



# ELEVAGE ET GAZ À EFFET DE SERRE

© CRA-W

UNE INITIATIVE DU COLLÈGE DES PRODUCTEURS  
AVEC LE SOUTIEN DE LA WALLONIE

info@celagri.be - www.celagri.be





# TABLE DES MATIÈRES

<b>PARTIE I :</b>	
<b>QUELLE EST LA CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE, ET PLUS PARTICULIÈREMENT DE L'ÉLEVAGE, AUX ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE* ?</b>	<b>3</b>
01. LE CONTEXTE ET QUELQUES DÉFINITIONS	3
02. LES ÉMISSIONS DE GES AU NIVEAU MONDIAL	7
03. LES ÉMISSIONS DE GES AU NIVEAU DE L'UNION EUROPÉENNE	8
04. LES ÉMISSIONS DE GES AU NIVEAU WALLON	12
05. EN BREF	13
06. SITES À CONSULTER	14
07. BIBLIOGRAPHIE	14
<b>PARTIE II :</b>	
<b>COMMENT DIMINUER LA PRODUCTION DE GES PAR L'ÉLEVAGE ?</b>	<b>15</b>
01. QUELS SONT LES LEVIERS D'ACTION DES ÉLEVEURS POUR ATTÉNUER LES ÉMISSIONS DE MÉTHANE DANS LES ÉLEVAGES DE RUMINANTS	16
02. LA GESTION DES ENGRAIS DE FERME POUR LIMITER LES ÉMISSIONS DE GES	21
03. ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DE GAZ CARBONIQUE (CO <sub>2</sub> )	22
04. LE STOCKAGE DU CARBONE DANS LES PRAIRIES	23
05. SOURCES	24
<b>CONCLUSION</b>	<b>25</b>

*\*abréviation utilisée dans le document : GES*

# QUELLE EST LA CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE, ET PLUS PARTICULIÈREMENT DE L'ÉLEVAGE, AUX ÉMISSIONS DE GES<sup>1</sup> ?

## 1. LE CONTEXTE ET QUELQUES DÉFINITIONS

La contribution de l'**agriculture** aux émissions de gaz à effet de serre (GES) crée beaucoup de polémiques. En effet, au niveau mondial, l'agriculture est le **troisième émetteur** de GES après la production d'énergie et l'industrie. Cependant, l'agriculture est un secteur essentiel puisqu'elle nous nourrit et ses émissions de GES sont souvent dues à des processus biologiques difficilement réductibles.

### A. LES ÉMISSIONS DE GES DUES À L'ÉLEVAGE

Comme le montre la **figure 1**, plus de 60 % des émissions mondiales de GES d'origine agricole sont liées aux activités de **l'élevage**.

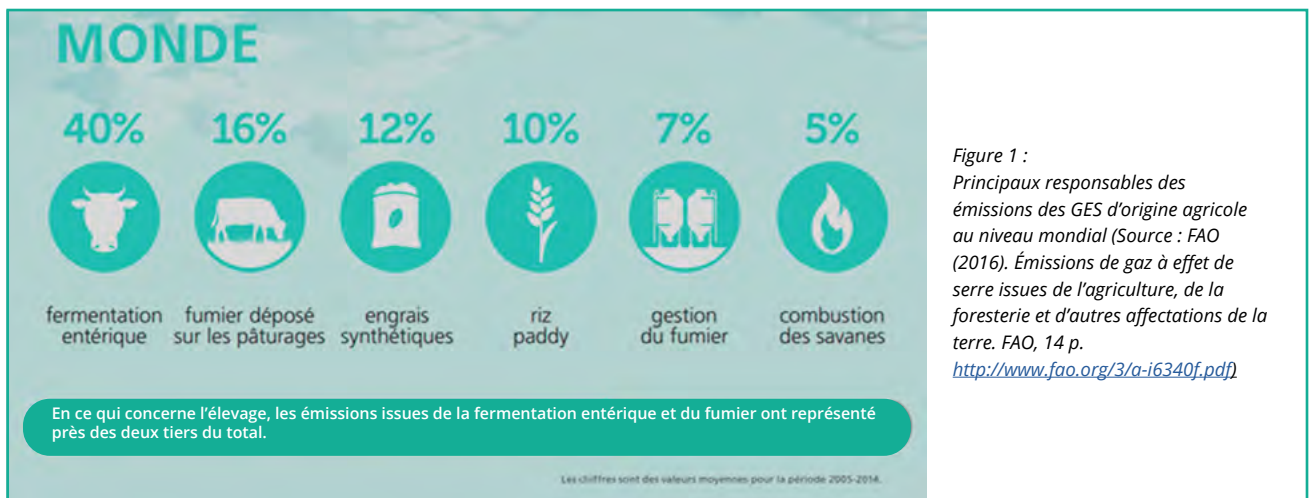


Figure 1 : Principaux responsables des émissions des GES d'origine agricole au niveau mondial (Source : FAO (2016). Émissions de gaz à effet de serre issues de l'agriculture, de la foresterie et d'autres affectations de la terre. FAO, 14 p. <http://www.fao.org/3/a-i6340f.pdf>)

Les émissions de GES dues à l'élevage sont essentiellement liées à la **fermentation entérique** et aux **engrais de ferme**.

- La **fermentation entérique** représente 40 % des émissions de GES d'origine agricole au niveau mondial. La fermentation entérique est une spécificité des ruminants. Ceux-ci sont les seuls animaux capables de digérer les fibres des fourrages par fermentation dans le rumen et de les transformer en produits à haute valeur protéique : le lait et la viande.
- Les **engrais de ferme** et leur gestion lorsqu'ils ne sont pas directement déposés sur les pâturages représentent 23 % des émissions de GES d'origine agricole au niveau mondial. Elles sont liées tant à l'élevage des bovins qu'à celui des monogastriques (porcs et volailles).

<sup>1</sup>GES : abréviation utilisée pour désigner les gaz à effets de serre. Cette abréviation sera utilisée tout au long du présent dossier



### QUELQUES DÉFINITIONS :

**Fermentation entérique** : processus de décomposition des fibres des fourrages (herbe, foin, plante entière de maïs, ...) dans le rumen , première poche du système digestif des ruminants.

**Ruminants** : herbivores capables de digérer les fibres végétales grâce à leur système digestif particulier. L'estomac proprement dit est précédé de 3 poches qui permettent une prédigestion des aliments par des microorganismes. Les ruminants ramènent dans la bouche, pour les mâcher, les aliments qui ont déjà séjourné dans la première poche (le rumen ou la panse) : c'est la rumination. Ce sont les animaux les plus efficaces pour extraire l'énergie des fibres végétales. **En région wallonne, les ruminants les plus présents sont les vaches (bovins), les moutons (ovins) et les chèvres (caprins).**

Le cheval et l'âne sont également des herbivores mais ils ne disposent que d'un estomac. Ils digèrent les fibres végétales grâce à leur fermentation par des microorganismes dans l'intestin.

**Monogastriques** : animal qui a un estomac simple, composé d'une seule poche gastrique. Le cheval et l'âne sont des monogastriques ainsi que les volailles et le porc. L'homme est également un monogastrique. **En élevage, lorsqu'on parle de monogastriques, il s'agit en général des porcs et des volailles par opposition aux ruminants.**

## B. QUELS GES SONT ÉMIS PAR L'ÉLEVAGE ?

### 1. Le méthane (CH<sub>4</sub>) est émis :

- Par la fermentation entérique. Le méthane est régurgité par la bouche (rots) et non sous forme de pets comme on le pense souvent ;
- Par la fermentation des fumiers (avec de la paille), de lisiers (liquide) et des fientes (volailles) lors de leur stockage.

### 2. Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) est émis lors du stockage et surtout de l'épandage des fumiers, lisiers et fientes comme engrais de ferme.

### 3. Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est émis en petite quantité par l'élevage. Il provient essentiellement des carburants et de l'électricité utilisés dans le fonctionnement de la ferme, ainsi que de la production et du transport des aliments produits hors de la ferme. Les émissions de CO<sub>2</sub> dues à la respiration ne sont pas prises en compte car elles font partie du cycle du carbone.



### C. COMMENT COMPTABILISE-T-ON LES ÉMISSIONS DE GES ?

Afin de comparer les émissions des différents GES entre elles et de pouvoir calculer une valeur totale d'émissions, on exprime l'impact de l'effet de serre de chacun des gaz en quantité d'équivalent dioxyde de carbone (eq.CO<sub>2</sub>). Cette unité de mesure tient compte du potentiel de réchauffement global (PRG) spécifique à chaque gaz et de sa durée de vie dans l'atmosphère.

La tonne équivalent CO<sub>2</sub> = Eq. CO<sub>2</sub> = (tonnes de gaz) x (PRG du gaz)

Gaz	Millions de Tonnes de gaz	PRG	Millions de tonne Eq. CO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub>	1	1	1
CH <sub>4</sub> (méthane)	1	25	25
N <sub>2</sub> O	1	298	298

Cela signifie que les émissions de 1 million de tonnes de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O sont respectivement équivalentes aux émissions de 25 et 298 millions de tonnes CO<sub>2</sub>.

