



Eclairages sur le PRG* : Etat de l'art des métriques Climat

Intervenant : Xavier Poux
agronome, consultant-chercheur à ASca, co-auteur de
Ten Years for Agroecology, et administrateur du Fonds
de dotation Solid Grounds

18 juin 2025

[Pour en savoir plus sur nos missions](#)
[Pour en savoir plus sur Planet-score](#)
(étiquette appartenant au Fonds Solid Grounds)



Diaporama sous licence [Creative Commons](#) :
free to share and adapt for any purposes, as long as credit (original attribution) is made.
Creative Commons est une ONG dont la vocation est de faciliter la diffusion et le partage
des connaissances.



Introduction

Pierre-Henri Gouyon

Professeur émérite au MNHN et Président du
Fonds de dotation Solid Grounds

[Pour en savoir plus sur nos missions](#)
[Pour en savoir plus sur Planet-score](#)
(étiquette appartenant au Fonds Solid Grounds)



Diaporama sous licence [Creative Commons](#) :

free to share and adapt for any purposes, as long as credit (original attribution) is made.
Creative Commons est une ONG dont la vocation est de faciliter la diffusion et le partage
des connaissances.

Webinaire le 18 juin 2025 - 13h à 14h30



Eclairages sur le PRG*

Xavier Poux

agronome, consultant-chercheur à ASCA,
co-auteur de Ten Years for Agroecology,
et administrateur du Fonds de dotation Solid Grounds



Que change la prise en compte de la courte durée de vie du méthane sur la tension entre biodiversité et climat pour l'agriculture et l'agroalimentaire en France et en Europe ?

Xavier POUX, ASca – Solid Grounds

18 juin 2025



Le contexte : une nouvelle métrique

- Le PRG* : une nouvelle métrique développée entre 2018 et 2021
- Pour mieux prendre en compte la courte durée de vie du méthane
- Une métrique controversée
 - ➔ bien poser les termes de la controverse
 - ➔ Quelles implications de la courte durée de vie du méthane ?
 - ➔ Quels apports du PRG* ?
 - ➔ Qu'est-ce que ça change pour l'évaluation du système agro-alimentaire européen ?

Les motivations : le PRG*, pourquoi ?

- Myles Allen et son équipe (Université Oxford)
 - Un climatologue reconnu, contributeur de nombreux rapports du GIEC
 - Une insatisfaction scientifique sur le PRG100
 - L'analyse selon laquelle la non-compréhension et la non prise en compte de la courte durée de vie du méthane (et des GES à courte durée de vie) conduit à des agendas climatiques mal pensés
- Et moi ?
 - Un intérêt scientifique
 - Une manière de mieux argumenter en faveur de l'élevage extensif et herbager et de l'agroécologie en Europe...
 - ...dans un contexte où ce sont les élevages intensifs (ruminants et granivores) qui sont les mieux évalués sous l'angle du climat...
 - ...ce qui m'a permis aussi de mieux comprendre des arguments climatiques contre l'agriculture intensive
- Un travail récent avec l'OFB : 2 publications + 1 à venir sous peu



Schémas expliquant le rôle de l'effet de serre sur la température à la surface de la Terre.

Le soleil chauffe le sol qui renvoie de l'énergie thermique (chaleur).

Sans atmosphère, cette énergie est libérée dans l'espace.

Avec une atmosphère contenant des gaz à effet de serre, une partie de cette chaleur est «égée» et renvoyée vers le sol, ce qui permet une augmentation de la température à la surface de la Terre.

Les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone.



Schémas expliquant le rôle de l'effet de serre sur la température à la surface de la Terre.

Le soleil chauffe le sol qui renvoie de l'énergie thermique (chaleur).

Sans atmosphère, cette énergie est libérée dans l'espace.

Avec une atmosphère contenant des gaz à effet de serre, une partie de cette chaleur est «égée» et renvoyée vers le sol, ce qui permet une augmentation de la température à la surface de la Terre.

Les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone.

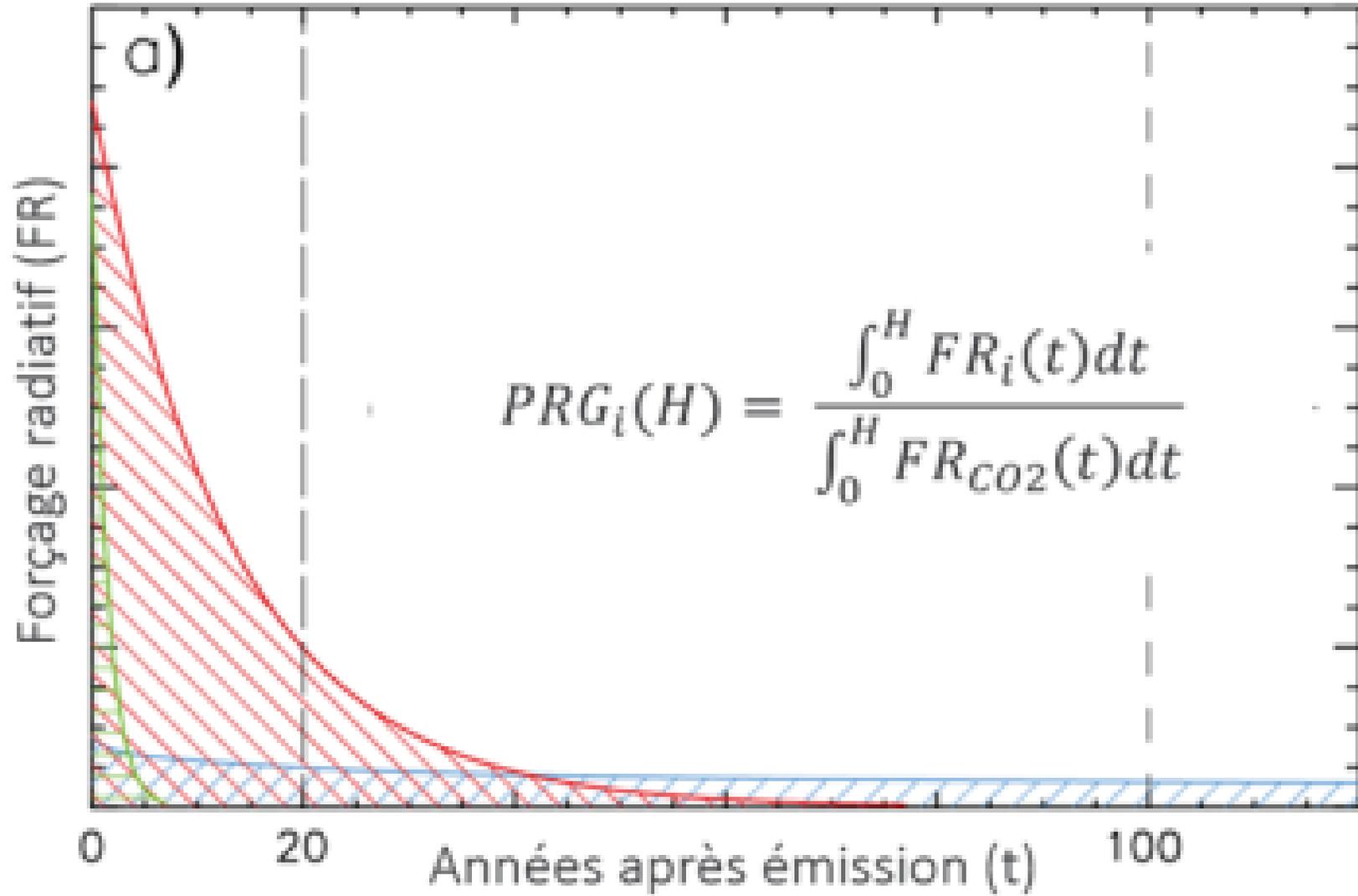
Émissions naturelles et anthropiques (fossiles)

- Avant l'ère industrielle, le système climatique était globalement à l'équilibre avec des émissions naturelles et anthropiques affranchies des GES fossiles
- Met en évidence l'importance des cycles et de leur durée (à commencer par celui de la vapeur d'eau)
- Les émissions naturelles actuelles dans l'ensemble
 - Environ 33-40% pour le méthane
 - Environ 60% pour le N₂O
- Dans les inventaires d'émissions accords de Paris, on ne compte que les émissions anthropiques qui réchauffent

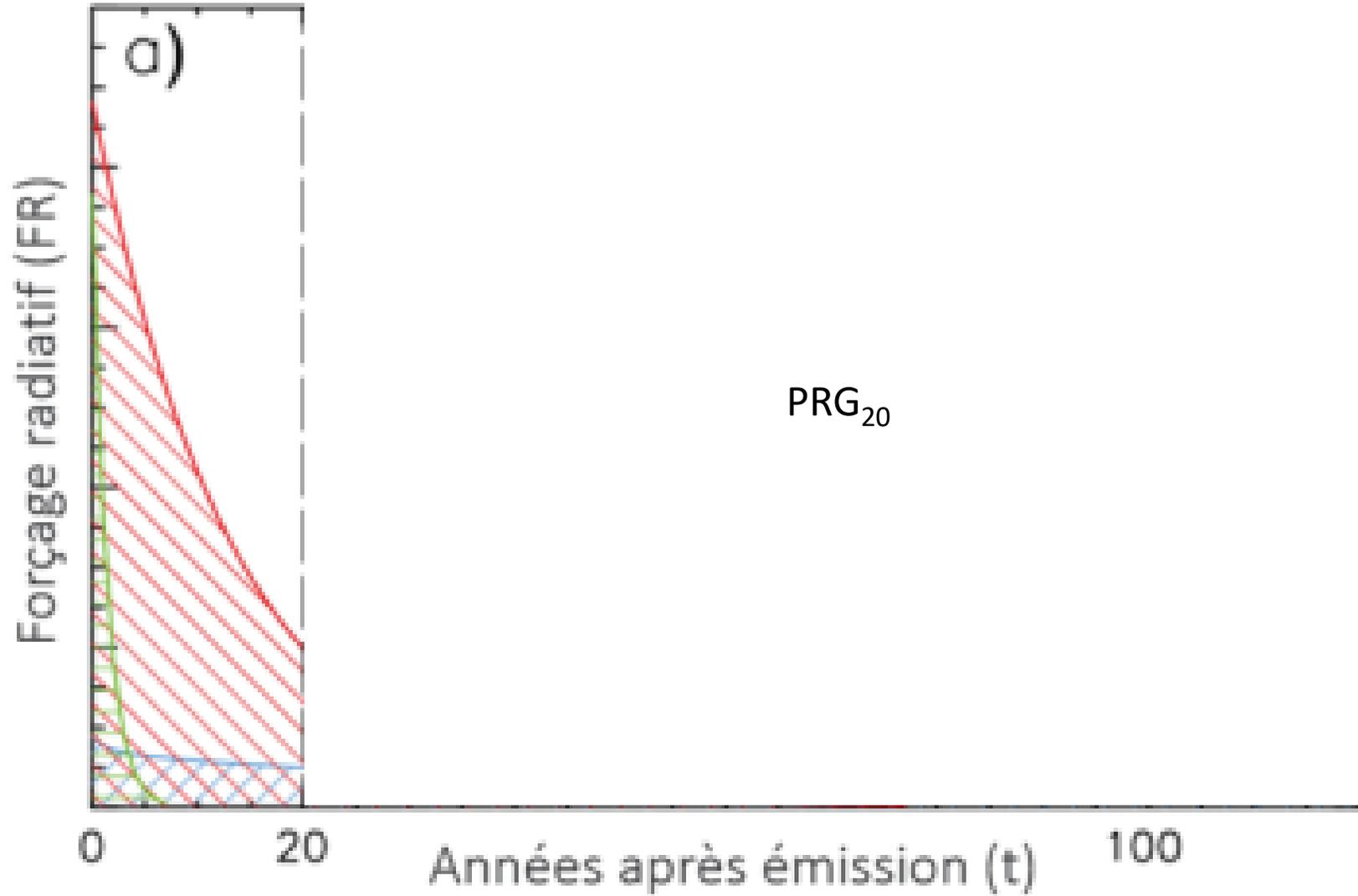
À la recherche d'une métrique commune : le PRG_{100} (ou PRG_n)

- Les GES sont variés :
 - Pouvoir radiatif
 - Durée de vie
 - Effets induits sur les autres gaz
- Comment agréger en une seule métrique ? : une approche comparable à un amortissement

PRG₁₀₀ : rapport entre l'aire rouge et l'aire bleue



PRG₁₀₀ : rapport entre l'aire rouge et l'aire bleue



	Pouvoir de réchauffement global à 100 ans					
Gaz à effet de serre	D'après le 1 ^{er} rapport (« FAR ») de 1990	D'après le 2 ^e rapport (« SAR ») de 1995	D'après le 3 ^e rapport (« TAR ») de 2001	D'après le 4 ^e rapport (« AR4 ») de 2007	D'après le 5 ^e rapport (« AR5 ») de 2014	D'après le 6 ^e rapport (« AR6 ») de 2021
CO ₂	1	1	1	1	1	1
CH ₄	21	21	23	25	28	<i>En cours de définition</i>
N ₂ O	290	310	296	298	265	
HFC*	140 à 2 900	140 à 11 700*	12 à 12 000*	124 à 14 800*	<1 à 12 400*	
PFC*	n.e.	6 500 à 9 200*	5 700 à 11 900*	7 390 à 12 200*	<1 à 11 100*	
SF ₆	n.e.	23 900	22 200	22 800	23 500	
NF ₃	n.e.	n.e.	n.e.	17 200	16 100	
Utilisation dans l'inventaire	Jamais	Référence obligatoire dans les inventaires publiés jusqu'en 2015	Jamais	Obligatoire / valeurs de référence actuelles	Utilisation prévue pour la réalisation de l'inventaire 2021	

*Pour les HFC et PFC, le PRG varie en fonction de l'espèce considérée. Ici ne sont indiquées que les valeurs les plus faibles et les plus élevées.

n.e. : non estimé

Sources : FAR WGI chap.2 p.60; SAR WGI chap.2 p.121 ; TAR WGI chap. 4 p.244 ; AR4 WGI chap.2 p.212-213 ; AR5 WGI chap.8 p.731-737

n.e. : non estimé



Un exemple d'argument utilisé contre le PRG*

Il faut continuer à utiliser le PRG100

Position rappelée constamment :

- **Convention Cadre des Nations Unies pour le Changement Climatique** (qui décide des métriques à utiliser dans les inventaires) **renouvelle régulièrement sa décision d'utiliser le PRG100** (décision 4/CP1 de la COP 1 en 1995), sur la base des travaux du SBSTA – **Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice** – chargé d'évaluer d'autres métriques.
- [...]
- Etc.

Beyond the GWP: new interpretations and new metrics – a bit of a random walk ...

