

Les émissions de méthane dans l'agriculture suisse

Schweizer Bauernverband
Union Suisse des Paysans
Unione Svizzera dei Contadini



Union suisse des paysans
Division Énergie et environnement

Éditrice :

Union suisse des paysans
Laurstrasse 10
5201 Brugg
Téléphone : +41 (0)56 462 51 11
info@sbv-usp.ch
www.sbv-usp.ch

Auteure :

Selina Fischer

Un tournant dans le débat

Contrairement à ce que pense la société, les vaches ne piétinent pas le climat. Le méthane est certes le deuxième gaz à effet de serre (GES) le plus important produit par l'homme après le CO₂ et présente un impact climatique élevé, mais sa durée de vie se limite à environ 20 ans. En comparaison, le CO₂ réchauffe le climat pendant plusieurs siècles. Le méthane a une durée de vie courte : tant que ses émissions n'augmentent pas, elles ne provoqueront qu'un réchauffement supplémentaire relativement faible.

Un autre aspect qui fait actuellement l'objet d'intenses discussions est le choix de la mesure utilisée pour calculer l'impact climatique des GES. Le PRP₁₀₀ (potentiel de réchauffement planétaire sur une période de 100 ans) est la mesure de référence, mais il ne parvient pas à représenter de manière réaliste l'effet sur le climat du méthane, qui a une durée de vie courte. Le PRP*, développé au cours des dernières années, convient mieux à cet effet. Transposé à l'inventaire suisse des GES, le nouveau calcul se traduit par une diminution de 4,3 millions de t d'équivalents CO₂ (éq.-CO₂) à 0,6 million de t d'équivalents CO₂* (éq.-CO₂*) pour l'année 2021. Il s'agit d'une différence considérable. Une autre conclusion est que, selon les modèles climatiques, les émissions de méthane doivent être réduites d'environ 0,3 % par an pour ne pas contribuer davantage au réchauffement (neutralité). Au cours des 20 dernières années (2001-2021), cette réduction a été en moyenne d'environ 0,17 % par an dans l'agriculture suisse. C'est un peu plus de la moitié de l'objectif de neutralité. Mais il y a une bonne nouvelle : si le potentiel des installations de biogaz est mis en œuvre dans les prochaines années, les pourcentages manquants peuvent être bien compensés. La « neutralité méthane » ne doit donc pas nécessairement être atteinte en réduisant le nombre d'animaux détenus. Néanmoins, comme par le passé, des efforts devraient être déployés dans le domaine des additifs nutritionnels inhibiteurs ou de la génétique, car toute émission supplémentaire par rapport au niveau actuel contribue au réchauffement climatique.

Tous ces arguments sont importants, bien qu'ils ne soient pas toujours faciles à comprendre, pour ramener le monologue actuel à un dialogue.

Condensé

Le méthane est le deuxième gaz anthropique à effet de serre le plus important après le CO₂. Néanmoins, en Suisse, les émissions de méthane ne contribuent de loin pas autant à la détérioration du climat que le suggèrent les éq.-CO₂ de l'inventaire suisse des GES. La vache « tueuse du climat » est injustement clouée au pilori par l'opinion publique. Tant que les émissions de méthane n'augmentent pas, elles n'entraînent qu'un réchauffement supplémentaire relativement faible. C'est le cas en Suisse en moyenne depuis plus de 30 ans. Une réduction considérable et durable des émissions de méthane aurait même un effet refroidissant unique. En revanche, une augmentation de celles-ci entraîne une vague de réchauffement importante. Afin de réduire les émissions de méthane, des efforts sont entrepris aux niveaux national et international dans les domaines des additifs nutritionnels inhibiteurs, de la génétique ainsi que de la gestion des engrais de ferme (installations de biogaz).

Émissions agricoles mondiales et indigènes de méthane

À l'échelle mondiale, les émissions de méthane d'origine anthropique représentent environ 50 à 60 % des émissions totales de méthane. La majeure partie des émissions provient de l'agriculture (environ 40 %), des combustibles fossiles (environ 35 %) et des déchets (environ 20 %). En Suisse, la part de l'agriculture dans les émissions totales de méthane s'élevait à environ 83 % en 2021, ces dernières ayant pu être réduites d'environ 10 % depuis 1990.

Méthane biogène et méthane fossile

Les émissions de méthane des ruminants sont biogènes et ont un effet de réchauffement climatique moins important (27,0 kg d'éq.-CO₂) que les émissions de méthane fossile (29,8 kg d'éq.-CO₂), car le carbone produit après l'émission, dans le cadre de la dégradation du méthane, n'augmente pas la concentration atmosphérique de CO₂, mais est absorbé par les plantes dans le cadre du cycle du carbone ; cela

contrairement au méthane fossile, qui provient du sous-sol. Cette différence est reconnue au niveau international et est désormais prise en compte dans l'inventaire suisse des GES. Les efforts visant à réduire les émissions de méthane devraient se concentrer sur le méthane fossile, car celui-ci possède non seulement un PRP₁₀₀ plus élevé, mais peut aussi être fortement réduit par l'utilisation d'énergies renouvelables.

Le méthane est un GES à courte durée de vie

Le méthane reste dans l'atmosphère pendant environ 12 ans et a principalement des répercussions sur une période d'environ 20 ans. À l'inverse, le CO₂, qui a une longue durée de vie, reste dans l'atmosphère pendant plusieurs siècles. Grâce au caractère éphémère du méthane, le niveau de réchauffement diminue « dès que » ses émissions sont réduites de manière continue. La réduction des émissions de méthane est un moyen important de ralentir le réchauffement. Il est donc important que l'impact climatique des trajectoires de réduction soit représenté de manière réaliste. Or, la méthode de calcul actuellement utilisée en Suisse pour représenter les émissions de méthane en équivalent de CO₂, le PRP₁₀₀ (potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans), ne le permet pas. La conversion en équivalent de CO₂ permet de comparer les effets sur le climat de différents GES. Pour cette comparaison, l'instrument de mesure du PRP* a été développé pour le méthane à courte durée de vie : il fournit des valeurs nettement plus réalistes lors de l'examen de l'évolution des émissions dans le temps (par exemple pour l'élaboration de mesures permanentes, de scénarios de réduction, de la tenue des objectifs de température).

Recalcul de l'inventaire des GES avec le PRP*

Le bilan des émissions de méthane passe de 4,3 millions de t d'éq.-CO₂ à 0,6 million de t d'éq.-CO₂* pour l'année 2021. Cette différence relativise la contribution des émissions de méthane agricole au réchauffement climatique. Étant donné que la conversion en PRP* reflète de manière beaucoup plus réaliste l'impact climatique du méthane dans le cadre des trajectoires de réduction ou le respect des objectifs climatiques, et qu'il est par conséquent plus facile de calculer l'effet de mesures concrètes, il faudrait exiger l'introduction du PRP* dans l'inventaire suisse des GES, ou que les deux valeurs (PRP₁₀₀ et PRP*) soient indiquées. Au sein de l'agriculture, les proportions des différentes émissions (CO₂, N₂O, CH₄) se déplacent. Le méthane passe d'une part d'environ 72 % à environ 26 % et celle du protoxyde d'azote augmente de 27 % à 72 %.

Neutralité climatique en ce qui concerne les émissions de méthane d'ici 2050

Grâce à leur courte durée de vie, les émissions de méthane, si elles sont calculées selon le PRP*, ne doivent pas atteindre un zéro net d'ici 2050 : les modèles montrent qu'elles doivent être réduites d'environ 0,3 % par an (ou compensées par des émissions négatives) pour ne pas provoquer de réchauffement supplémentaire. En comparaison, la réduction annuelle moyenne de méthane dans l'agriculture suisse au cours des 20 dernières années a été de 0,17 %. Si la part des engrais de ferme apportés aux installations de biogaz peut être augmentée de 4 % à 20 % d'ici 2050, une réduction du méthane de plus de 0,3 % par an est tout à fait possible. Si la réduction est supérieure à 0,3 % par an, l'agriculture contribuera en outre au respect des objectifs de température au profit d'autres secteurs. Cet apport doit être compensé en conséquence (p. ex. par des certificats d'émission). Les valeurs d'élevage et les additifs nutritionnels inhibiteurs ont un potentiel de réduction du méthane, mais le manque de données ou des chiffres contradictoires imposent une certaine retenue.