Le **potentiel de réchauffement global (PRG)** décrit la puissance relative d'un gaz à effet de serre, en tenant compte de la durée de temps pendant laquelle il restera actif dans l'atmosphère. Les PRG actuellement utilisés sont ceux calculés sur 100 ans. Le CO<sub>2</sub> est considéré comme le gaz de référence et il lui est attribué un PRG égal à 1 pour 100 ans.

La méthode de calcul utilisée pour calculer les émissions de GES de l'élevage est **l'analyse de cycle de vie (ACV)**. Dans cette méthode, on prend en compte l'entièreté du cycle de vie de l'élevage depuis la production des aliments qui servent à nourrir le bétail jusqu'au transport des produits finis.

La **figure 2** montre les étapes de la production d'un produit alimentaire, prises en compte dans le calcul des émissions de GES de l'élevage par la méthode de l'analyse de cycle de vie. En comparaison, la méthode de calcul pour les émissions de GES par les transports ne prend pas en compte la totalité du cycle de vie des véhicules mais uniquement les GES émis par « les pots d'échappement ».

Cet exemple montre la difficulté de comparer des chiffres sans connaître exactement ce qu'ils recouvrent et la méthodologie de calcul utilisée.

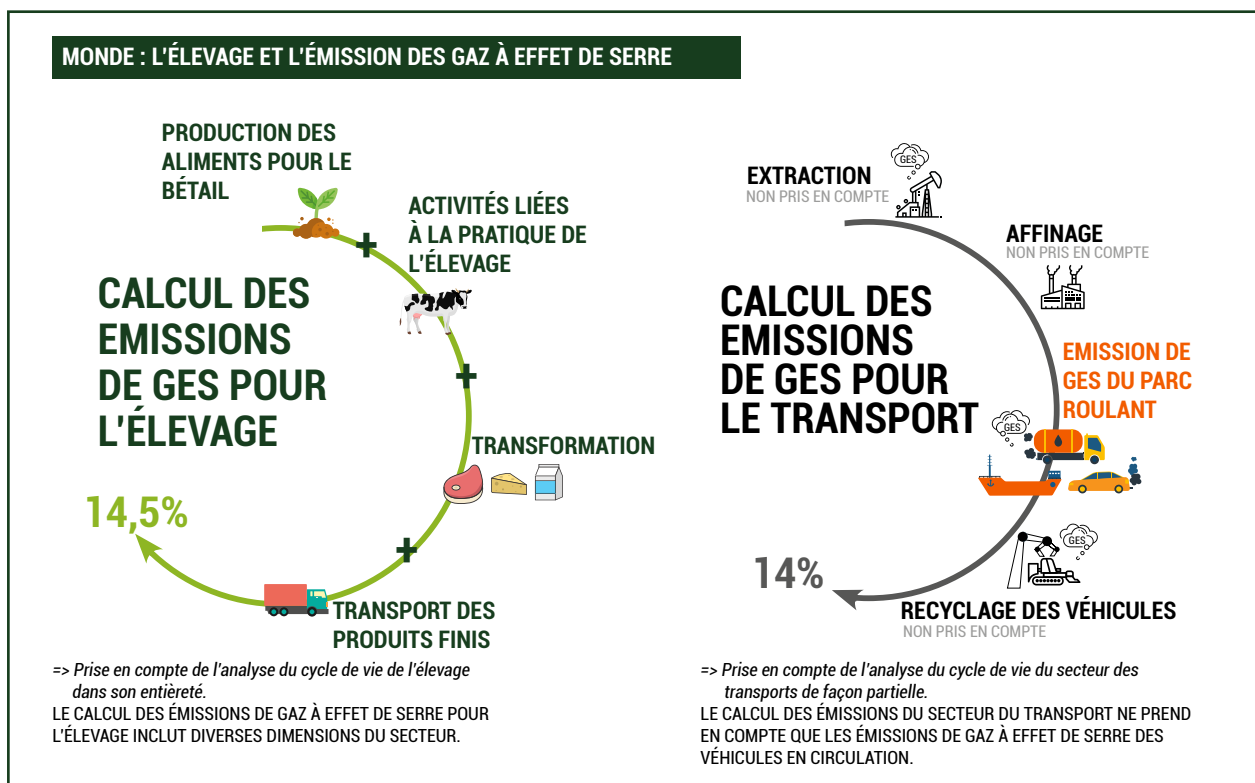


Figure 2 : Les émissions mondiales de GES liées à l'élevage et comparaisons avec la méthode de calcul des émissions de GES liées au transport

**REMARQUE GÉNÉRALE :**

Ce document utilise les chiffres d'émissions de GES publiés par des instances officielles mondiales et régionales (FAO, UE, AWAC). Il faut cependant noter que ces chiffres sont encore discutés, notamment au niveau de la méthodologie de calcul utilisée, et qu'ils pourraient évoluer en fonction de nouvelles découvertes ou de l'utilisation d'une méthode de comptabilisation des gaz jugée plus proche de la réalité par les experts.

## 2. LES ÉMISSIONS DE GES AU NIVEAU MONDIAL

Selon la FAO, au niveau mondial, 24 % des émissions de GES dus aux activités humaines sont d'origine agricole (y compris l'élevage, la foresterie et d'autres affectations de la terre).

Selon la même source, 14,5 % des GES dus aux activités humaines proviennent des filières de l'élevage. Cela représente environ 60 % des émissions de GES du secteur agricole et forestier.

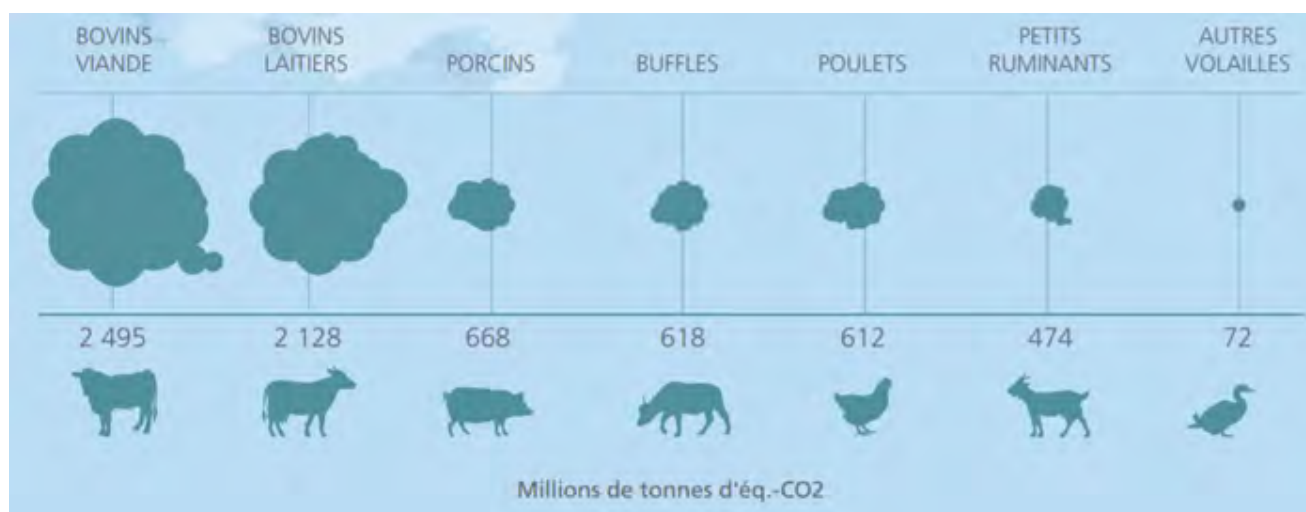
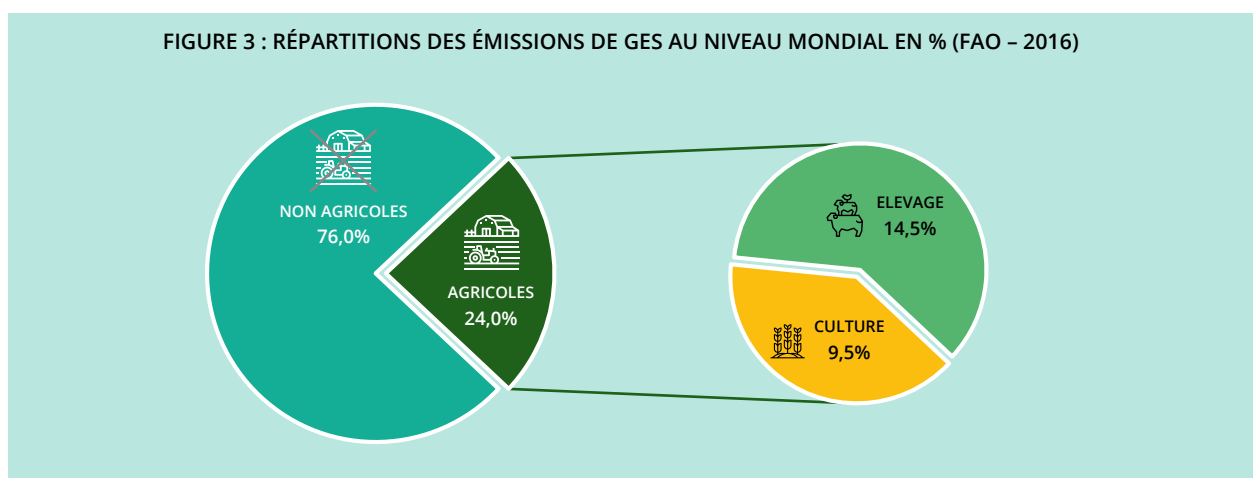