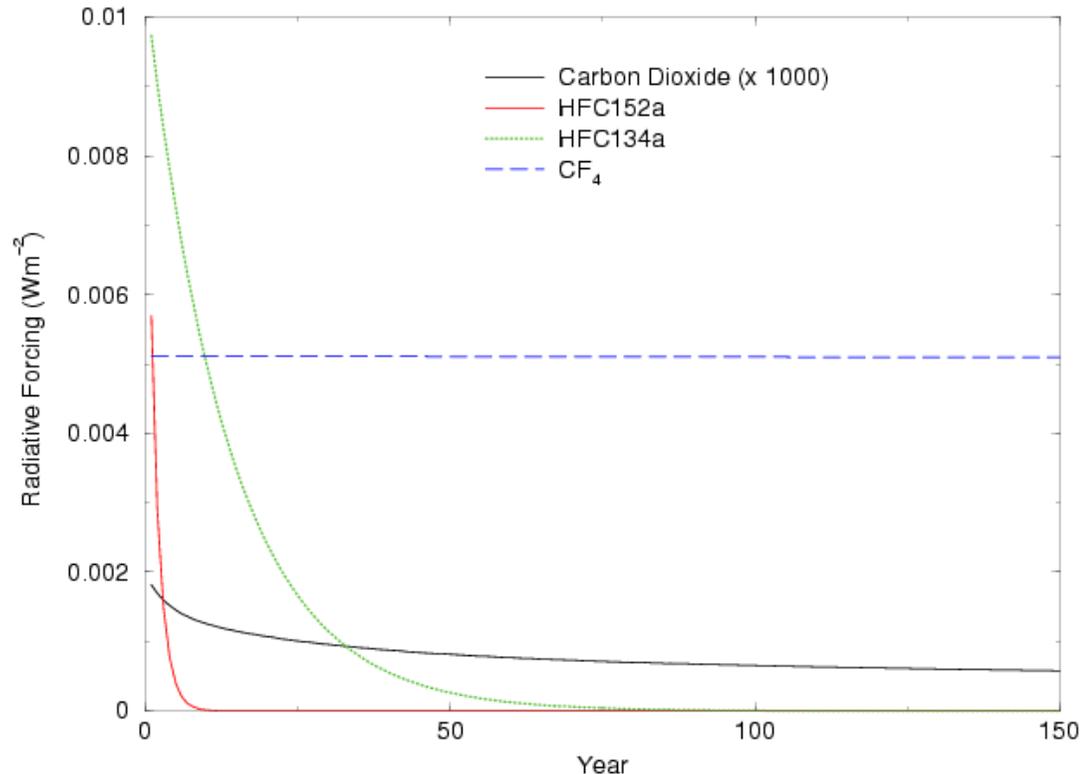
Keith P Shine

Department of Meteorology, University of Reading

[2014]

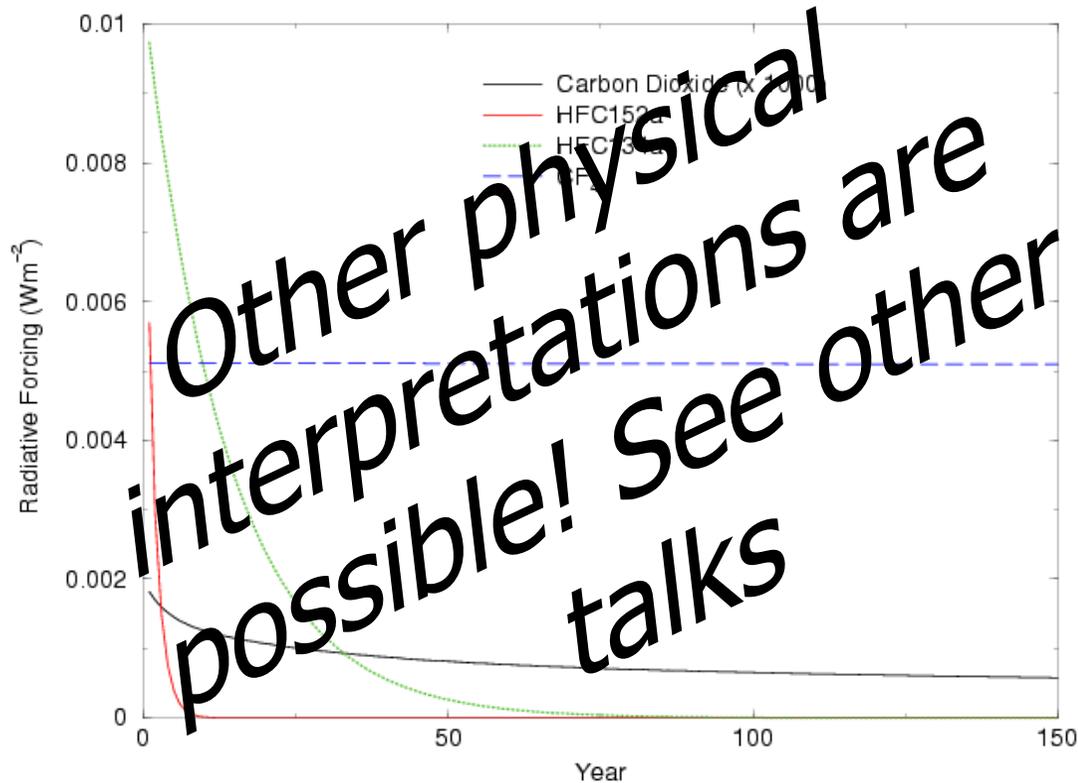
Particular thanks to Jan Fuglestedt (CICERO) for so many metric conversations ...

Global Warming Potential - the elephant that never forgets



Pulse emission at time $t=0$: Absolute Global Warming Potential (GWP) is the area under this curve to some given time

Global Warming Potential - the elephant that never forgets

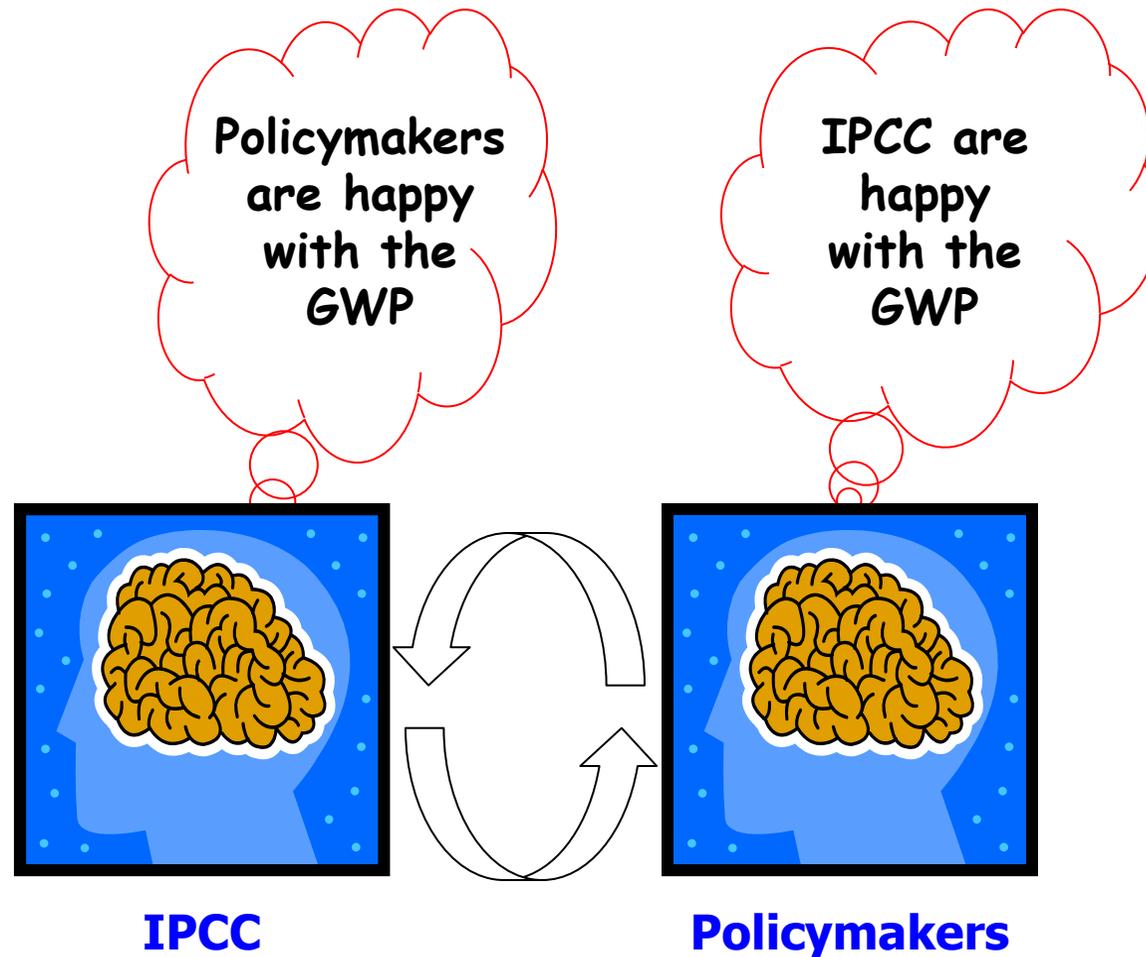


Pulse emission at time $t=0$: Absolute Global Warming Potential (GWP) is the area under this curve to some given time

Kyoto – some questions

- How did something [PRG₁₀₀] that was “*adopted ... to illustrate the difficulties inherent in the (metrics) concept*” (to quote the IPCC WG1 FAR) become embedded in a major piece of international legislation?
- Why has the IPCC (not solely IPCC WG1!) been so lax in considering alternatives?

Shine's theory of the inadvertent consensus



Un autre regard sur le PRG₁₀₀

- C'est pratique, mais la simplification peut-être problématique pour les gaz à effet de serre à courte durée de vie

npj | Climate and Atmospheric Science

www.nature.com/npjclimatsci

ARTICLE OPEN

A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation

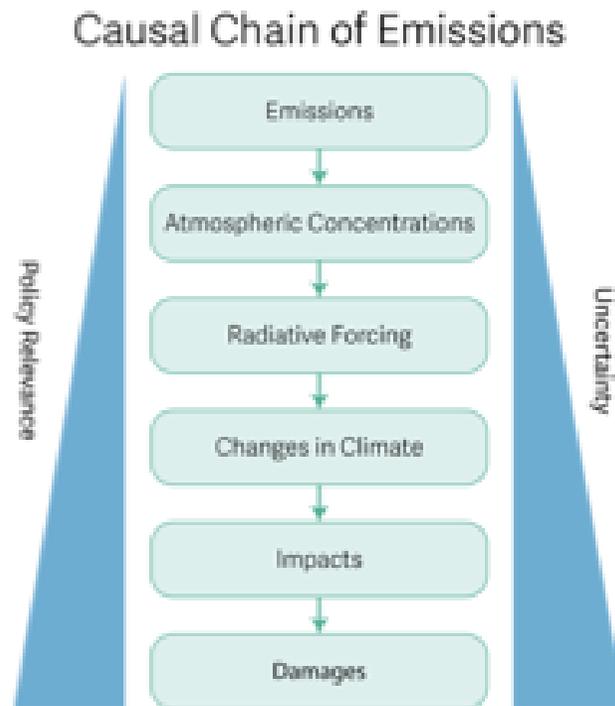
Myles R. Allen^{1,2}, Keith P. Shine³, Jan S. Fuglestedt⁴, Richard J. Millar¹, Michelle Cain⁵, David J. Frame⁶ and Adrian H. Macey⁷

While cumulative carbon dioxide (CO₂) emissions dominate anthropogenic warming over centuries, temperatures over the coming decades are also strongly affected by short-lived climate pollutants (SLCPs), complicating the estimation of cumulative emission budgets for ambitious mitigation goals. Using conventional Global Warming Potentials (GWPs) to convert SLCPs to “CO₂-equivalent” emissions misrepresents their impact on global temperature. Here we show that peak warming under a range of mitigation scenarios is determined by a linear combination of cumulative CO₂ emissions to the time of peak warming and non-CO₂ radiative forcing immediately prior to that time. This may be understood by expressing aggregate non-CO₂ forcing as cumulative CO₂ forcing-equivalent (CO₂-fe) emissions. We show further that contributions to CO₂-fe emissions are well approximated by a new usage of GWP, denoted GWP*, which relates cumulative CO₂ emissions to date with the current rate of emission of SLCPs. GWP* accurately indicates the impact of emissions of both long-lived and short-lived pollutants on radiative forcing and temperatures over a wide range of timescales, including under ambitious mitigation when conventional GWPs fail. Measured by GWP*, implementing the Paris Agreement would reduce the expected rate of warming in 2030 by 28% relative to a No Policy scenario. Expressing mitigation efforts in terms of their impact on future cumulative emissions aggregated using GWP* would relate them directly to contributions to future warming, better informing both burden-sharing discussions and long-term policies and measures in pursuit of ambitious global temperature goals.

npj Climate and Atmospheric Science (2018)1:16 | doi:10.1038/s41612-018-0026-8

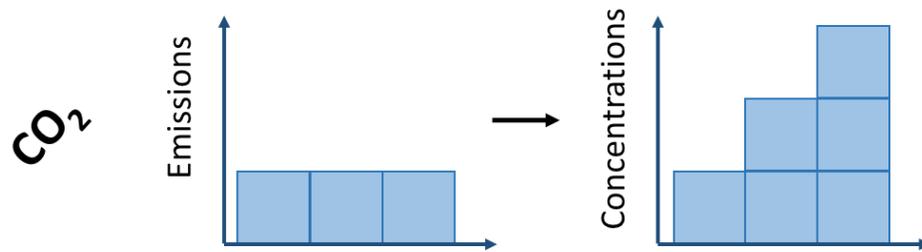


Ne pas confondre émissions et impacts

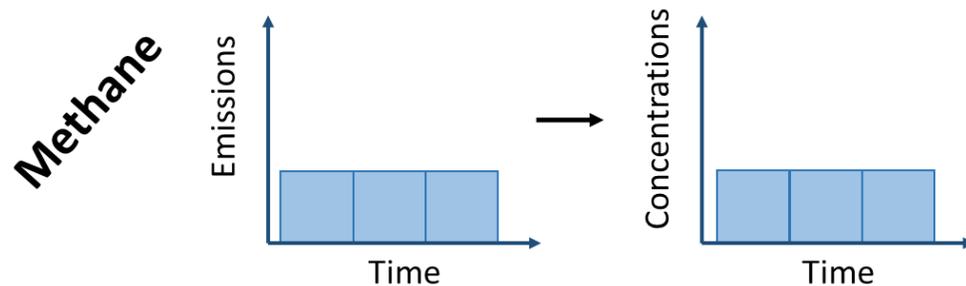


Fuglestvedt, J. S. (2003). Metrics of Climate Change: Assessing Radiative Forcing and Emission Indices. *Climatic Change*, 58(3), 267-331. <https://doi.org/10.1023/A:1023905326842>

Impact des émissions stables de gaz à effet de serre à longue ou courte durée de vie



CO₂: long lifetime means it accumulates in the atmosphere. Any emission above zero increases the amount in the atmosphere indefinitely.



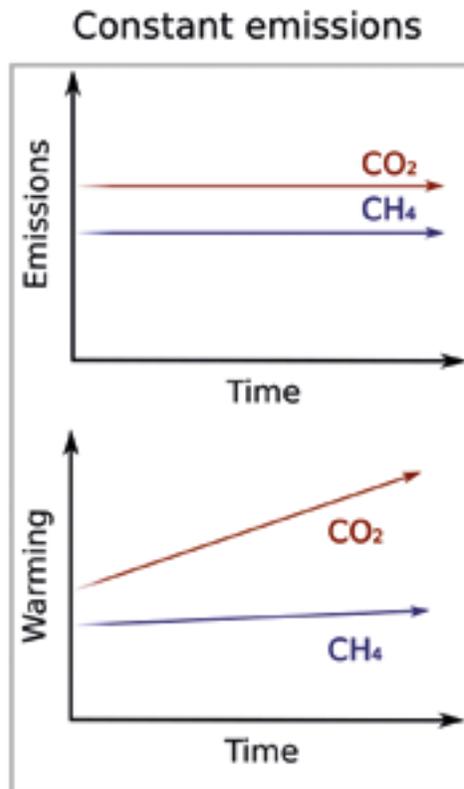
CH₄: 12 year lifetime means stable emissions lead to stable amount in the atmosphere, as the sources balance the sinks.

N₂O: 120 year lifetime means it behaves more similar to CO₂ on timescales of less than a century.