Résumé

Au cours des 20 dernières années, en moyenne, l'agriculture suisse n'a que peu contribué au réchauffement climatique. Elle peut atteindre la neutralité méthane d'ici 2050 si les installations de biogaz sont développées. Les émissions de méthane restantes ou impossibles à réduire ne doivent pas être entièrement compensées par des émissions négatives, comme le supposaient jusqu'à présent les perspectives énergétiques ou la stratégie climat, mais seulement à hauteur d'un certain pourcentage.



Sommaire

1. Situation actuelle et évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse et dans l'agriculture indigène	6
2. Émissions de méthane	7
2.1. Contexte mondial.....	7
2.2. Situation actuelle et évolution des émissions de méthane dans l'agriculture suisse.....	8
3. Impact climatique des GES à courte durée de vie (méthane) et à longue durée de vie (CO ₂)	9
3.1. Méthane biogène et méthane fossile	10
4. Comparaison du PRP et du PRP*.....	11
4.1. Utilisation du PRP* dans l'inventaire des GES de la Suisse.....	12
4.2. Importance pour l'agriculture suisse	13
5. Agriculture climatiquement neutre en ce qui concerne les émissions de méthane d'ici 2050 .	15
5.1. Scénarios pour atteindre la « neutralité méthane » dans l'agriculture suisse avec le PRP*16	
6. Conclusion	20
6.1. Messages clés.....	20

1. Situation actuelle et évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse et dans l'agriculture indigène

Évolution des émissions totales de gaz à effet de serre (GES) : entre 1990 et 2021, les émissions de GES de la Suisse ont diminué (-18,2%). Si cette diminution se reflète dans le recul de celles des secteurs des déchets (-50,0 %), des ménages (-32,7%), des services (-24,0%), de l'industrie (-21,3%), de l'agriculture (-14,9%) et des transports (-6,9%), celles provenant des gaz synthétiques ont pour leur part augmenté (+17,9 %)¹.

Évolution des émissions de GES par secteur : la répartition des émissions de GES entre les différents secteurs a évolué entre 1990 et 2021. Dans les secteurs des transports (+3,7 %), des gaz synthétiques (+2,7 %) et de l'agriculture (+0,5 %), les émissions ont augmenté. Les parts des ménages (-3,7%), des services (-0,6%), des déchets (-1,6%) et de l'industrie (-1,0%) ont diminué (fig. 1)¹.

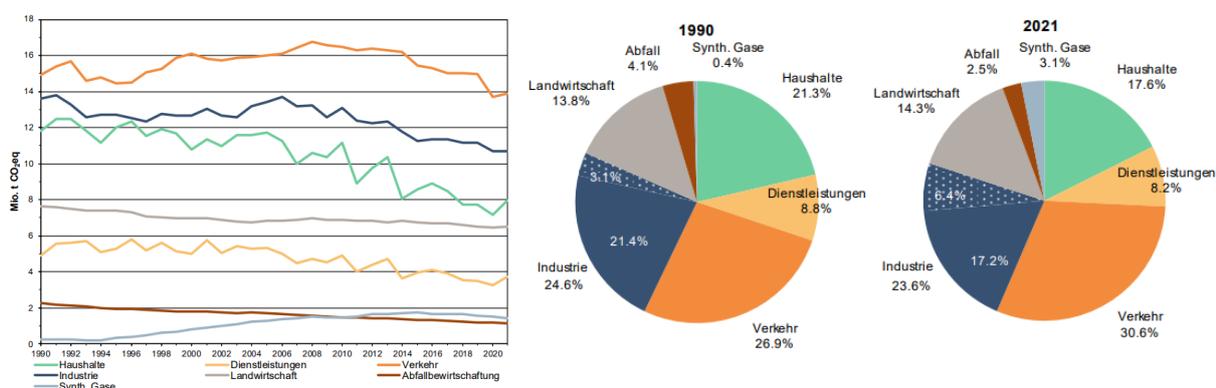


Figure 1 : graphique de gauche : évolution des émissions de GES entre 1990 et 2021 par secteur, en millions de t d'éq.-CO₂ / graphique de droite : part des secteurs dans le total des émissions de GES en 1990 et 2021 (secteur « bâtiment » = ménages et services ; zone en pointillés = émissions dues à l'incinération des déchets et à l'utilisation des déchets comme combustibles de substitution)

Évolution des émissions de GES dans l'agriculture : dans les années 1990, les émissions de tous les GES dans l'agriculture étaient en baisse. Les émissions de méthane et de protoxyde d'azote stagnent depuis le début des années 2000, tandis que les émissions de CO₂ ont continué à diminuer. En 2021, la participation de l'agriculture aux émissions de GES de la Suisse était d'environ 14,3 %.

Évolution des différents types d'émissions de GES dans l'agriculture : en 2021, les émissions de méthane représentaient de loin la part la plus importante des émissions agricoles de GES : 65,5 % de méthane, 24,8 % de protoxyde d'azote et 9,7 % de CO₂. Depuis 1990, la répartition n'a que peu évolué¹.

¹ OFEV (2023) Indicateurs de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse

2. Émissions de méthane

Les sous-chapitres suivants présentent l'état actuel des émissions de méthane dans le monde et en Suisse, ainsi que leur évolution au cours des dernières années.

2.1. Contexte mondial

Les émissions anthropiques de méthane représentent environ 50 à 60 % des émissions totales annuelles de méthane. La majeure partie de ces émissions provient de l'agriculture (env. 40 %), des combustibles fossiles (env. 35 %) et des déchets (env. 20 %). Les plus grandes sources d'émissions dans l'agriculture sont l'élevage d'animaux de rente, en raison de la fermentation entérique, (32 %) et la culture du riz (8 %)².

Dans la tendance actuelle, les émissions de méthane générées par l'homme augmenteront de plus de 15 % d'ici 2030 par rapport à 2010, pour atteindre environ 380 millions de tonnes par an, ce qui représente une croissance de 8 % par rapport à 2020. Dans l'agriculture, en raison de l'augmentation du nombre de ruminants (y compris la gestion des engrais de ferme), on s'attend à une hausse de 6 millions de tonnes par an. Les mesures déjà en place dans l'agriculture pourraient permettre de réduire les émissions de méthane d'environ 30 millions de tonnes par an d'ici 2030. Cependant, la part de réduction du paramètre influent que représente l'élevage varie entre 4 et 42 millions de tonnes par an. Les coûts peuvent varier fortement en fonction des mesures. C'est pourquoi le PNUE plaide pour un changement de comportement de toutes les personnes concernées en vue de réduire le gaspillage alimentaire et d'adopter un mode d'alimentation sain avec un élevage d'animaux de rente adapté, ainsi que pour des changements innovants en politique. Ensemble, ces changements permettraient d'atteindre une réduction de 65 à 80 millions de tonnes de méthane par an au cours des prochaines décennies.

La figure 2 présente le relevé le plus actuel des quantités de méthane émises en 2017 (en téragrammes) et les origines de celles-ci, ainsi que les puits de méthane correspondants (parties par milliard, ppb)³.

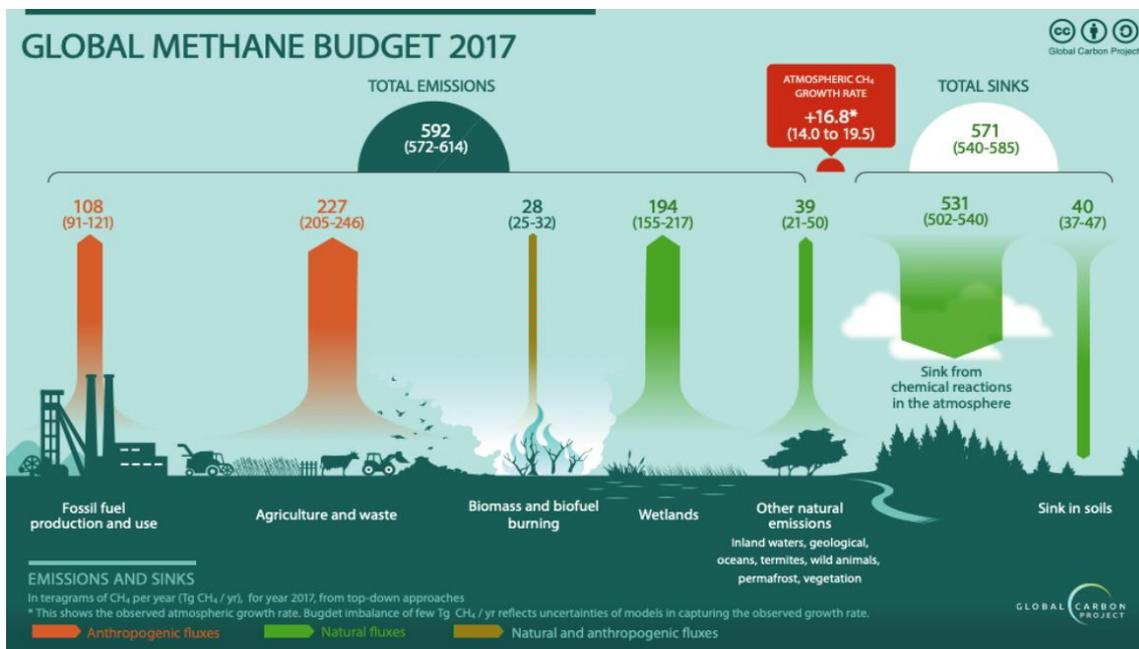


Fig. 2: Le budget méthane mondial de l'année 2017. Les émissions de méthane sont indiquées en téragrammes et les puits en ppb³.

