la culture suivant les courbes de niveau et la culture en bandes sont des exemples de pratiques de conservation du sol</li> <li>ces pratiques visent à limiter l'érosion en atténuant l'effet de la pente et en augmentant la couverture végétale</li> <li>elles peuvent réduire l'érosion jusqu'à 90 % lorsqu'elles sont combinées à des PGO visant la gestion des sols</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>intégrer ces pratiques dans le système global de conservation des sols et de l'eau</li> <li>en profiter pour avoir une couverture végétale permanente, diversifier les cultures comprises dans la rotation et multiplier les occasions d'épandre du fumier</li> </ul>  |
| <p>STRUCTURES ANTIÉROSIVES</p>                     | <p><b>Réduction des pertes de CO<sub>2</sub></b><br/><b>Réduction des pertes de CH<sub>4</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduit la dénitrification</li> <li>réduit le ruissellement</li> <li>réduit l'érosion</li> <li>améliore la productivité</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>les structures antiérosives comme les voies d'eau gazonnées et les bassins de sédimentation freinent l'érosion en ralentissant l'eau qui s'écoule en surface et en atténuant l'effet des pentes</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>intégrer ces structures dans le système de drainage et de conservation des sols</li> <li>en profiter pour avoir une couverture végétale permanente qui assure un meilleur piégeage du carbone et une plus grande assimilation des nitrates</li> </ul>  |

Les structures antiérosives qui font partie des systèmes de conservation des sols et de l'eau permettent de gérer le ruissellement en surface et d'atténuer les risques d'érosion du sol engendrés par les pentes.