Figure from Lynch, J. (2019). *Agricultural methane and its role as a greenhouse gas*. Food Climate Research Network, University of Oxford: <https://foodsource.org.uk/building-blocks/agricultural-methane-and-its-role-greenhouse-gas>

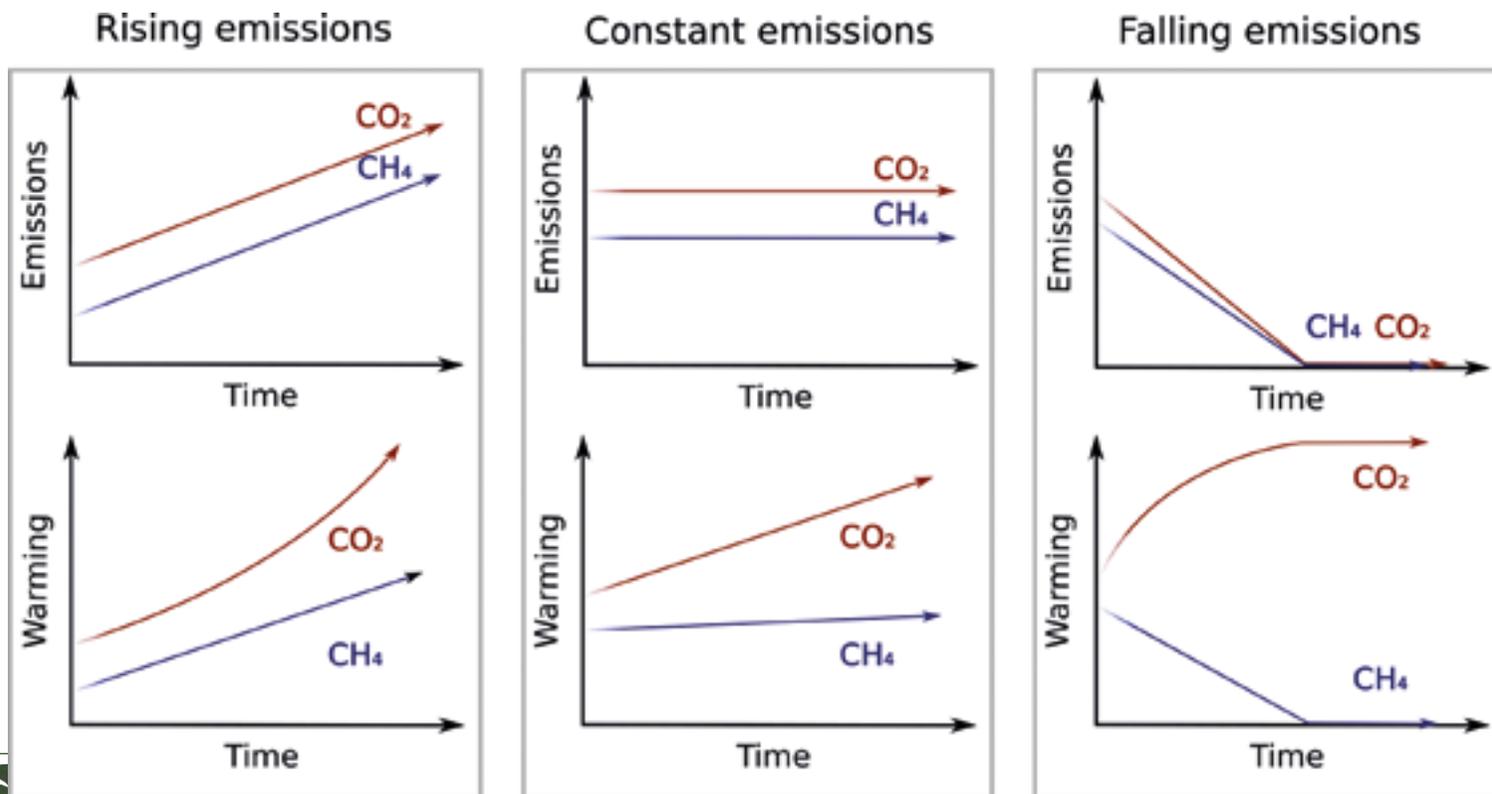
Conséquences pour la relation de causalité entre émissions et réchauffement

Les conséquences de la courte durée de vie du méthane (12 ans): c'est principalement la variation de stock qu'il faut prendre en compte, secondairement son niveau absolu à un moment donné



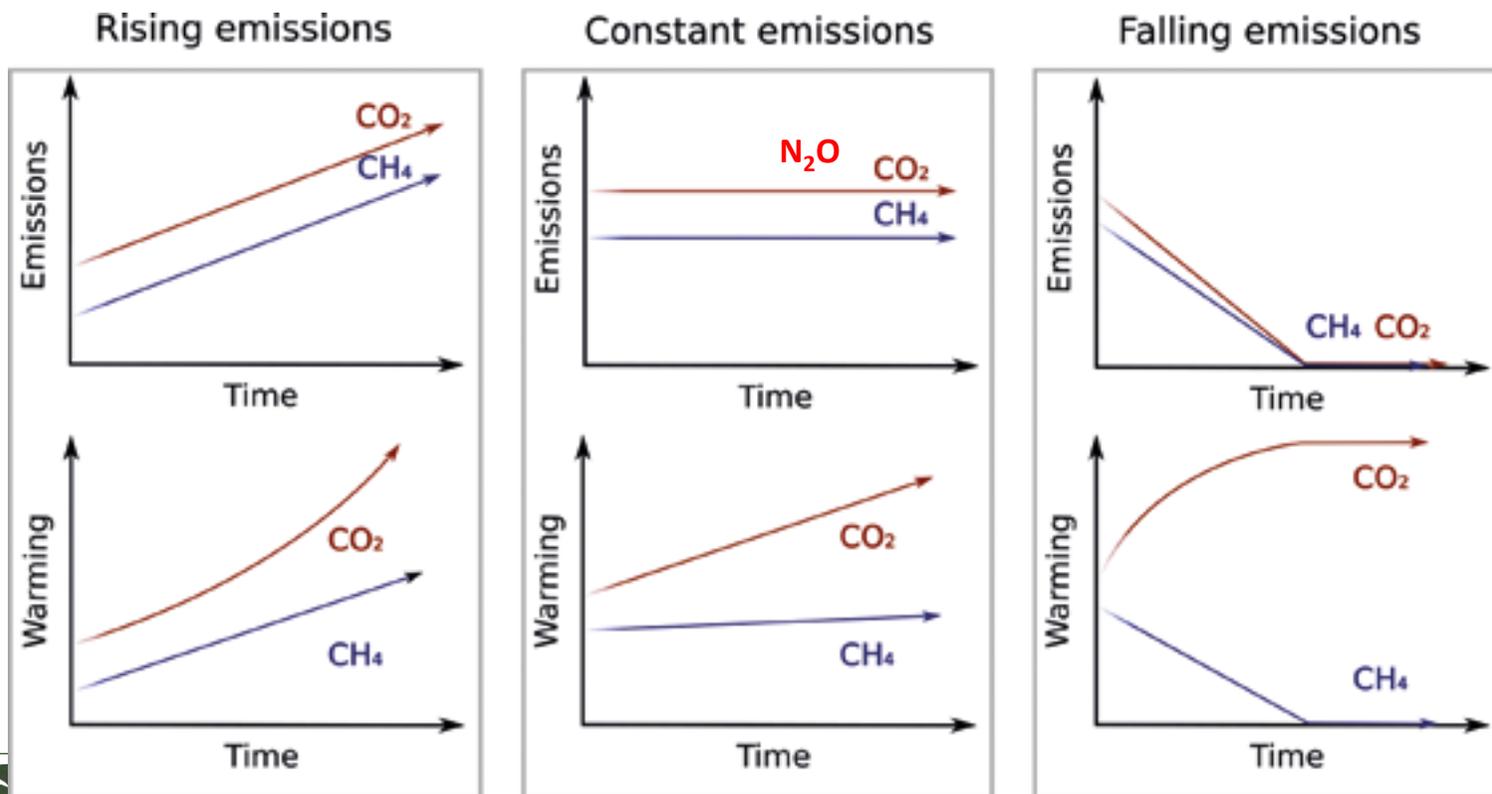
Conséquences pour la relation de causalité entre émissions et réchauffement

Les conséquences de la *courte durée de vie du méthane* (12 ans): c'est principalement la *variation* de stock qu'il faut prendre en compte, secondairement son niveau absolu à un moment donné



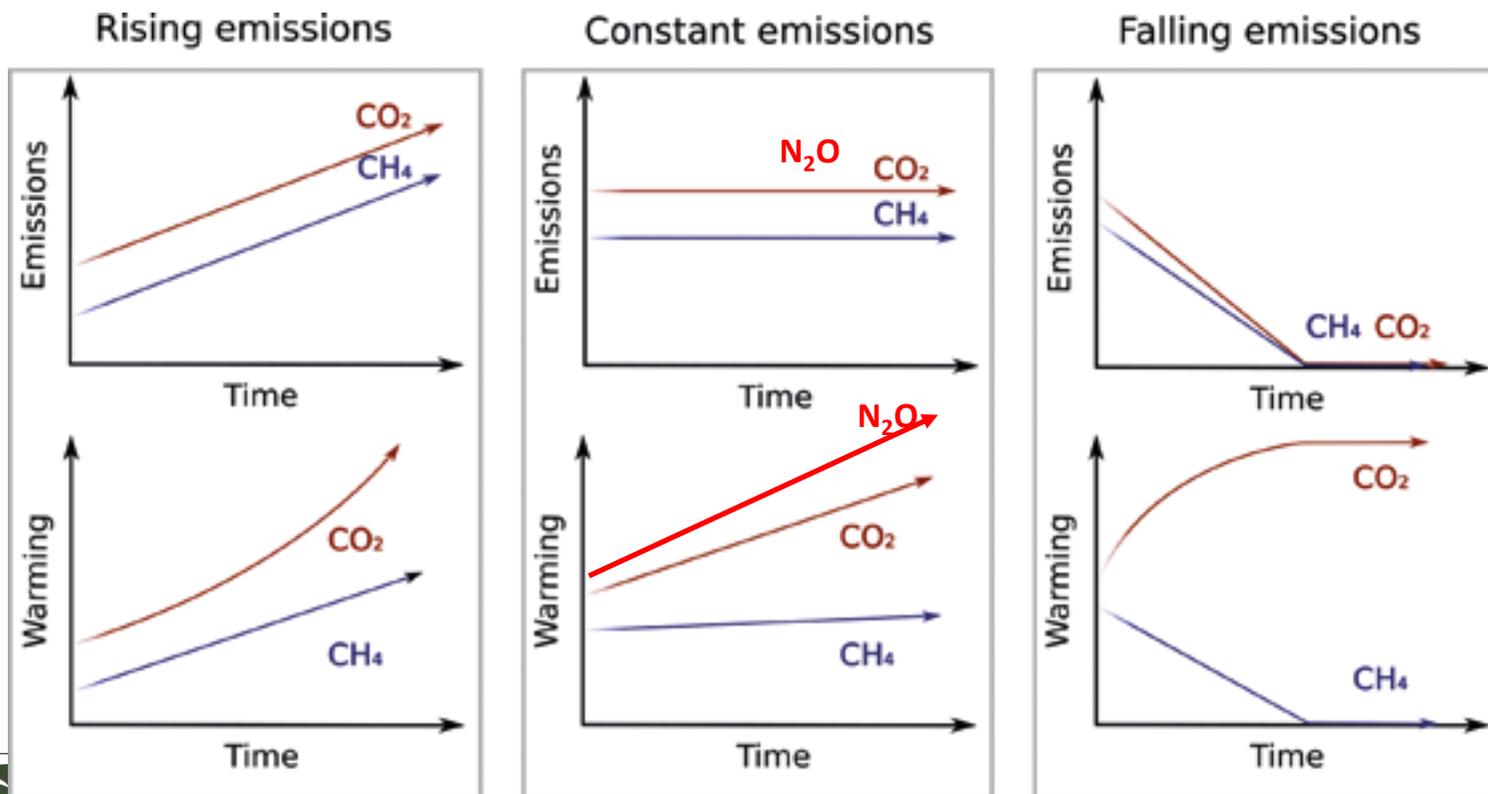
Conséquences pour la relation de causalité entre émissions et réchauffement

Les conséquences de la *courte durée de vie du méthane* (12 ans): c'est principalement la *variation* de stock qu'il faut prendre en compte, secondairement son niveau absolu à un moment donné



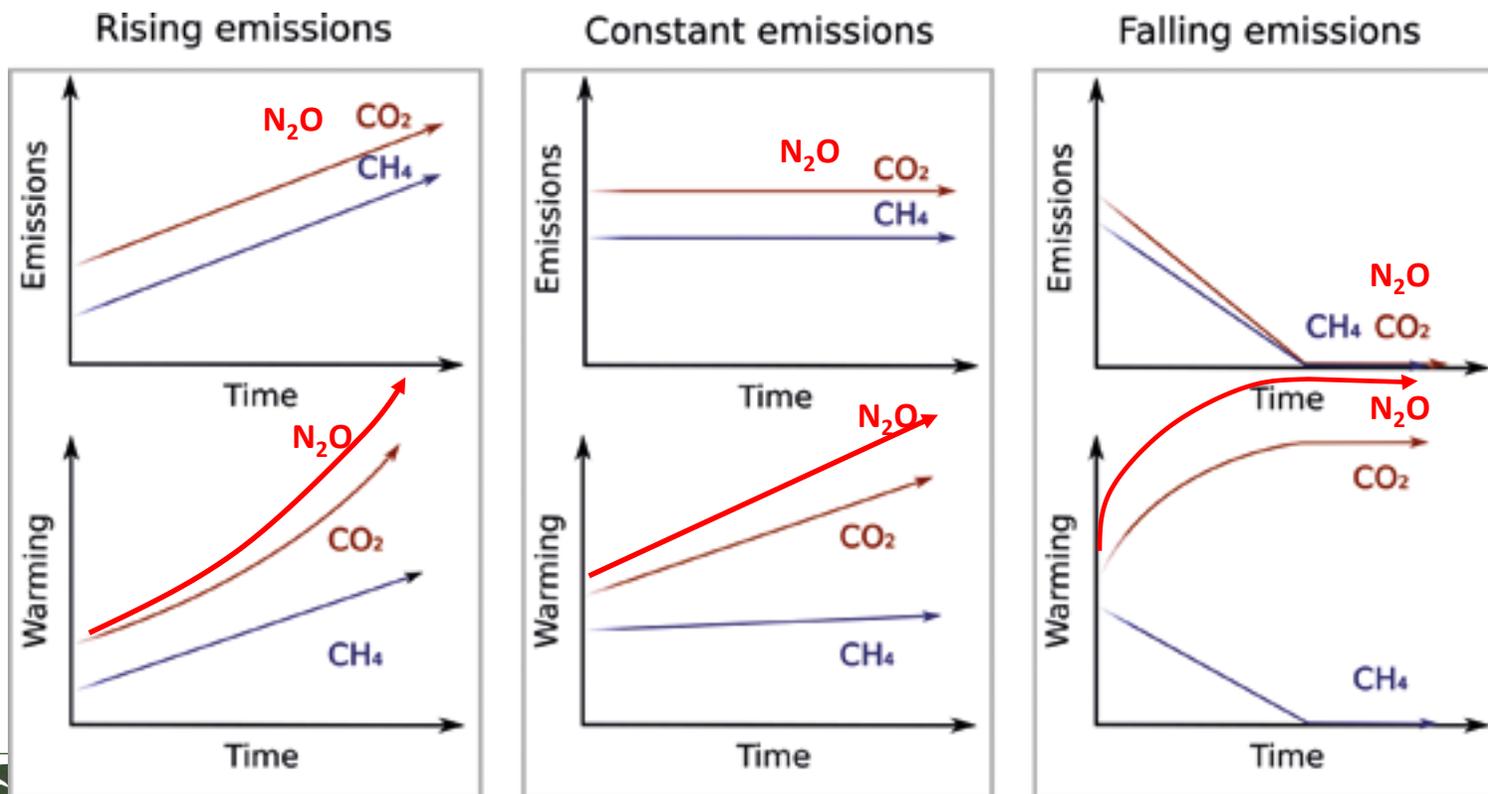
Conséquences pour la relation de causalité entre émissions et réchauffement

Les conséquences de la *courte durée de vie du méthane* (12 ans): c'est principalement la *variation* de stock qu'il faut prendre en compte, secondairement son niveau absolu à un moment donné



Conséquences pour la relation de causalité entre émissions et réchauffement

Les conséquences de la *courte durée de vie du méthane* (12 ans): c'est principalement la *variation* de stock qu'il faut prendre en compte, secondairement son niveau absolu à un moment donné





Schémas expliquant le rôle de l'effet de serre sur la température à la surface de la Terre.

Le soleil chauffe le sol qui renvoie de l'énergie thermique (chaleur).

Sans atmosphère, cette énergie est libérée dans l'espace.