² PNUE & CCAC. (2021). Évaluation mondiale du méthane : avantage et coûts de l'atténuation des émissions de méthane. Nairobi : PNUE

³ Global Carbon Project. (2020). Global Methane Budget. Consulté le 20.08.21 von https://www.globalcarbonproject.org/methanebudget/20/files/GCP_MethaneBudget_2020_v2020-07-15.pdf



Engagement mondial en faveur de la réduction des émissions de méthane : depuis 2021, plus de 150 pays, dont la Suisse, ont signé l'engagement mondial en faveur de la réduction des émissions de méthane (*Global Methane Pledge*). Bien qu'aucun objectif national n'ait été fixé, la Suisse s'engage à faire des efforts importants pour contribuer à l'objectif global de -30 % d'ici 2030. Que cette réduction touche les émissions de méthane biogène ou fossile n'est pas spécifié, même s'il va de soi qu'il faut d'abord se pencher sur les sources anthropiques⁴.

Le fait qu'en Suisse, 83 % des émissions de méthane proviennent de l'élevage, contre seulement 36 % aux États-Unis par exemple, place les deux États dans des situations initiales des plus différentes. Déterminer dans quel secteur et à quelle échelle il faut réduire le méthane et définir la part que cette réduction représentera dans les 30 % sont des décisions politiques. Il convient de saluer que les États-Unis se penchent sur le secteur de l'énergie avant tout, car le méthane fossile a un impact climatique plus important que le méthane biogène. En comparaison, la Suisse n'a pas d'autre choix que d'appliquer les mesures de réduction en premier lieu dans l'agriculture. Cette situation relance inévitablement le débat autour de la sécurité alimentaire et des conséquences directes sur le revenu des familles paysannes, qu'un pays comme les États-Unis peut contourner en se concentrant sur son secteur énergétique. Les conséquences des mesures de réduction varient considérablement et il convient de se demander lesquelles sont supportables et envisageables.

2.2. Situation actuelle et évolution des émissions de méthane dans l'agriculture suisse

Émissions de méthane en 2021 : l'agriculture a dominé tous les secteurs avec 151,73 kt de méthane (contre 182,29 kt dans l'ensemble), soit 83,2 % du méthane total généré en Suisse. Les émissions de méthane proviennent principalement de l'élevage bovin et de la valorisation des engrais de ferme (tableau 1)⁵.

Tableau 1 : émissions totales de méthane de l'agriculture suisse en 2021⁵

Agriculture	Émissions de méthane [kt]	Part des émissions de méthane au sein de l'agriculture [%]	Part des émissions de méthane d'origine agricole dans les émissions totales de méthane en Suisse [%]
Élevage d'animaux de rente	129,66	85,45	71,13
<i>dont bovins</i>	121,43	80,03	66,62
Valorisation des engrais de ferme	22,07	14,55	12,11
Totat pour l'agriculture	151,73	100	83,24

Évolution des émissions de méthane : entre 1990 et 2021, les émissions totales de méthane ont diminué de 21,6 % tous secteurs confondus, alors que celles de méthane agricole ont reculé de 10 %. L'une des raisons de la baisse des émissions de méthane agricole jusque dans les années 2000 était la diminution du nombre de vaches laitières. Toutefois, les émissions de méthane ont nettement moins diminué que l'effectif de vaches laitières : les émissions par vache laitière ont donc augmenté (+22,1 %), ce qui peut s'expliquer par l'augmentation de la performance laitière. De 1990 à 2021, cette dernière est passée de 13,2 kg à 19,8 kg de lait par vache et par jour. Les émissions de méthane par kg de lait ont quant à elles diminué (-18,4 %)¹.

⁴ Global Methane Pledge. consulté le 29.08.22, <https://www.globalmethanepledge.org/>.

⁵ OFEV. (2023). Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse : Évolution des émissions de gaz à effet de serre de la Suisse depuis 1990 (avril 2023).

3. Impact climatique des GES à courte durée de vie (méthane) et à longue durée de vie (CO₂)

L'effet d'un GES dépend en premier lieu de l'efficacité avec laquelle il perturbe le bilan énergétique de la Terre (ce qu'on appelle le forçage radiatif) et de la durée de son séjour dans l'atmosphère. Après le CO₂, le méthane est le deuxième GES d'origine anthropique avec le plus d'effet sur le changement climatique.

- Le méthane possède un forçage radiatif nettement plus élevé que le CO₂ et a un effet jusqu'à 120 fois plus important que celui-ci immédiatement après son émission.
- Le méthane, GES à courte durée de vie (11,8 ans en moyenne), agit principalement sur une période d'environ 20 ans.
- Si les émissions de méthane restent constantes, la quantité de gaz dégradée au bout d'un certain temps est à peu près égale à celle qui est ajoutée. Il n'y a donc qu'un faible réchauffement supplémentaire.

Si les émissions de méthane baissent durablement, une diminution de la concentration dans l'atmosphère sera rapidement notable. La réduction du méthane est considérée comme l'une des mesures les plus efficaces^{6,7}.

Compréhension de base des différents effets sur le climat des GES à courte et longue durée de vie : une baignoire est remplie de pierres (CO₂) et d'eau (CH₄) (fig. 3). Chaque pierre qui y tombe augmente le niveau de l'eau (réchauffement) à long terme. La pierre doit être retirée activement (émissions négatives) pour faire baisser le niveau d'eau. Le robinet permet de réguler l'eau. Il existe deux scénarios :

- **Scénario 1 : le débit du robinet est inchangé.** Si le débit du robinet équivaut à celui de l'écoulement de l'eau, le niveau reste le même. Le réchauffement climatique provoqué par les émissions de méthane restera donc à peu près au même niveau.
- **Scénario 2 : le robinet est fermé ou ouvert.** Si nous fermons le robinet, l'eau s'écoule au bout d'un certain temps et le niveau baisse. Il en résulte un effet rafraîchissant. Le réchauffement climatique provoqué par les émissions de méthane est désormais moins important. Si nous ouvrons le robinet et que la quantité d'eau qui entre dans la baignoire est supérieure à celle qui en sort, le niveau de l'eau augmente ; le réchauffement climatique engendré par les émissions de méthane est désormais plus important.

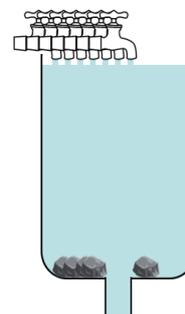


Fig. 3 : représentation simplifiée de l'impact climatique des GES à courte et à longue durée de vie (pas 100 % réaliste)

Par conséquent : le CO₂ s'accumule avec le temps et reste dans l'atmosphère pendant des siècles. Le réchauffement dû aux émissions de CO₂ augmente jusqu'à ce que celles-ci soient réduites au zéro net et ne diminue que lorsque le CO₂ est activement éliminé de l'atmosphère. En revanche, le méthane ne reste qu'environ 12 ans dans l'atmosphère. Le niveau de réchauffement dû aux émissions de méthane diminue « dès que » les émissions baissent (fig. 4).

