

PRINCIPES FONDAMENTAUX – GAZ À EFFET DE SERRE ET AGRICULTURE

Le changement climatique est lié à l'émission des GES comme le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde de diazote. Bien que certains GES se forment naturellement, ce sont les niveaux accrus d'émissions atmosphériques qui constituent un sujet de préoccupation croissante. Les températures planétaires ont augmenté de 1,6 °C. Or, le réchauffement planétaire est directement relié aux niveaux élevés de GES.

L'agriculture est à l'origine de 9 % des émissions totales de GES à l'échelle de la planète. Des émissions qu'elle produit, au moins 65 % sont attribuables au secteur de l'élevage : le méthane provenant des ruminants et du fumier, l'oxyde de diazote émanant du fumier stocké, et le dioxyde de carbone provenant de tous les animaux d'élevage, du logement des animaux et du fumier en décomposition.

Les trois gaz les plus préoccupants sont l'oxyde de diazote, le méthane et le dioxyde de carbone. Voici le potentiel de réchauffement planétaire de chaque composé :

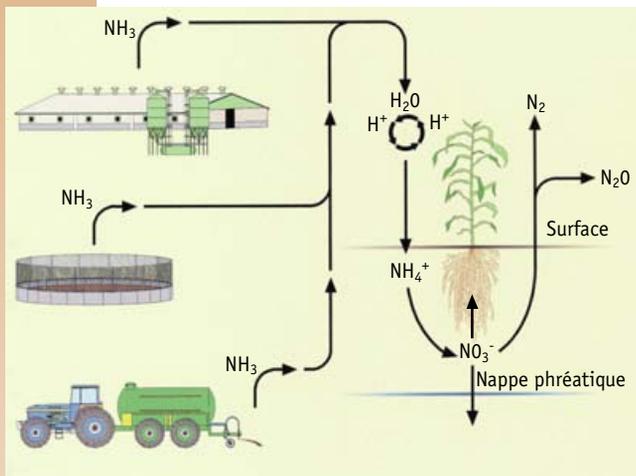
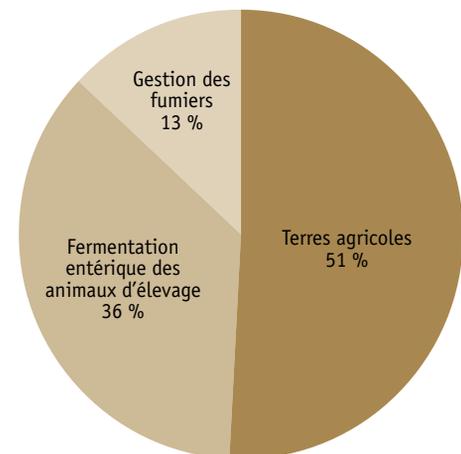
OXYDE DE DIAZOTE:MÉTHANE:DIOXYDE DE CARBONE ($N_2O:CH_4:CO_2$) = 321:21:1.

Les émissions nettes de GES attribuables à l'agriculture sont habituellement causées par un usage inefficace des ressources, telles que les aliments pour animaux, l'énergie, le fumier, la terre et l'eau.

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR TROIS SOURCES AGRICOLES PRINCIPALES, EN ÉQUIVALENT DE DIOXYDE DE CARBONE

