

PRINCIPES

CE CHAPITRE PRÉSENTE LES PRINCIPES SCIENTIFIQUES DE BASE LIÉS AU PROCESSUS DE DÉCOMPOSITION ET À SON INCIDENCE SUR L'ENVIRONNEMENT. NOUS EXAMINERONS CHACUNE DES PRINCIPALES MÉTHODES D'ÉLIMINATION AVEC CETTE PERSPECTIVE, NOTAMMENT :

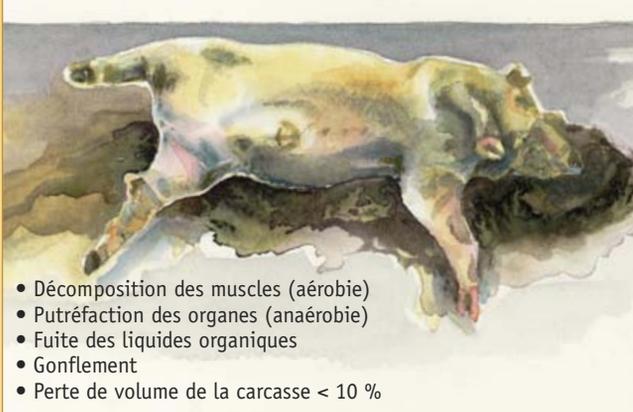
- **l'enfouissement**
- **les conteneurs**
- **le compostage**
- **l'incinération**
- **la fonte du gras.**

Il est important de comprendre certains des processus qui présentent des risques relatifs à la mortalité des animaux d'élevage sur l'exploitation. Si vous savez ce qui peut se produire et pourquoi, vous pourrez mieux gérer les risques et faire des choix plus judicieux parmi les différentes options. Cela vous permettra de comprendre la raison pour laquelle certaines pratiques sont déconseillées ainsi que la raison des PGO présentées plus en détail dans les pages qui suivent.

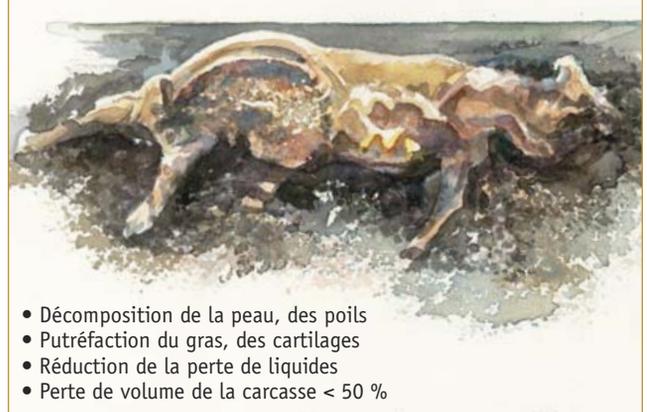
Les animaux meurent en raison de la prédation, de blessures, de maladies ou, dans certains cas, de vieillesse. Quelle que soit la cause, il est essentiel d'être préparé et d'agir rapidement afin de diminuer les risques de propagation des maladies, de prédation par les charognards et de contamination de l'environnement.

DÉCOMPOSITION

DÉBUT DE LA DÉCOMPOSITION



MILIEU DE LA DÉCOMPOSITION



FIN DE LA DÉCOMPOSITION



Les liquides et les tissus mous de l'organisme se décomposent en premier, dégageant des liquides organiques. Les nutriments et les agents pathogènes contenus dans les liquides peuvent attirer les prédateurs et poser le risque de contamination de l'eau le plus important.

DÉCOMPOSITION DES CARCASSES D'ANIMAUX – PREMIÈRES ÉTAPES

La carcasse commence à se décomposer dès la mort de l'animal. La vitesse de dégradation dépend fortement des facteurs biologiques et environnementaux.

Les tissus mous se dégradent par les processus de putréfaction (décomposition anaérobie) et de dégradation (décomposition aérobie). La putréfaction est la dissolution progressive des tissus en gaz, en liquides et en sels sous l'action de bactéries et d'enzymes. La putréfaction produit des odeurs et attire les animaux détritvires.

Une carcasse est décomposée par les micro-organismes de l'intérieur (par exemple dans le tube digestif) et de l'extérieur, par le biais de l'atmosphère ou du sol environnant.

En général, les liquides organiques et les tissus mous, autres que le gras (p. ex. cerveau, foie, reins, muscles et organes musculaires) se décomposent en premier, suivis du gras, de la peau, des cartilages, puis des poils ou des plumes, des os, des cornes et des sabots, qui se décomposent le plus lentement.

Un animal mort constitue un écosystème à part entière dans lequel une faune variée arrive et repart à divers moments. Par temps chaud, les asticots peuvent consommer 60 % d'une carcasse en moins d'une semaine.

De nombreuses espèces d'organismes vivent en se nourrissant d'animaux morts. Leurs activités entraînent la décomposition de la carcasse et le recyclage des nutriments. Les groupes d'organismes impliqués dans la décomposition sont les bactéries, les mouches, les coléoptères, les acariens et les papillons nocturnes. D'autres insectes, surtout des guêpes parasitoïdes, des coléoptères prédateurs et des mouches prédatrices, s'alimentent des organismes se nourrissant du cadavre.

Les nutriments et les agents pathogènes potentiellement présents dans les liquides organiques qui s'écoulent peuvent présenter des risques pour l'eau de surface et souterraine et favoriser la propagation des maladies et des prédateurs. C'est pourquoi il faut prendre des précautions particulières lorsqu'on manipule les cadavres d'animaux avant de les éliminer.

DÉCOMPOSITION DES CARCASSES EXPOSÉES – PRINCIPALES FORMES DE VIE À CHAQUE ÉTAPE



Le gonflement commence environ 48 heures après la mort. C'est l'étape pendant laquelle les cellules se décomposent. La décomposition accompagnée de bactéries anaérobies peut être classée en stades de décomposition précoce, intermédiaire et avancée. Chaque stade de décomposition implique différents insectes. On trouve tout d'abord des mouches, puis des coléoptères et finalement des papillons nocturnes.

Les mouches de la viande arrivent les premières et pondent leurs œufs. Viennent ensuite les mouches domestiques et les mouches grises de la viande. Les mouches pondent des œufs dans les orifices corporels et les blessures, si elles sont exposées et si les conditions environnementales leur sont favorables. Les asticots mangent la chair et propagent des bactéries partout dans la carcasse.

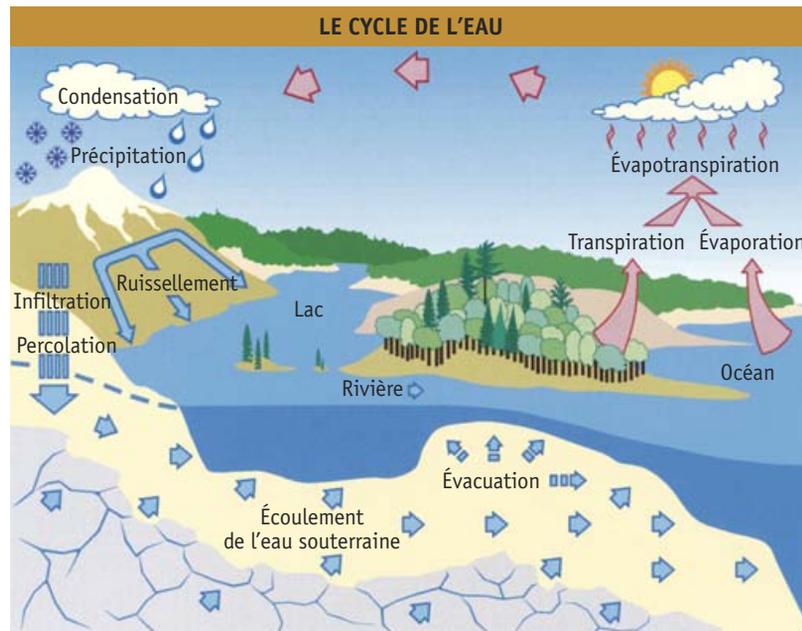
Les coléoptères entrent alors en scène, se nourrissant à la fois d'asticots et de chair. La chair, la peau et les tendons desséchés restant seront mangés par certaines familles de coléoptères et par les teignes.

