

+ Des bactéries méthanotrophes pour rendre durable la production du lait Suisse

Afanasys Svet
Paul Cousi
Emilien Ancey
Selena Comelli
Jean Rauber



La production de lait en Suisse en chiffres..

Objectif Accord de Paris:

+1.5 °C max

par rapport à la période pré-industrielle, d'ici 2100

250 kg de lait consommé par Suisse moyen par an [2]

32'000 fermes produisant du lait [1]

58% des émissions de méthane [1] et

4% des émissions de GES totales dues à la production de lait [3]

9 tonnes de CO₂ éq par vache par an [4]

560'000 vaches laitières [2]



Pour accomplir ce but, la Suisse doit drastiquement réduire ses émissions. Le secteur de l'agriculture, particulièrement la production de lait, a un impact important sur l'environnement.



La principale cause d'émissions de méthane est la **fermentation entérique**, c'est-à-dire la digestion des vaches.

L'effet de serre du méthane est **23x** [6] plus fort que celui du CO₂. Autrement dit, des émissions de méthane moins importantes que de CO₂ auront un effet bien plus néfastes sur le réchauffement climatique.



Les émissions totales sont calculées avec les émissions **directes** (comme la fermentation entérique) et **indirectes** (comme la production d'engrais) de la production de lait.

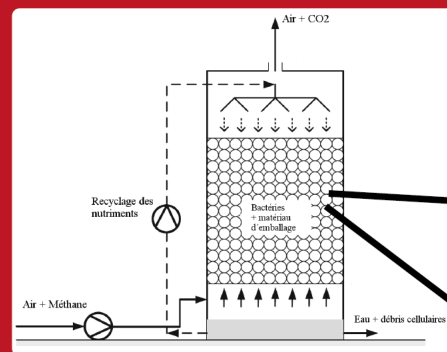
Les bactéries méthanotrophes

Ces bactéries, «**methylosinus trichosporium**», consomment du méthane et de l'oxygène pour survivre. Les colonies de ces bactéries sont placées dans un filtre cylindrique, d'environ 11 m x 4 m.

Les bactéries ont besoin de;

- une concentration de méthane minimum
- une température de 30° degrés celsius (optimale pour un rendement maximum)

c'est pourquoi cette méthode n'est utilisable qu'en intérieur.



Avec un filtre on peut absorber jusqu'à:

36 tonnes de méthane/an [5]

Ce qui équivaut aux émissions de environ:

90 vaches



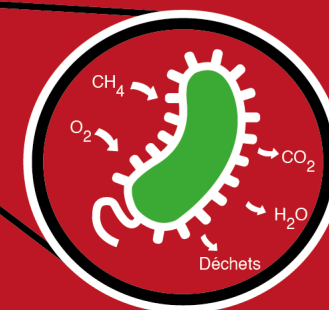
Avantages

- ✓ Emissions méthane
- ✓ Création de nouveaux emplois
- ✓ Vaches non affectées
- ✓ Solution durable
- ✓ La Suisse montre le «bon exemple»



Désavantages

- ✗ Prix du lait
- ✗ Emissions CO₂ non nulles
- ✗ Conditions spécifiques nécessaires
- ✗ Filtres très encombrants



Sources:

[1] Federal Statistical Office, "From Grass to Milk, Milk production in Switzerland", Federal Statistical Office, Federal Statistical Office, 2013, EN, [consulté le 30/04/2021]

[2] Federal Statistical Office, "Agriculture and food, Pocket statistics 2020", Federal Statistical Office, Federal Statistical Office, 2020, EN, [consulté le 16/06/2020]

[3] Federal Statistical Office, "Inventaire des gaz à effets de serre de la Suisse", Federal Statistical Office, Federal Statistical Office, 2021, [consulté le 17/05/2021]

[4] Stefan Probst, Daniela Wasem, Desirée Kobel, Monika Zehetmeier et Christine Flury, "Emissions de gaz à effet de serre de la production combinée de lait et de viande", 2019, [consulté le 09/05/2021]

[5] Sukhwan Yoon, Jeffrey N. Carey & Jeremy D. Semrau, "Feasibility of atmospheric methane removal using methanotrophic biotrickling filters", SpringerLink, Encyclopedia of Geobiology, 2009, [consulté le 10/05/2021]

Au total:

émissions totales :

5 millions de tonnes éq. CO₂/an [1]

émissions totales biologique* ferme mixte:

8.9 millions de tonnes éq. CO₂/an [4]

émissions totales biologique* ferme laitière:

4.45 millions de tonnes éq. CO₂/an [4]

\$\$\$

Pour une concentration de méthane de 1500 ppm, l'élimination en utilisant les filtres à bactéries méthanotrophes coûte dans les 200 USD [5] par tonne.

Pour éliminer complètement les émissions de la production de lait en Suisse, il faudrait compter, par an:

690 millions de CHF

Conclusions

Entre les différentes technologies d'absorption des gaz à effet de serre, les filtres bactériologiques capables d'absorber le méthane semblent être une solution prometteuse pour réduire la contribution au réchauffement climatique de l'industrie laitière suisse. Malgré le fait que l'implémentation de cette technologie peut rendre le lait un peu plus cher, c'est une technologie durable et facile à installer dans les hangars agricoles qui perturbe pas le processus de l'élevage des vaches.

*Scénario où l'ensemble de la production de lait Suisse est biologique