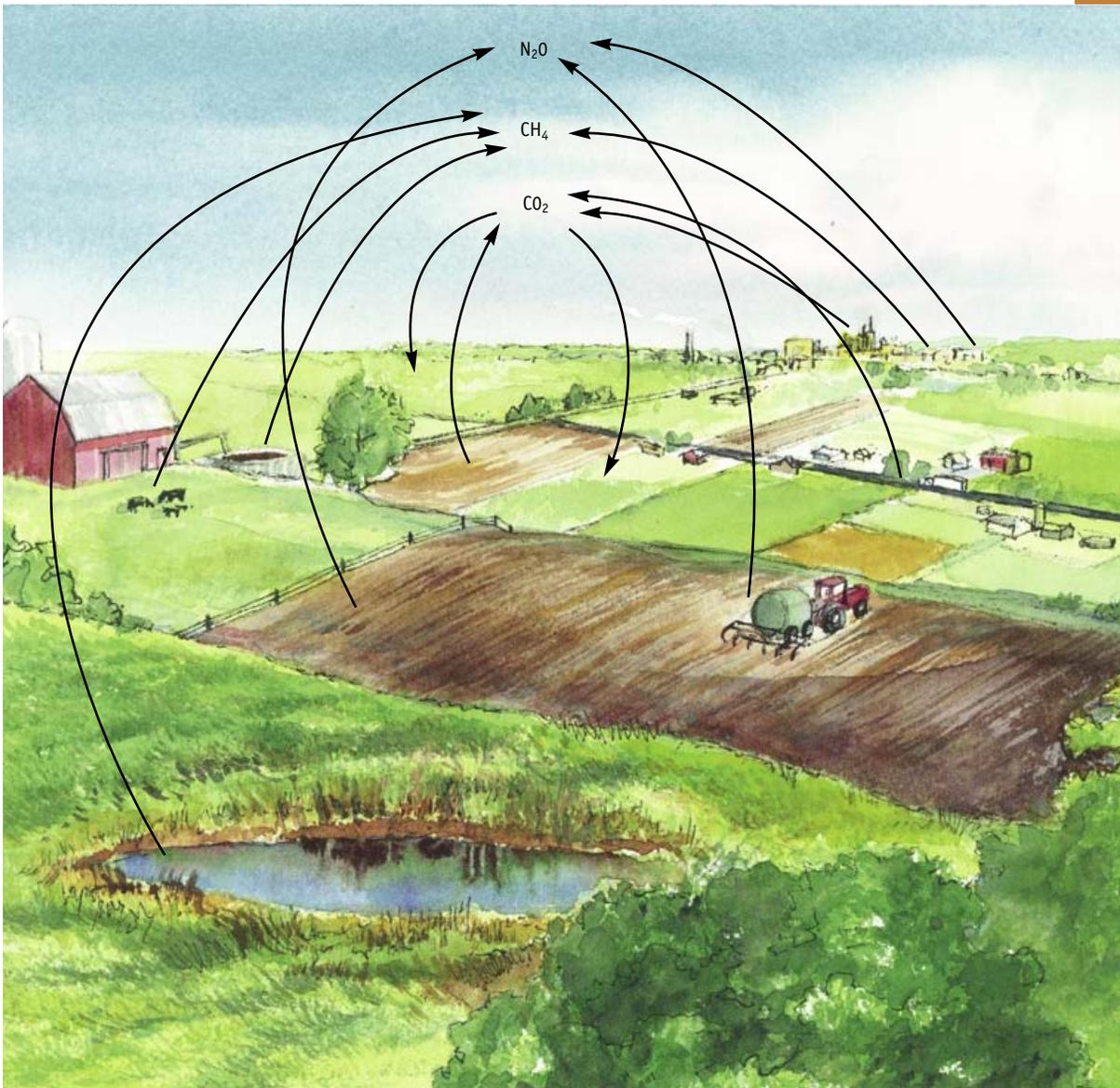
En 2003, le secteur agricole a produit 8,4 % de toutes les émissions de GES au pays. Les émissions totales par l'agriculture ont augmenté de 19 % entre 1990 et 2003. Les émissions attribuées à la gestion du fumier ont connu une hausse de 18 % alors que celles dues à la fermentation entérique ont augmenté de 20 %. Pendant la même période, les émissions de N_2O venant du sol ont monté de 19 %.

Tiré de Information sur les sources et les puits de gaz à effet de serre, Environnement Canada, octobre 2005



L'ammoniac (NH_3) peut contribuer indirectement à la production d'oxyde de diazote (N_2O). L'ammoniac volatilisé se dégageant des bâtiments d'élevage, des structures de stockage du fumier et du fumier épandu sur les champs se transforme en ammonium (NH_4^+) au fur et à mesure qu'il réagit avec l'humidité présente dans l'atmosphère. Les précipitations font retomber le NH_4^+ sur le sol. La plus grande partie de ce NH_4^+ se nitrifie et se transforme en nitrate (NO_3^-) dans le sol.

Une quantité importante du nitrate risque d'être transformée (par dénitrification) en azote gazeux (N_2) et en oxyde de diazote, surtout si le dépôt ne survient PAS sur des terres cultivées et n'a PAS lieu pendant la saison de croissance.



« Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz atmosphériques qui renvoient vers la surface de la Terre une partie de l'énergie thermique que celle-ci dégage. Sans cet effet de serre naturel qui piège dans la couche atmosphérique une partie de la chaleur émanant du globe terrestre, la température moyenne sur Terre serait trop basse pour permettre la vie sous la forme que nous connaissons. Les GES – vapeur d'eau, ozone, dioxyde de carbone (CO_2), méthane (CH_4), oxyde de diazote (N_2O) – sont indispensables à la vie sur Terre.

Toutefois, une augmentation excessive des teneurs de ces GES peut rompre l'équilibre et entraîner un réchauffement de la surface du globe. Certaines activités humaines (industries, transports, résidences et agriculture) accélèrent la production des principaux GES (CO_2 , CH_4 et N_2O), et augmentent donc les risques de bouleverser l'équilibre atmosphérique des GES. »

Source : Les gaz à effet de serre et l'agriculture en Ontario, Fiche d'information n° 1, AFO96, MAAARO.

CONSÉQUENCES POUR L'AGRICULTURE



Le dérèglement du climat pourrait mener à des pertes de récoltes et à des pénuries.



Le changement climatique pourrait mener à des pertes à long terme de sources d'eau potable faciles d'accès.