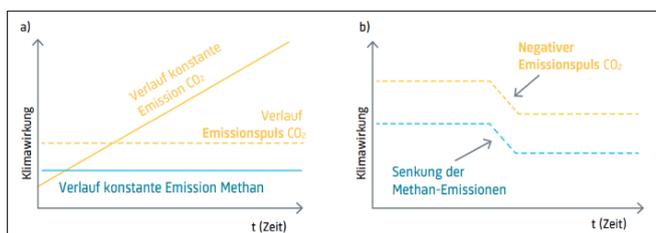


Fig. 4 : comparaison de l'impact climatique de l'évolution des émissions de CO₂ et de méthane en cas d'émissions constantes (a) et de réduction des émissions (b)⁸

⁶ Balcombe, P., Speirs, J. F., Brandon, N. P. & Hawkes, A. D. (2018). Methane Emissions: Choosing the right Climate Metric and Time Horizon. In Environmental Science: Processes and Impacts.

⁷ PNUE. (2021). Évaluation mondiale du méthane.

- Une réduction durable des émissions continues de méthane a le même effet sur le climat qu'une émission unique et négative de CO₂⁸.

3.1. Méthane biogène et méthane fossile

Jusqu'à sa dégradation dans l'atmosphère, le méthane a un effet de réchauffement climatique. En outre, le fait que la molécule de CO₂ qui en résulte provienne de méthane fossile ou biogène est déterminant pour l'effet du CH₄ sur le climat (fig. 5). Cette distinction a été mise en œuvre par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) dans son dernier rapport (Rapport d'évaluation 6, Groupe de travail I). Ce dernier distingue aussi les valeurs de PRP des méthanes biogène et fossile pour la conversion en éq.-CO₂⁹. L'inventaire national des GES de la Suisse tient compte de cette distinction en incluant pour le méthane fossile, en plus des émissions indirectes de CO₂, toutes les émissions après oxydation en CO₂¹⁰.

Le **méthane fossile** est principalement produit lors de l'extraction de combustibles fossiles. Le carbone fixé dans le sol depuis des millions d'années est alors rejeté dans l'atmosphère sous forme de méthane. Le méthane s'y décompose au fil du temps, s'oxyde finalement en CO₂ et augmente ainsi d'abord la concentration de méthane puis de CO₂.

- Le méthane fossile a un effet de réchauffement plus important que le méthane biogène.
- Selon le PRP₁₀₀, 1 kg de méthane fossile est égal à 29,8 kg d'éq.-CO₂^{9,11}.

Le **méthane biogène** provient surtout de l'agriculture, et plus particulièrement de la fermentation entérique. Le carbone libéré lors de la dégradation est absorbé par la plante, qui est ensuite mangée par l'animal, lequel émet une nouvelle fois du méthane. Faisant partie du cycle du carbone, le méthane biogène augmente la concentration de méthane dans l'atmosphère, mais pas la concentration de CO₂.

- Le méthane biogène a un effet de réchauffement climatique moins important que le méthane fossile.
- Selon le PRP₁₀₀, 1 kg de méthane biogène est égal à 27 kg d'éq.-CO₂^{9,11}.

⁸ Neu, U. (2022). Klimawirkung und CO₂-Äquivalent-Emissionen von kurzlebigen Substanzen. In Swiss Academies Communications, 17 (5).

⁹ IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

¹⁰ Correspondance écrite avec Daniel Bretscher, Agroscope. 16 février 2023.

¹¹ Econcept AG. (2022). Memo Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft.

4. Comparaison du PRP et du PRP*

Lors de la Convention-cadre sur les changements climatiques, les participants se sont mis d'accord au milieu des années 1990 sur l'utilisation du PRP₁₀₀ (potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans) comme unité de mesure contraignante. Cette décision a été prise en sachant que, pour les GES à courte durée de vie, le PRP₁₀₀ n'est pas représentatif dans certains domaines d'application tels que les trajectoires de réduction, l'impact des mesures de réduction permanentes ou le respect des niveaux de température. Ces domaines d'application n'étaient guère importants à l'époque, mais ils sont aujourd'hui au cœur des stratégies climatiques et des discussions sur les mesures à prendre dans le cadre de l'Accord de Paris sur le climat. Une méthode de conversion représentative et simple d'utilisation pour le méthane également, appelée PRP*, n'a été développée qu'en 2018 : elle n'était donc pas encore disponible au moment de signer l'Accord de Paris. S'il avait existé à l'époque, le PRP* aurait sans doute pu être choisi. Les prochaines années montreront si un changement d'unité de mesure aura lieu au niveau international.

Pour les émissions de méthane, le PRP₁₀₀ ne convient pas (dans le cadre des mesures de réduction dont il est question à l'heure actuelle, soit l'objectif « zéro net » et la neutralité climatique) : une unité de mesure n'est représentative que dans la cadre de la question pour laquelle elle a été conçue. Dans le cas du PRP₁₀₀, il s'agit de comparer l'impact climatique d'émissions uniques de GES à longue durée de vie. Par

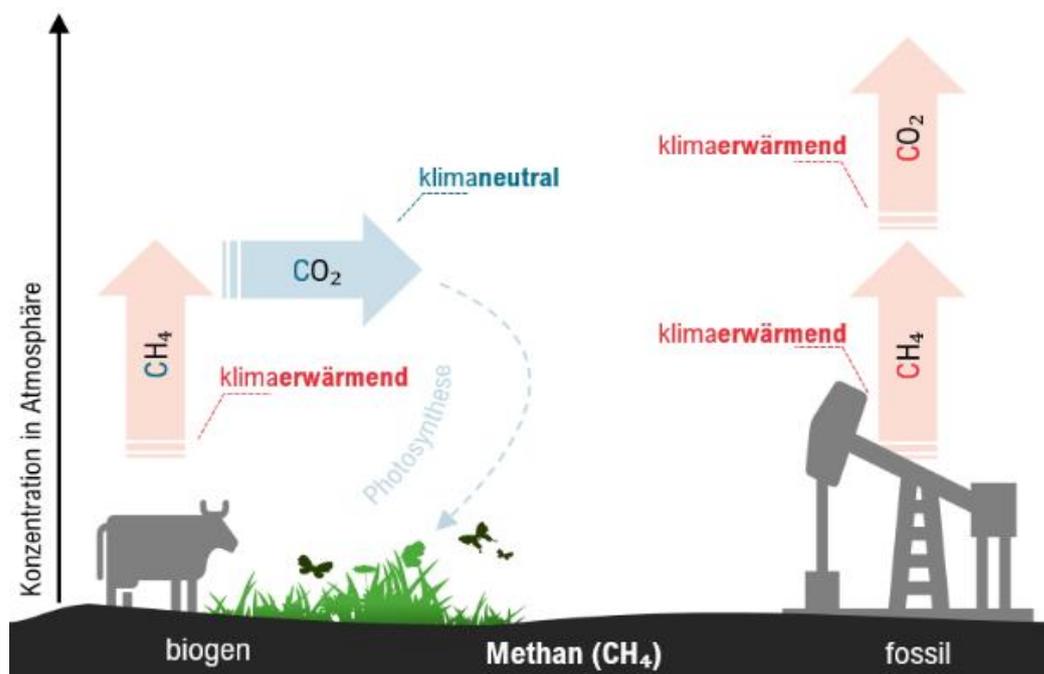


Fig. 5 : effets du méthane biogène et du méthane fossile sur le climat¹¹

conséquent, le PRP₁₀₀ ne peut pas refléter correctement les émissions continues de gaz à courte durée de vie comme le méthane, ni l'effet de leurs mesures de réduction. Les trajectoires d'émissions ne peuvent donc pas être définies de manière réaliste dans certains cas (fig. 6)⁸.

Concrètement, l'unité de mesure du PRP₁₀₀ ...

- ➔ sous-estime l'impact climatique à court terme des émissions de méthane de 4 et 5 fois.
- ➔ surestime l'impact climatique à long terme de 3 à 4 fois^{8,12}.

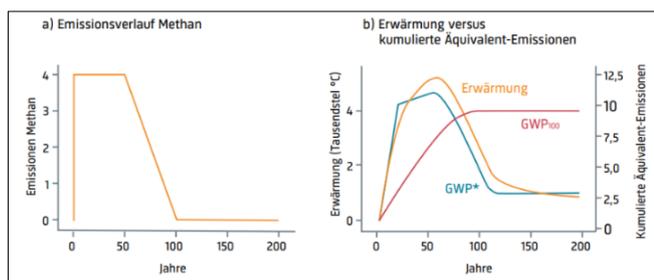


Fig. 6 : le PRP* reflète mieux les évolutions temporelles et donc l'impact climatique des gaz continus à courte durée de vie que le PRP₁₀₀⁸.