Le processus de décomposition dépend de l'environnement et peut ne pas avoir lieu si les mouches sont exclues.

Les exploitations agricoles font partie du cycle de l'eau. Elles ont une incidence sur la quantité et la qualité de l'eau de surface et souterraine.

RISQUES POUR LA QUALITÉ DE L'EAU

L'eau est un transporteur universel et ses propriétés lui permettent de dissoudre de nombreuses substances et de les emporter dans son flot. Des polluants peuvent être transportés lors des différentes étapes du cycle de l'eau.



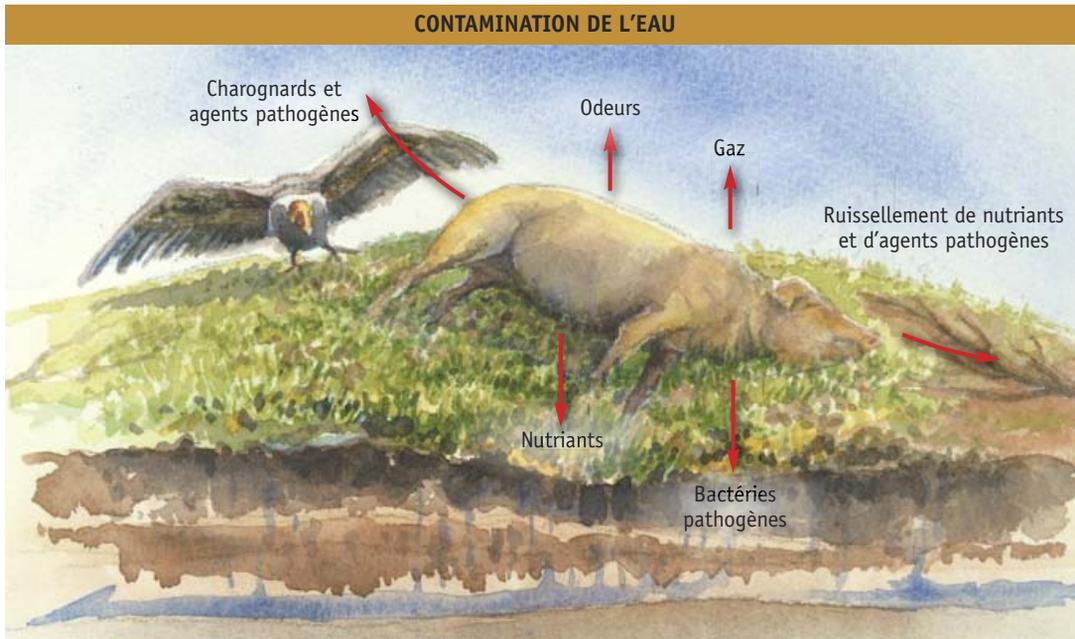
L'eau bouge et se recycle constamment dans l'environnement, suivant les différentes voies qui constituent le cycle de l'eau. Les précipitations, surtout sous forme de pluie ou de neige, tombent sur le sol, les édifices et les plans d'eau. Elles peuvent être entreposées temporairement dans les étangs, les lacs et les rivières, retenues par la neige et la végétation ou être entreposées sous forme de glace et de neige.

Une partie de l'eau tombant sur le sol et les édifices ruisselle vers les plans d'eau de surface (p. ex. lacs et rivières). Une autre partie est retenue par le sol ou les plantes s'infiltrant dans le sol pour y être entreposée sous forme d'eau souterraine. Celle-ci peut alors s'acheminer vers les lacs, les rivières, les étangs, les terres humides, les puits ou la surface du sol. L'eau souterraine atteignant la surface et les petits plans d'eau fait partie d'un vaste système d'eau de surface appelé bassin hydrologique. À la surface du sol, l'eau peut s'évaporer directement dans l'atmosphère ou transpirer par le biais des plantes dégageant de l'humidité pendant leur croissance rapide (évapotranspiration).

La quantité d'eau présente dans le sol sous ou près des lieux d'élimination dépend des caractéristiques du sol (propriétés et qualité), de la longueur et de l'inclinaison de la pente, de la température et des conditions climatiques et de l'état du sol ou de la cour proche du lieu d'élimination des carcasses.

La décomposition des carcasses dégage des agents pathogènes, des nutriments (minéraux et organiques) et des gaz. Si on ne les contrôle pas, ils peuvent devenir des polluants. Ils peuvent s'infiltrer dans l'eau de surface, par le biais des sédiments provenant de l'érosion des terres agricoles ou dissous dans l'eau de ruissellement. Ils peuvent également pénétrer dans le sol et contaminer l'eau souterraine.

Les voies d'accès à l'eau de surface et à l'eau souterraine doivent être identifiées et contrôlées. On y parvient en créant des obstacles physiques. Dans les bonnes conditions, le sol peut être considéré comme un obstacle physique.



L'élimination inadéquate des cadavres d'animaux peut être une source de contamination de l'eau et de gaz à effet de serre. Les nutriments, les débris organiques et les agents pathogènes peuvent s'infiltrer dans l'eau souterraine ou ruisseler jusqu'à l'eau de surface. Les carcasses exposées dégagent des odeurs et des gaz à effet de serre en se décomposant.

RISQUES POUR L'EAU DE SURFACE

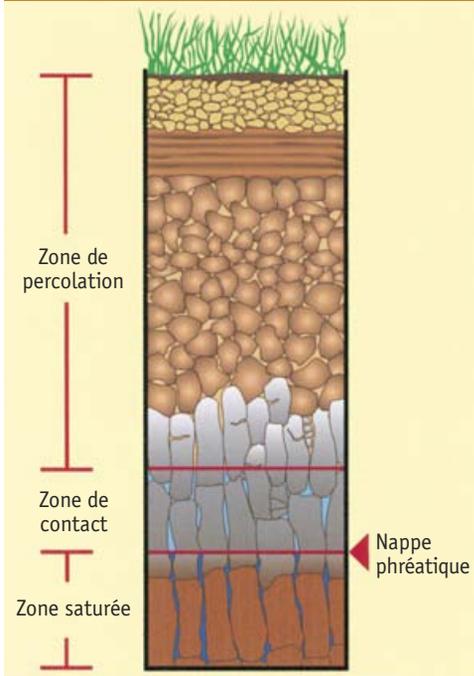
La majorité de l'eau qui tombe sur le sol nu en fin de printemps s'évapore. Le quart de l'eau s'écoule vers les étangs, les cours d'eau, les lacs et d'autres dépressions; le reste s'infiltré dans le sol.

La plupart de l'eau qui tombe sur les surfaces dures ou compactées ruisselle.

Le ruissellement excessif est un problème particulier, car il peut emporter avec lui le sol, les nutriments et les bactéries des lieux d'élimination de cadavres d'animaux.