Des sécheresses prolongées pourraient faire diminuer la superficie des pâturages durables.



Les étés plus chauds pourraient mener à une plus grande incidence du stress dû à la chaleur chez les animaux en claustration.

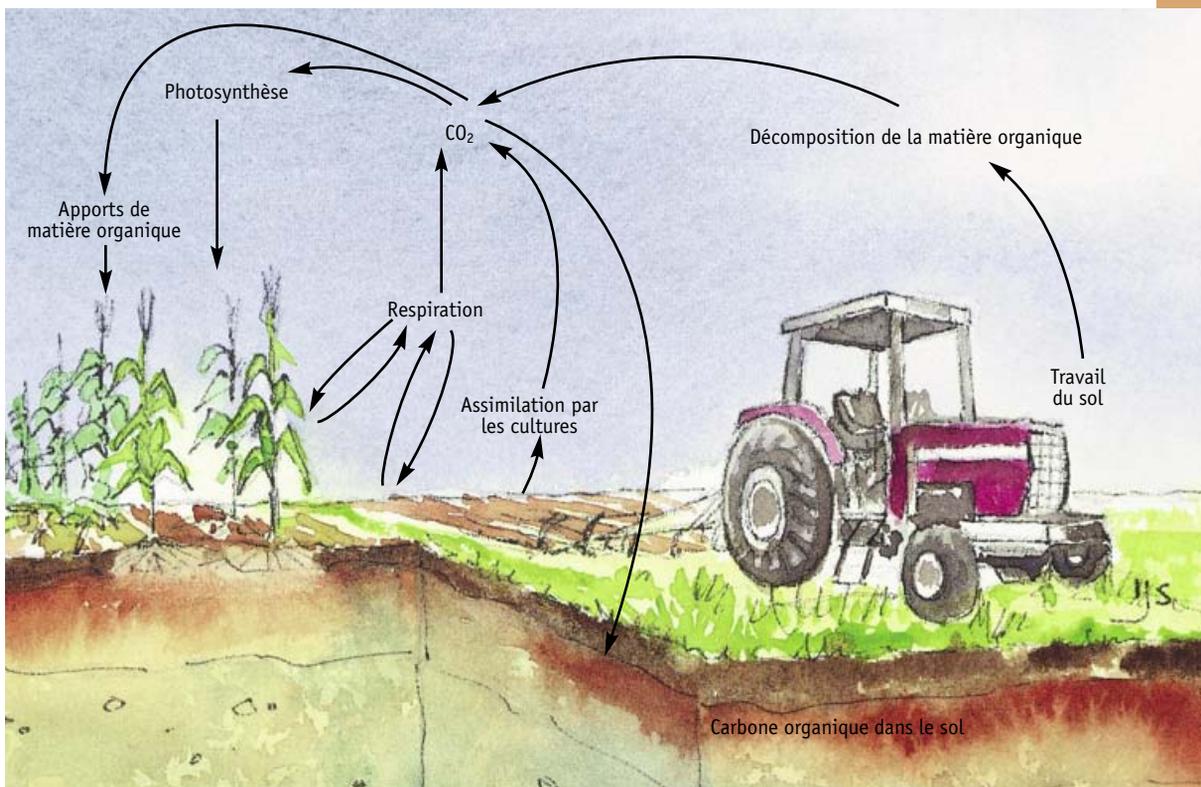
Répercussions des émissions de GES sur les animaux d'élevage

- Le réchauffement planétaire signifiera des températures plus élevées et plus de sécheresses.
- Les animaux souffriront davantage de stress dû à la chaleur.
- Les organismes nuisibles et les maladies se diversifieront et exerceront une pression accrue sur les élevages.
- Le prix des aliments pour animaux augmentera.
- Les pâturages pourraient devenir plus difficiles à établir et à gérer.
- L'eau potable continuera d'être rare dans certaines régions.
- La qualité de l'eau déclinera dans les régions où les niveaux d'eau sont bas.