L'une des principales critiques formulées à l'encontre du PRP* est que les valeurs absolues actuelles des émissions de CO₂ sont comparées à l'évolution des émissions dans un passé proche pour le méthane (la plupart des auteurs calculent sur une période de 20 ans). Ainsi, des pays ou des émetteurs avec des émissions passées élevées peuvent, malgré des émissions actuelles élevées, avoir une contribution faible ou même négative aux émissions de CO₂, ce qui correspondrait à des « émissions négatives » après calcul, bien que des GES continuent d'être émis à des niveaux élevés. Cette conséquence ne correspondrait pas à l'objectif de l'Accord de Paris et désavantagerait les pays en développement¹³. Pourtant, le même problème existe pour le CO₂ dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission. Les prescriptions de réduction ou la répartition des certificats d'émission dans le cadre de l'échange des quotas d'émission ont toujours pour point de départ les émissions du passé proche. Ici aussi, les émetteurs dont les émissions sont déjà élevées sont avantagés et peuvent plus facilement procéder à des réductions, ou générer plus facilement des réductions au moyen de certificats d'émission.

L'utilisation de l'unité de mesure dépend de l'objectif de la comparaison : Il est essentiel de se demander dans quel but différentes émissions doivent être comparées. Le rapport de la SCNAT « Effet climatique et émissions d'équivalents CO₂ des substances à courte durée de vie » explique le choix du PRP et du PRP* en prenant l'exemple de la consommation de viande. Conformément au rapport, il conviendrait donc d'utiliser :

- ➔ le PRP lorsqu'il s'agit d'un événement unique (émission unique, par exemple, la consommation d'un kilogramme de viande de bœuf). Le choix de l'horizon temporel est alors déterminant, par exemple PRP₂₀ ou PRP₁₀₀.
- ➔ le PRP*, s'il s'agit d'un événement permanent (émissions récurrentes, par exemple, une réduction de la consommation de viande de six à trois repas par semaine⁸).

4.1. Utilisation du PRP* dans l'inventaire des GES de la Suisse

Formule générale :	$\text{éq.-CO}_2^* = \text{PRP}_{100} \times [((1-k_S) \times (\Delta E_S / 20) \times 100) + (k_S \times E_S)]$
Formule pour le méthane :	$\text{éq.-CO}_2^* = \text{PRP}_{100} \times [(4,24 \times \Delta E_S) + (0,28 \times E_S)]$
Formule pour le méthane avec le PRP ₁₀₀ = 28 :	$\text{éq.-CO}_2^* = (120 \times \Delta E_S) + (8 \times E_S)$

- Laps de temps : 20 ans E_S = émission de la substance S au cours de l'année considérée
- k_S = facteur spécifique à la substance S, qui tient compte de l'adaptation à long terme du climat aux effets climatiques et qui dépend (entre autres) de la durée de vie de la substance dans l'atmosphère.

¹² Lynch, J., Cain, M., Pierrhumbert, R. & Allen, M. (2020). Demonstrating GWP*: a means of reporting warming-equivalent emissions that captures the contrasting impacts of short- and long-lived climate pollutants. In Environmental Research Letters.

¹³ Rogelj, R. & Schleussner, C.-F. (2019). Unintentional unfairness when applying new greenhouse gas emissions metrics at country level.



Pour les substances à longue durée de vie comme le CO₂, le protoxyde d'azote, etc., le facteur k_s équivaut à 1, ce qui donne un résultat de 0 dans la première parenthèse du calcul entre crochets ; la formule est alors PRP₁₀₀ x E_s. Il s'agit de la formule pour les éq.-CO₂ avec le PRP₁₀₀. Ainsi, pour les GES à longue durée de vie, les éq.-CO₂ avec le PRP* sont identiques à ceux calculés avec le PRP₁₀₀ (tab. 2, tab. 3)¹⁴.

Tableau 2 : inventaire des GES pour l'année 2021 selon le PRP₁₀₀ (facteur PRP₁₀₀ pour CH₄ = 28)

2021	CO ₂ [kt éq.-CO ₂]	CH ₄ [kt éq.-CO ₂]	N ₂ O [kt éq.-CO ₂]	HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃ [kt éq.-CO ₂]	Total [kt éq.-CO ₂]
Énergie	33' 644,17	304,15	226,55		34' 174,87
Processus industriels et transformation	2'185,81	6,85	425,17	1'399,24	4'017,07
Agriculture	46,05	4'248,54	1'603,24		5'897,83
Déchets	9,86	543,69	589,76		1'143,31
Autres	14,32	0,78	0,52		15,62
Total	35' 900,21	5'104,01	2'845,24	1'399,24	45' 248,70

Tableau 3 : inventaire des GES pour l'année 2021 selon le PRP* (facteur PRP₁₀₀ pour CH₄ = 28)

2021	CO ₂ [kt éq.-CO ₂]	CH ₄ [kt éq.-CO ₂ *]	N ₂ O [kt éq.-CO ₂]	HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃ [kt éq.-CO ₂]	Total [kt éq.-CO ₂ *]
Énergie	33 644,17	-970,92	226,55		32 899,80
Processus industriels et transformation	2185,81	7,56	425,17	1399,24	4017,78
Agriculture	46,05	565,68	1603,24		2214,97
Déchets	9,86	-1006,52	589,76		-406,90
Autres	14,32	-0,32	0,52		14,52
Total	35 900,21	-1404,53	2845,24	1399,24	38 750,16

Dans le tableau 3, on constate que certains secteurs obtiennent une valeur négative. Il s'agit d'émissions négatives qui peuvent être compensées par les autres éq.-CO₂ et éq.-CO₂*. Ces résultats signifient que ces secteurs ont déjà atteint la neutralité climatique en matière d'émissions de méthane selon le PRP* (ce qui peut changer à l'avenir, car le PRP* ne prend en compte que les émissions de GES sur une période de 20 ans) et apportent une contribution supplémentaire à la réalisation des objectifs de température.

4.2. Importance pour l'agriculture suisse

Les conséquences de l'utilisation du PRP* dans l'inventaire des GES sur l'agriculture sont :

1. Importance modifiée des différentes émissions au sein de l'agriculture : Les émissions de méthane perdent en importance, puisqu'on passe de 4,3 Mt éq.-CO₂ à 0,6 Mt éq.-CO₂*. Comme les facteurs de conversion PRP₁₀₀ = 25, 27 et 28 sont respectivement discutés, le tableau 4 présente les valeurs correspondantes en complément.

Tableau 4 : comparaison PRP₁₀₀ = 25/27/28 pour le méthane avec le PRP₁₀₀ et le PRP* en 2021

Facteur	PRP ₁₀₀ [millions de t d'éq.-CO ₂]	PRP* [millions de t d'éq.-CO ₂]

¹⁴ Cain, M., Lynch, J., Allen, M. R., Fuglestedt, J. S., Frame, D. J. & Macey, H. (2019). Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants. In *Climate and Atmospheric Science*, 29.

25	Ancien facteur de l'inventaire GES	3,79	0,51
27	Méthane biogène	4,10	0,55
28	Facteur actuel de l'inventaire GES	4,25	0,57

Les parts des différentes émissions au sein de l'agriculture sont redistribuées par un nouveau calcul de l'inventaire des GES en fonction du PRP*. La part du méthane passe d'environ 72 % à 26 % avec le PRP*. À l'inverse, les émissions de protoxyde d'azote gagnent en importance, leur part passant d'environ 27 % à 72 % (tableau 5). Cette redistribution modifie l'importance des émissions provenant de l'élevage et de la production végétale, en sachant que les cultures destinées à l'alimentation humaine directe doivent être encouragées.