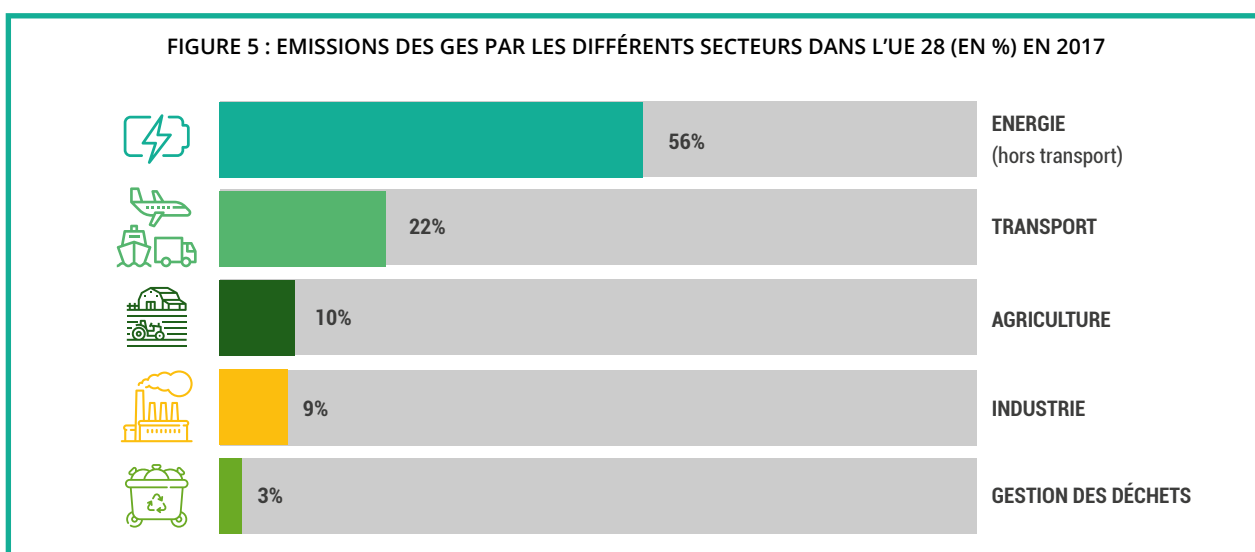
Figure 4 : Niveau d'émissions par produit au niveau mondial (en millions de tonnes eq. CO<sub>2</sub>)

### 3. LES ÉMISSIONS DE GES AU NIVEAU DE L'UNION EUROPÉENNE

#### A. LES ÉMISSIONS DE GES D'ORIGINE AGRICOLE

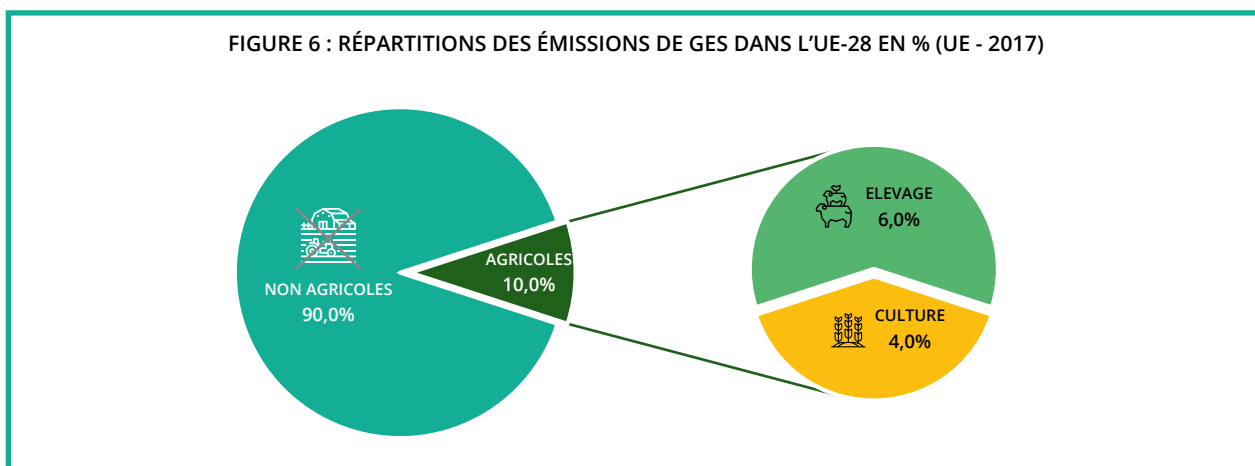
En 2017, l'agriculture a contribué à 10 % des émissions totales de GES de l'UE-28, avec environ 440 Mt équivalent CO<sub>2</sub>. Il s'agit de la **troisième source d'émissions de GES** après l'énergie (hors transport) qui émet 56 % des GES de l'UE-28 et le transport responsable de 22 % des émissions.

La figure 5 montre la contribution des différents secteurs aux émissions de GES de l'UE-28 en 2017.



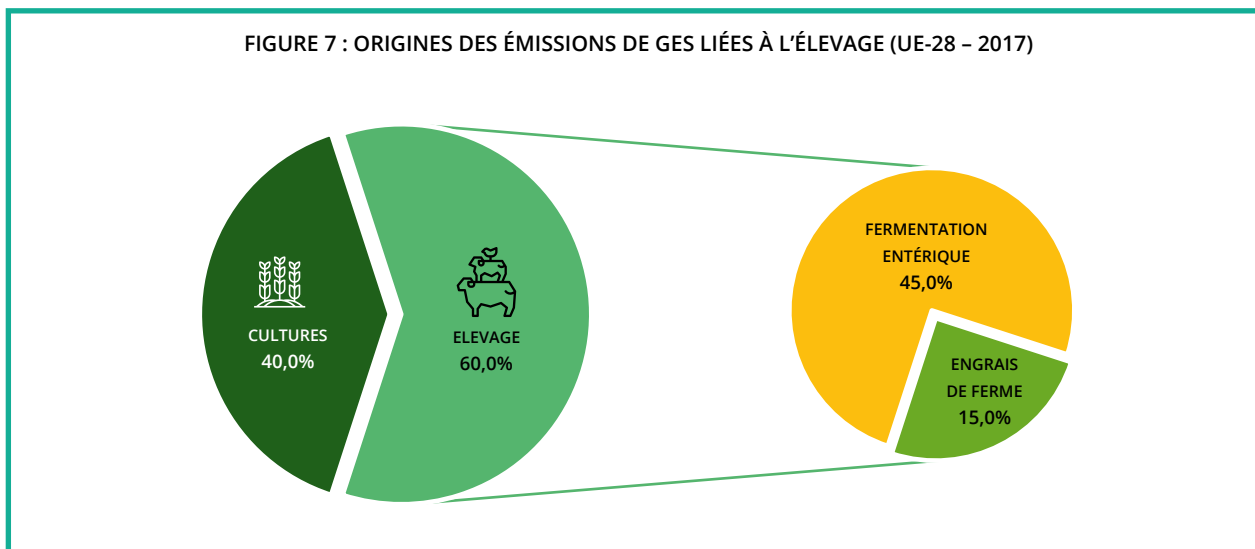
#### B. LES ÉMISSIONS DE GES LIÉES À L'ÉLEVAGE

En 2017, l'élevage (fermentation entérique et gestion des engrais de ferme) représente 6 % des émissions totales de GES de l'UE-28 (figure 6), soit 60 % des émissions dues à l'agriculture.