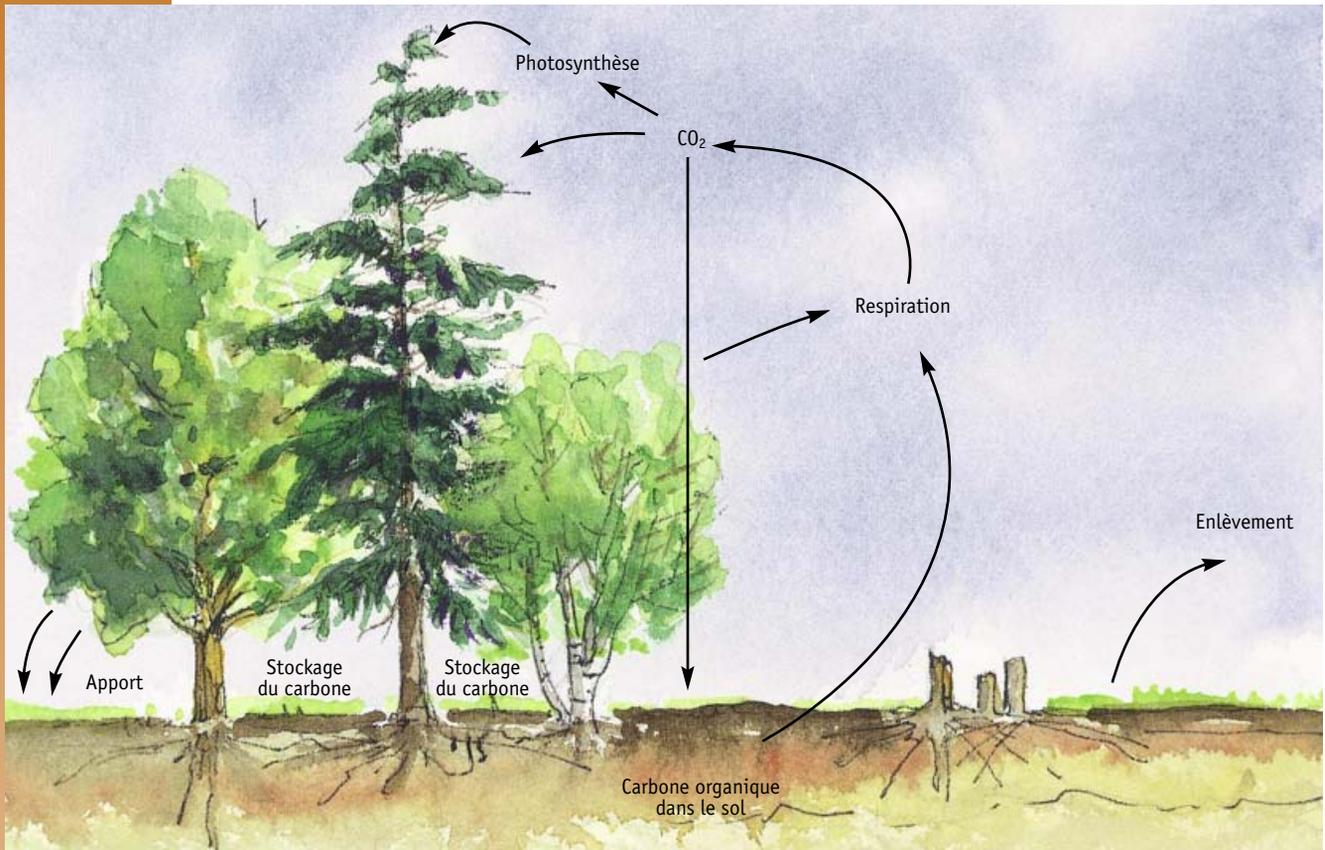
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Un puits de carbone est un réservoir invisible qui absorbe le carbone libéré. Les arbres, les sols et les terres humides sont des exemples de puits potentiels.

PRODUCTION DE DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)



Les systèmes d'élevage peuvent être à la fois des puits de carbone et des sources directes de CO₂. Les cultures et les sols fixent le CO₂. Le travail du sol et la consommation de carburant durant les opérations au champ sont des sources de CO₂.

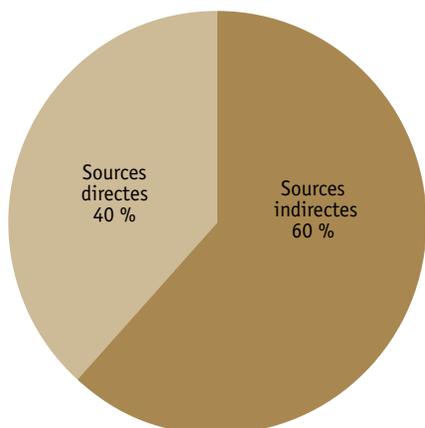


Les boisés de ferme sont d'importants réservoirs de dioxyde de carbone. À la fois les végétaux qui peuplent le boisé et le sol piègent le carbone.

Le dioxyde de carbone (CO₂) provient de sources directes et indirectes. Dans le secteur de l'agriculture, les sources directes sont responsables de 40 % des émissions; celles-ci sont produites surtout par le sol et la combustion de combustibles fossiles. Les sources indirectes produisent le reste des émissions, celles-ci étant surtout attribuables à la consommation d'énergie liée à la mise en valeur des facteurs de production, et au carburant utilisé pour le transport.

Les « gains » agricoles (c.-à-d. le piégeage du carbone) proviennent de la photosynthèse. Le carbone est fixé pour former les matières végétales. Certaines matières végétales servent à la consommation humaine ou animale, sont respirées vers l'atmosphère, s'ajoutent au CO₂ ou demeurent sous forme de tissu végétal (fibre, bois). Une part importante des cultures agricoles, soit les fourrages, les pâturages et les céréales, sert à l'alimentation des animaux d'élevage.