Tableau 5 : évolution des parts des différentes émissions au sein de l'agriculture en 2021
(facteur PRP₁₀₀ pour CH₄ = 28)

2021	PRP ₁₀₀ [kt d'éq.-CO ₂]	Part PRP ₁₀₀ [%]	PRP* [kt d'éq.-CO ₂ *]	Part PRP* [%]
CO ₂	46,05	0,78	46,05	2,08
CH ₄	4248,54	72,04	565,68	25,54
N ₂ O	1603,14	27,18	1603,14	72,38
Total	5897,73	100	2214,87	100

2. Modification de l'importance des émissions agricoles dans les émissions totales : comme il existe des valeurs négatives d'émissions, il n'est plus possible de calculer la part de tous les secteurs dans les émissions totales. L'affirmation suivante peut être faite : au cours des 20 dernières années, le secteur des déchets a pu réduire ses émissions de méthane dans une telle mesure que si l'on compte les émissions de CO₂ et de protoxyde d'azote, on obtient une émission négative de 407 kt d'éq.-CO₂. Les émissions totales, avec la déduction du secteur des déchets, s'élèvent encore à 38 740 kt d'éq.-CO₂* (tableau 6).

Tableau 6 : émissions totales des différents secteurs en 2021 avec le PRP et le PRP* (facteur PRP₁₀₀ pour le CH₄ = 28)

2021	PRP ₁₀₀ [kt d'éq.-CO ₂]	Part des GES totaux selon le PRP ₁₀₀ [%]	PRP* [kt d'éq.-CO ₂ *]	Part des GES totaux selon le PRP* [%]
Énergie	34 174,87	75,51	32 899,80	X
Processus industriels et transformation	4017,07	8,88	4017,78	X
Agriculture	5897,83	13,03	2214,97	X
Déchets	1143,31	2,53	-406,90	X
Autres	15,62	0,03	14,52	X
Total	45 248,70	100	38 740,16	X



5. Agriculture climatiquement neutre en ce qui concerne les émissions de méthane d'ici 2050

Sur la base de modèles climatiques, il a été calculé que toutes les substances autres que le CO₂ (comme les aérosols ou le méthane) doivent être réduites d'environ 0,3 % par an à l'échelle mondiale pour que la température reste stable et qu'il n'y ait pas de réchauffement supplémentaire. Une faible réduction est nécessaire car le calcul tient compte de l'effet climatique à court et à long terme des substances autres que le CO₂ ainsi que des modifications de la composition chimique de l'air. Un effet climatique à long terme se produit par exemple parce que la température ne s'adapte à la nouvelle situation qu'avec un certain retard, qui peut parfois durer plusieurs décennies. Les effets de rétroaction via le cycle du carbone sont également pris en compte. Il y a par exemple des changements dans la composition chimique de l'air dus à la dégradation du méthane. Si les émissions de méthane se stabilisaient ou diminuaient sur une longue période, le pourcentage de réduction demandé baisserait également.

Importance pour l'agriculture suisse :

- ➔ Les émissions de méthane de l'agriculture suisse (qu'elles soient biogènes ou fossiles) doivent être réduites d'environ 0,3 % par an ou compensées par 0,3 % d'émissions négatives afin de ne pas provoquer de réchauffement supplémentaire.
- ➔ Les émissions de méthane restantes ne doivent pas être réduites au zéro net (compensation à 100 % par des émissions négatives) d'ici 2050, afin de ne pas provoquer de réchauffement supplémentaire. Si, en 2050, les émissions de méthane sont nettement inférieures à celles d'aujourd'hui et qu'elles restent ensuite constantes ou diminuent légèrement, le réchauffement supplémentaire dû au méthane ne sera que très faible^{8,14}.

Tous les scénarios du GIEC qui permettent de limiter le réchauffement de la Terre à 1,5°C incluent déjà une réduction considérable des émissions de méthane pouvant aller jusqu'à 50 %. La raison en est qu'une réduction suffisamment rapide des émissions de CO₂ ne sera pas possible et que l'effet refroidissant de la réduction du méthane est donc nécessaire pour atteindre l'objectif de température.

- ➔ L'effet refroidissant (unique) de la réduction des émissions de méthane apporte une contribution importante à la réalisation de l'objectif de température.

Mesures de réduction : de nombreuses études sont menées dans le monde entier afin d'étudier les mesures de réduction des émissions de méthane. Actuellement, les mesures suivantes sont envisagées :

- Additifs nutritionnels inhibiteurs organiques ou synthétiques pour l'alimentation animale : à l'heure actuelle, leur succès n'est pas clairement prouvé. Certaines études montrent qu'après un certain temps, le rumen s'habitue aux additifs nutritionnels inhibiteurs et que les émissions de méthane augmentent à nouveau.
- Génétique : des valeurs d'élevage pour l'efficacité du méthane et l'efficacité alimentaire.
- Gestion des engrais de ferme : il existe un potentiel dans la valorisation des engrais de ferme dans des installations de biogaz, où le méthane peut être utilisé à des fins énergétiques.

Il est important que des mesures de réduction efficaces puissent être mises en œuvre le plus rapidement possible. En effet, une simple baisse de l'effectif d'animaux ne constitue pas une solution, en particulier si les habitudes alimentaires de la population suisse ne se conforment pas davantage à la pyramide alimentaire. La tendance actuelle montre que la consommation de viande en Suisse ne diminue pas, mais qu'elle est restée à peu près stable au cours des dix dernières années. En 2020, elle était de 51,8 kg par personne¹⁵. Si on réduit les effectifs sans changer les habitudes de consommation, la Suisse fera certes

¹⁵ Proviande. (2021). Le marché de la viande en chiffres.



meilleure impression, mais ne contribuera pas à la lutte contre le réchauffement climatique, car les produits manquants seront importés, et les émissions de méthane simplement déplacées à l'étranger. Toutefois, si une réduction substantielle du méthane peut être obtenue en collaboration avec la population, il en résulterait une plus-value non seulement pour l'agriculture, mais aussi pour l'ensemble du pays et notamment pour la sécurité alimentaire.

5.1. Scénarios pour atteindre la « neutralité méthane » dans l'agriculture suisse avec le PRP*

De manière générale, l'atteinte de la « neutralité climatique » pour chaque GES contribue grandement au respect de l'objectif de température. Dans ce cadre, les émissions sont réduites et les émissions restantes sont ramenées au zéro net (ou compensées). Une action, un produit, etc. « neutre pour le climat » n'a plus d'effet de réchauffement supplémentaire, mais peut continuer à réchauffer le climat au même rythme qu'avant. D'autres mesures, comme le captage et la réduction du CO₂, sont donc nécessaires pour atteindre l'objectif de température.

Ainsi, dans le débat sur les émissions de méthane d'origine agricole, il est également pertinent de déterminer si l'on parle « d'atteinte de l'objectif de température » ou de « neutralité climatique en ce qui concerne les émissions de méthane ».

Atteindre l'objectif de température (concerne toutes les émissions) : il n'est pas possible d'en déduire une « valeur » pour le méthane que l'on pourrait se fixer comme objectif pour l'année 2050. Ce qui compte, c'est le montant de la variation du budget d'émissions à partir d'aujourd'hui. Qui doit réduire quoi est une question politique. Dans tous les scénarios du GIEC qui prennent en compte l'objectif de 1,5°C, une forte réduction du méthane est déjà prévue. Les émissions passées sont tout aussi importantes pour le respect de l'objectif de température, car une grande partie du budget d'émissions pour un réchauffement de 1,5°C est déjà épuisée (réchauffement jusqu'à présent : env. 1,1°C). Les émissions de méthane passées (sur environ 20 ans) sont responsables d'à peu près un tiers du budget d'émissions déjà utilisé. Il est donc possible d'exiger une certaine compensation des émissions passées par des émissions négatives. Dans ce cas, une réduction constante des émissions existantes suffit pour le méthane, tandis que pour le CO₂, il faut un prélèvement dans l'air (émissions négatives).

- ➔ Il n'en reste pas moins que toute émission de méthane contribue davantage au réchauffement climatique. Il est donc pertinent d'essayer d'y renoncer pour atteindre l'objectif de température (→ niveau des émissions).

Neutralité méthane en 2050 : comme le montrent les modèles climatiques, les émissions de méthane doivent être réduites d'environ 0,3 % par an. Comme il s'agit d'un pourcentage, cet objectif s'applique indépendamment de l'unité de mesure ou du fait qu'il s'agisse d'émissions absolues de méthane. Pour mieux expliquer le volume de la réduction, les tableaux 7 et 8 contiennent les valeurs absolues de méthane et non l'impact climatique des émissions avec le PRP₁₀₀ ou le PRP*. Toutefois, l'indication des émissions absolues de méthane ne donne qu'une idée de la quantité, mais pas de l'effet sur le climat, ni de la comparaison de l'effet sur le climat des différents GES.