L'eau pénètre ou s'infiltré dans les pores et les fissures du terrain jusqu'à une zone de saturation appelée la nappe phréatique.

ZONES DE LA NAPPE PHRÉATIQUE DE SURFACE



RISQUES POUR L'EAU SOUTERRAINE

Le choix du lieu est crucial lorsqu'on planifie un site d'élimination de cadavres d'animaux. Les facteurs suivants sont importants dans ce choix.

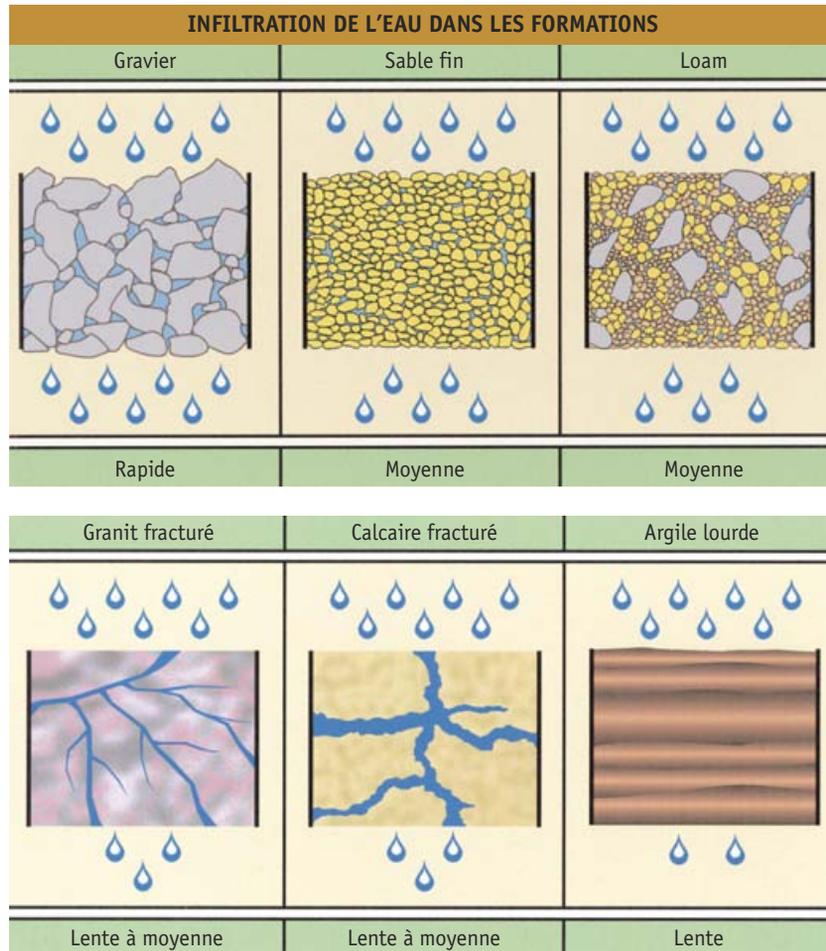
CARACTÉRISTIQUE DU SITE	DESCRIPTION	IMPORTANCE
PROFONDEUR JUSQU'AU SUBSTRATUM	<ul style="list-style-type: none"> profondeur du sol jusqu'au substratum non fracturé et aux aquifères à lithodépendance 	<ul style="list-style-type: none"> les sols peu profonds ont moins de volume pour traiter les matières organiques possibles se trouvant sous les sites d'élimination avec une moindre profondeur, il y a moins de distance jusqu'à l'eau souterraine
PROFONDEUR JUSQU'À LA NAPPE PHRÉATIQUE	<ul style="list-style-type: none"> profondeur du sol jusqu'à la zone de saturation permanente du sol les sols à drainage imparfait ou mauvais présentent une nappe phréatique élevée (< 1 m ou 3,25 pi) 	<ul style="list-style-type: none"> le filtrage et le traitement de l'eau contaminée par des processus naturels se déroule principalement dans le sol situé au-dessus de la nappe phréatique, la zone non saturée du sol si la nappe phréatique est naturellement élevée, l'eau et les contaminants ont peu de temps pour traverser le sol non saturé avant d'atteindre les aquifères peu profonds
TEXTURE DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> la texture du sol est la finesse ou la grossièreté relative du sol (p. ex. loam sableux, argile, loam argileux limoneux) 	<ul style="list-style-type: none"> la facilité et la vitesse avec lesquelles l'eau et les contaminants traversent le sol jusqu'à l'eau souterraine dépend en partie de la texture du sol l'eau traverse rapidement les sols grossiers (sableux et graveleux) et lentement les sols fins (argileux)
POROSITÉ	<ul style="list-style-type: none"> les pores sont les espaces entre les particules et les mottes (agrégats) de terre 	<ul style="list-style-type: none"> les sols à pores fins et moyens retiennent plus d'eau et se drainent moins l'eau traverse rapidement les sols à gros pores, fissures et tunnels nombreux (créés par les racines et la faune du sol)
COUCHES DE SOL	<ul style="list-style-type: none"> le sol a souvent des couches à texture, porosité et densité différentes 	<ul style="list-style-type: none"> les sols comportant des couches de textures diverses (sols stratifiés) ralentissent la descente de l'eau dans le profil pédologique dans les sols uniformes, la nappe phréatique monte et descend avec les saisons si une couche de sol, naturelle ou causée par la culture, limite le déplacement de l'eau, il peut y avoir une nappe perchée.

LESSIVAGE DES NUTRIANTS

Les agents pathogènes et les nutriments en solution se déplacent avec l'eau contenue dans le sol. Le lessivage se produit lorsque ces agents pathogènes et nutriments (p. ex. nitrates [NO₃-]) s'infiltrent dans les pores et les larges fissures sous la zone racinaire. L'ampleur du lessivage est liée :

- à la concentration d'agents pathogènes et de nutriments dans le sol
- à la quantité de nutriments généralement disponibles dans le sol
- à la texture du sol; l'eau s'infiltrate rapidement dans les sols sableux et les sols argileux craquelés
- aux couches ou strates du sol qui ralentissent la circulation de l'eau dans le profil pédologique
- aux fragments grossiers; les sols qui contiennent beaucoup de pierres et de gravier sont plus susceptibles de se lessiver
- à la profondeur jusqu'au substratum ou jusqu'à la nappe phréatique; si le sol est peu profond, le déplacement est plus rapide.

L'eau s'infiltrate vite dans le sable et le gravier et très lentement dans l'argile.



La plupart des types de substratum ne sont pas impénétrables. L'eau s'infiltrate dans les fissures jusqu'aux nappes phréatiques peu profondes.

ENFOUISSEMENT ET DÉCOMPOSITION

La durée de décomposition des cadavres d'animaux enfouis dépend de nombreux facteurs :

- espèce et taille de la carcasse
- température et humidité de l'air
- type et texture du sol
- drainage
- profondeur d'enfouissement
- nombre de carcasses dans le trou.