Les « pertes » (c.-à-d. les GES qui s'échappent dans l'atmosphère) sont dues à la respiration des plantes et des animaux d'élevage, aux émissions de méthane produites par les animaux et la dégradation des sols, ainsi qu'à la combustion des combustibles fossiles.



Les sources directes, comme la dégradation des sols épuisement de la matière organique et la consommation de combustibles fossiles, sont responsables d'environ 40 % des émissions de CO₂ attribuables à l'agriculture.

PRODUCTION DE MÉTHANE (CH₄)

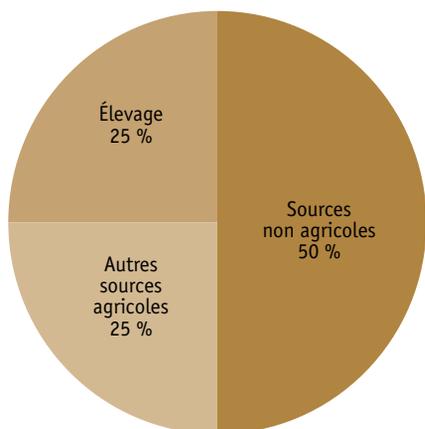
Le méthane est le principal composant du gaz naturel. Étant donné sa brève durée de conservation dans l'atmosphère, des mesures correctrices peuvent avoir des effets rapides.

Le méthane produit est à 70 % attribuable aux activités humaines et à 30 %, à des sources naturelles. L'agriculture est responsable de la moitié de ces 70 %, et le secteur de l'élevage de plus de la moitié de la part attribuable à l'agriculture.

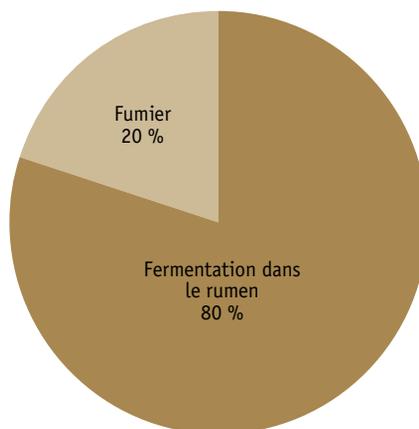
Quant au méthane produit par les élevages, il provient à 20 % du fumier et à 80 % de la fermentation associée à la digestion chez les ruminants.



À peu près la moitié du méthane produit par l'agriculture est le fait des exploitations d'élevage.



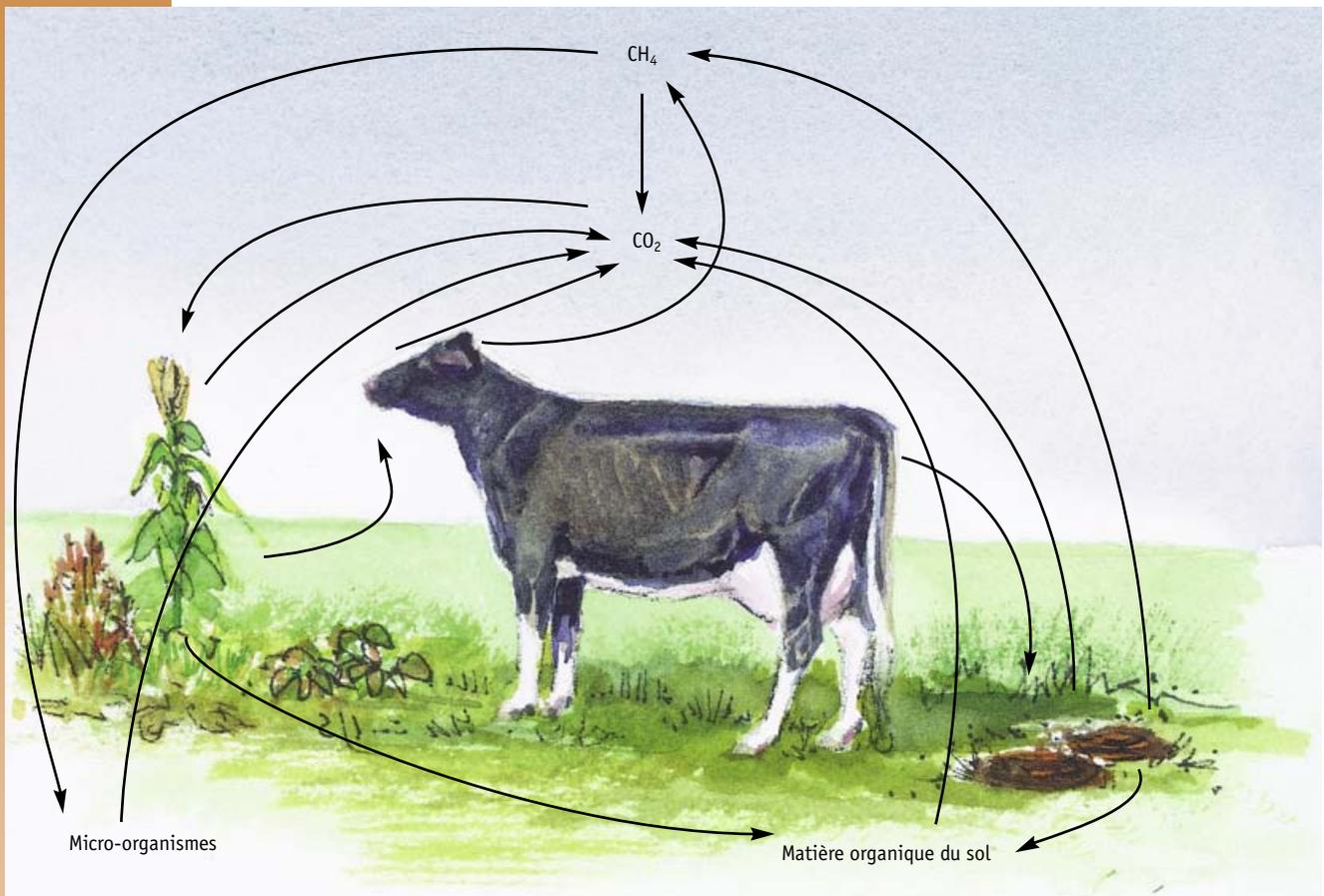
Le secteur de l'élevage est la source de 25 % des émissions de méthane attribuables aux activités humaines.