Avec une atmosphère contenant des gaz à effet de serre, une partie de cette chaleur est «égée» et renvoyée vers le sol, ce qui permet une augmentation de la température à la surface de la Terre.

Les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone.



Schémas expliquant le rôle de l'effet de serre sur la température à la surface de la Terre.

Le soleil chauffe le sol qui renvoie de l'énergie thermique (chaleur).

Sans atmosphère, cette énergie est libérée dans l'espace.

Avec une atmosphère contenant des gaz à effet de serre, une partie de cette chaleur est «égée» et renvoyée vers le sol, ce qui permet une augmentation de la température à la surface de la Terre.

Les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone.

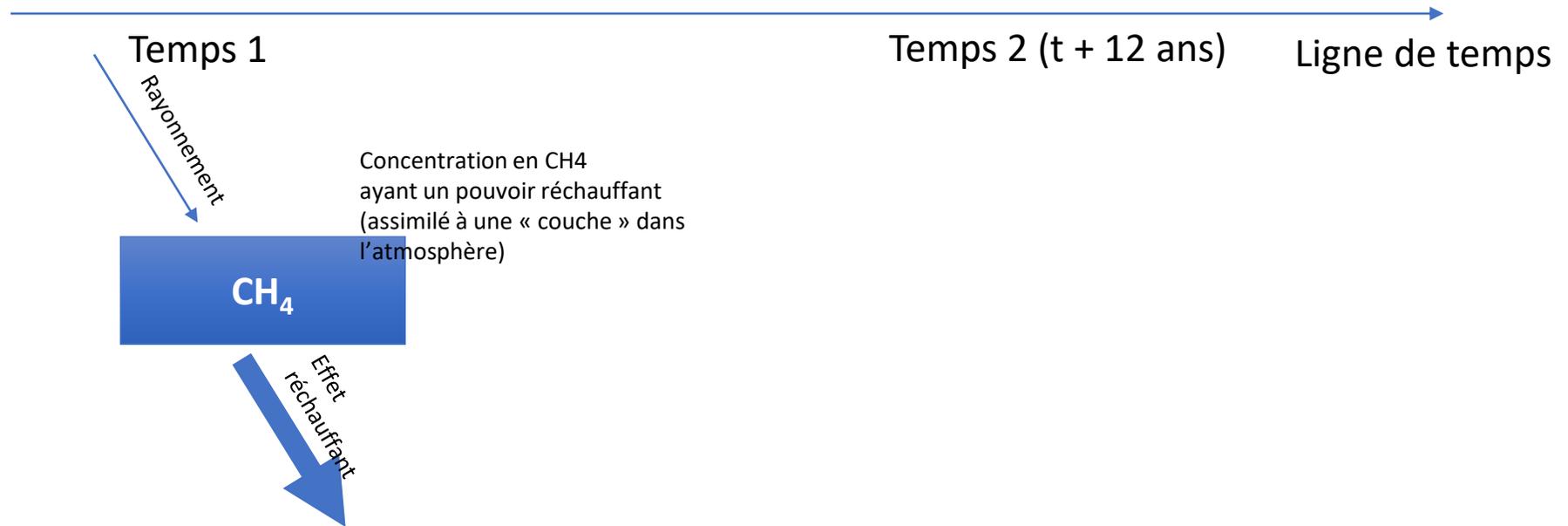


Schémas expliquant le rôle de l'effet de serre sur la température à la surface de la Terre.

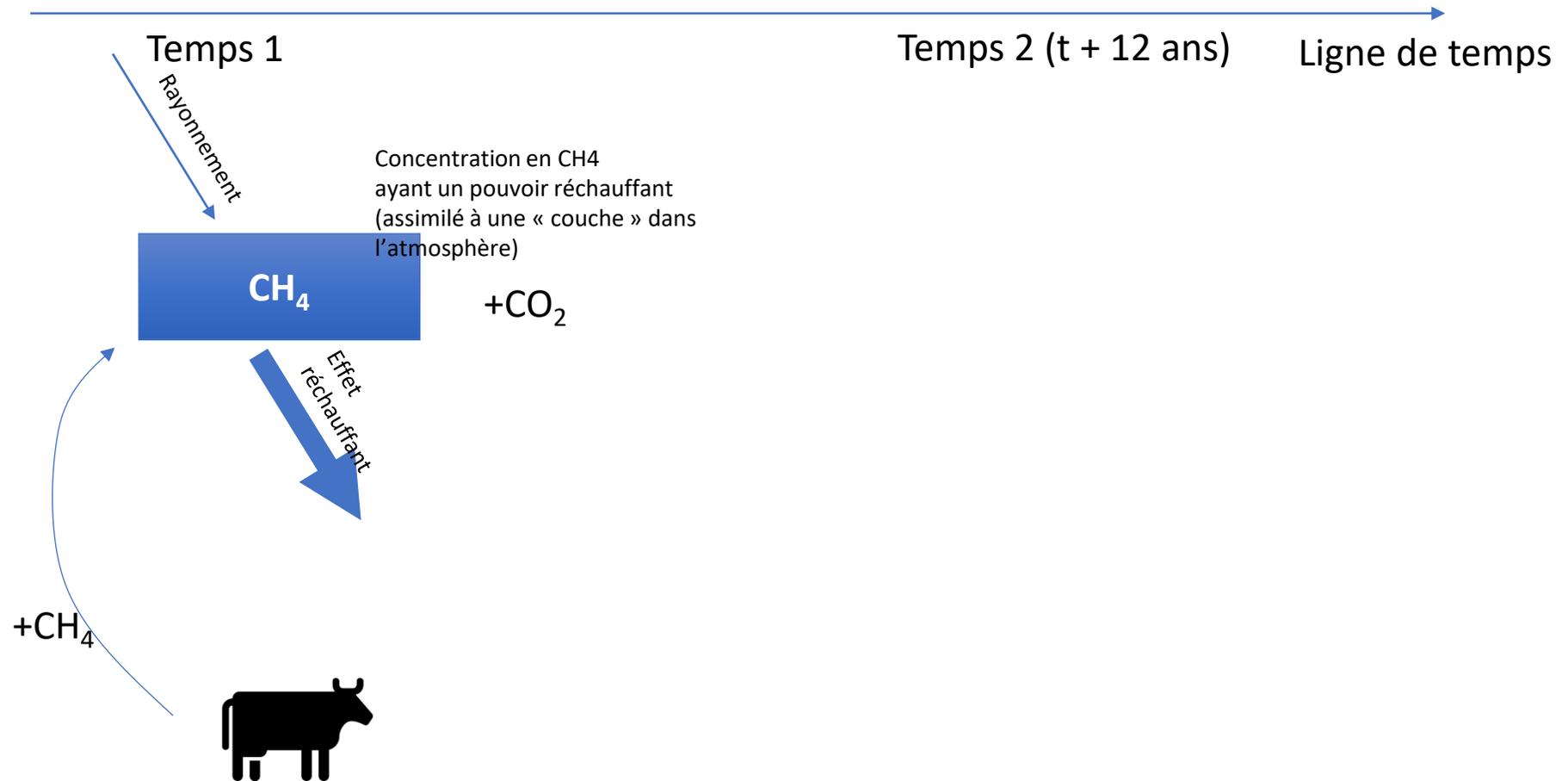
Le soleil chauffe le sol qui renvoie de l'énergie thermique (chaleur).
Sans atmosphère, cette énergie est libérée dans l'espace.
Avec une atmosphère contenant des gaz à effet de serre, une partie de
renvoyée vers le sol, ce qui permet une augmentation de la température.
Les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère sont la
carbone.

Baisse concentration GES =
refroidissement par rapport à
la situation actuelle

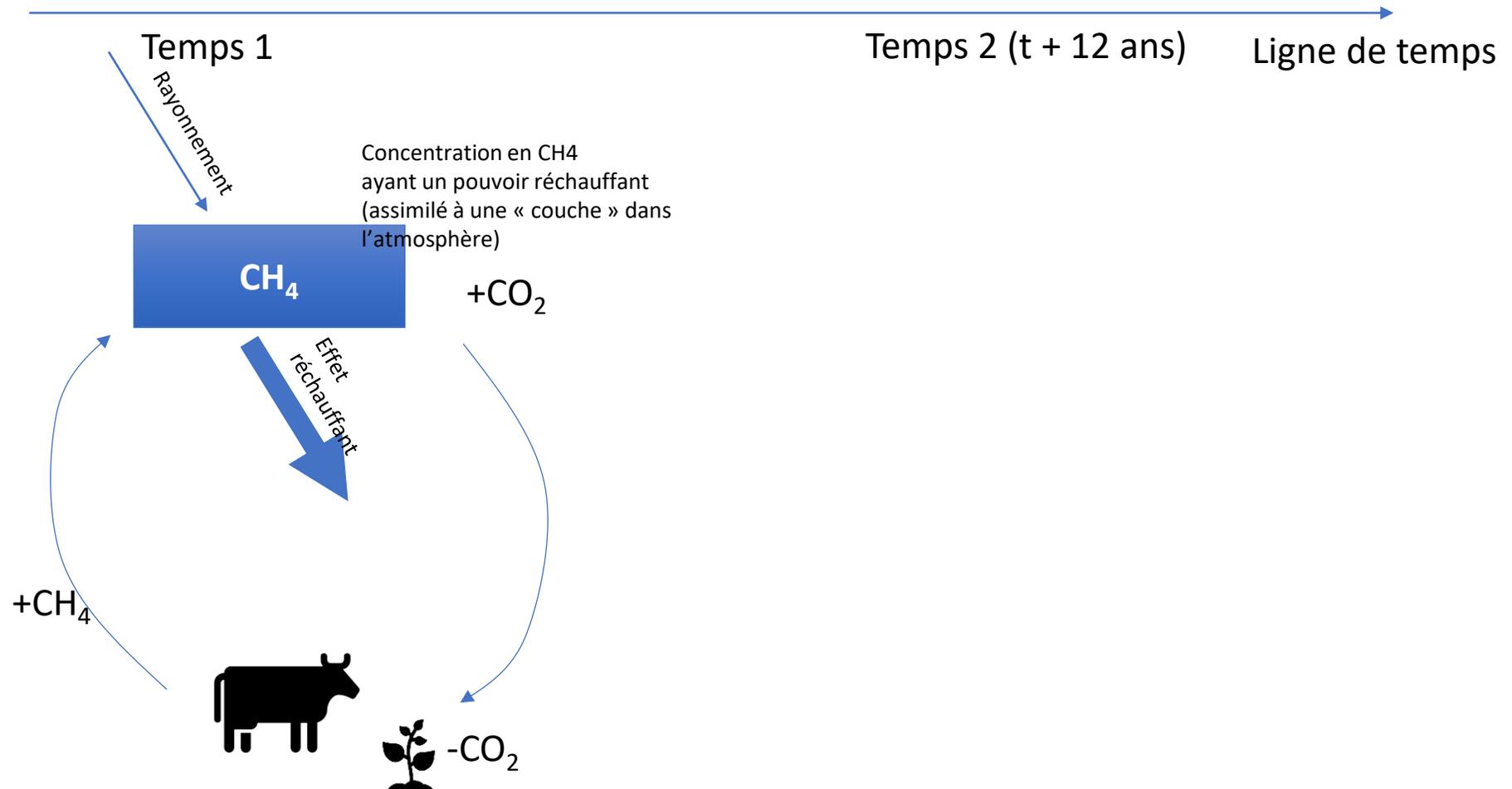
Une autre manière de raconter la même chose (plus l'idée du méthane biogénique...)



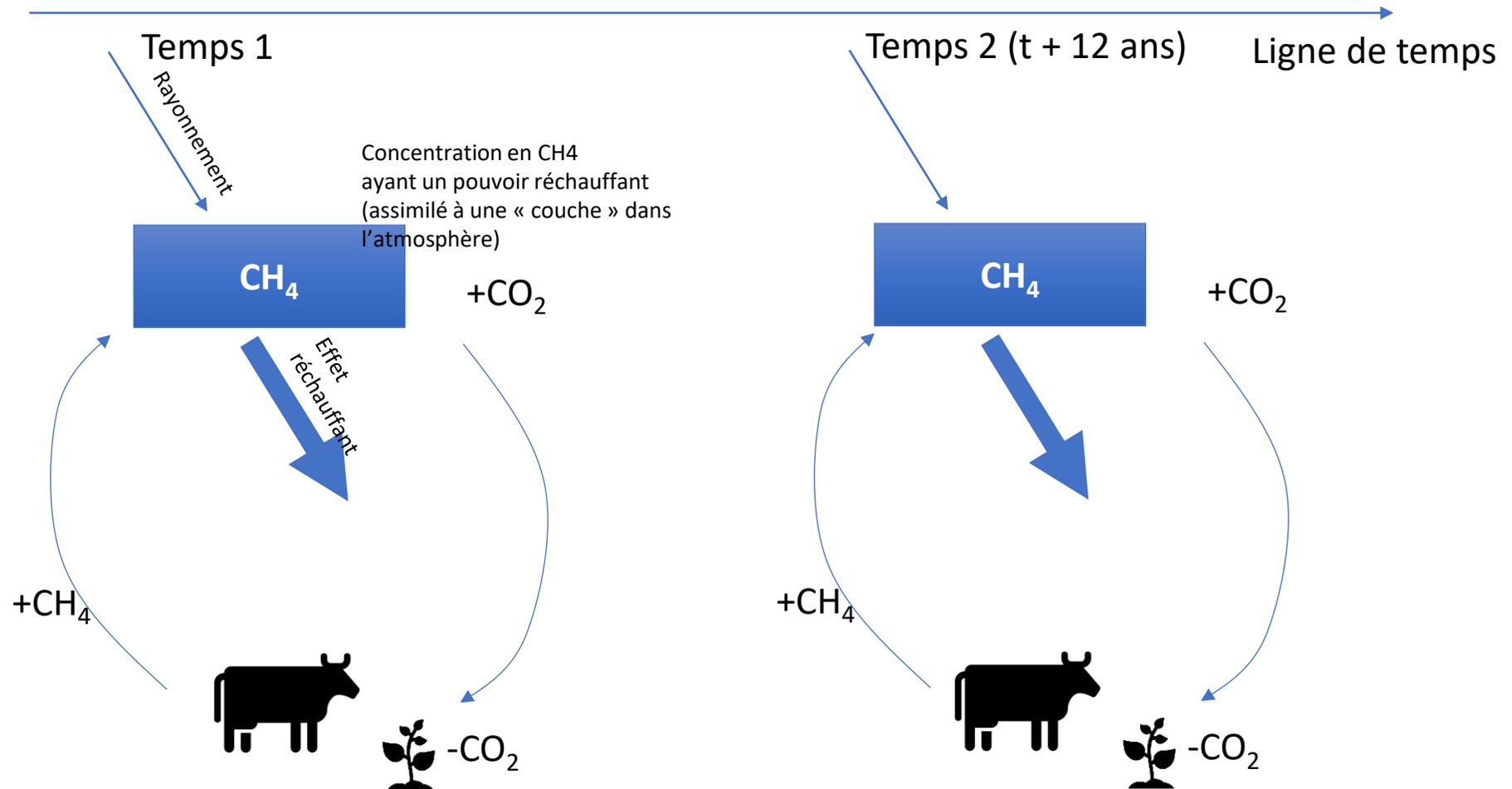
Une autre manière de raconter la même chose (plus l'idée du méthane biogénique...)