Si l'on prend le PRP* comme facteur de conversion, d'un point de vue purement mathématique, la valeur du PRP* en 2050 doit être nulle ou négative (contribution supplémentaire/effet refroidissant). Concrètement, ce calcul signifie qu'au cours des 20 années précédentes, les émissions de méthane auront dû être réduites en moyenne d'environ 0,3 % par an, soit 6 % au total, indépendamment du niveau actuel des émissions.



Toutefois, il n'est pas pertinent de se fier uniquement à l'exécution du calcul selon le PRP*. D'une part, il n'est pas certain que le PRP* sera un jour officiellement reconnu. D'autre part, il est peu probable que les conditions puissent être remplies avec précision au cours des 20 années précédentes si aucune mesure n'aura été prise auparavant. Il ne faut pas oublier le rôle important du niveau des émissions. Pour que l'objectif de température puisse être atteint, il faut continuer de réduire le plus possible les émissions en un minimum de temps. En effet, un niveau des émissions plus faible réduit la probabilité de dépassement des seuils critiques, dont les conséquences seront irréversibles et ne pourront plus être annulées, même avec des émissions négatives ultérieures.

Dans les scénarios suivants, l'accent est néanmoins mis sur la réalisation de la neutralité méthane dans l'agriculture suisse. Il existe deux contextes (l'un avec et l'autre sans la mise en œuvre de mesures à partir de 2020), ainsi que deux scénarios. On part du principe qu'une réduction annuelle d'environ 0,3 % des émissions de méthane doit avoir lieu d'ici 2050, afin que celles-ci ne contribuent pas davantage au réchauffement climatique. L'année 2020 a été choisie pour des raisons de compréhensibilité.

- ➔ La réduction moyenne des émissions de méthane entre 2001 et 2021 a été de 0,17 % par an. Par souci de simplicité, les scénarios se basent sur la période 2000-2020 avec une réduction annuelle moyenne de 0,15 %.

C1 Contexte « continuer comme avant » : la réduction annuelle moyenne de méthane de l'agriculture suisse au cours des 20 dernières années (-0,15 %) est poursuivie de manière linéaire jusqu'en 2050.

C2 Contexte « continuer comme avant, avec des mesures » : la réduction annuelle moyenne de méthane de l'agriculture suisse au cours des 20 dernières années (-0,15 %) est poursuivie de manière linéaire jusqu'en 2050. Le potentiel estimé de réduction des mesures est déduit.

S1 Scénario théorique : réduction d'environ 0,3 % par an à partir de 2030 : ce scénario fixe comme objectif d'atteindre la neutralité méthane en 2050 exactement avec le PRP*. À cet effet, le PRP* doit être nul ou négatif (effet de refroidissement) en 2050. Pour ce faire, les émissions de méthane doivent être réduites de 0,3 % par an en moyenne entre 2030 et 2050, c'est-à-dire sur les 20 ans précédant 2050. Le niveau de réduction des émissions de méthane avant 2030 n'est pas pris en compte. Le niveau des émissions ne joue pas non plus de rôle. Pour les raisons susmentionnées, il n'est pas judicieux de poursuivre ce scénario purement mathématique, mais il peut servir de point de référence.

S2 Scénario réaliste : réduction d'environ 0,3 % par an à partir de 2020 : ce scénario fixe le même objectif, à savoir atteindre la neutralité méthane en 2050. Mais comme le niveau des émissions joue également un rôle important, on compte sur une réduction annuelle de 0,3 % à partir de 2020. Une réduction réussie d'environ 0,3 % par an à partir de 2020 signifie que l'agriculture serait « neutre en méthane » en 2040. Ensuite, la réduction annuelle d'environ 0,3% devrait être maintenue pour que l'agriculture suisse soit climatiquement neutre selon le PRP*, même passé ces 20 ans.

Les hypothèses suivantes s'appliquent :

Hypothèse 1 : la réduction moyenne des émissions de méthane de 0,15 % par an au cours des 20 dernières années se poursuit de manière linéaire jusqu'en 2050.

Hypothèse 2 concernant la mesure sur les installations de biogaz : les engrais de ferme valorisés dans des installations de biogaz représentent 4 % de l'ensemble des engrais de ferme de 2020 à 2030 (valeur actuelle), 10 % de 2030 à 2040 et 20 % de 2040 à 2050. La quantité d'engrais reste à peu près constante.

Hypothèse 3 concernant l'additif nutritionnel inhibiteur Agolin Ruminant : le rumen des bovins ne s'habitue pas à Agolin Ruminant et il est dès lors possible de réduire de 8,2 % les émissions de méthane par vache



laitière et par jour. Agolin Ruminant n'est utilisé que dans l'alimentation des vaches laitières (pas pour les animaux à l'engrais ni les vaches allaitantes), dont le cheptel continuera de diminuer jusqu'en 2050. On estime qu'entre 2020 et 2030, environ 10 % des vaches laitières recevront Agolin Ruminant, entre 2030 et 2040 quelque 30 %, et entre 2040 et 2050 près de 50 %. Bovaer, le concurrent sur le marché, n'a pas été pris en compte. En moyenne, l'effet d'Agolin Ruminant ne représente qu'un tiers de celui de Bovaer. Les questions en suspens et les examens manquants ne sont pas traités ici (pas d'études à long terme, questions relatives à la santé animale, débat alimentation animale ou alimentation humaine, rentabilité, adéquation avec les systèmes basés sur des prairies, etc.).

Ajout concernant la mesure sur les valeurs d'élevage : en avril 2023, Semex a confirmé, après des recherches initiales au Canada, que l'on pouvait s'attendre à une réduction de 20 à 30 % du méthane d'ici 2050. Jusqu'à présent, cette prévision ne s'applique qu'aux vaches Holstein (au Canada). Aucune autre information n'est connue. En raison du manque de données en Suisse et de l'absence d'autres précisions sur ces études, cette mesure n'est pas prise en compte.

Le tableau 7 compare le contexte, sans tenir compte des mesures, avec les deux scénarios. Bien qu'il y ait une différence moins importante dans le scénario 1 (réduction de 0,3 % à partir de 2030), le niveau des émissions en 2050 est plus élevé que dans le scénario 2. Comme nous l'avons vu précédemment, il est important de réduire le niveau des émissions autant que possible. Selon le scénario 2, l'agriculture suisse atteindrait la neutralité méthane en 2040 déjà (différence de 20 ans sur la base du PRP*). La réduction de 0,3 % par an devrait continuer à être atteinte pour que l'agriculture soit toujours climatiquement neutre en 2050 en ce qui concerne les émissions de méthane. Si la réduction est supérieure à 0,3 % par an, les émissions négatives peuvent être vendues, par exemple sous forme de certificats, car l'agriculture fournit une prestation supplémentaire à la Suisse. On a le choix de s'orienter vers ce qui est faisable ou vers l'objectif d'une réduction du méthane allant jusqu'à 50 % prévu dans les scénarios du GIEC.

Tableau 7 : comparaison du contexte avec les scénarios S1 et S2 (émissions absolues de méthane) sans prise en compte des mesures

Année	C1 : aucune mesure CH ₄ [t]	S1 : théorique – réduction dès 2030 CH ₄ [t]	Différence CH ₄ [t]	S2 : réaliste – réduction dès 2020 CH ₄ [t]	Différence CH ₄ [t]
2020	151 155	151 155	0	151 155	0
2025	150 025	150 025	0	148 901	1123
2030	148 903	148 903	0	146 681	2222
2035	147 789	146 683	1107	144 494	3295
2040	146 684	144 496	2189	142 339	4345
2045	145 587	142 341	3246	140 217	5370
2050	144 499	140 219	4280	138 126	6372

Le tableau 8 présente les mêmes scénarios, mais en incluant les mesures de réduction M1 « Installations de biogaz » et M2 « Additifs nutritionnels inhibiteurs ». Pour résumer, même dans le scénario 1, qui prévoit une réduction de 0,3 % par an à partir de 2020, les réductions des émissions de méthane au moyen d'installations de biogaz suffisent à compenser les émissions de méthane restantes et à atteindre la neutralité méthane d'ici 2050.