Les émissions de méthane associées aux élevages sont attribuables à 80 % à la fermentation dans le rumen et à 20 % au fumier.

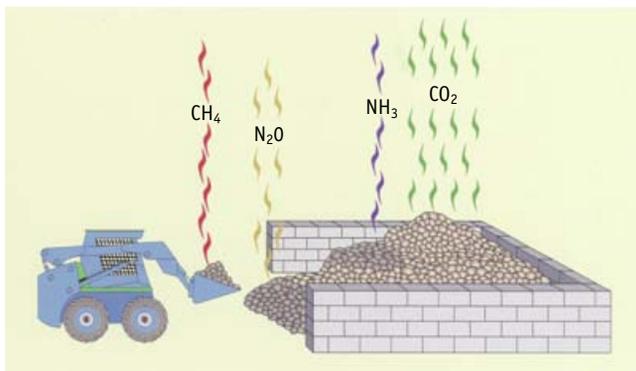
Les micro-organismes présents dans le sol peuvent transformer jusqu'à 10 % du méthane atmosphérique en dioxyde de carbone.

Toutes les espèces de bétail et de volaille produisent du méthane. Il s'agit d'un sous-produit de la digestion; les micro-organismes qui décomposent le fourrage grossier produisent du méthane. La production de méthane est essentiellement attribuable à la digestion des ruminants (p. ex. bovins, ovins et caprins). Chez les ruminants, en effet, le rumen, ou premier estomac, assure la fermentation des aliments, un processus qui dégage du méthane et d'autres gaz. En éructant, les bovins produisent la plus grande partie du méthane émis par les ruminants sur les fermes ontariennes.



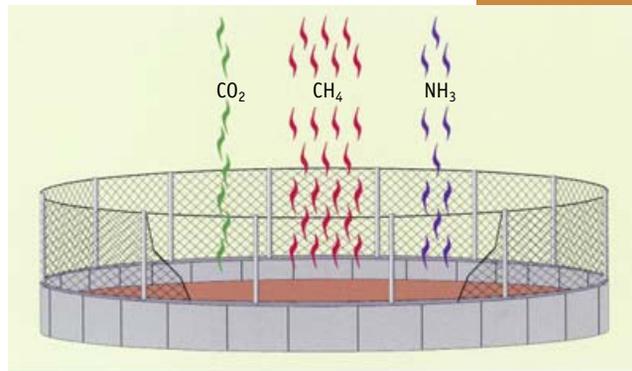
La libération de carbone, sous forme de CH₄ et de CO₂, est provoquée par la digestion chez les ruminants et la décomposition du fumier et de la matière organique du sol. Il est possible de réduire ces pertes en améliorant les pratiques de gestion visant notamment les stratégies alimentaires ainsi que le stockage et la manutention du fumier.

Le fumier peut se décomposer avec ou sans oxygène. D'une façon ou de l'autre, des gaz sont libérés. En présence d'oxygène (c.-à-d. dans un milieu aérobie comme un tas de fumier solide), les micro-organismes dégagent du dioxyde de carbone pendant la décomposition. Dans un milieu privé d'oxygène (c.-à-d. un milieu anaérobie comme on en retrouve dans les structures de stockage de fumier liquide, les structures de stockage des eaux de ruissellement et les parties plus humides des tas de fumier solide), la décomposition donne lieu à la production de méthane.