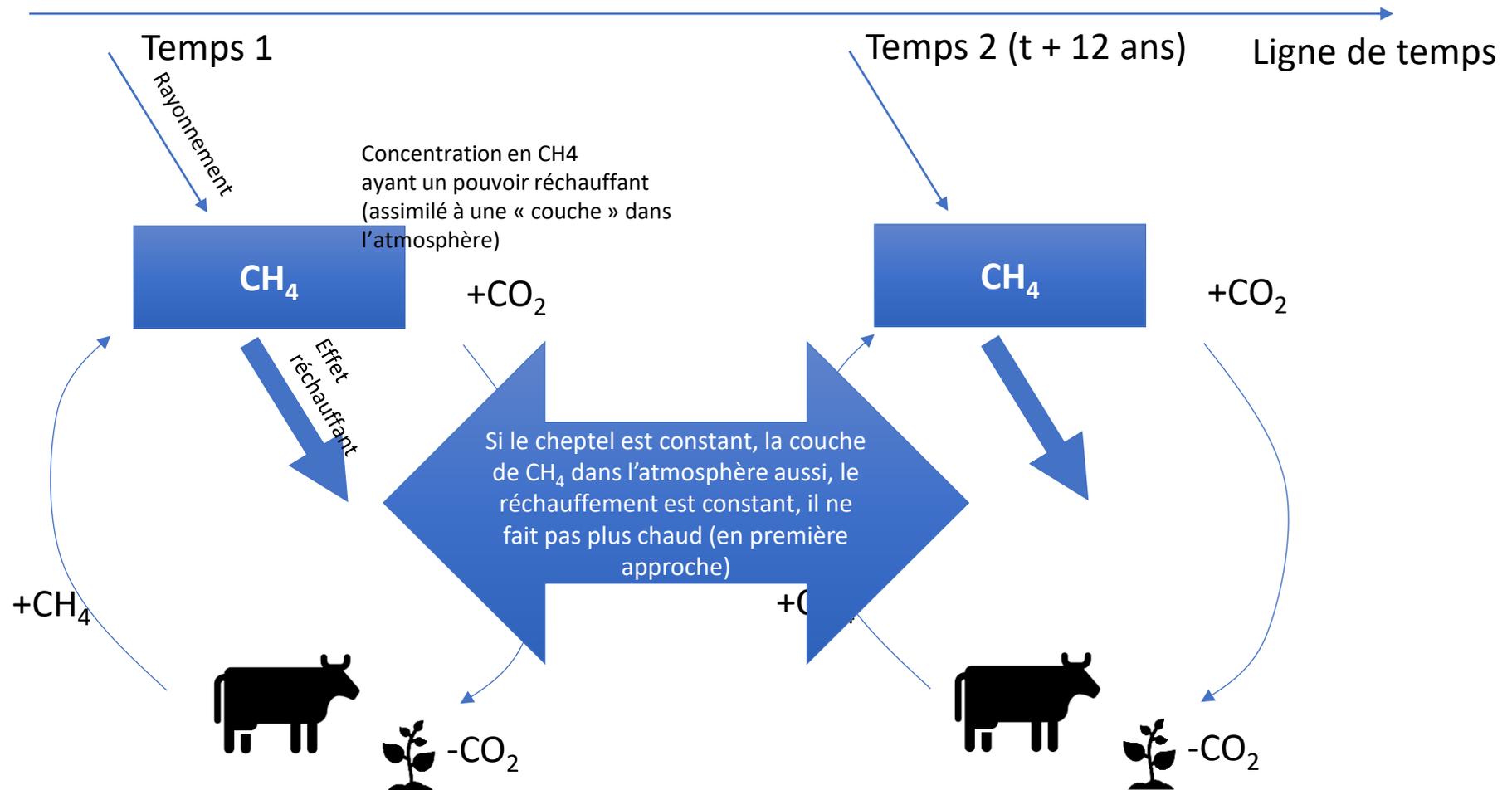
Une autre manière de raconter la même chose (plus l'idée du méthane biogénique...)



Une autre manière de raconter la même chose (plus l'idée du méthane biogénique...)

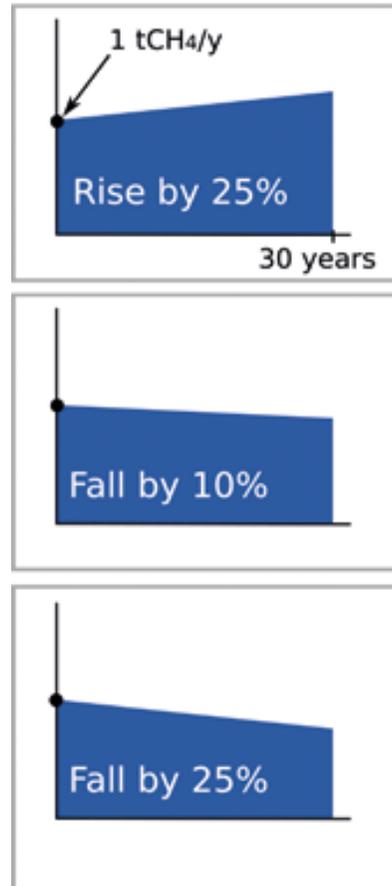


Une autre manière de raconter la même chose (plus l'idée du méthane biogénique...)

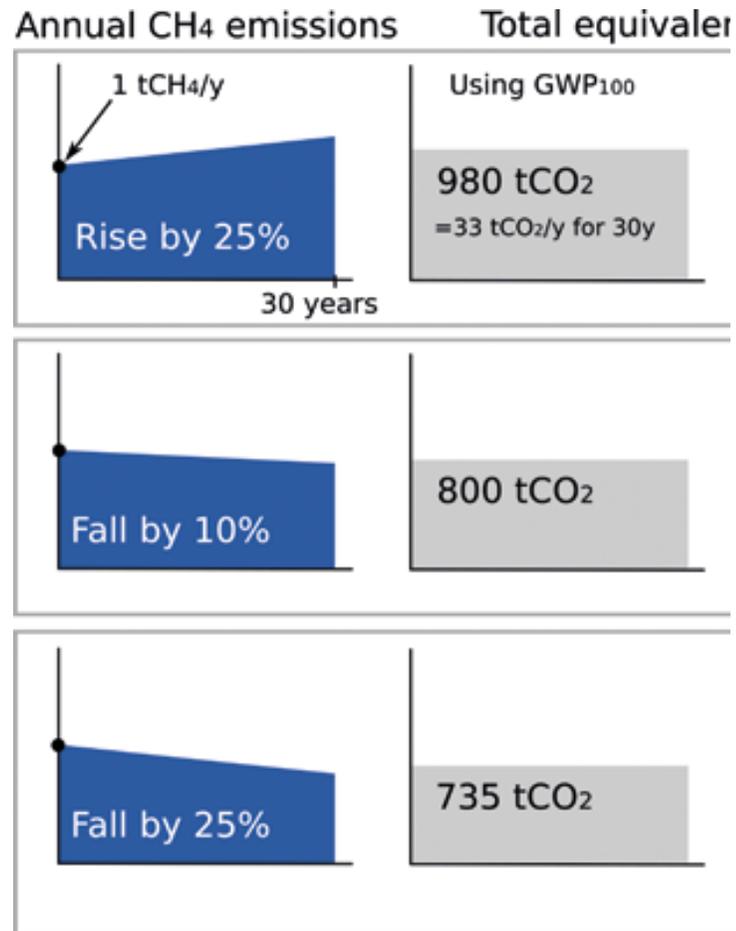


Les conséquences sur le réchauffement pour le CH₄ biogénique : le calcul du pouvoir réchauffant (voire refroidissant) dépend principalement de la variation

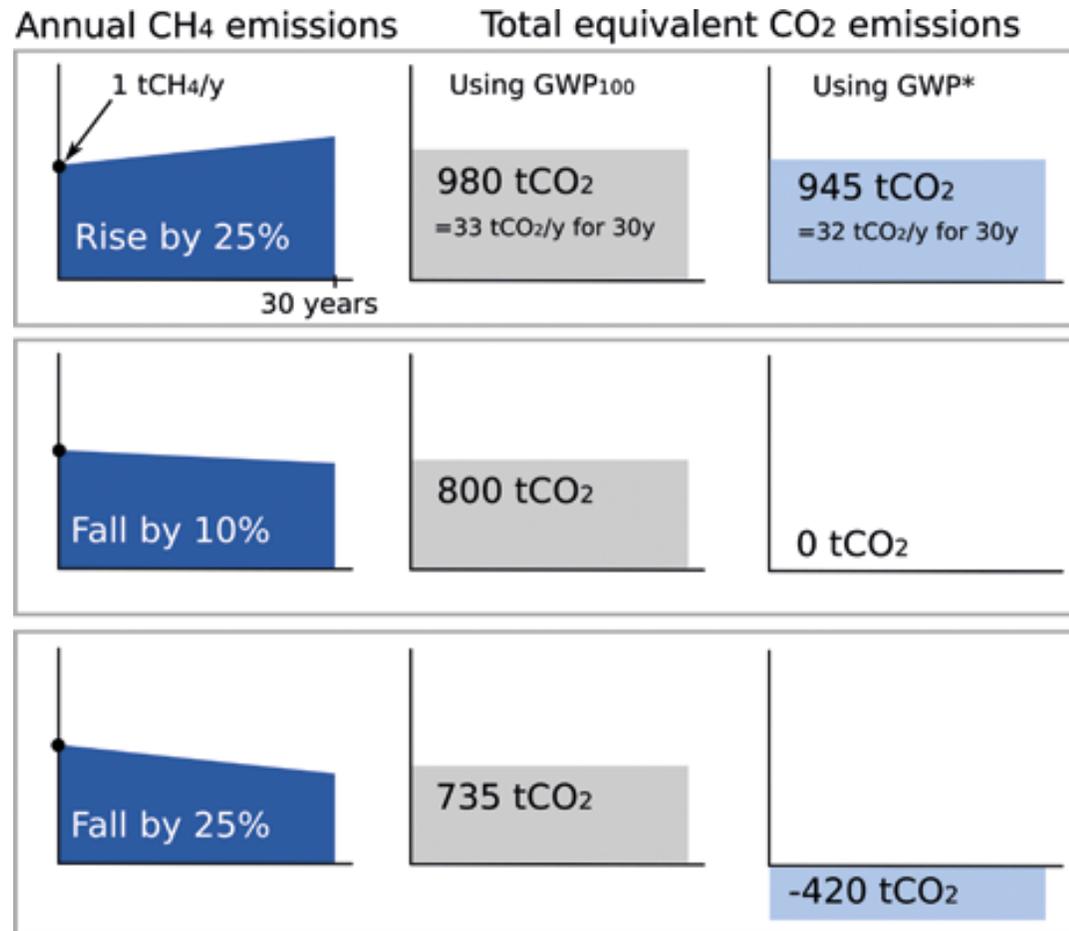
Annual CH₄ emissions



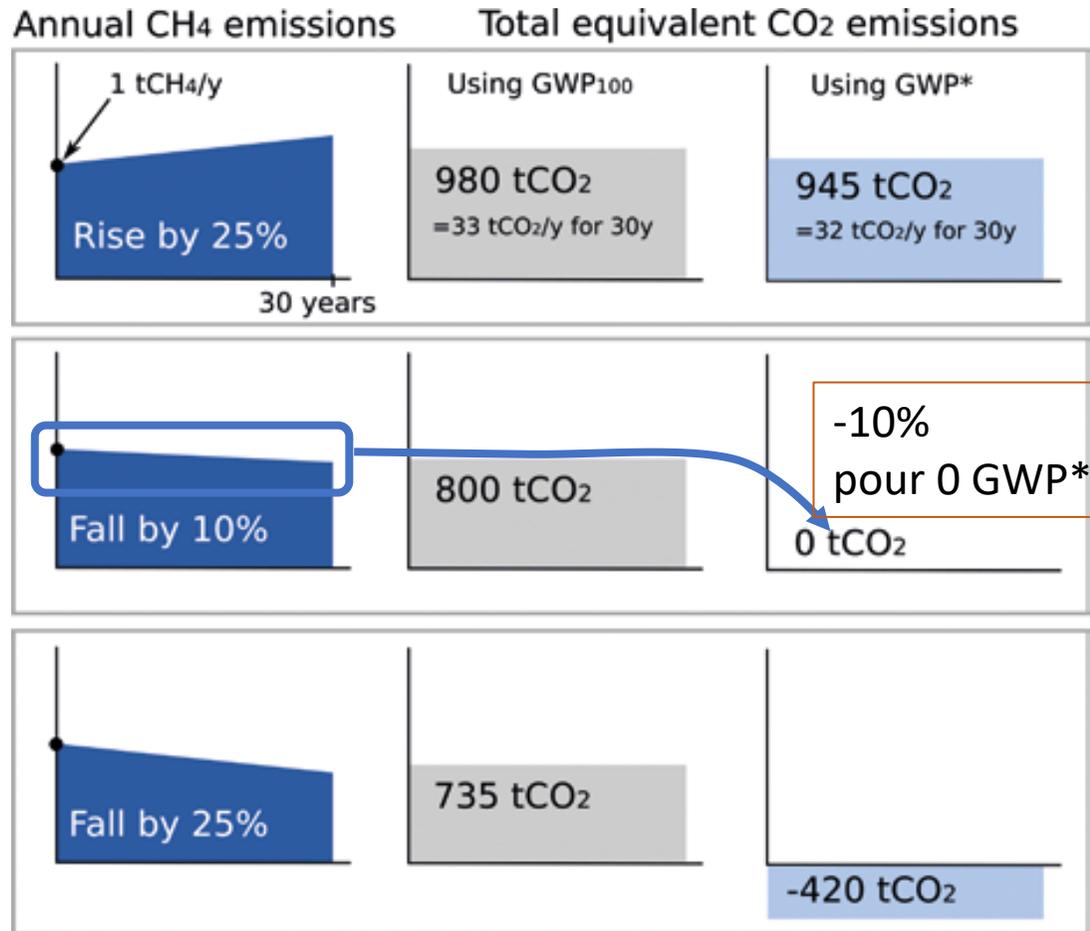
Les conséquences sur le réchauffement pour le CH₄ biogénique : le calcul du pouvoir réchauffant (voire refroidissant) dépend principalement de la variation



Les conséquences sur le réchauffement pour le CH₄ biogénique : le calcul du pouvoir réchauffant (voire refroidissant) dépend principalement de la variation



Les conséquences sur le réchauffement pour le CH₄ biogénique : le calcul du pouvoir réchauffant (voire refroidissant) dépend principalement de la variation



Comment calculer le PRG* ? (GES à courte durée de vie)

- $PRG^* = 128 \times PRG_{100} \text{ année } n - 120 \times PRG_{100} \text{ année } n-20$
- L'unité : un équivalent réchauffement CO_2 (CO_2 we = CO_2 warming impact)
 - PRG100 pour les GES à longue durée de vie
 - PRG* pour les GES à courte durée de vie (méthane)
- Un complément d'information pour mieux interpréter les inventaires PRG_{100} , pas leur remplacement

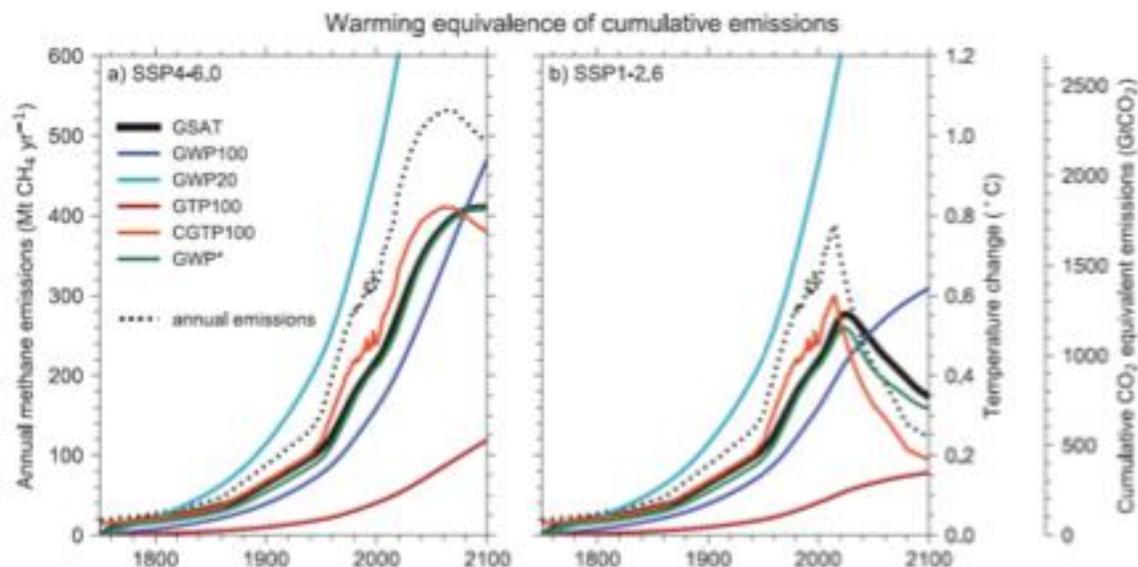
La validation scientifique du PRG*

Le PRG*^{L'AR6} du Giec⁴ précise que pour un secteur émetteur multi-gaz (à l'instar du secteur agricole), la contribution estimée des émissions au réchauffement de surface est améliorée en utilisant de nouvelles approches telles que le PRG* (ou GWP*) qui sont conçues pour mieux relier les taux d'émission de gaz à courte durée de vie aux impacts en termes de réchauffement de surface, notamment lorsque ces émissions se stabilisent ou se replient.