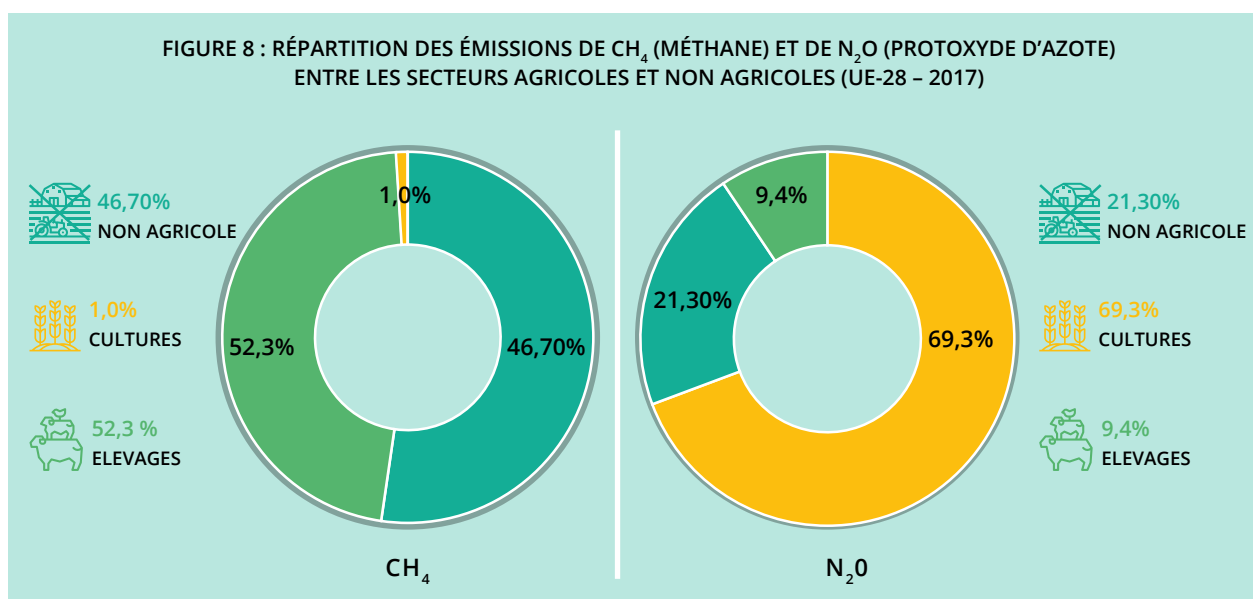




La figure 7 montre que ¾ des émissions de GES liées à l'élevage sont dues à la fermentation entérique des ruminants. Cette dernière représente 45 % des émissions de GES dues à l'agriculture en général.

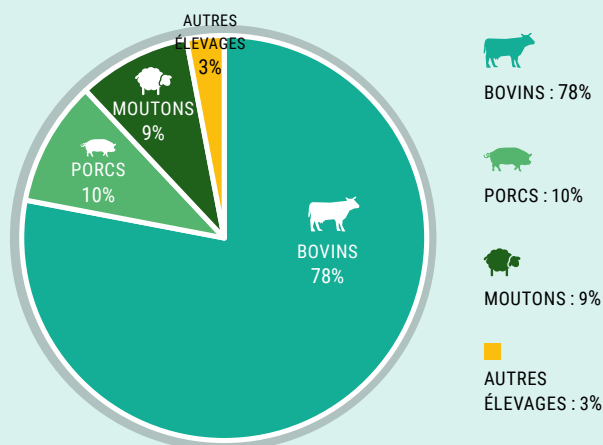


Dans l'UE-28, l'élevage est responsable de 52 % des émissions de CH<sub>4</sub> et de 9 % des émissions de N<sub>2</sub>O (figure 8).



## C. LES ÉMISSIONS DE GES PAR ESPÈCES D'ANIMAUX D'ÉLEVAGE

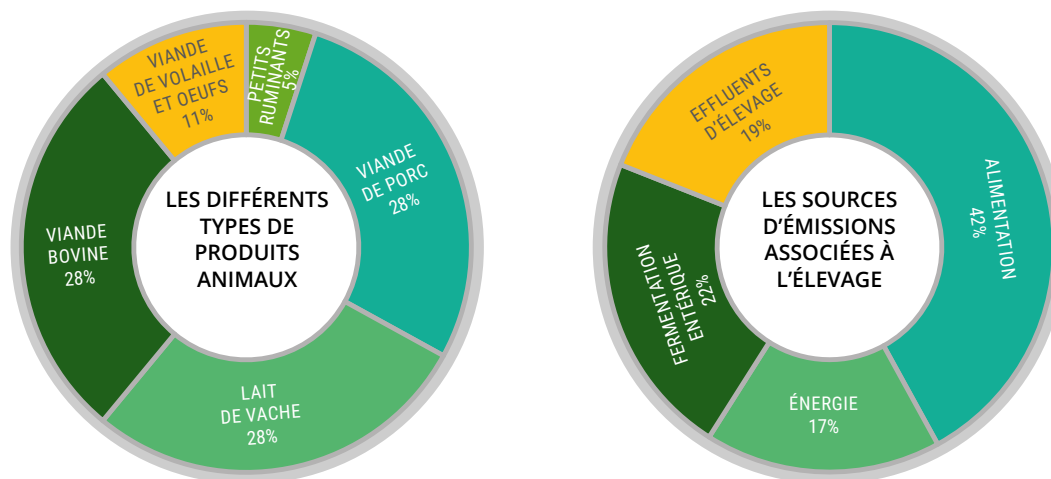
FIGURE 9 : LA RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES EN FONCTION DES ESPÈCES D'ANIMAUX D'ÉLEVAGE (UE-28 - 2017)



La méthode de calcul utilisée par l'UE qui considère uniquement la fermentation entérique et les émissions des engrais de ferme accentue la contribution des bovins, par rapport aux autres espèces. La figure 9 montre qu'ils émettent près de 80 % des GES produit par l'élevage européen.

Une étude menée par l'INRAE (Institut National de Recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) en 2010 sur les émissions de GES par type de produits animaux montre que la production de viande et de lait de bovins émet 56 % des émissions de GES de l'élevage européen. Cette étude prend en compte les émissions directes internes à l'UE et les émissions délocalisées à l'extérieur de l'Europe. La figure 10 montre la répartition des émissions de GES de l'élevage européen entre les différents types de produits animaux et entre les sources d'émissions associées à l'élevage. L'UE se caractérise par un niveau d'émissions directes de GES par kg de produit plus faible que dans le reste du monde.

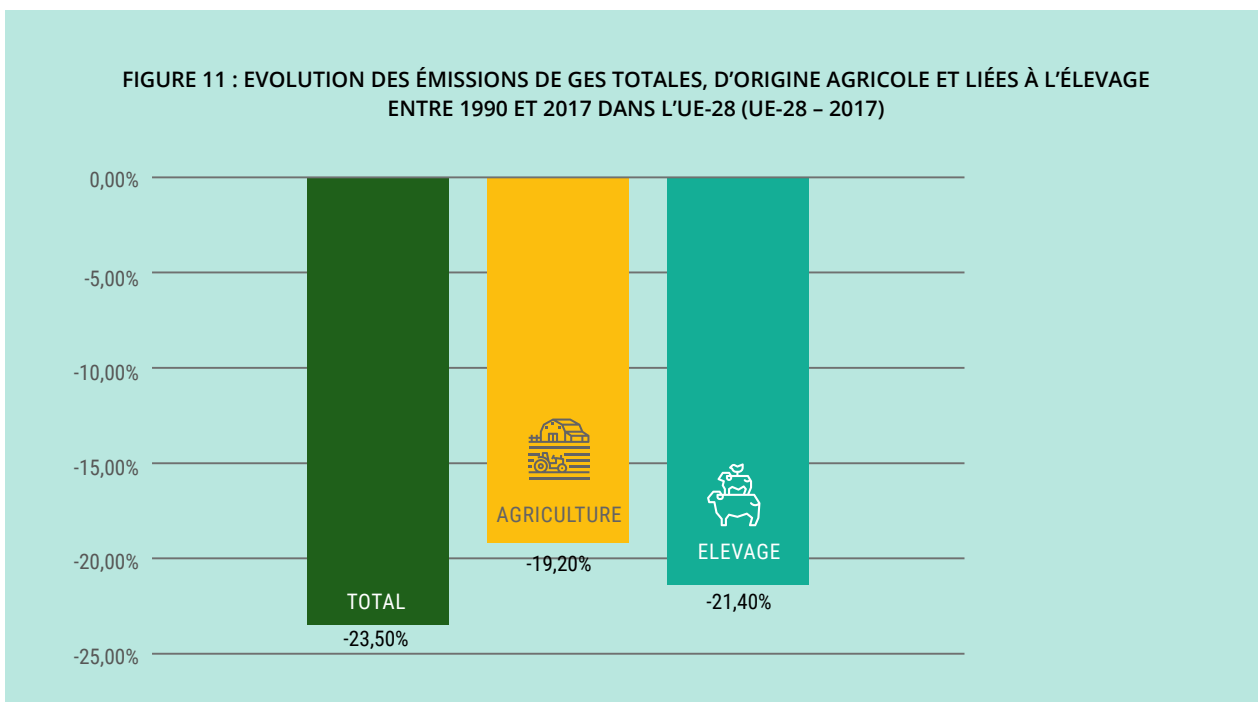
FIGURE 10 : RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DE GES DE L'ÉLEVAGE EUROPÉEN ENTRE LES DIFFÉRENTS TYPES DE PRODUITS ANIMAUX ET ENTRE LES SOURCES D'ÉMISSIONS ASSOCIÉES À L'ÉLEVAGE (SOURCE : INRAE - D'APRÈS LEIP ET AL. (2010))