En général, les micro-organismes présents dans le fumier solide sont aérobies et produisent du CO_2 . Le méthane et l'oxyde de diazote sont émis par les parties mouillées des tas de fumier solide.

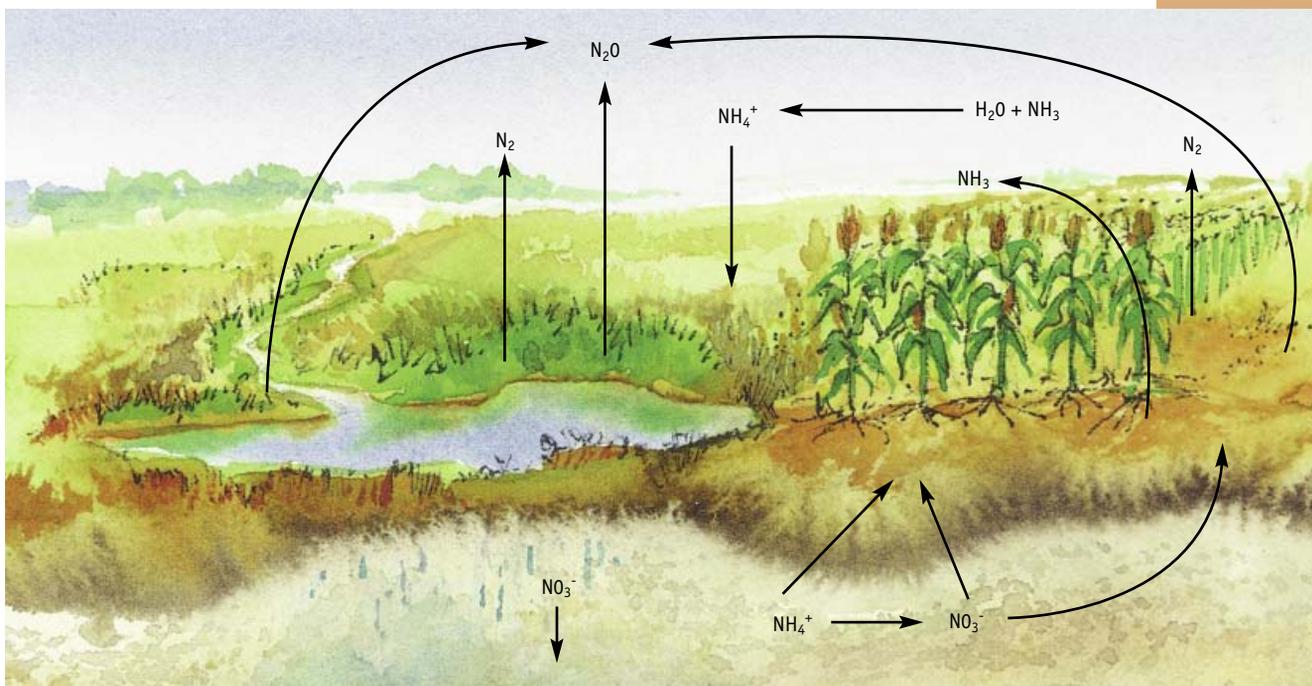
Le méthane et l'ammoniac sont émis par les systèmes sur fumier liquide, qui sont pour la plupart des systèmes anaérobies.



PRODUCTION D'OXYDE DE DIAZOTE (N_2O)

L'oxyde de diazote ou N_2O est le principal gaz à effet de serre produit par l'agriculture. C'est aussi celui sur lequel les interventions peuvent être le plus efficaces.

Il existe deux grandes sources d'oxyde de diazote dans les systèmes de production animale : le **fumier** et les **sols**.



En agriculture, l'oxyde de diazote (N_2O) est le gaz à effet de serre qui influence le plus les changements climatiques. Il provient essentiellement de deux sources : le fumier solide mouillé et l'azote partiellement dénitrifié présent dans le sol.

CYCLE DE L'AZOTE (N)

En tant qu'éléments nutritifs, l'azote et le carbone sont des éléments indispensables à la croissance des cultures et à la santé des sols. Selon la manière dont ils sont gérés, l'azote et le carbone peuvent aussi se révéler d'importantes sources d'émissions.

Comme l'azote effectue un cycle dans l'environnement, il se trouve en partie libéré sous forme d'oxyde de diazote. Le carbone, qui lui aussi effectue un cycle dans l'environnement, peut se transformer en méthane ou en dioxyde de carbone.

De l'oxyde de diazote peut être directement produit par le fumier en décomposition, qu'il soit stocké ou épandu sur les champs. Il peut aussi être produit indirectement. De grandes quantités d'azote sont perdues sous forme d'ammoniac lorsque le fumier est exposé à l'air, sur le plancher du bâtiment d'élevage ou dans les champs. Une partie de cet ammoniac peut être transformée en N_2O . Des pertes indirectes résultent aussi du ruissellement vers les réseaux d'eaux de surface et d'eaux souterraines.