La validation scientifique du PRG*

Le PRG*^{L'AR6} du Giec⁴ précise que pour un secteur émetteur multi-gaz (à l'instar du secteur agricole), la contribution estimée des émissions au réchauffement de surface est améliorée en utilisant de nouvelles approches telles que le PRG* (ou GWP*) qui sont conçues pour mieux relier les taux d'émission de gaz à courte durée de vie aux impacts en termes de réchauffement de surface, notamment lorsque ces émissions se stabilisent ou se replient.

La figure 7.22 de l'AR6 du Giec résume bien les enjeux associés au choix de différentes métriques pour représenter l'impact cumulé des émissions de méthane sur l'accroissement des températures. On peut observer que le PRG* (courbe verte) suit mieux l'évolution des températures (courbe noire) que les autres métriques pour une même trajectoire d'émission (courbe en pointillés).

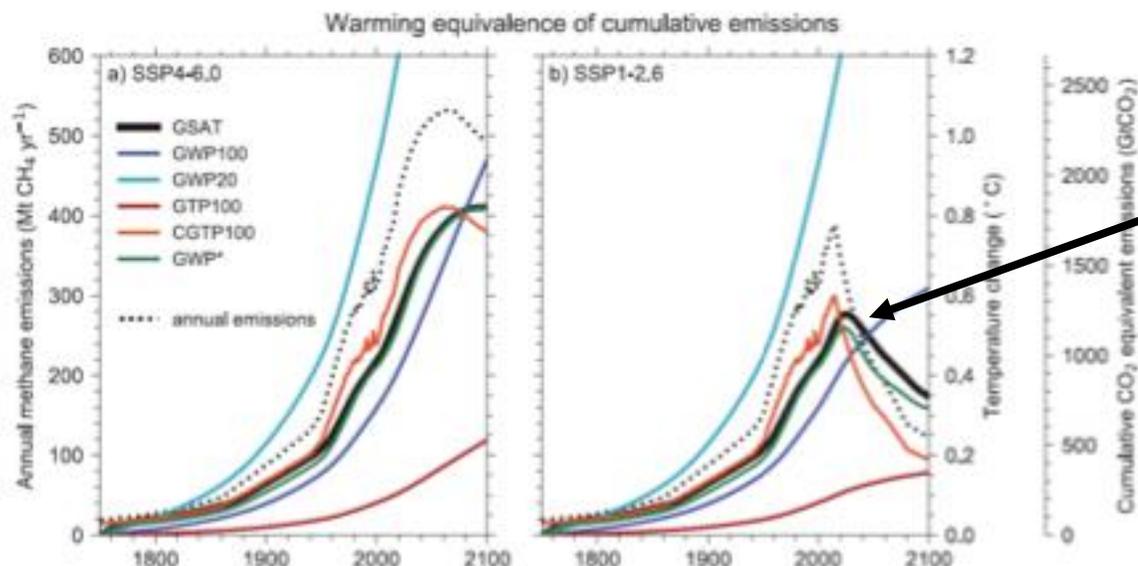


CITEPA – Secten 2023 et 2024

La validation scientifique du PRG*

Le PRG* L'AR6 du Giec⁴ précise que pour un secteur émetteur multi-gaz (à l'instar du secteur agricole), la contribution estimée des émissions au réchauffement de surface est améliorée en utilisant de nouvelles approches telles que le PRG* (ou GWP*) qui sont conçues pour mieux relier les taux d'émission de gaz à courte durée de vie aux impacts en termes de réchauffement de surface, notamment lorsque ces émissions se stabilisent ou se replient.

La figure 7.22 de l'AR6 du Giec résume bien les enjeux associés au choix de différentes métriques pour représenter l'impact cumulé des émissions de méthane sur l'accroissement des températures. On peut observer que le PRG* (courbe verte) suit mieux l'évolution des températures (courbe noire) que les autres métriques pour une même trajectoire d'émission (courbe en pointillés).



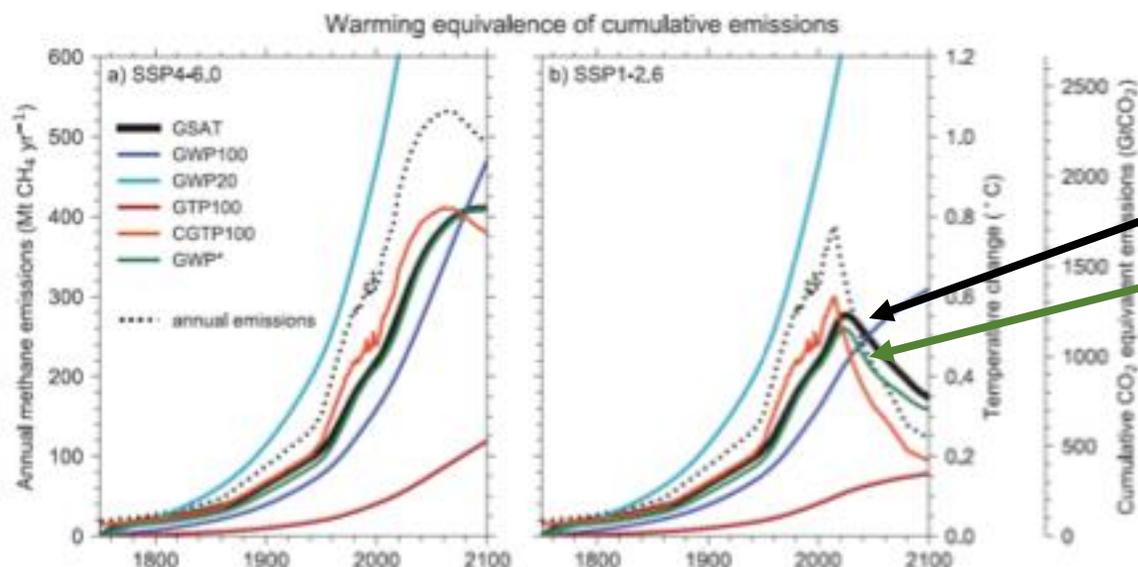
Ce que donne le modèle
= « vérité »

CITEPA – Secten 2023 et 2024

La validation scientifique du PRG*

Le PRG* L'AR6 du Giec⁴ précise que pour un secteur émetteur multi-gaz (à l'instar du secteur agricole), la contribution estimée des émissions au réchauffement de surface est améliorée en utilisant de nouvelles approches telles que le PRG* (ou GWP*) qui sont conçues pour mieux relier les taux d'émission de gaz à courte durée de vie aux impacts en termes de réchauffement de surface, notamment lorsque ces émissions se stabilisent ou se replient.

La figure 7.22 de l'AR6 du Giec résume bien les enjeux associés au choix de différentes métriques pour représenter l'impact cumulé des émissions de méthane sur l'accroissement des températures. On peut observer que le PRG* (courbe verte) suit mieux l'évolution des températures (courbe noire) que les autres métriques pour une même trajectoire d'émission (courbe en pointillés).



Ce que donne le modèle
= « vérité »

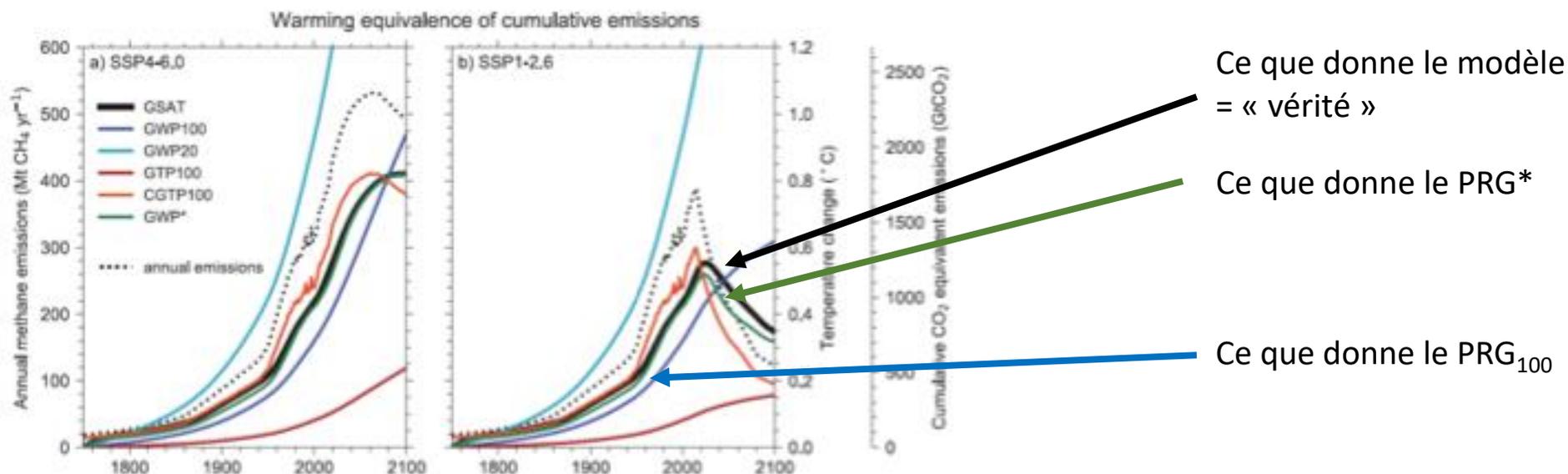
Ce que donne le PRG*

CITEPA – Secten 2023 et 2024

La validation scientifique du PRG*

Le PRG* L'AR6 du Giec⁴ précise que pour un secteur émetteur multi-gaz (à l'instar du secteur agricole), la contribution estimée des émissions au réchauffement de surface est améliorée en utilisant de nouvelles approches telles que le PRG* (ou GWP*) qui sont conçues pour mieux relier les taux d'émission de gaz à courte durée de vie aux impacts en termes de réchauffement de surface, notamment lorsque ces émissions se stabilisent ou se replient.

La figure 7.22 de l'AR6 du Giec résume bien les enjeux associés au choix de différentes métriques pour représenter l'impact cumulé des émissions de méthane sur l'accroissement des températures. On peut observer que le PRG* (courbe verte) suit mieux l'évolution des températures (courbe noire) que les autres métriques pour une même trajectoire d'émission (courbe en pointillés).

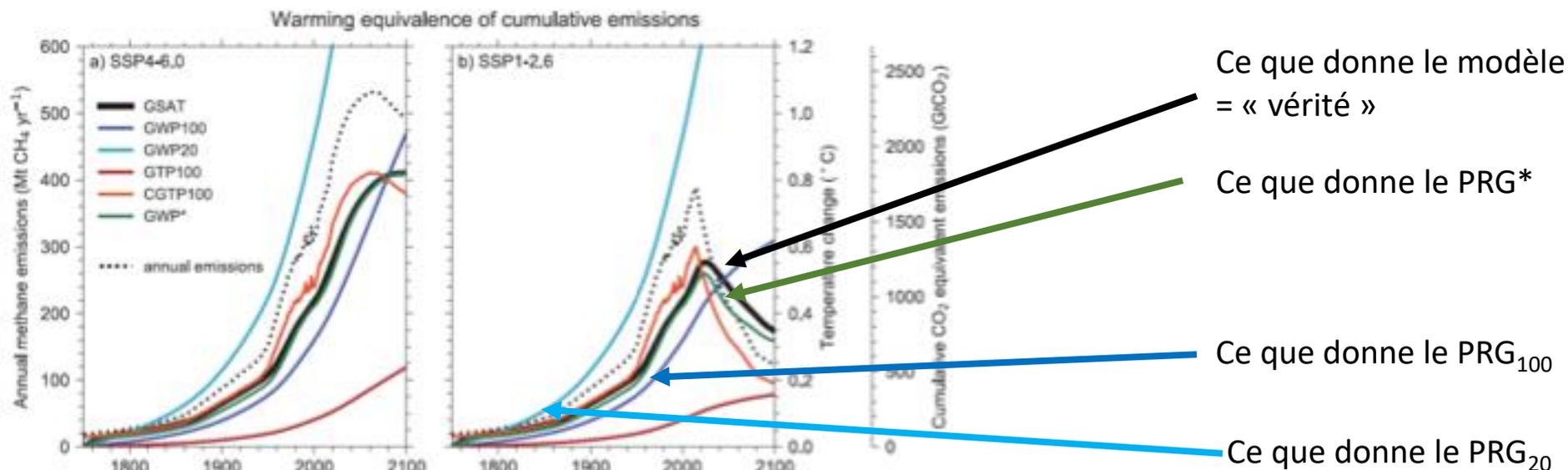


CITEPA – Secten 2023 et 2024

La validation scientifique du PRG*

Le PRG* L'AR6 du Giec⁴ précise que pour un secteur émetteur multi-gaz (à l'instar du secteur agricole), la contribution estimée des émissions au réchauffement de surface est améliorée en utilisant de nouvelles approches telles que le PRG* (ou GWP*) qui sont conçues pour mieux relier les taux d'émission de gaz à courte durée de vie aux impacts en termes de réchauffement de surface, notamment lorsque ces émissions se stabilisent ou se replient.

La figure 7.22 de l'AR6 du Giec résume bien les enjeux associés au choix de différentes métriques pour représenter l'impact cumulé des émissions de méthane sur l'accroissement des températures. On peut observer que le PRG* (courbe verte) suit mieux l'évolution des températures (courbe noire) que les autres métriques pour une même trajectoire d'émission (courbe en pointillés).



CITEPA – Secten 2023 et 2024

Deux remarques sur le PRG*

- Ce n'est pas une sous-estimation de l'impact des émissions de méthane
- Ce n'est pas une négation du PRG₁₀₀ et de la prise en compte des émissions, mais un outil pour mieux en interpréter les impacts

La question n'est donc pas scientifique, mais politique



Dr Valérie Masson-Delmotte @valmasdel · 23 janv. ...

Les rapports du GIEC ne font pas de recommandation sur le choix des métriques, parce que cela dépend de l'objectif pour lequel se fait cette comparaison de différents facteurs. C'est explicitement écrit!
(31/...)



1



11



Dr Valérie Masson-Delmotte @valmasdel · 23 janv. ...

Le choix de la métrique va dépendre des aspects jugés importants pour une application donnée, pour une partie prenante, et selon les horizons temporels considérés.
(32/...)



1



9



Les avis du Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice de la CNUCC (2023)

- « L'évaluation du Groupe de travail I se concentre sur les sciences physiques et ne traite ainsi pas des questions d'équité ou de justice, car celles-ci dépendent davantage de l'utilisation des indicateurs que de la physique qui les sous-tend » [notre traduction]
- « En 2007, le quatrième rapport d'évaluation du GIEC indiquait que le PRG₁₀₀ restait l'indicateur recommandé pour comparer les impacts climatiques futurs des émissions de gaz à longue durée de vie, malgré plusieurs lacunes connues. Cependant, la réunion d'experts du GIEC sur la science des indicateurs alternatifs, qui s'est tenue en 2009, a indiqué, parmi ses principales conclusions et recommandations, que l'efficacité de l'utilisation d'un indicateur donné dépendait de l'objectif politique principal et que le PRG₁₀₀ n'avait pas été conçu dans un but politique particulier. Selon l'objectif ou les objectifs politiques spécifiques, d'autres indicateurs peuvent être préférables. »

(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 2023).