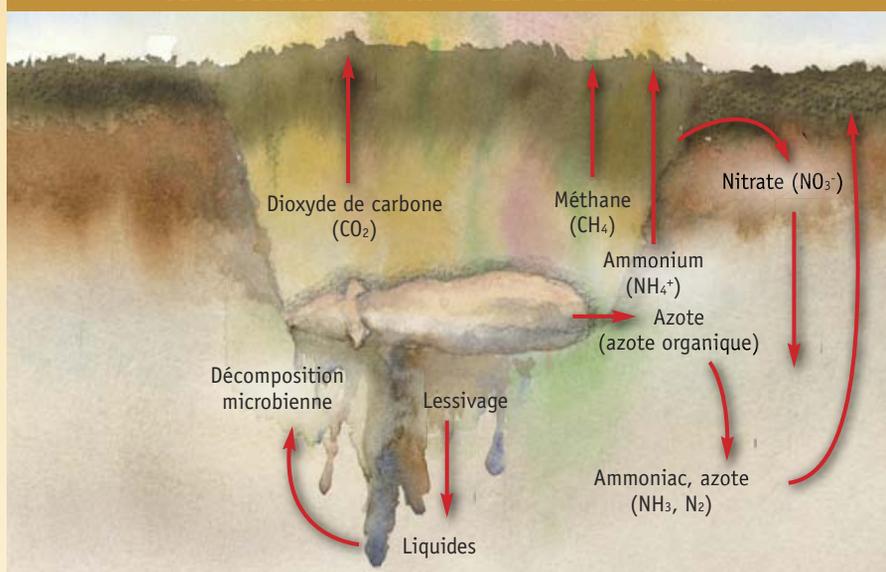
Les carcasses laissées exposées à la surface du sol sont réduites à l'état de squelette en deux à quatre semaines au printemps, l'été ou l'automne. Cependant, les carcasses enfouies à deux mètres (6,5 pi) de profondeur peuvent mettre au moins dix ans à atteindre la même étape, selon les conditions.

La plupart des polluants comme les nitrates sont dégagés aux premiers stades de décomposition, néanmoins les très grands lieux d'enfouissement peuvent dégager des polluants pendant de nombreuses années. C'est l'une des raisons pour lesquelles il importe de limiter le nombre de carcasses enfouies dans un même trou.

Les carcasses enfouies subissent une décomposition aérobie et anaérobie.

Comme on l'a expliqué auparavant, la décomposition anaérobie (putréfaction) est un processus naturel où les microbes décomposent la matière organique en l'absence d'oxygène. Elle commence immédiatement après l'enfouissement au sein des tissus mous, où la quantité de liquide limite la quantité d'oxygène disponible. La putréfaction entraîne habituellement des odeurs désagréables de sulfure d'hydrogène et d'autres composés organiques réduits contenant du soufre.

DÉBUT DE LA DÉCOMPOSITION – LIEUX D'ENFOUISSEMENT



Les liquides organiques riches en nutriments s'échappent dans les premiers stades de la décomposition. Plus tard, les carcasses enfouies sont décomposées davantage par les microbes présents dans le sol et sont assimilées par la biomasse vivante des microbes.

La décomposition aérobie des tissus par la faune présente dans le sol a lieu en présence d'oxygène. Les tissus des carcasses exposées à la surface du sol, bien aérée, subiront une décomposition aérobie, qui ne devrait pas produire d'odeur.

On estime qu'environ 50 % du volume de liquide total disponible « fuit » au cours de la semaine suivant le décès et disparaît presque entièrement au cours des deux premiers mois. Les liquides peuvent être lessivés du site et poser un risque de contamination de l'eau souterraine et de l'eau de surface, surtout dans les sols très perméables ou si le sol jusqu'au substratum ou jusqu'à la nappe phréatique est peu profond.

Le reste des liquides et des tissus de la carcasse sont alors décomposés par la microflore et la faune présente dans le sol. Les microbes décomposeurs assimilent les nutriments des tissus pour former leur masse corporelle. Il y a un dégagement de méthane dans les sols où il y a peu d'oxygène disponible (anaérobies) et de dioxyde de carbone dans les sols où il y a beaucoup d'oxygène disponible (aérobies).

Le sort de l'azote dégagé pendant la décomposition dépend aussi de la quantité d'oxygène dans le sol. Les conditions anaérobies et aérobies dégagent de l'ammonium et de l'ammoniac. C'est la quantité d'oxygène dans le sol qui dicte la quantité de ces substances qui est convertie en nitrate, en oxyde de diazote et en azote.

RISQUES ÉCOLOGIQUES POSSIBLES DE L'ENFOUISSEMENT

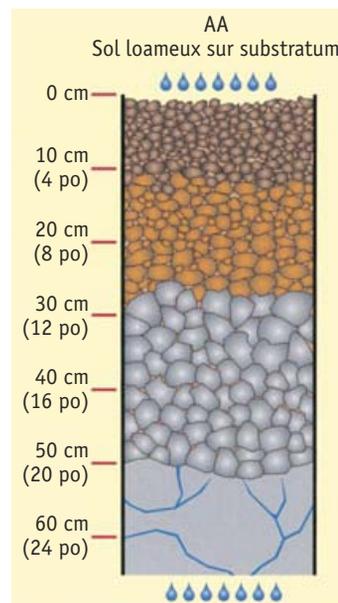
Contamination de l'eau souterraine

Les nitrates dégagés dans les stades ultérieurs de la décomposition peuvent être lessivés des sites d'enfouissement. Cependant, ce risque est propre à un endroit et étroitement lié à la quantité d'azote des nitrates présente sur le lieu d'enfouissement et à la vitesse à laquelle l'eau s'infiltré vers l'eau souterraine.

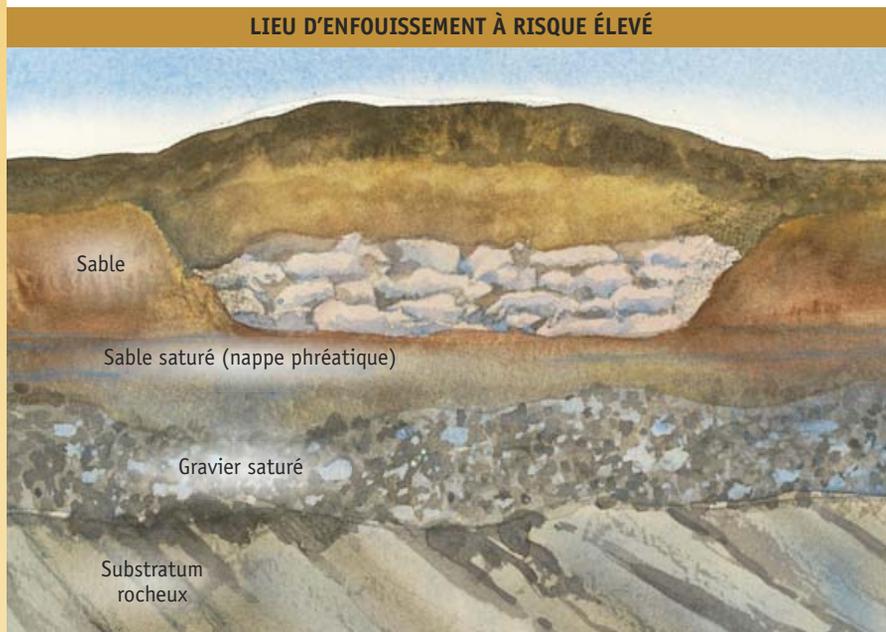
Le risque possible de lessivage d'azote augmente aux endroits présentant les caractéristiques suivantes :

- une faible profondeur jusqu'au substratum
- des nappes phréatiques ou aquifères de surface peu profonds
- une forte teneur en sable et en gravier.

Les endroits dans lesquels le substratum ou la nappe phréatique est près de la surface du sol ne conviennent pas à l'enfouissement.