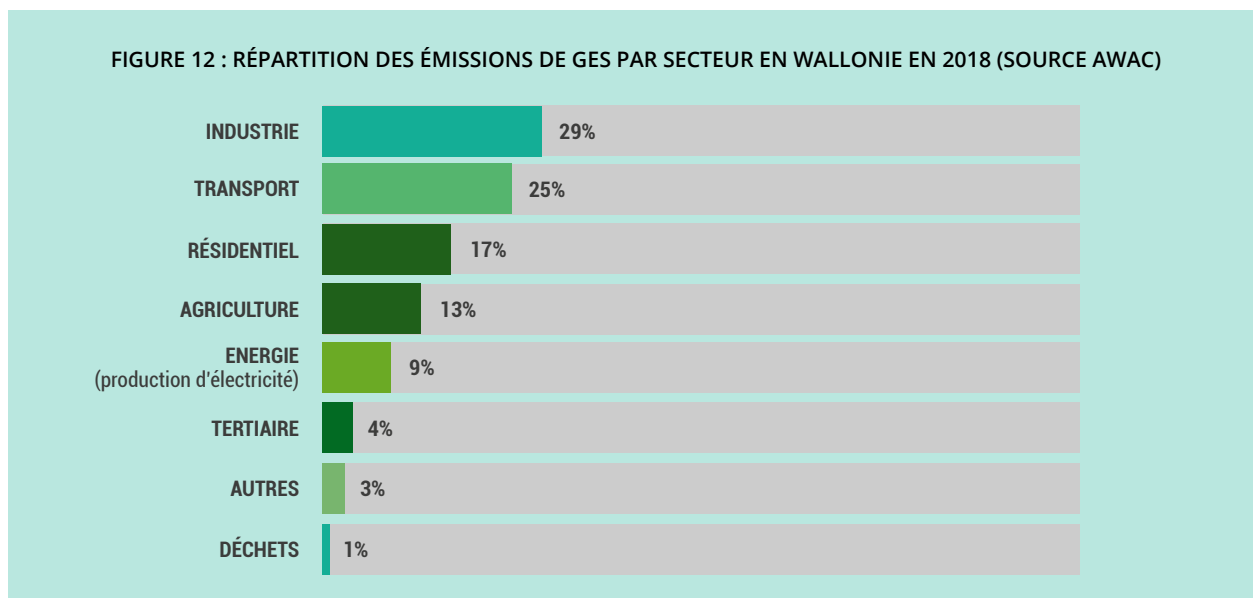
#### D. EVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES LIÉES À L'ÉLEVAGE

Comme le montre la figure 11, entre 1990 et 2017, les émissions de GES liées à l'élevage ont diminué de 21,4% dans l'UE-28.

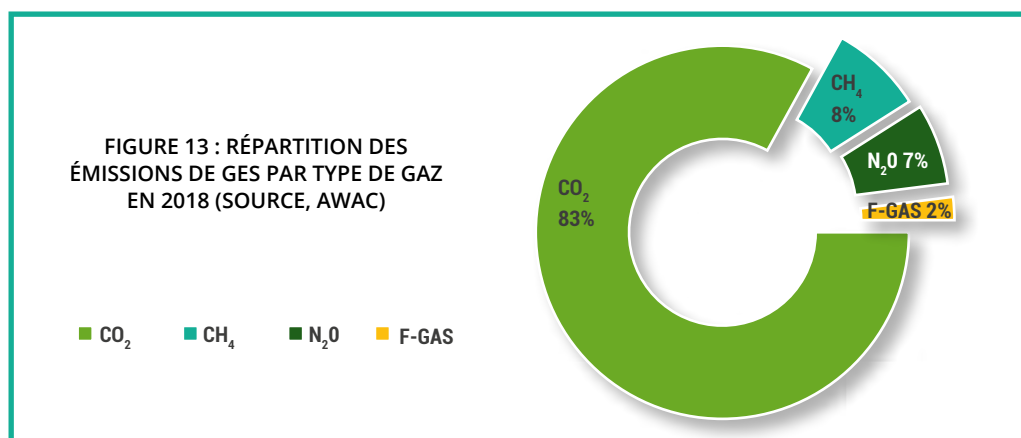


## 4. LES ÉMISSIONS DE GES AU NIVEAU WALLON

En Wallonie, les principales sources d'émissions de GES sont l'industrie (29 %), le transport routier (25 %), le secteur résidentiel (17 %) et l'agriculture (13 %, y compris le transport agricole) selon les relevés publiés par l'AWAC (Agence Wallonne pour l'Air et le Climat) pour 2018.



La figure 13 montre la répartition des émissions de GES en Wallonie. Plus de 80% est émis sous forme de CO<sub>2</sub>, 8% sous forme de CH<sub>4</sub> et 7% de N<sub>2</sub>O. La contribution de l'agriculture et particulièrement de l'élevage aux émissions de ces deux derniers gaz est importante.



Selon l'AWAC, 79 % des émissions de CH<sub>4</sub> et 82 % des émissions de N<sub>2</sub>O sont d'origine agricole. Les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O du secteur agricole proviennent essentiellement des bovins (84%). Toutefois, les secteurs porcin et avicole y participent également respectivement à hauteur de 11% et 5%.

**Entre 1990 et 2018, les émissions wallonnes de GES d'origine agricole ont diminué de 17 %, essentiellement suite à une diminution du cheptel, à l'amélioration de la gestion des engrais de ferme et des engrais minéraux dans les cultures (Etat de l'environnement wallon 2018).**

## 5. EN BREF

La mesure et le calcul des émissions des GES est un sujet très complexe qui fait l'objet de beaucoup de projets de recherche. Les experts ne sont pas d'accord sur la méthode de comptabilisation des gaz à effet de serre la plus proche de la réalité. La méthode de cycle de vie utilisée en agriculture est la méthode recommandée par le GIEC.

Les tableaux ci-dessous résument les chiffres au niveau mondial, européen et wallon. Les différences majeures de calcul sont expliquées sous le tableau.

TABLEAU 1 : % DES ÉMISSIONS TOTALES DE GES LIÉES À L'AGRICULTURE ET À L'ÉLEVAGE AU NIVEAU MONDIAL, EUROPÉEN ET WALLON.

% des émissions totales de GES liées aux activités humaines	Monde <sup>(1)</sup>	Union européenne des 28 <sup>(4)</sup>	Wallonie <sup>(5)</sup>
<b>Agriculture</b>	24% <sup>(2)</sup>	10% <sup>(6)</sup>	13% <sup>(7)</sup>
<b>Elevage</b>	14,5% <sup>(3)</sup>	6% <sup>(3)</sup>	

<sup>(1)</sup> Source FAO - 2016 - <sup>(2)</sup> Comprend l'agriculture, la foresterie et d'autres affectations de la terre

<sup>(3)</sup> Elevage = fermentation entérique + gestion des engrais de ferme- <sup>(4)</sup> Source Union Européenne - 2017

<sup>(5)</sup> Source : Etat de l'environnement wallon - SPW - <sup>(6)</sup> Agriculture au sens stricte (cultures et élevage)

<sup>(7)</sup> Agriculture, y compris le transport agricole

TABLEAU 2 : % DES ÉMISSIONS DE GES LIÉES À L'ÉLEVAGE ET RÉPARTI ENTRE LES ESPÈCES D'ANIMAUX D'ÉLEVAGE

% des émissions de GES liées à l'élevage suivant les espèces	Monde <sup>(1)</sup>	Union européenne des 28 <sup>(4)</sup>	Wallonie <sup>(5)</sup>
<b>Ruminants (bovins, ovins caprins, buffles)</b>	80,8%	61%	84%
<b>Porcs</b>	9,5%	28%	11%
<b>Volailles et autres espèces</b>	9,7%	11%	5%

<sup>(1)</sup> Source FAO - 2016 - <sup>(2)</sup> Comprend l'agriculture, la foresterie et d'autres affectations de la terre

<sup>(3)</sup> Elevage = fermentation entérique + gestion des engrais de ferme- <sup>(4)</sup> Source Union Européenne - 2017

<sup>(5)</sup> Source : Etat de l'environnement wallon - SPW - <sup>(6)</sup> Agriculture au sens stricte (cultures et élevage)

<sup>(7)</sup> Agriculture, y compris le transport agricole



## 6. SITES À CONSULTER

- FAO - <http://www.fao.org/livestock-environment/fr/>
- Chiffres au niveau mondial - Global Carbon Project - <https://www.globalcarbonproject.org/index.htm>
- Union européenne : <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
- Pour la Belgique et les 3 régions <https://www.climat.be>
- Contribution de la Wallonie au plan national Energie Climat 2030 - <http://www.awac.be/index.php/thematiques/politiques-actions/plan-pace>