En synthèse sur ce volet métrique climat

- Il n'y a pas de discussion sur le plan physique, mais il faut la poser sur le plan de la communication politique, qui cadre en retour des interprétations scientifiques
- On peut craindre les conséquences et les risques politiques associés à une métrique (PRG*) qui, effectivement, change des choses
- On peut aussi craindre les conséquences et les risques associés à une métrique (PRG100/PRG20) qui rend mal compte des processus physiques et donc des choix des politiques
- Il faut baisser les émissions de méthane au niveau mondial, mais il faut aller plus loin que des objectifs agrégés indifférenciés, sans priorités sectorielles et sans évaluation intégrée

Mieux vaut un végétarien en 4x4 ou un carnivore à vélo ??

par labmobile2019 | Mar 18, 2022 | Non classé | 0 commentaires



- Amène à penser qu'on peut « compenser » des émissions futures de CO₂ avec une baisse d'émissions rapides de CH₄
- Des choix délétères au risque d'une inaction sur les priorités : le C fossile
- Une question d'équité entre secteurs

**Ce que change la prise en compte
de la courte durée de vie du
méthane dans la compréhension
des enjeux de l'agriculture
européenne**

Mais déjà... est-ce légitime de raisonner à l'échelle européenne ?

- Les émissions globales de méthane croissent et, dans cette optique globale PRG*~PRG100
- Il n'est pas légitime d'isoler un sous-système « refroidissant » quand l'ensemble du système planétaire se réchauffe
- *La lutte contre le changement climatique suppose une allocation des efforts et des responsabilités par ensembles géographiques et secteurs*
- *Ce qui compte, c'est la somme des actions bien déclinées, comptabilisées à partir de 1990*
- *C'est l'esprit de l'accord de Paris, et les inventaires sont bien conduits dans cette optique*



Agricultural emissions: how much warming does each gas cause?

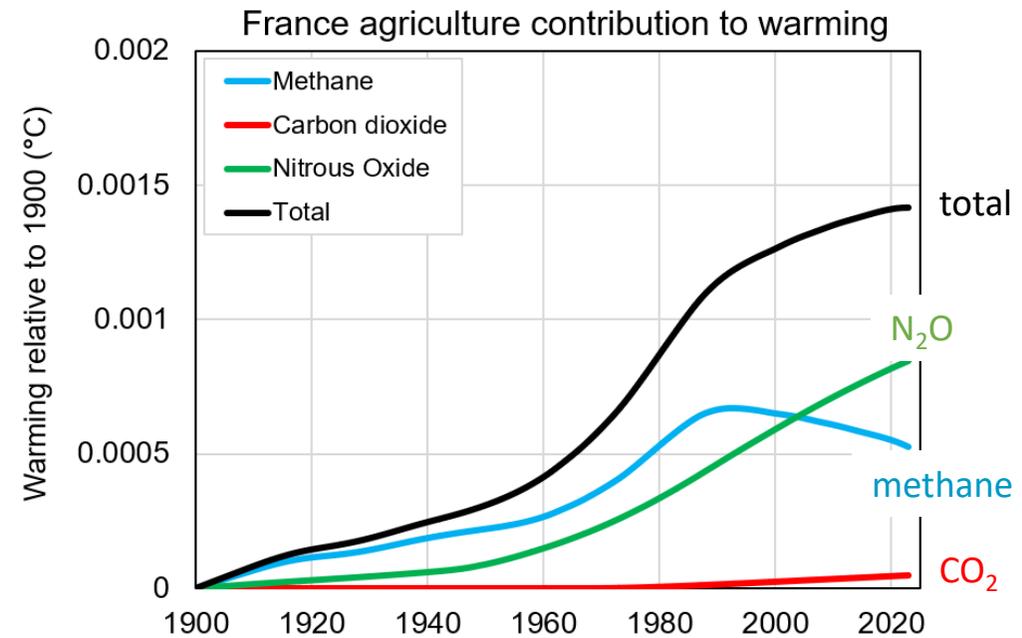
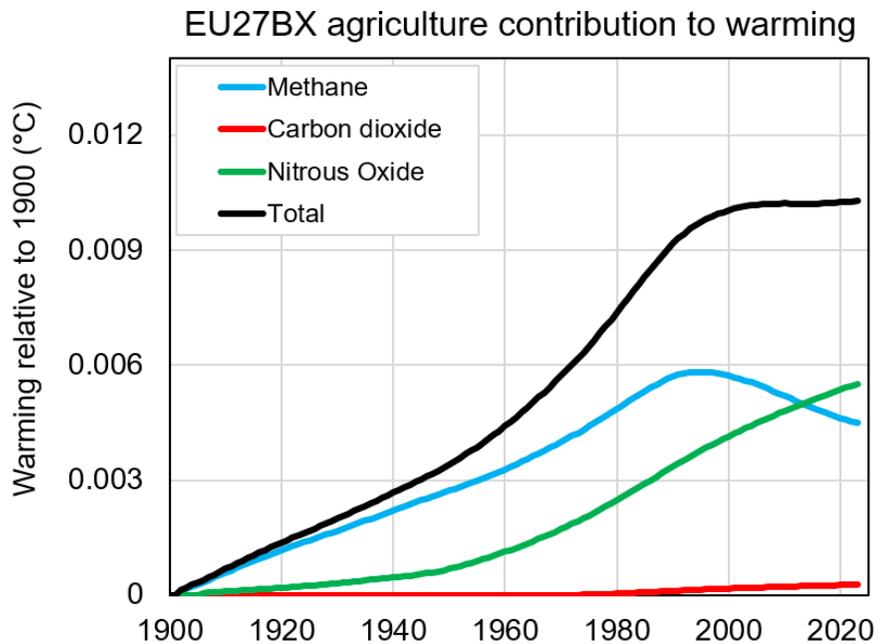


Figure: Vikas Patel, Cranfield University. Temperature calculated using impulse response model (Myhre et al 2013)



Agricultural emissions: Nitrous oxide causes more warming than methane (1900-now)

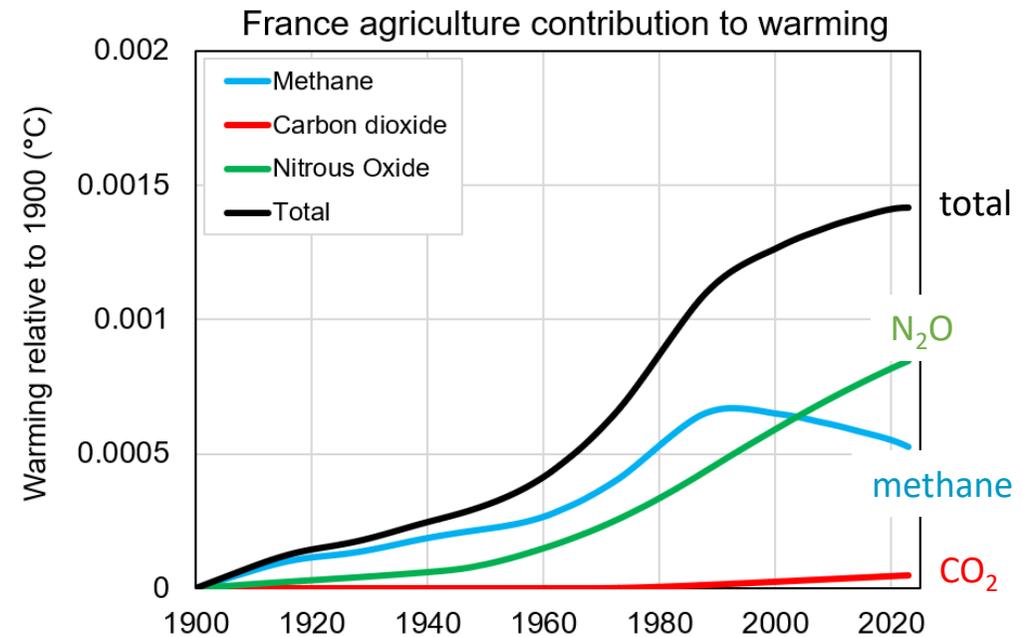
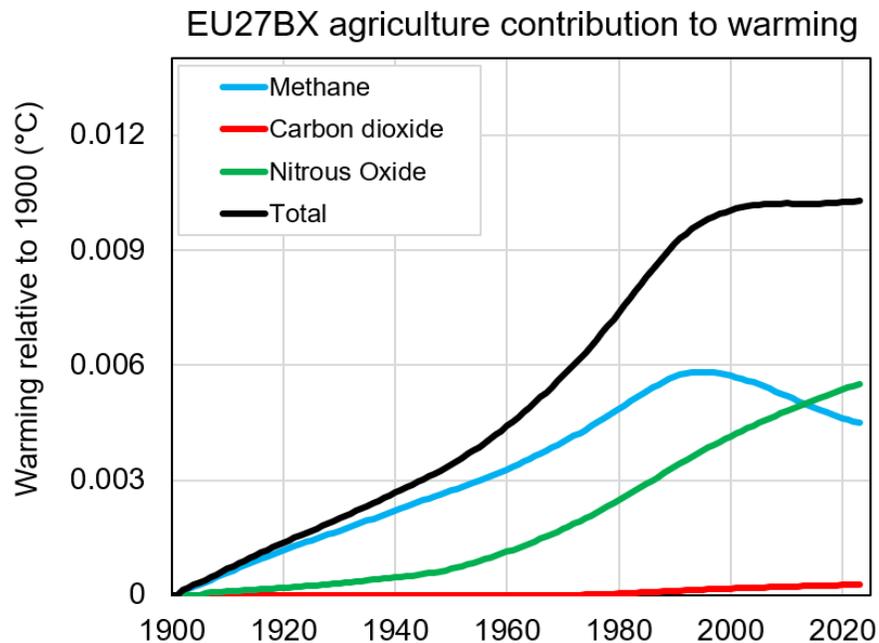
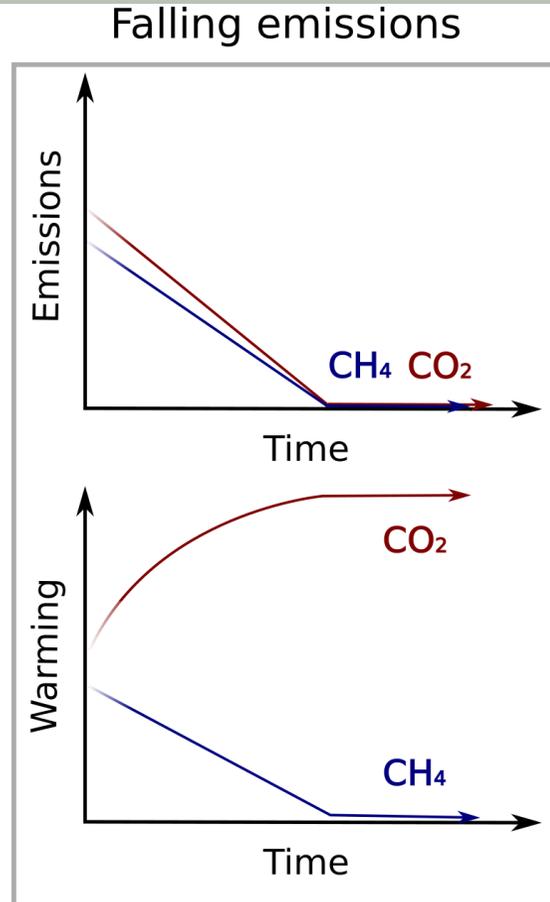


Figure: Vikas Patel, Cranfield University. Temperature calculated using impulse response model (Myhre et al 2013)

#1 la « charge climatique » totale du méthane en Europe



- En régime d'émissions stable ou décroissant, la « charge climatique » méthane dans le réchauffement devient négligeable, voire contribue à un refroidissement partiel
- Les émissions de méthane n'ont pas toujours autant d'impact climatique qu'on le pense

#2 Le poids relatif du protoxyde d'azote en Europe

PRG₁₀₀ : « statique »

CH₄
(12 ans)

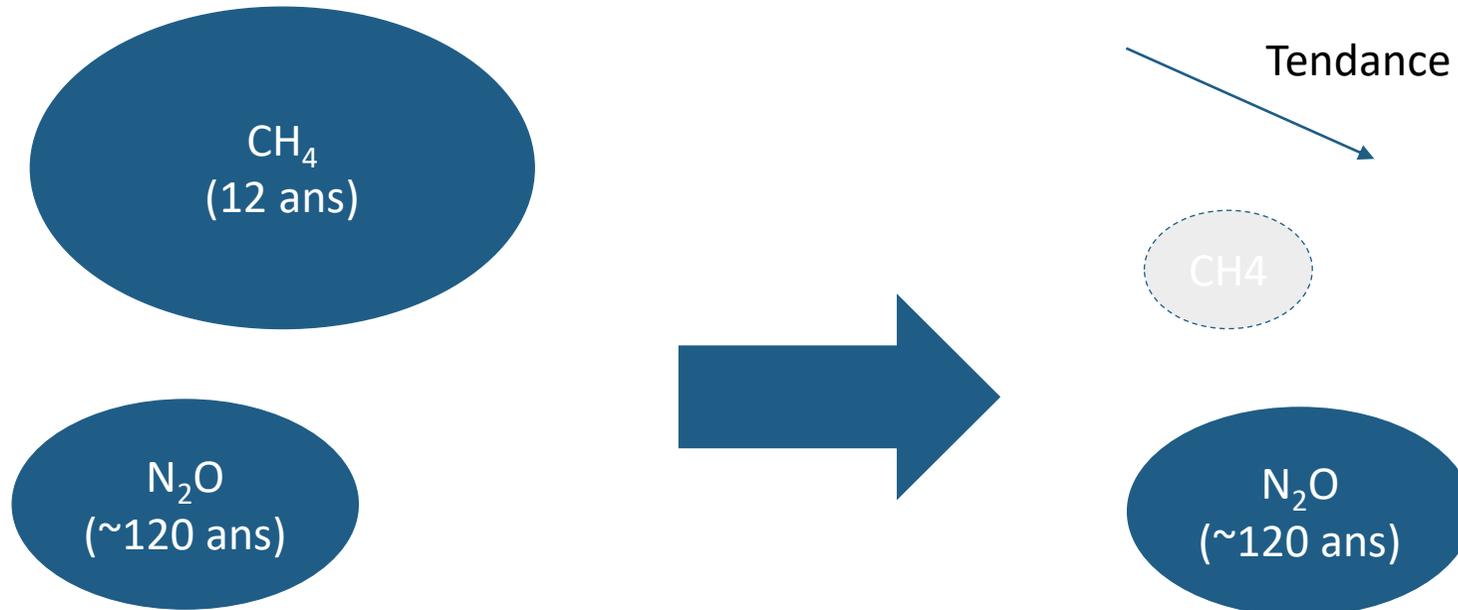
N₂O
(~120 ans)



#2 Le poids relatif du protoxyde d'azote en Europe

PRG₁₀₀ : « statique »