Le risque de contamination par l'azote des nitrates est le plus important dans les cas où de nombreux animaux morts sont enterrés à un petit endroit et où le sol est peu profond jusqu'au substratum ou a une texture grossière et une nappe phréatique permanente se trouve à moins d'un mètre (3,25 pi) de la surface du sol.



Les endroits qui présentent le plus de risques possibles sont les endroits où le sol jusqu'au substratum est peu profond et où une grande quantité de cadavres d'animaux est enfouie dans un sol à drainage libre où la nappe phréatique est peu profonde.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'ENFOUISSEMENT À GRANDE ÉCHELLE; L'EXPÉRIENCE BRITANNIQUE

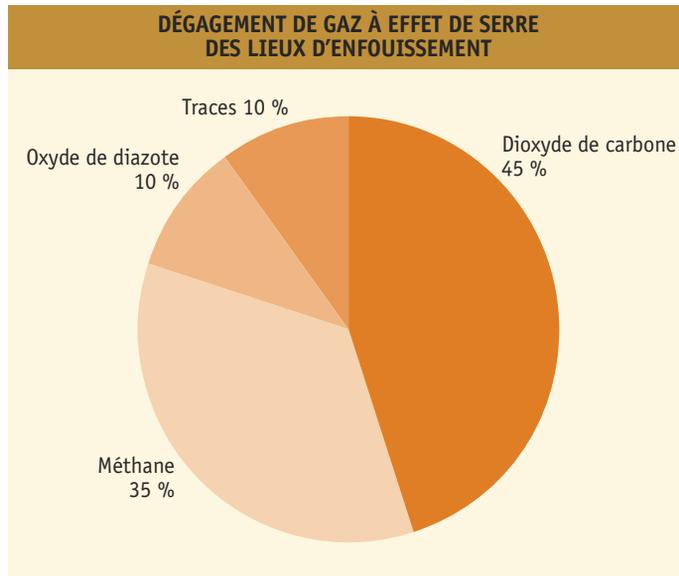
On a prêté une attention considérable aux risques possibles pour l'environnement et la santé humaine et animale pendant et après l'épidémie de fièvre aphteuse survenue en 2001 au Royaume-Uni. Parmi les dangers possibles de l'enfouissement, on comptait les liquides organiques, les composantes chimiques et biologiques des lixiviats et les gaz dangereux.

La quantité de précipitations et la perméabilité du sol déterminent la vitesse de lessivage des contaminants issus des lieux d'enfouissement à grande échelle. Par conséquent, la capacité naturelle des sols voisins du site à affaiblir ou atténuer les matériaux en décomposition est également essentielle à la réduction du risque que ceux-ci atteignent l'eau souterraine.

Les spécialistes britanniques ont constaté que le meilleur type de sol pour maximiser ces propriétés d'atténuation naturelles est le loam. Des analyses du sol ont révélé des taux élevés d'ammoniaque, de matières dissoutes totales (MDT) et de chlorure et une demande biochimique d'oxygène (DBO) élevée dans le puits de surveillance le plus proche du lieu d'enfouissement (moins de 0,6 m). Les concentrations moyennes d'ammoniaque et de DBO ont été très élevées pendant les 15 mois qui ont suivi l'enfouissement. Plus loin, on a relevé peu de traces de migration des contaminants. Cependant, les chercheurs ont averti que l'eau souterraine pourrait être contaminée si on enfouit beaucoup de cadavres d'animaux dans des endroits à risque.

Dégagement de gaz à effet de serre (GES)

Les lieux d'enfouissement peuvent également dégager deux gaz à effet de serre précis : le méthane et l'oxyde de diazote.



Il y a peu de recherches sur le dégagement de GES des lieux d'enfouissement. Un rapport estime que les GES comptent 45 % dioxyde de carbone, 35 % de méthane, 10 % d'oxyde de diazote, le reste étant des traces d'autres gaz comme le sulfure d'hydrogène.

EST = Encéphalopathie spongiforme transmissible
ESB = Encéphalopathie spongiforme bovine
MDC = Maladie débilante chronique

Contamination par les agents pathogènes

On croit que les risques présentés par les contaminants microbiologiques sont minimes, car ces organismes ne vivent généralement pas longtemps et/ou sont filtrés par les matériaux du sol ou de l'aquifère. Cependant, la présence de voies favorables, comme des fissures dans le sol, peut augmenter les risques.

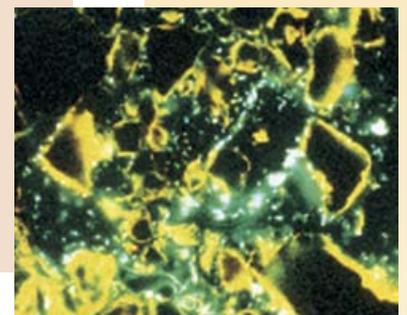
SURVIE DES AGENTS PATHOGÈNES

Un agent pathogène est tout virus, bactérie ou protozoaire capable de causer une infection ou une maladie chez les animaux ou les humains. La gamme des agents pathogènes s'étend des parasites, comme les vers ronds, aux bactéries comme la salmonelle et *E. Coli* et aux protozoaires comme *Cryptosporidium parvum* et Giardia.

La plupart des virus du bétail ne se transmettent pas aux humains. Peu d'agents pathogènes survivent plus de quelques jours lorsqu'ils sont hors de leur hôte et en milieu aérobie naturel comme la surface du sol. Les prions, qui causent apparemment des EST (ESB, tremblante du mouton, MDC), sont très stables et peuvent rester contagieux pendant longtemps hors du corps.

Le sol emprisonne les bactéries et autres organismes de façon efficace, filtrant la plupart des protozoaires et des bactéries. Les sols à forte teneur en matières organiques et en argile filtrent plus efficacement les virus.

Cependant, les agents pathogènes peuvent contourner ces filtres en suivant le flux des macropores ou l'écoulement préférentiel jusqu'aux aquifères peu profonds ou bien par le biais des systèmes de drainage par canalisations en poterie.



FACTEURS QUI INFLUENCENT LA SURVIE DES AGENTS PATHOGÈNES

FACTEUR	IMPACT	SURFACE DU SOL	FOSSE D'ENFOUISSEMENT
TEMPÉRATURE	<ul style="list-style-type: none"> • les températures élevées dénaturent les tissus des agents pathogènes 	<ul style="list-style-type: none"> • températures élevées à la surface du sol pendant la saison de croissance 	<ul style="list-style-type: none"> • peu de fluctuations de température dans la fosse; la température modérée peu permettre la survie
GEL + CYCLE DE GEL-DÉGEL	<ul style="list-style-type: none"> • entraîne la fracture et la dessiccation des membranes cellulaires 	<ul style="list-style-type: none"> • le cycle gel-dégel continue jusqu'après la saison de croissance 	<ul style="list-style-type: none"> • la profondeur de la fosse doit être supérieure à la profondeur de gel
EXPOSITION À LA SÉCHERESSE	<ul style="list-style-type: none"> • entraîne la fracture et la dessiccation des membranes cellulaires 	<ul style="list-style-type: none"> • sécheresse pendant la saison de croissance 	<ul style="list-style-type: none"> • le sous-sol peut être humide la plupart du temps
PH	<ul style="list-style-type: none"> • les pH extrêmes entraînent une dessiccation par le sel 	<ul style="list-style-type: none"> • le sol de surface a souvent un pH neutre 	<ul style="list-style-type: none"> • l'acidité ou l'alcalinité de certains matériaux parentaux peuvent diminuer les chances de survie
QUANTITÉ D'OXYGÈNE	<ul style="list-style-type: none"> • la plupart des agents pathogènes exigent des conditions en partie aérobies 	<ul style="list-style-type: none"> • les conditions en surface sont le plus souvent aérobies 	<ul style="list-style-type: none"> • les conditions souterraines varient énormément <ul style="list-style-type: none"> ○ les sols sableux bien drainés sont le plus souvent aérobies ○ l'argile mal drainée est souvent anaérobie en profondeur

CONTENEURS D'ÉLIMINATION ET DÉCOMPOSITION

La durée de décomposition des cadavres d'animaux dans un conteneur d'élimination dépend de nombreux facteurs :

- espèce et taille de la carcasse
- température et humidité de l'air
- profondeur du conteneur
- nombre de carcasses déposées en même temps.