Le N_2O est également produit dans les sols des terres cultivées. La dénitrification – la conversion de l'azote assimilable par les plantes en produits azotés gazeux (dont le N_2O) – résulte de l'action des micro-organismes présents dans les sols humides. Limiter en tout temps l'excès d'azote assimilable dans les sols représente un moyen clé de freiner la dénitrification.

Le taux de production de N_2O à partir du fumier dépend du mode de stockage, de la température et du type de fumier. Les taux les plus élevés de production d'oxyde de diazote à partir du fumier seraient observés par temps chaud dans du fumier mouillé renfermant beaucoup de litière et mis en tas à l'extérieur.

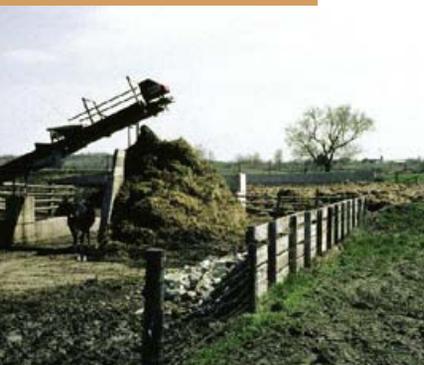
La vitesse et l'ampleur de la dénitrification dans le sol dépendent des concentrations d'oxygène dans les sol. Dans le fumier stocké, la dénitrification est fonction de la quantité d'azote biodisponible et de carbone qui s'y trouvent.

Au moment où le fumier est épandu, l'azote (N) qu'il contient prend deux formes : l'azote organique et l'azote inorganique (NH_4^+). La fraction organique est minéralisée pour constituer de l'ammonium (NH_4^+), lequel peut être utilisé par les végétaux ou nitrifié. (La nitrification peut aussi être une source de N_2O .)

L'azote nitrifié (NO_3^-) peut être utilisé par une culture ou les micro-organismes du sol, ou encore être perdu par lessivage ou ruissellement sous forme de NO_3^- . Ce nitrate peut pénétrer, directement ou indirectement, dans l'eau souterraine ou l'eau de surface et, par dénitrification, produire de l'oxyde de diazote ou du de l'azote gazeux (N_2).

Les flux de N_2O sont sporadiques. Une bonne partie de l'oxyde de diazote provenant des terres cultivées et des tas de fumier se dégage au moment du dégel à la fin de l'hiver et au début du printemps.

Le fumier solide entassé et mouillé est une source d'oxyde de diazote.



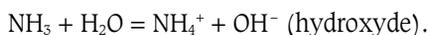
Par temps chaud, les nitrates présents dans la couche arable mouillée libèrent de l'oxyde de diazote.

PRODUCTION D'AMMONIAC (NH₃)

L'agriculture, surtout le secteur de l'élevage, est une source importante d'ammoniac (NH₃), cette production étant attribuable :

- à 81 % aux animaux d'élevage et
- à 19 % aux fertilisants.

L'ammoniac entre en réaction dans l'atmosphère :



Du NH₃ peut être ajouté à toute surface humide ou à l'eau de surface (dans des conditions acides) pour produire de l'ammonium. À la fois dans le sol et dans l'eau, l'ammonium dissous peut être nitrifié (c.-à-d. transformé en nitrate ou en NO₃⁻), puis dénitrifié (devenant ainsi une source de N₂O, un gaz à effet de serre).



Dans les élevages de porcs, jusqu'à 95 % de l'ammoniac peut être perdu avant d'atteindre le champ. Jusqu'à 40 % peut être perdu dans les structures de stockage du fumier liquide.

PROTOCOLE DE KYOTO

En décembre 1997, plus de 160 pays ont négocié des limitations contraignantes visant les émissions de gaz à effet de serre des pays fortement industrialisés. Les négociations ont débouché sur le Protocole de Kyoto. Ce dernier établit des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 6 % avant 2012. Il décrit également plusieurs possibilités qui s'offrent aux signataires pour leur permettre d'atteindre les objectifs.

En ce qui concerne les objectifs visés par le Protocole de Kyoto, il ressort d'études sur les changements climatiques menées par Agriculture et Agroalimentaire Canada que les secteurs du bétail et de la volaille peuvent à eux seuls faire en sorte que se réalise d'ici 2010 plus de 80 % du potentiel de réduction des émissions (à des taux d'adoption de 10 %).

La moitié environ de ces réductions peut découler de la mise en œuvre de PGO axées sur une gestion complète des éléments nutritifs et du fumier, et serait attribuable à la diminution des émissions de méthane et d'oxyde diazote, plutôt qu'à l'utilisation des terres cultivées et des forêts comme puits de carbone.

Le plus tôt seront posés les actes, le plus tôt se manifesteront les effets positifs. Le fait d'attendre trop longtemps peut rendre toute intervention futile!