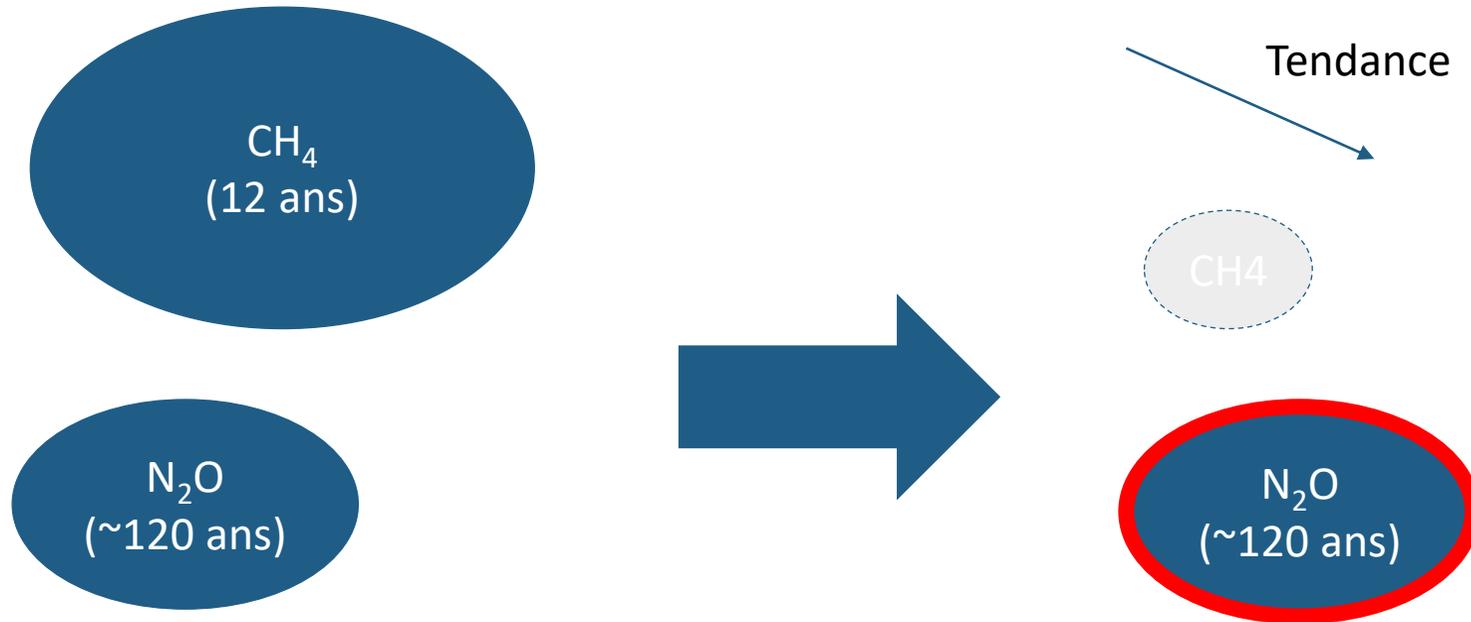
PRG* : régime d'émissions



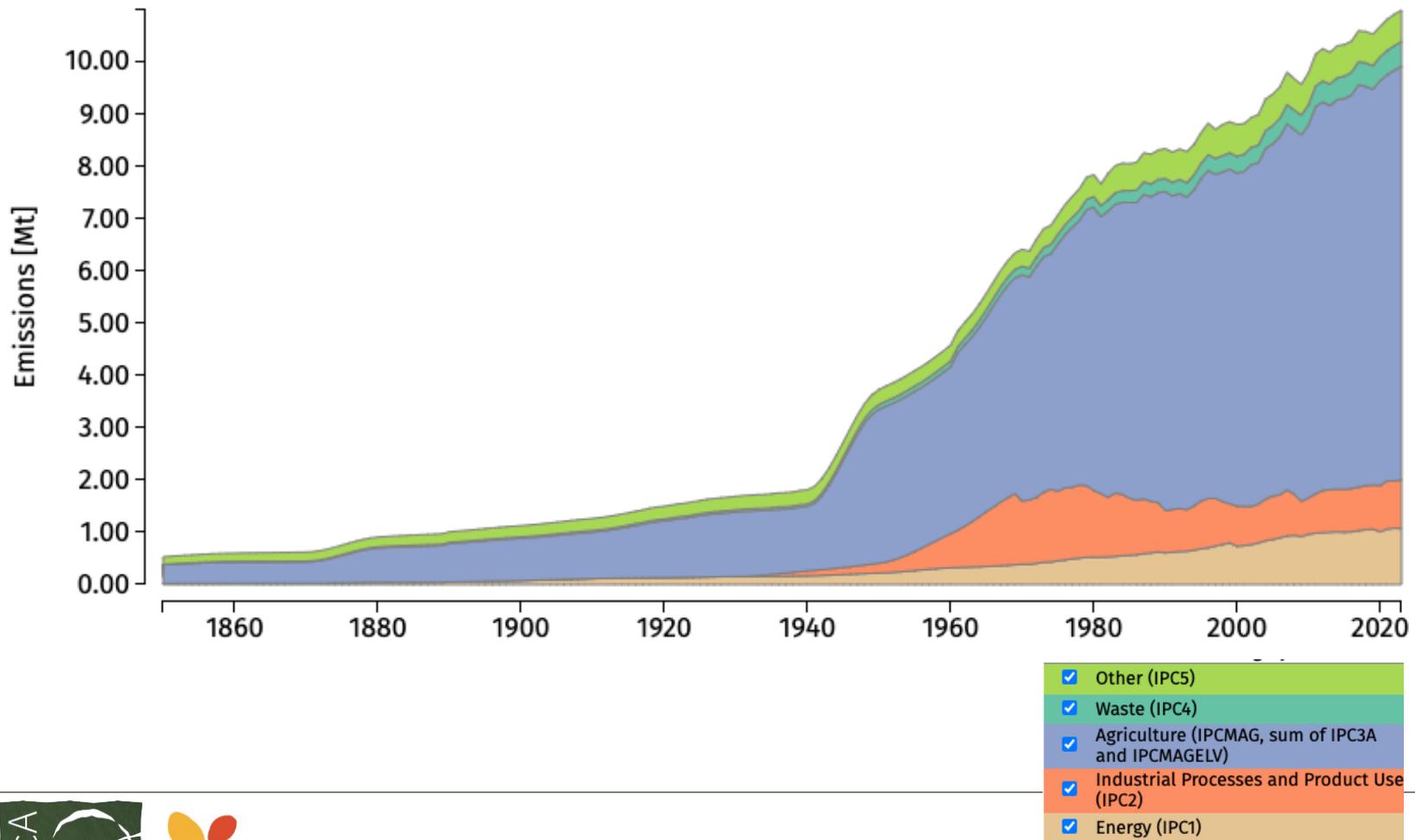
#2 Le poids relatif du protoxyde d'azote en Europe

PRG₁₀₀ : « statique »

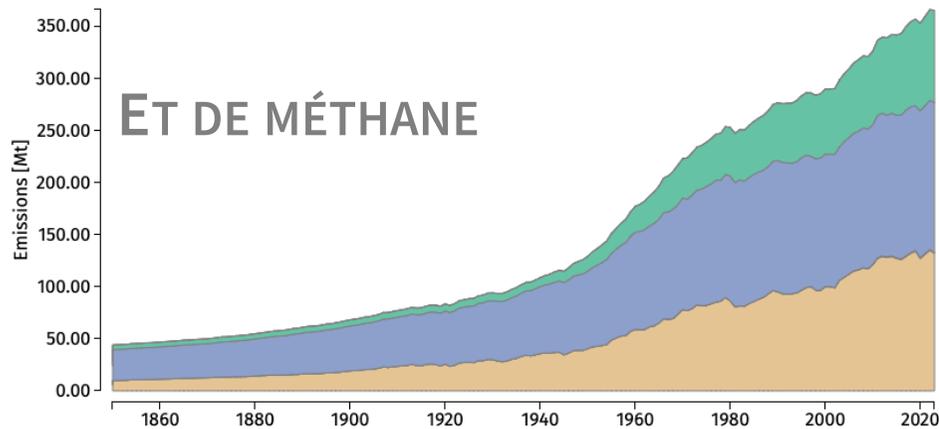
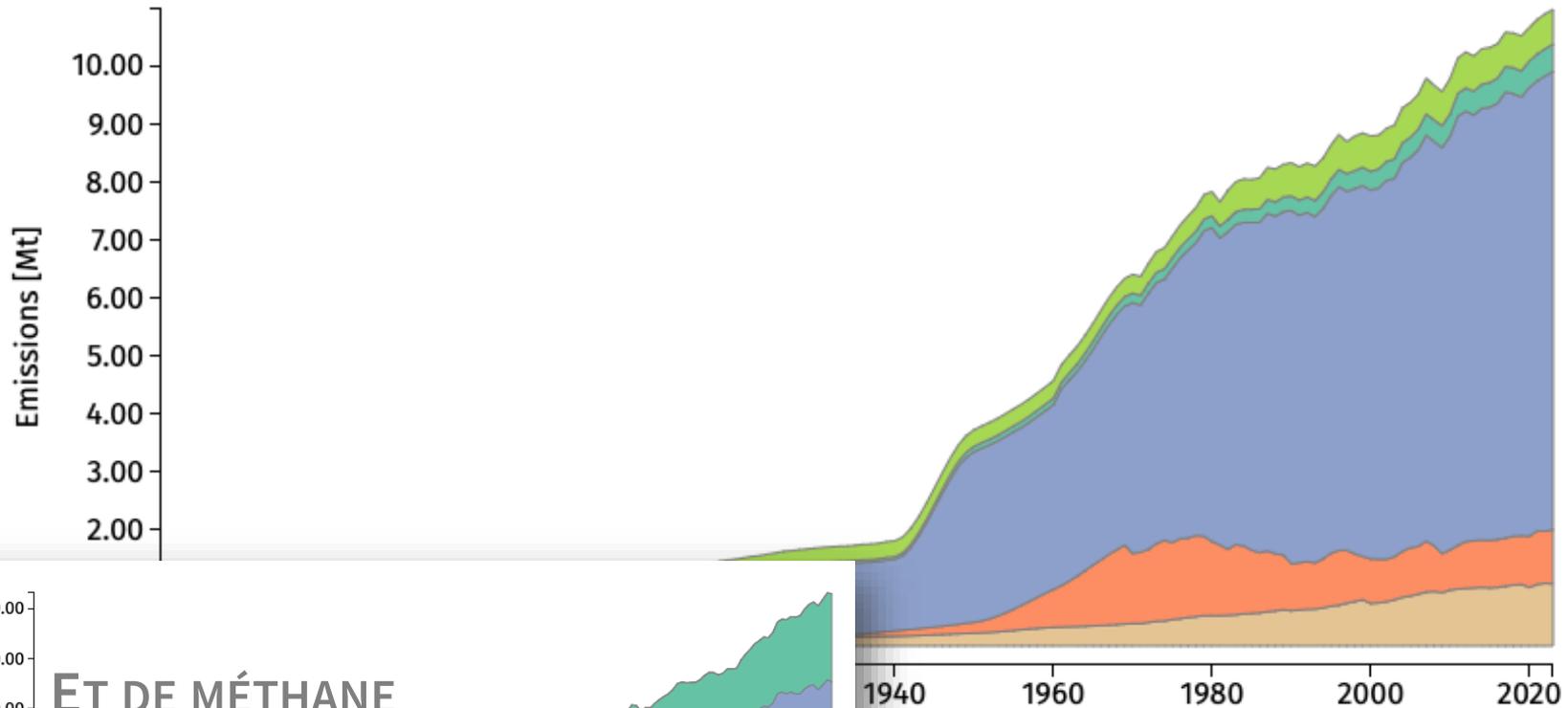
PRG* : régime d'émissions



Évolution des émissions de N₂O



Évolution des émissions de N₂O



- Other (IPC5)
- Waste (IPC4)
- Agriculture (IPCMAG, sum of IPC3A and IPCMAGELV)
- Industrial Processes and Product Use (IPC2)
- Energy (IPC1)

#3 Faut-il choisir entre méthane et N₂O ?



- Forte productivité/ha et par vache
- Peu de CH₄ par kg produit
- Beaucoup de N₂O et de CO₂
- Pesticides
- Déforestation importée (soja) et peu de prairies

- Faible productivité/ha et par vache
- Beaucoup de CH₄ par kg produit
- Peu de N₂O et de CO₂
- Peu (pas) de pesticides
- Pas de déforestation importée (soja) et valorisation des prairies

#1 It's not the cow, it's the how

#2 Les ruminants pour le pire... ou le meilleur (légumineuses fourragères)

#3 On ne pourra pas avoir davantage de ruminants extensifs

71

#4 La « compensation » des prairies

- Discours classique : « Le stockage des prairies permanentes, c'est super, mais ça ne compense pas les émissions des ruminants »
- Le système [prairies+ruminant] est toujours émetteur net quand on calcule le bilan avec le PRG100
- Il n'est donc pas justifié d'un point de vue climatique, quand on adopte cette approche
- Un raisonnement en CO₂éq : CH₄ contre CO₂
- Le PRG* permet de comprendre pourquoi la conservation des prairies est sans regret tant que les émissions de méthane ne croissent pas

En conclusion : nouvelles évaluations climat des systèmes agrifalimentaires durables



Intensification animale et végétale industrielle optimisée

Optimisation des process élevage et cultures
Réduction bilan C/kg, produits animaux et végétaux

Beaucoup moins de CH₄, mais une dépendance structurelle aux engrais de synthèse et un recul des prairies + déforestation importée



Exploitation accrue de cultures multi-usages

Agriculture végétale efficace
Réduction bilan C/kg, produits végétaux seulement
Bioéconomie



Agroécologie polyculture-élevage ruminants

Polyculture-élevage extensif
Autonomie
Moins d'élevage (Ø industriel)
Réduction bilan C/ha

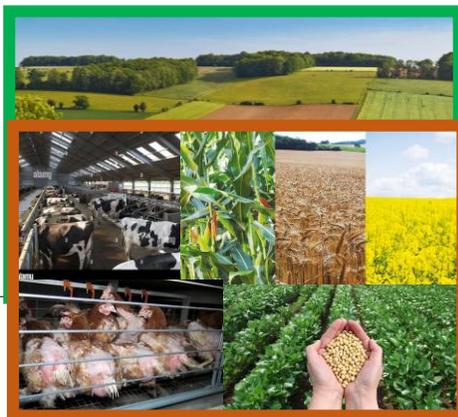
Moins de CH₄, mais une baisse structurelle des engrais de synthèse et un maintien des prairies

N_2O

Il faut *un peu* de méthane
pour avoir *très peu* de N_2O
(et de CO_2)...

... et beaucoup de prairies

ΔCH_4
% aujourd'hui



Des questions légitimes

- Le méthane : problème global... mais solutions locales ?
- « L'amnésie » du PRG* et les temporalités
- Manipuler l'effet refroidissant dans le débat politique et opérationnel

- Les enjeux d'équité
- Les bénéficiaires du PRG* (et du PRG₁₀₀)

Regard sur la controverse

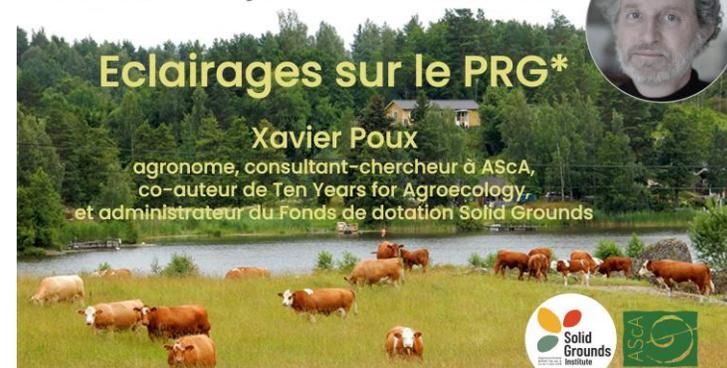
- C'est normal qu'il y ait une controverse sur une métrique nouvelle
- Les critiques politiques du PRG*
 - Pointent effectivement le danger de changer la métrique (risque de doute)
 - Mais ne considèrent que le méthane, et ne parlent ni de N₂O, ni de CO₂
 - Ne parlent pas d'autres critères d'évaluation que les émissions de GES : occupation des sols, biodiversité, multifonctionnalité

En conclusion : à retenir

- Les métriques déterminent notre compréhension des enjeux...
- ... et donc des priorités politiques
- Le PRG* apparaît un complément pertinent au PRG₁₀₀ pour mieux prendre en compte la courte durée de vie du méthane...
- ... et en relatif les impacts du protoxyde d'azote, du retournement des prairies et de la déforestation importée
- Cela ouvre sur un chantier novateur de politiques publiques fondées sur des approches multicritères, multiéchelles et multisectorielles nécessaires pour prendre en compte les enjeux de durabilité vitaux auxquels nous devons faire face rapidement



Webinaire le 18 juin 2025 - 13h à 14h30



Merci pour votre participation

[Pour en savoir plus sur nos missions](#)

[Pour en savoir plus sur Planet-score](#)
(étiquette appartenant au Fonds Solid Grounds)



Diaporama sous licence [Creative Commons](#) :

free to share and adapt for any purposes, as long as credit (original attribution) is made.
Creative Commons est une ONG dont la vocation est de faciliter la diffusion et le partage des connaissances.