La décomposition des carcasses en conteneur ne diffère pas beaucoup de la décomposition des carcasses exposées sur le sol. La squelettisation se produit en deux à quatre semaines au printemps, en été ou en automne. L'avantage, cependant, est que les carcasses sont ainsi hors de portée des charognards et que tout liquide organique dégagé pendant les premiers stades ne peut pas s'infiltrer dans le sol environnant ou l'eau souterraine.

Comme les carcasses enfouies dans le sol, celles placées en conteneur subissent une décomposition aérobie et anaérobie.

La décomposition anaérobie (putréfaction) est un processus naturel où des microbes décomposent la matière organique sans oxygène. En conteneurs, cela peut se produire si de nombreuses carcasses sont déposées en même temps ou si l'on ajoute de très grosses carcasses rendant ainsi l'oxygène moins disponible pour les carcasses situées au bas de la pile.

La décomposition aérobie des tissus se produit en présence d'oxygène. Les tissus des carcasses exposés à des conditions aérobies sur le dessus de la pile dans le conteneur ne devraient pas produire d'odeurs.

Comme pour l'enfouissement, on estime qu'environ 50 % du volume de liquide disponible total fuit au cours de la semaine qui suit le décès et disparaît presque entièrement dans les deux premiers mois. Les liquides demeurant dans le conteneur, la plupart d'entre eux s'évaporent avec le temps. Selon les recherches, la masse de matériaux restante devient très sèche et dense.

Les tissus des carcasses qui restent subissent alors une décomposition par une vaste gamme de coléoptères et d'insectes comme la mouche de la viande. Selon les recherches, le processus de décomposition dégage énormément de chaleur.

Dans un conteneur d'élimination, les carcasses se squelettisent en peu de temps dans les conditions idéales.



RISQUES ÉCOLOGIQUES POSSIBLES

Contamination de l'eau souterraine

S'ils sont installés correctement, il y a peu de risques de contamination de l'eau souterraine par les conteneurs, car le lixiviat est confiné. Les conteneurs en acier se détériorent avec le temps, mais lorsque cela se produit, le conteneur a été désaffecté depuis longtemps et son contenu est devenu essentiellement inactif sur le plan biologique.

Lors de recherches effectuées en Ontario, on a installé un drain en poterie près de la base d'un conteneur d'élimination pour prouver que le conteneur était étanche. Il n'a que très rarement laissé écouler de l'eau au cours des cinq années du projet. Un échantillonnage a montré que l'eau écoulee ne contenait aucun contaminant.

Dégagement de gaz à effet de serre (GES)

Bien qu'il n'existe pas de recherche connue sur le dégagement de GES des conteneurs d'élimination, la décomposition produit probablement du méthane et de l'oxyde d'azote.

Contamination par les agents pathogènes

Les risques que présentent les contaminants microbiologiques sont considérés minimes, car ces organismes ont généralement une courte durée de vie et sont confinés dans le conteneur.

Déplacements des insectes

Les insectes, les larves et les coléoptères peuvent entrer et sortir des conteneurs d'élimination et le font. L'augmentation des populations de mouche à viande peut augmenter la probabilité de myiase chez les animaux d'élevage environnants. Cependant, on estime que ce risque est minime, particulièrement si les distances des exploitations d'élevage voisines exigées par les nouveaux règlements sont respectées.



Le compostage est une forme de décomposition aérobie gérée semblable au processus qui se produit à la surface du sol d'une forêt. Bien gérée, elle ne dégage presque aucune odeur et ne comporte presque pas de risques.

COMPOSTAGE ET DÉCOMPOSITION

Le compostage est une procédure biologique gérée où l'on contrôle les conditions environnementales, donc le taux de décomposition aérobie.

Les tas de compost mal construits, découverts et autrement mal gérés peuvent produire des conditions anaérobiques défavorables.

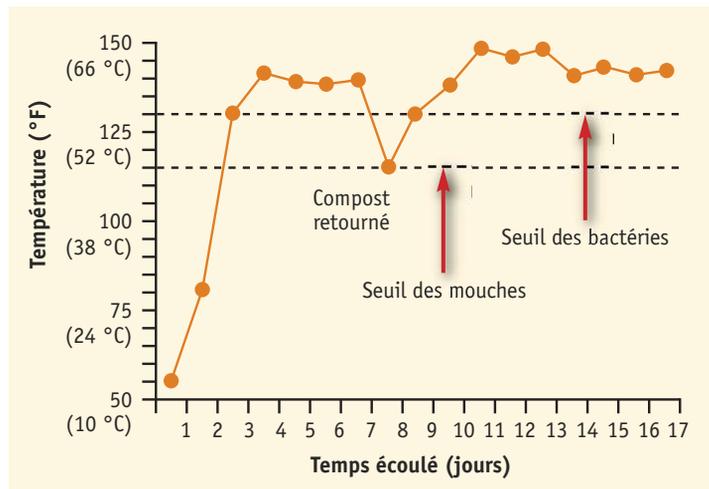
Dans la décomposition aérobie, des organismes vivants (employant de l'oxygène) se nourrissent de la matière organique. Ils utilisent l'azote, le phosphore, une partie du carbone et d'autres nutriments nécessaires. Une bonne partie du carbone leur sert de source d'énergie et est brûlé et expiré sous forme de dioxyde de carbone (CO_2). Le carbone étant à la fois une source d'énergie et un élément du protoplasme des cellules, il en faut beaucoup plus que d'azote. En général, environ deux tiers du carbone sont expirés sous forme de CO_2 , le reste est combiné à l'azote dans les cellules vivantes.

Si la quantité de carbone par rapport à celle de l'azote (rapport carbone-azote) dans les matières organiques en décomposition est trop élevée, l'activité biologique diminue. Il faut alors plusieurs cycles d'organismes pour consommer la majorité du carbone.

Lorsque les organismes meurent, l'azote et le carbone qu'ils ont emmagasiné deviennent disponibles pour d'autres organismes. Ces derniers se servent de l'azote des cellules mortes pour former de nouvelles cellules, et le carbone supplémentaire est une fois de plus transformé en CO_2 . La quantité de carbone diminue donc, et la quantité limitée d'azote est recyclée.

Enfin, lorsque que le rapport entre le carbone et l'azote disponible est suffisamment équilibré, l'azote est libéré sous forme d'ammoniac. Si les conditions le permettent, une partie de l'ammoniac peut être convertie en nitrate. Le phosphore, la potasse et divers micronutriments sont également essentiels à la croissance biologique. Ces substances sont habituellement présentes en quantités plus que suffisantes dans les matériaux compostables et ne posent aucun problème.