## 7. BIBLIOGRAPHIE

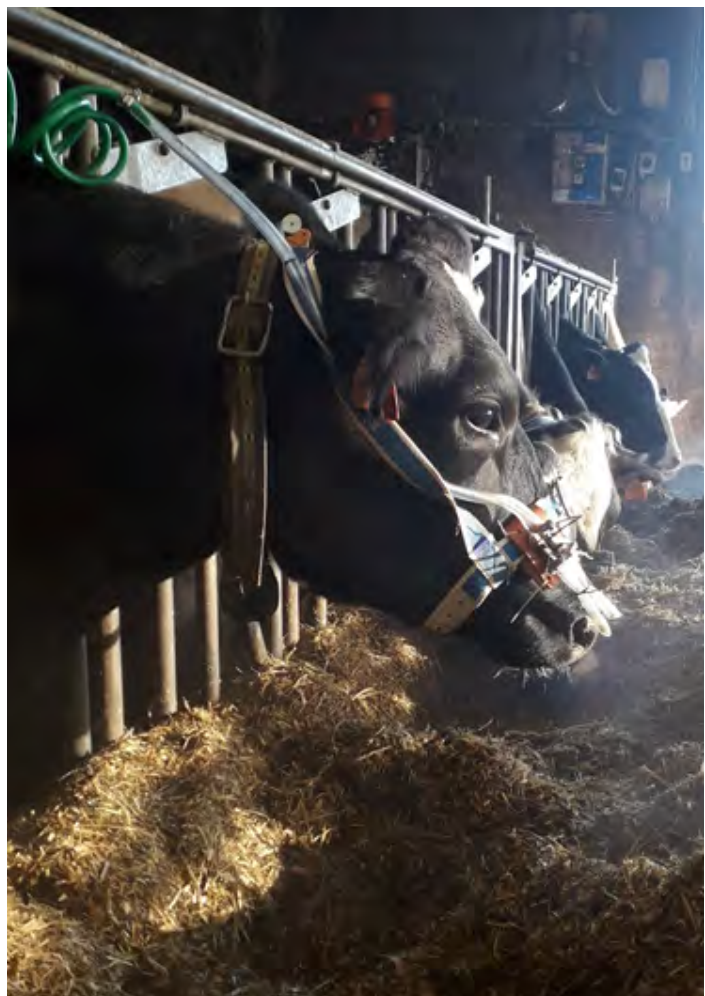
- FAO (2016) Emissions de gaz à effet de serre issues de l'agriculture, de la foresterie et d'autres affectations de la terre. FAO, 14p. <http://www.fao.org/3/a-i6340f.pdf>
- FAO (2016). Élevage et changements climatiques. FAO, 14 p. - <http://www.fao.org/3/a-i6345f.pdf>
- Astrid LORIERIS – Projet MONODECIDE – CRA-W – 2018-2021
- INRAE - Synthèse du rapport de l'expertise scientifique collective réalisée à la demande des ministères en charge de l'Environnement et de l'Agriculture, et de l'Ademe Novembre 2016 - <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/esco-elevage-eu-synthese-en-francais-30-nov-maj-5-janv-2017.doc.pdf>

## COMMENT DIMINUER LA PRODUCTION DE GAZ À EFFETS DE SERRE PAR L'ÉLEVAGE ?

Les recherches sur les leviers d'actions qui permettraient aux éleveurs de diminuer les émissions des GES par leur bétail sont en cours. Les mécanismes en jeu sont très complexes. Des mesures qui apparaissent à priori intéressantes peuvent entraîner une série d'effets négatifs non désirés aux niveaux environnemental, de la santé des animaux et d'un juste revenu des éleveurs.

Un exemple de cette difficulté à trouver des solutions qui ont un impact équilibré entre ces différents niveaux concerne les émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) dues à la digestion des ruminants. Les études ont montré que c'est l'élevage intensif (aliments concentrés, élevage à l'étable) qui produit le moins de  $\text{CH}_4$  par kilo de produit obtenu (viande, lait, etc.). Or ce type d'élevage ne répond pas aux attentes actuelles de la société en termes de système de production et de bien-être animal.

**Cette deuxième partie, aborde quatre types de mesures qui permettent de réduire les émissions de GES par l'élevage, tout en expliquant les limites.**



*Vache du troupeau du CRA-W munie d'un collier de prélèvement permettant de mesurer les émissions journalières de méthane émises par l'animal grâce à la méthode du gaz traceur (SF6)  
©CRA-W*



*Vaches du troupeau du CRA-W équipées du dispositif permettant la mesure des émissions de méthane sur 24h grâce à la méthode du gaz traceur (SF6). La mesure du méthane n'est pas invasive pour l'animal qui se voit juste muni d'un licol et d'un sac à dos contenant des bonbonnes ©CRA-W*

## 1. QUELS SONT LES LEVIERS D'ACTION DES ÉLEVEURS POUR ATTÉNUER LES ÉMISSIONS DE MÉTHANE DANS LES ÉLEVAGES DE RUMINANTS ?

### A. AU NIVEAU DE LA GÉNÉTIQUE DES BOVINS

On observe de très grandes variations de la production de méthane d'une vache à l'autre. Cette variabilité génétique permettrait de sélectionner les animaux sur ce critère à l'avenir, pour autant que d'autres paramètres de production comme la fertilité ou la santé des vaches ne soient pas négativement affectés par cette sélection sur la production de méthane.

Depuis 2020, un projet est en cours auquel collabore Elevéo (Association wallonne des éleveurs) et le Centre wallon de Recherches agronomique (CRA-W) afin qu'un des critères utilisés pour la sélection des taureaux reproducteurs puisse être la production de méthane (Projet MethaBreed).

### B. AU NIVEAU DE LA GESTION DU TROUPEAU DANS LA FERME

Toutes les pratiques d'élevage qui permettent de diminuer les périodes durant lesquelles l'animal est moins productif vont entraîner la réduction des émissions de GES par litre de lait ou kilo de viande produit.

L'éleveur va gérer au mieux ces différentes périodes, en tenant aussi compte du coût de ces différentes pratiques pour sa ferme.

Un exemple de pratiques d'élevage concerne les génisses. L'éleveur va porter une attention particulière à l'élevage de son jeune bétail afin d'avoir une courbe de croissance suffisante pour réaliser un premier vêlage rapidement et assurer la productivité de ses animaux.

Il faut bien sûr que ces pratiques respectent le bien-être des ruminants et n'augmentent pas d'autres impacts associés à l'élevage : augmentation de la compétition entre alimentation animale et humaine, érosion de la biodiversité afin de produire une alimentation plus riche pour les animaux, accroissement des risques de lessivage de nitrates associés à une intensification de l'élevage, ...

**Assurer une gestion performante de son troupeau peut limiter la production de méthane de 15% à l'échelle de l'exploitation.**





## QUELQUES DÉFINITIONS :

- **Qu'est-ce qu'un animal de production (ou animal de rente) ?**

Un animal de production est un animal élevé pour la production de denrées alimentaires, de laine, de peaux. L'éleveur d'animaux de rente est rémunéré par la vente des produits obtenus (lait, viande, laine, ...).

- **Quelles sont les périodes durant lesquelles l'animal est moins ou pas du tout productif ?**

Un animal de rente est moins productif lorsqu'il ne participe pas à la production de viande ou de lait ni au renouvellement du troupeau :

- Période d'élevage avant le premier vêlage pour les génisses laitières,
- Période pendant laquelle une vache n'est pas gestante pour les vaches allaitantes,
- Période de tarissement en production laitière,
- Problème de fécondité,
- Problème de santé, etc.

- La **génisse** est une jeune vache qui n'a pas encore eu de veau.

- Les **vaches allaitantes** sont des vaches issues de races viandeuses. Les vaches allaitent leurs veaux, destinés à la production de viande et ne sont généralement pas traitées.

- Les **vaches laitières** sont des vaches élevées pour la production de lait.

- Le **vêlage** est la mise bas (accouchement) de la vache qui donne naissance à un veau.

- Le **tarissement** est une période de repos pour la vache pendant laquelle elle ne produit pas de lait. Cette période est obligatoire avant le vêlage pour permettre à la vache de rester en bonne santé.

## C. AU NIVEAU DE L'ALIMENTATION DES RUMINANTS

Comme expliqué dans la première partie, la production de CH<sub>4</sub> provient essentiellement de la digestion des aliments dans le rumen (la fermentation entérique). C'est pour cette raison que de nombreuses études portent sur le fonctionnement du rumen et le rôle de l'alimentation dans une diminution des émissions de CH<sub>4</sub> par les ruminants.

Cette émission de CH<sub>4</sub> a un coût environnemental mais également économique, puisque la volatilisation du CH<sub>4</sub> dans l'environnement représente une perte pour l'animal qui peut atteindre 12% de l'énergie ingérée.

Différentes études montrent que l'on réduit de manière importante la production de CH<sub>4</sub> en **augmentant la part de concentrés**, pauvres en fibres, dans la ration alimentaire du bétail. On peut dès lors penser que l'augmentation de l'alimentation concentrée à l'étable est une bonne solution pour diminuer les émissions de CH<sub>4</sub> par les bovins. Cependant, la problématique s'inscrit dans un contexte plus large et il faut prendre en compte l'ensemble du système de production et ses impacts, notamment sur l'environnement et le bien-être des animaux mais aussi la concurrence entre l'alimentation animale et humaine.

- Ainsi, la santé des animaux nécessite une certaine quantité de fibres dans la ration alimentaire (plus précisément le respect d'un certain ratio fibres/ concentrés dans l'alimentation). Le respect de ce ratio permet le bon fonctionnement du rumen. Ces fibres sont présentes dans les fourrages.
- L'utilisation, en quantités raisonnables, des

concentrés par le bétail permet de valoriser des coproduits de l'industrie agro-alimentaire qui, sans cette alternative, seraient des déchets.