Tableau 8 : comparaison du contexte avec les scénarios S1 et S2 (émissions absolues de méthane) en prenant en compte les mesures

Année	C1 : aucune	M1 Biogaz CH ₄ [t]	M2 Additifs nutritionnels	C2 : avec mesures CH ₄ [t]	S1 : théorique – réduction	Différence CH ₄ [t]	S2 : réaliste - réduction	Différence CH ₄ [t]



	mesure CH ₄ [t]		inhibiteurs CH ₄ [t]		dès 2030 CH ₄ [t]		dès 2020 CH ₄ [t]	
2020	151 155	2085	626	148 443	148 443	0	148 443	0
2025	150 025	2085	612	147 328	147 328	0	146 230	1098
2030	148 903	2085	597	146 220	146 220	0	144 050	2171
2035	147 789	5212	1750	140 827	144 040	-3213	141 902	-1075
2040	146 684	5212	1709	139 763	141 892	-2129	139 786	-23
2045	145 587	10 424	2782	132 382	139 777	-7395	137 702	-5320
2050	144 499	10 424	2716	131 358	137 693	-6334	135 649	-4290

6. Conclusion

La seule différence entre méthane biogène et méthane fossile ne suffit pas pour relativiser quelque peu la pression mise sur les émissions de méthane. Pour pouvoir comparer l'impact sur le climat avec d'autres émissions et lui donner une temporalité, il est recommandé de procéder à une conversion en PRP*. Par conséquent, le PRP* doit être ajouté à l'inventaire des GES en tant qu'unité de mesure.

1. **Illustration réaliste et visibilité de la réduction de méthane** : d'un point de vue scientifique, le PRP* devrait être inclus, car le PRP₁₀₀ ne permet pas de refléter l'impact climatique des trajectoires de réduction des substances à courte durée de vie. Lorsque des objectifs doivent être fixés et atteints, et qu'une mesure inappropriée est utilisée pour les déterminer, le résultat est discutable. Une image proche de la réalité offre un point de départ plus utile pour les discussions et les négociations ultérieures.
2. **Les émissions de méthane de l'agriculture suisse ne doivent pas atteindre le zéro net en 2050, comme l'entend le PRP**. À la rigueur, elles doivent atteindre le zéro net selon le PRP*. En d'autres termes, grâce à la courte durée de vie du méthane, les émissions restantes ne doivent pas être compensées à 100 % par des émissions négatives afin de parvenir à la neutralité climatique. Ce phénomène relativise les trajectoires de réduction fixées et réduit fortement la nécessité de recourir à des émissions négatives pour compenser les autres émissions.
3. **Répartition différente des volumes d'émissions au sein de l'agriculture** : Les émissions de méthane provenant de l'élevage sont moins graves qu'on ne le pensait. Cette découverte décharge en partie l'agriculture. Il y a un déplacement proportionnel vers le protoxyde d'azote, car l'effet climatique des émissions de méthane est moins pondéré et celui du protoxyde d'azote reste identique.

Il en résulte que l'agriculture doit réduire chaque année d'environ 0,3 % (ou de 6 % pendant 20 ans) ses émissions de méthane, afin que celles-ci ne contribuent pas davantage au réchauffement climatique. Ainsi, l'agriculture sera climatiquement neutre en ce qui concerne les émissions de méthane, mais ne contribuera pas davantage à l'atteinte de l'objectif de température. C'est précisément ce qui est demandé, car l'objectif est de gagner du temps, notamment pour le développement et l'extension des techniques de captage du CO₂ dans l'air. Dans le contexte du débat autour de la sécurité alimentaire, il est toutefois clair que la priorité est d'atteindre la neutralité climatique. Si une réduction de plus de 0,3 % par an est visée, elle ne peut se faire qu'en échange de prestations (financières) correspondantes.

En l'état actuel des choses, il est possible d'atteindre la neutralité méthane d'ici 2050 grâce à la mesure « installations de biogaz ».

Il convient de noter que le débat sur les unités de mesure PRP₁₀₀ et PRP*, pour les GES à courte durée de vie, est toujours d'actualité et se poursuit au niveau international, ce qui sous-entend que de nouvelles découvertes peuvent être faites dans les années à venir.

6.1. Messages clés

1. Les vaches ne piétinent pas le climat.

Après le CO₂, le méthane est le deuxième gaz à effet de serre le plus important produit par l'homme et présente un impact climatique élevé. La vache contribue certes au réchauffement climatique, mais pas dans la mesure où l'opinion publique l'a si souvent cru jusqu'à présent. Il est important de noter que le méthane, GES à courte durée de vie, ne reste dans l'atmosphère que pendant environ 12 ans et qu'il réchauffe le climat principalement sur une période d'environ 20 ans. En comparaison, le CO₂, le GES à la durée de vie la plus longue, reste dans l'atmosphère pendant plusieurs siècles. De plus, les émissions de méthane des ruminants sont biogènes et font partie du cycle naturel du carbone.

2. Le méthane biogène a un effet de réchauffement climatique moins important que le méthane fossile.

Le méthane biogène est produit au cours du processus de digestion des ruminants et est considéré comme faisant partie du cycle naturel du carbone, car le carbone produit par la dégradation du méthane est réabsorbé par les plantes. En comparaison, le méthane fossile est produit par exemple lors de l'extraction de combustibles qui ne font pas partie du cycle naturel. En conséquence, le méthane fossile, contrairement au méthane biogène, contribue de surcroît à la concentration de CO₂ dans l'atmosphère.

Information supplémentaire : en PRP₁₀₀, 1 kg de méthane biogène équivaut à 27,0 kg d'éq.-CO₂ et 1 kg de méthane fossile à 29,8 kg d'éq.-CO₂.

3. L'agriculture suisse peut atteindre la neutralité climatique pour ses émissions de méthane.

Il n'est pas obligatoire de réduire ou de compenser totalement les émissions de méthane, comme la société l'a imaginé jusqu'à présent, pour atteindre la neutralité méthane. Les modèles climatiques montrent qu'une réduction annuelle des émissions de méthane d'environ 0,3 % est suffisante pour ne pas provoquer de réchauffement supplémentaire. Au cours des 20 dernières années, la réduction annuelle moyenne de méthane dans l'agriculture suisse a été d'environ 0,17 %. Avec le développement des installations de biogaz, il est réaliste de penser que la neutralité méthane sera atteinte d'ici 2050.

Information supplémentaire : réduction moyenne de méthane de 2000-2020 = 0,15 % / de 2001-2021 = 0,17 %. Ces données doivent être adaptées chaque année à l'inventaire des GES, publié en avril. Le potentiel maximal réaliste des installations de biogaz est une fermentation des engrais de ferme de 20 %, contre 4 % actuellement.

4. Au cours des 20 dernières années, l'agriculture suisse n'a en moyenne que peu contribué à un réchauffement climatique supplémentaire.

Les modèles climatiques montrent qu'une réduction annuelle de 0,3 % des émissions de méthane est nécessaire pour éviter un réchauffement supplémentaire du climat et ainsi parvenir à la neutralité. Avec une réduction de 0,17 % au cours des 20 dernières années (2001-2021), l'agriculture a déjà atteint la moitié de cet objectif, comme le montrent les données actuelles de l'inventaire des GES. Des efforts actifs de réduction des émissions de méthane dans le domaine des additifs nutritionnels inhibiteurs et de la génétique sont fournis. Le plus grand potentiel de réduction du méthane en Suisse réside toutefois dans le développement des installations de biogaz.

5. L'USP demande que le PRP* soit pris en considération en plus du PRP₁₀₀ dans l'inventaire suisse des GES.

Le PRP₁₀₀ est la mesure de référence, mais il ne parvient pas à représenter de manière réaliste l'effet sur le climat de GES à courte durée de vie comme le méthane. Dans le cas de ce dernier, l'impact sur le climat est sous-estimé de quatre à cinq fois à court terme et surestimé de trois à quatre fois à long terme. Une meilleure alternative pour représenter les mesures de réduction et les objectifs tels que la neutralité climatique est le PRP* développé ces dernières années. Cette conclusion a été reconnue dans le Rapport d'évaluation 6 du GIEC (2022).

Information supplémentaire : si l'on utilise le PRP dans l'inventaire suisse des GES, l'impact climatique du méthane diminue en 2021 de 4,3 millions de t d'éq.-CO₂ à 0,6 million de t d'éq.-CO₂*.*

* * * * *

Brugg, le 25.09.2023 | Selina Fischer | Les émissions de méthane dans l'agriculture suisse