Au départ, les organismes mésophiles (qui vivent à des températures de 20 à 46 °C (68 – 115 °F) colonisent les matériaux. Lorsque les températures dépassent environ 49 °C (120 °F), les organismes thermophiles (qui croissent et se développent entre 46 et 71 °C (115 – 160 °F) peuvent prospérer et remplacer les bactéries mésophiles qui se trouvent dans les matériaux en décomposition. Seuls quelques groupes de thermophiles poursuivent leurs activités à une température supérieure à 71 °C (160 °F).



Aux températures préférées par les organismes thermophiles, l'oxydation se produit plus rapidement qu'à celles que préfèrent les organismes mésophiles, la décomposition (stabilisation) prend donc moins de temps. Les températures élevées détruisent les bactéries pathogènes, les protozoaires (animaux unicellulaires microscopiques) et les graines de plantes nuisibles.

L'oxydation aérobie des matières organiques ne produit pas d'odeurs répugnantes. Si on remarque des odeurs, c'est que le processus n'est pas entièrement aérobie ou bien que des conditions ou des matériaux particuliers produisent une odeur. La décomposition aérobie, ou compostage, peut être effectuée dans des fosses, des bacs ou des piles si on fournit suffisamment d'oxygène. Pour maintenir les conditions aérobies, on peut retourner le matériel de temps à autre ou employer d'autres techniques pour ajouter de l'oxygène.

Selon les matériaux et l'état de l'installation de compostage, les tas de compost où les conditions sont aérobies atteignent une température de 60 – 71 °C (140 – 160 °F) en un à cinq jours. On peut maintenir cette température pendant plusieurs jours avant d'aérer de nouveau. Avec le temps, les matériaux deviendront anaérobies à moins qu'on les retourne pour les aérer.

Par contre, la décomposition anaérobie ne produit pas de chaleur. L'absence de chaleur produite par la destruction anaérobie des matières organiques est un désavantage si on utilise des matières contaminées.

Des températures élevées sont nécessaires pour détruire les agents pathogènes et les parasites.

En décomposition anaérobie, les organismes pathogènes finissent par disparaître dans la masse organique en raison du milieu défavorable et des antagonismes biologiques. Ils disparaissent lentement et il faut conserver les matières entre six mois et un an pour garantir une destruction relativement complète des agents pathogènes.

RISQUES ÉCOLOGIQUES POSSIBLES

Eau souterraine et eau de surface

Le lixiviat de compost contient :

- ▶ du carbone organique
- ▶ de l'azote organique
- ▶ des nitrates et de l'ammoniac
- ▶ des phosphates
- ▶ divers autres nutriments et des sels (potassium, magnésium, chlorures, etc.).

Il est important d'empêcher l'eau de pluie propre provenant de l'extérieur de l'aire de compostage de traverser le site et d'être ainsi contaminée. Tout ruissellement au sein des zones d'activité doit être recueilli et géré, car il sera probablement contaminé par des débris, des nutriments et peut-être des agents pathogènes.

Le processus de compostage peut produire des lixiviats susceptibles de polluer l'eau de surface, d'orage et souterraine s'il n'est pas géré efficacement. Toutes les activités de réception, de traitement, de compostage et d'entreposage du produit final doivent être effectuées dans une zone pavée ou compactée (p. ex. pierres de carrière compactées, béton ou asphalte) qui peut supporter l'équipement lourd.

La dalle doit être conçue et construite de manière à garantir que le lixiviat s'écoule vers un point inférieur pour être recueilli, puis entreposé, traité, éliminé ou appliqué sur les tas de compost ou les andains. Parmi les dispositifs de recueil convenables, on compte les puisards en béton; tandis que les réservoirs ou les étangs de taille adéquate constituent des installations d'entreposage, de traitement et d'élimination convenables.

Gaz à effet de serre

Le compostage stabilise le carbone et l'azote, mais combien d'ammoniac et de dioxyde de carbone s'échappent pendant ce processus?

Théoriquement, une plus grande aération mène à la décomposition aérobie et à la production de CO₂ plutôt que de méthane. Cependant, les processus de compostage mal gérés font augmenter les émissions de méthane et d'ammoniac. On a constaté une émission d'ammoniac et de méthane au début du processus de compostage, puis d'oxyde de diazote au milieu du processus.

Le respect des directives de compostage garantira un taux d'humidité, une aération et des températures adéquats, ce qui rendra le compostage plus efficace et aura un effet plus favorable en termes d'émission de gaz à effet de serre, le méthane étant plus nocif que le CO₂.

L'eau contaminée (lixiviat/eaux usées) est toute eau étant entrée en contact avec les zones de compostage.

Le respect des directives de compostage garantira un taux d'humidité, une aération et des températures adéquats, ce qui rendra le compostage plus efficace et aura un effet plus favorable en termes d'émission de gaz à effet de serre, le méthane étant plus nocif que le CO₂.



Risques présentés par les agents pathogènes

Pendant le compostage actif (première étape), les bactéries pathogènes sont neutralisées par les températures élevées favorables aux organismes thermophiles, la neutralisation étant causée à la fois par la température et la durée de l'exposition.

La chaleur produite pendant le compostage des carcasses entraîne une certaine destruction des microbes. Cependant, cela ne suffit pas (en termes de température et d'exposition) pour complètement stériliser le produit final. Cela signifie que la survie et la croissance des agents pathogènes est toujours possible. La quantité de bactéries pathogènes qui reste dans le produit final dépend des processus de chauffage des première et deuxième étapes, ainsi que de la contamination croisée ou de la décontamination du produit final.

Pour maximiser la destruction des agents pathogènes, il est important d'avoir une circulation d'air et une température uniformes dans l'ensemble du tas de compost. Comme le compost de carcasses est un mélange irrégulier, non uniforme, la survie des agents pathogènes peut varier à divers points du compost.

Une aération adéquate permet une température uniforme et diminue la probabilité que des microbes s'échappent de la zone à haute température. Malgré des températures non uniformes, l'activité bactérienne pathogénique diminue si la température au milieu du tas atteint 65 °C (149 °F) en un à deux jours. Autrement dit, une température élevée au centre offre une meilleure garantie que le processus de pasteurisation se produira pendant le compostage des carcasses.

L'obtention d'une température moyenne de 55 – 60 °C (131 – 140 °F) pendant une journée ou deux suffit généralement à ramener le nombre de virus, de bactéries et de protozoaires (notamment les kystes) pathogéniques et d'œufs d'helminthe à un niveau acceptable. Il est important de souligner qu'aucune condition de compostage ne produit de température suffisante pour neutraliser les prions. En outre, ces conditions ne neutralisent pas les endospores produites par les bactéries sporulées.

Dans ce contexte, la pasteurisation est le chauffage contrôlé de la carcasse en décomposition par les microbes.

Les endospores sont des cellules bactériennes très résistantes formées lorsqu'un organisme subit un stress.

INCINÉRATION

L'incinération est le brûlage des carcasses d'animaux à l'aide de carburant. Il existe des incinérateurs agricoles spéciaux fonctionnant au carburant, avec des régulateurs thermiques et un milieu fermé pour atteindre des températures élevées et permettre une combustion secondaire (brûleur de post-combustion dans la cheminée), de sorte à diminuer les émissions de gaz.

Le brûlage en plein air consiste à brûler les carcasses dans des champs ouverts ou sur des tas combustibles (bûchers).