- Il faut cependant noter que la fabrication et le transport de certains concentrés sont coûteux en énergie, ce qui conduit à l'émission de CO<sub>2</sub>. C'est particulièrement le cas du tourteau de soja utilisé dans l'élevage de vaches laitières, de porcs et de volailles.
- Augmenter la part de concentrés dans les rations au-delà d'une certaine limite nécessite la mobilisation de ressources qui pourraient être utilisées en alimentation humaine, comme les céréales et les pois, mais aussi des terres cultivables pour leur production.
- La stratégie qui consisterait à augmenter l'apport en concentrés pour diminuer les émissions de méthane limiterait l'utilisation des fourrages, notamment des prairies, avec à terme le risque de les voir disparaître et de modifier les paysages. Le sol des prairies constitue un stock de carbone important. Le labour nécessaire pour mettre en place d'autres cultures ou construire des bâtiments provoquera aussi, par déstockage de ce carbone retenu dans le sol, des émissions de GES (voir point 4.).
- Finalement, les aliments concentrés sont plus chers à produire et à acheter que les fourrages, impactant la rentabilité économique de la ferme et augmentant la vulnérabilité des élevages par rapport aux fluctuations des prix des matières premières et des produits vendus par l'agriculteur (le lait et la viande).

### DÉFINITION :

Les **concentrés** sont des aliments qui se caractérisent par des teneurs en matière sèche et en énergie élevées. Il s'agit souvent de **coproduits** de fabrication d'aliments à destination humaine (pulpes de betterave, drèches de brasserie, tourteaux provenant de l'extraction de l'huile) mais aussi de **céréales** et de **graines oléagineuses** (colza, lin) et **protéagineuses** (pois, féverole, lupin). Ces concentrés sont généralement présentés sous forme de **pellets**. Les céréales et les graines sont plus souvent aplaties, souvent à la ferme même.

(Plus d'information sur [CELAGRI – alimentation des bovins](#)).



*Système de mesure des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) érucrés et respirés par les bovins. La mesure a lieu lorsque l'animal se présente librement dans le détecteur (Greenfeed®) pour y manger un concentré qui lui est proposé en faible quantité. ©CRA-W*

D'autres essais menés par le CRA-W (Centre wallon de Recherches agronomiques) et l'ULiège (Université de Liège – Gembloux Agro-bio Tech) sur les ruminants ont montré que **l'apport de graisses insaturées** dans la ration alimentaire de ruminants, en particulier sous forme de graines de lin ou de **colza extrudées**, conduit à une diminution des émissions de CH<sub>4</sub>. Cet apport a également comme effet d'améliorer la valeur nutritionnelle du lait et de la viande. Un projet récent mené dans plusieurs pays européens a montré que si l'apport de graisse dans la ration diminue bien les émissions de CH<sub>4</sub> par litre de lait produit, lorsque l'ensemble du bilan environnemental est considéré, l'impact global est presque nul.

Le **pâturage** est très courant en Wallonie de la mi-avril à la fin octobre. Selon le projet DairyClim, cette pratique diminue l'empreinte carbone (hors effet « puits » de carbone) et le coût de l'alimentation. **La composition de l'herbe des prairies** influence également l'émission de CH<sub>4</sub>. Une herbe jeune est riche en protéines et en énergie, est très digestible et conduit dès lors à une production moindre de CH<sub>4</sub>. Les prairies composées d'une flore variée, comprenant de la chicorée et du trèfle blanc, induisent également une production moindre de méthane que les prairies composées presque exclusivement de graminées plus riches en fibres et notamment de ray-grass (l'espèce la plus semée dans les prairies).

**En conclusion, les résultats de ces recherches montrent que les mécanismes en jeu sont très complexes et que des mesures qui paraissent a priori intéressantes peuvent entraîner une série d'effets négatifs, non désirés, qui contrebalancent les effets positifs attendus. L'impact global sur les émissions des GES d'une stratégie d'alimentation est très compliqué à évaluer. De nombreuses recherches sont encore en cours afin de donner des recommandations aux éleveurs qui combinent à la fois faibles impacts environnementaux, santé des animaux et juste revenu pour l'éleveur.**

#### **DÉFINITION :**

Une **graine extrudée** est obtenue par le procédé d'extrusion. Celui-ci consiste à comprimer à très hautes pressions les ingrédients dans un tube dans lequel est injecté de la vapeur. Les ingrédients ressortent à l'autre extrémité sous forme de pellets. L'avantage de ce procédé, également utilisé par l'industrie agro-alimentaire, est de rendre les graines plus digestes tout en conservant leur qualité nutritionnelle et d'améliorer leur conservation



## QU'EN EST-IL DE L'IMPACT DE L'ALIMENTATION DES PORCS ET DES VOLAILLES ?

Les **porcs** et les **volailles** participent également aux émissions de GES de l'élevage wallon mais à concurrence de respectivement **11 et 5 % des émissions totales de l'élevage** <sup>(1)</sup>.

Environ 70 % des émissions de GES de ces élevages sont dus à la production des aliments, notamment du tourteau de soja qui est importé. Le fait que les élevages de porcs et de volailles sont moins présents en Wallonie que les élevages bovins et l'absence de fermentation entérique (typique des ruminants) expliquent en partie la faible part de ces élevages dans les émissions de GES en Wallonie.

**Pourquoi le tourteau de soja est-il autant utilisé ?** Le tourteau de soja présente un grand intérêt nutritionnel grâce à sa teneur en protéines et la composition très équilibrée de ces dernières en acides aminés.

Des essais sur l'utilisation d'aliments locaux montrent qu'en modifiant la composition des concentrés, on diminue les émissions de GES. Mais contrairement à ce qu'on pourrait penser, l'utilisation d'aliments locaux, qui doivent être complétés pour être équilibrés en acides aminés, entraîne une augmentation du coût des aliments.

La production de viande de porcs et de volailles en Wallonie s'appuie sur des cahiers des charges dans lesquels la composition de l'alimentation des animaux est particulièrement stricte. Par exemple, l'élevage de volailles biologiques est en augmentation depuis le début des années 2000. Tant pour les volailles que pour le porc bio, le tourteau de soja biologique utilisé provient essentiellement du Sud de l'Europe. Il effectue donc moins de distance que le soja conventionnel importé majoritairement du Brésil et est produit selon les normes européennes. Cette viande de qualité, labellisée en qualité différenciée ou biologique par la Wallonie, est plus chère que la viande standard.

<sup>(1)</sup>: Astrid Loriers, Florence Van Stappen, Didier Stilmant, Viviane Planchon (CRA-W) - Evaluation des impacts environnementaux des productions: méthodes, éléments clés et leviers d'action - 16ème journée d'étude des productions porcines et avicoles, le 30 novembre 2016 - Gembloux

## 2. LA GESTION DES ENGRAIS DE FERME POUR LIMITER LES ÉMISSIONS DE GES

Les engrais de ferme sont les **fumiers** (contenant de la paille) et les **lisiers** (liquides). Ils sont indispensables en agriculture et ont de nombreux avantages : ils renforcent la richesse en nutriments des sols, la structure du sol (résistance au tassement, amélioration de la rétention de l'eau) et l'activité des microorganismes des sols.

Etant principalement composés de carbone et d'azote, ils sont sources potentielles d'émissions de  $\text{CH}_4$  et de  $\text{N}_2\text{O}$ . Le  $\text{CH}_4$  est émis durant le stockage de ces engrais de ferme tandis que le  $\text{N}_2\text{O}$  est essentiellement émis lors de leur **épandage** sur les champs ou les prairies. De nombreux facteurs déterminent la quantité de ces émissions : la température, la composition des déjections, la disponibilité en oxygène, la teneur en eau. Ces facteurs influencent l'activité des microorganismes présents et les réactions chimiques pouvant amener à la libération de ces gaz.

Comme pour toutes les émissions de GES, la principale difficulté est de ne pas réduire les émissions d'un gaz en provoquant l'augmentation d'autres émissions ou les risques de pertes. Les

recherches sont encore en cours, notamment concernant l'ajout d'additifs qui limiteraient les émissions.

Un travail de recherche récent mené au Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) avec des bovins montrent que le **type d'étable** influence les émissions de GES de l'élevage. Par ailleurs, **plus les fumiers contiennent de la paille**, plus les émissions de GES qui y sont liés sont importantes.

La **bio méthanisation** est une alternative intéressante mais qui demande un investissement important. Elle consiste à reproduire, au travers d'un processus industriel, les conditions nécessaires au développement du processus de méthanisation dans le but de produire la plus grande quantité de méthane ( $\text{CH}_4$ ) à partir de biomasse. Elle présente plusieurs avantages en plus de la réduction des émissions de GES. En effet, la bio méthanisation permet la production de fertilisants naturels plus rapidement assimilables et la production d'énergie, sous forme de gaz  $\text{CH}_4$ , qui peut être exploité comme carburant (biogaz) pour la production d'énergie thermique et mécanique ou électrique.