RISQUES ÉCOLOGIQUES POSSIBLES

On reconnaît généralement que le brûlage à grande échelle en plein air pollue. Les grands bûchers où l'on brûle des carcasses peuvent dégager des gaz toxiques, des carcinogènes et des matières particulaires. Pour cette raison, le brûlage en plein air est interdit.

Les incinérateurs fixes bien exploités présentent moins de problèmes de pollution. En outre, les incinérateurs dotés de brûleur de post-combustion bien gérés ne devraient poser aucun problème écologique grave.

Selon le règlement sur l'élimination des cadavres d'animaux d'élevage pris en application de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs*, l'exploitant ne doit pas se servir d'un incinérateur pour incinérer des cadavres d'animaux d'élevage à moins qu'il ne s'agisse d'un type d'incinérateur à l'égard duquel un certificat de vérification a été délivré par ETV Canada Incorporated. L'incinérateur doit être muni d'une chambre secondaire qui permet de maintenir les gaz en provenance de la chambre primaire qui y pénètrent soit à une température de 1 000 °C (1 832 °F) ou plus pendant au moins une seconde, soit à une température de 850 °C (1 562 °F) ou plus pendant au moins deux secondes.

FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE CONCERNANT LES AGENTS PATHOGÈNES

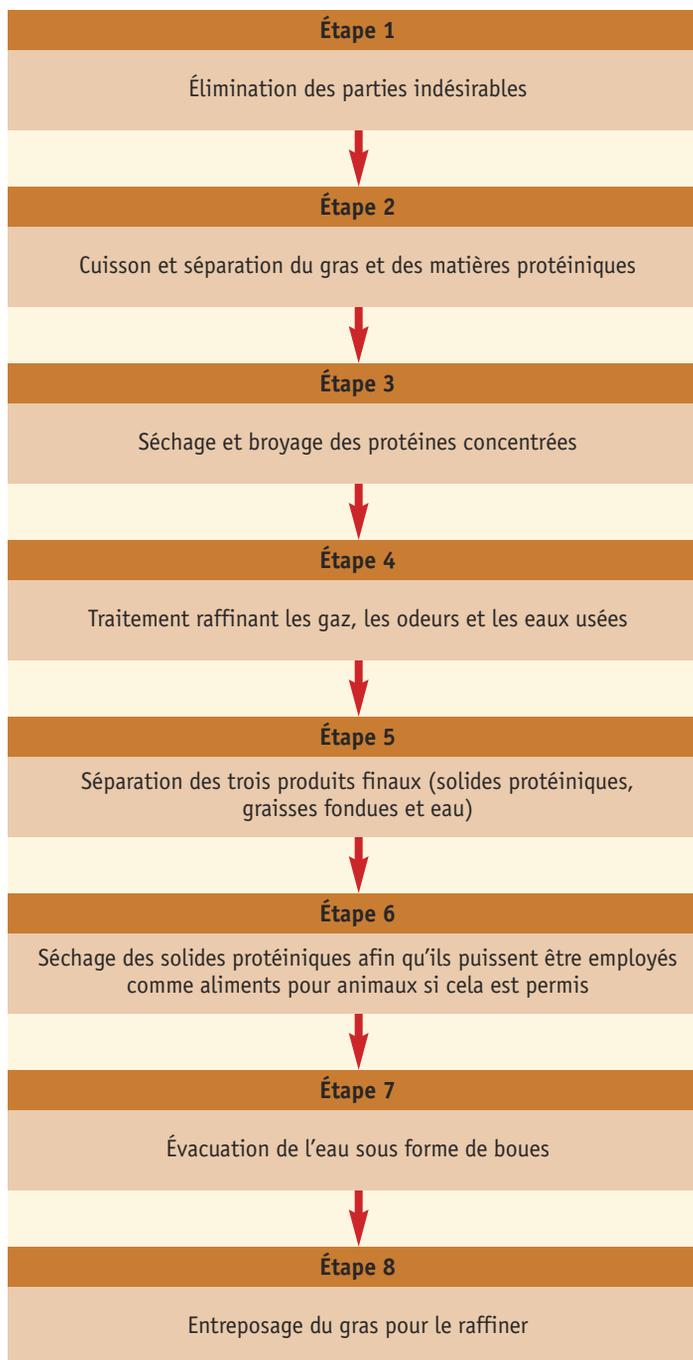
Quelle que soit la méthode d'incinération utilisée, les bactéries (notamment les sporulés) et les virus ne doivent pas survivre à l'incinération. Il y a cependant de nombreuses spéculations sur le fait que le brûlage en plein air pourrait propager le virus de la fièvre aphteuse. Plusieurs études se sont penchées sur la question, et bien qu'on ne puisse éliminer cette possibilité théorique, il n'en existe aucune preuve.

Les prions, agents pathogènes responsables des EST (tremblante du mouton, ESB et MDC), sont très tenaces.

FONTE DES GRAISSES

Le processus de fonte des graisses des animaux d'élevage morts réduit les carcasses en farine de viande et d'os (solides protéiniques), en suif et en eau. Les services de recyclage et de transformation des équarrisseurs diminuent les énormes problèmes d'élimination rencontrés par les exploitations agricoles ou les parcs d'engraissement, les abattoirs, les transformateurs d'aliments, les restaurants et les établissements.

Le processus de fonte des graisses comporte huit étapes.

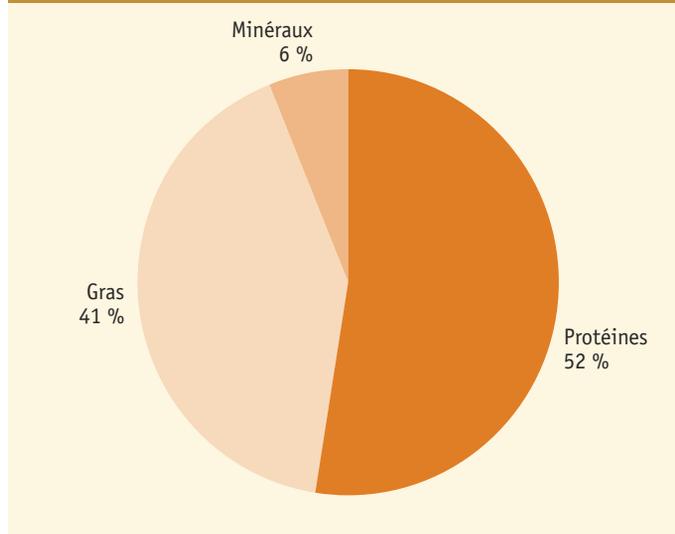


Les carcasses fraîches donnent de meilleurs produits dérivés parce qu'elles sont moins détériorées.

L'utilisation de carcasses en état de décomposition avancée n'est pas souhaitable, car, à ce stade, il est très difficile d'enlever la peau et de nettoyer la carcasse. En outre, les graisses et les protéines provenant de telles carcasses sont en général de mauvaise qualité.

Si l'utilisation du produit comme aliment pour animaux est interdite, il sera classé comme étant non comestible et ne pourra être utilisé qu'en engrais. Le suif peut être utilisé dans l'alimentation animale, dans la production d'acides gras ou être transformé en savon.

COMPOSITION D'UNE CARCASSE FRAÎCHE – 32 % DE MATIÈRE SÈCHE



Une carcasse fraîche typique contient environ 32 % de matière sèche, composée d'environ 52 % de protéines, 41 % de gras et 6 % de minéraux. La fonte du gras est un moyen hygiénique d'éliminer les animaux morts si on respecte les conditions de fonte adéquates. Les produits finis ont une valeur économique et peuvent être entreposés pendant longtemps.