### DES PRATIQUES PERMETTANT DE LIMITER LES ÉMISSIONS PEUVENT DÉJÀ ÊTRE APPLIQUÉES PAR LES ÉLEVEURS :

- **Adapter les infrastructures de stockage au type d'engrais de ferme produit ;**
- **Limiter la durée de stockage des engrais de ferme, surtout lorsque les températures sont plus élevées ;**
- **Réaliser le compostage des engrais de ferme solides ;**
- **Rincer la cuve à lisier après sa vidange ;**
- **Epandre les engrais de ferme lors des périodes d'épandage autorisées (qui sont liées aux conditions météorologiques) ;**
- **Epandre le lisier avec des dispositifs permettant de le déposer sur ou sous la surface du sol.**



Mesures des émissions de GES fumiers pailleux entreposés sur une aire de stockage d'engrais de ferme compartimentée. Cette aire de stockage, située à Libramont, est équipée de façon à permettre la mesure des émissions gazeuses au niveau de chaque compartiment par ajout d'un dispositif de mesure d'émissions (non visible sur la photo). Elle est également équipée d'un système de collecte des jus pour quantifier les pertes par écoulement lors du stockage. © CRA-W

### 3. ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

L'émission de CO<sub>2</sub> provient essentiellement des carburants et de l'électricité utilisés afin d'assurer le fonctionnement de la ferme et l'extraction/la fabrication et le transport des engrais et aliments achetés. En 2017, l'agriculture belge émettait 0,2 % du CO<sub>2</sub> émis par la Belgique.

En élevage, la consommation d'énergie est principalement liée aux soins (distribution de nourriture, abreuvement), au bien-être des animaux (éclairage, ventilation), au stockage (fourrages, engrais de ferme, ...) et, en élevage laitier, à la traite.

De plus en plus d'éleveurs visent l'**autonomie alimentaire** afin de réduire leurs coûts mais également leurs impacts environnementaux. En Wallonie, l'autonomie alimentaire des fermes bovines (lait et viande) est supérieure à 60 %. Mais de nombreux éleveurs wallons ont une autonomie alimentaire supérieure à 80 %, surtout dans les élevages viandeux moins consommateurs de concentrés. L'autonomie dépend, outre les performances animales recherchées et la densité des animaux élevés, de la superficie de terre dont dispose l'éleveur pour produire les fourrages et les céréales nécessaires à l'alimentation de son troupeau.

#### DE BONNES PRATIQUES PERMETTENT À L'ÉLEVEUR DE RÉDUIRE SA CONSOMMATION EN ÉNERGIE :

- Optimiser l'organisation du travail à l'étable et sur ses parcelles ;
- Récupérer de la chaleur (échangeur de chaleur, pré-refroidisseur de lait, etc.) ;
- Réduire les achats d'engrais par la valorisation optimale des engrais de ferme ;
- Limiter l'achat d'aliments, notamment d'aliments concentrés.



Mesure des flux de GES par un troupeau de bovins au pâturage par la technique d'Eddy covariance ©Gembloux Agro Bio-Tech

## 4. LE STOCKAGE DU CARBONE DANS LES PRAIRIES

**Il existe un consensus scientifique sur l'existence du stockage de carbone par les sols des prairies et son effet d'atténuation de l'impact de l'élevage herbivore sur le changement climatique.**

Cependant, vu la complexité des mécanismes intervenant dans ce stockage, la diversité des modes de gestion des prairies et la diversité des conditions **pédoclimatiques** (type de sol et climat), les chiffres émis par différentes équipes de recherche sont très variables. Les recherches menées dans le cadre de projets européens et wallons, estiment que le **stockage de carbone dans une prairie permanente de moins de 30 ans est d'environ 500 kg de C / ha / an (ou de 1800 kg de CO<sub>2</sub> / ha / an)**.

Une étude réalisée en Wallonie a montré que le stock de carbone des prairies wallonnes a augmenté en moyenne de 21,9 tonnes / ha sur 50 ans (de 1955 à 2005).

Les prairies accumulent le carbone majoritairement sous forme de matières organiques dans les trente premiers centimètres du sol. Le stock de carbone d'une prairie est fonction des conditions pédoclimatiques (type de sol et climat), de l'histoire de la parcelle (notamment de l'âge) et de la composition de la flore.

En corolaire, **le retournement d'une prairie permanente peut entraîner un déstockage important de C pouvant atteindre 1.700 à 3.000 kg de C/ha/an**, durant les premières années qui font suite à cette destruction. Le déstockage est moindre dans le cas d'une prairie temporaire âgée de quelques années.

**De nombreuses recherches sont encore nécessaires pour comprendre la complexité des mécanismes en jeu dans le processus de stockage de carbone par le sol et par les plantes.**

### CERTAINES PRATIQUES AGRICOLES FAVORISENT LA PRÉSERVATION ET L'AUGMENTATION DU STOCK DE CARBONE DE LA PRAIRIE :

- Le maintien et l'augmentation des surfaces de **prairies permanentes**. En Wallonie, la surface totale actuelle en prairies permanentes reste stable (312.665 ha en 2018 soit 43 % de la superficie agricole utilisée). L'Union Européenne oblige les Etats membres à préserver leurs superficies de prairies permanentes.
- Le pâturage par un nombre de vaches à l'hectare suffisant afin de stimuler la production végétale sans surexploiter la prairie ;
- Le choix des espèces de graminées et de légumineuses implantées en phase avec les conditions de sol et de climat locales ;
- La fertilisation en engrais de ferme adaptée au prélèvement de biomasse, particulièrement dans les **prairies temporaires**.

## 5. SOURCES

- FROIDMONT E. LEFÈVRE A., LARONDELLE Y., FOCANT M. (2018) *Optimizing the dairy cows feeding in order to produce milk of high nutritional value and low environmental impacts*. 10th International Symposium on the Nutrition of Herbivores, 2-6 Septembre 2018, Clermont Ferrand, France. Published in *Advances in Animal Biosciences*, 9 (3), pg 414
- *Life DairyClim* – <http://labos.ulg.ac.be/dairyclim/>
- LUXEN P. (2018). *Les engrais de ferme et leur mise en œuvre*
- DUMORTIER P. RAABIER F., BECKERS Y. VANLIERDE A., JEROME E. et MATHOT M. (2013) – CRA-W et GxABT – *Carrefour des Productions animales*
- *Greenhouse gas emissions and nutrient flows during housing and manure storage of Belgian Blue cattle* - Michael Mathot - January 2020
- *Protect'eau* : <https://protecteau.be/resources/shared/publications/fiches-techniques/Feuillet%20PGDA%20II%20FR.pdf>
- *Biométhanisation* : [http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Biomethanisation/faqbiogazedoravalbiom\\_vf1351069364.pdf](http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Biomethanisation/faqbiogazedoravalbiom_vf1351069364.pdf)
- *Stockage du carbone dans les prairies* : <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
- *Le stockage de carbone par les prairies, une voie d'atténuation de l'impact de l'élevage herbivore sur l'effet de serre* – IDELE 2010
- LETTENS S., VAN ORSHOVEN J., VAN WESEMAEL B., MUYS B. and PERRIN D. (2005) *Soil organic carbon changes in landscape units of Belgium between 1960 and 2000 with reference to 1990* – *Global Change Biology* (2005) 11
- GARNETT, TARA, CÉCILE GODDE, ADRIAN MULLER, ELLIN RÖÖS, PETE SMITH, IMKE DE BOER, ERASMUS ZU ERMGASSEN, ET AL. 'Grazed and Confused? Ruminating on Cattle, Grazing Systems, Methane, Nitrous Oxide, the Soil Carbon Sequestration Question – and What It All Means for Greenhouse Gas Emissions'. *Food Climate Research Network (FCRN)*, 2017.
- GOIDTS E., VAN WESEMAEL B. *Regional assessment of soil organic carbon changes under agriculture in Southern Belgium (1955 – 2005)* – *Geoderma* 141 (2007) 341-354
- PELLERIN S., BAMIÈRE L. & PARDON L. (2015). *Agriculture et gaz à effet de serre : Dix actions pour réduire les émissions*. Versailles : Éditions Quae, 200 p.
- CECILE MARTIN, DIEGO MORGAVI, MICHEL DOREAU, J PIERRE JOUANY. *Comment réduire la production de méthane chez les ruminants ? Fourrages*, Association Française pour la Production Fourragère, 2006, 187, pp.283-300. hal-02658253





## CONCLUSION

Tant la collecte de données chiffrées (partie I) que l'étude des mécanismes en jeu et des moyens pour diminuer les émissions de GES par l'élevage (partie II) sont très complexes et nécessitent encore de nombreuses recherches pour affiner les méthodes de calcul des émissions et mieux en comprendre le fonctionnement.

En Wallonie, l'agriculture émet 13% des GES totaux, après l'industrie, le transport routier et le secteur résidentiel. On observe une réduction de 14 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole depuis 1990. Mais ces chiffres sont à nuancer, puisqu'en élevage bovins le nombre d'animaux a également diminué sur la même période.

La recherche et l'encadrement agricole travaillent à proposer des solutions aux agriculteurs qui prennent déjà ces enjeux très au sérieux. Cependant, comme expliqué dans ce dossier, les émissions de GES par l'élevage dépendent de processus biologiques et font intervenir de nombreux facteurs qui interagissent entre eux. Il n'est pas à exclure que des mesures qui paraissent a priori intéressantes peuvent entraîner une série d'effets non désirés et soient abandonnées ou nuancées dans le futur.