



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada



Perception et opportunité : comment la production laitière peut contribuer à réduire la production de gaz à effet de serre?

Symposium sur les bovins laitiers 2020
Drummondville, 3 novembre 2020

David Pelster et Édith Charbonneau
Collaborateur: Sylvestre Delmotte



Perceptions



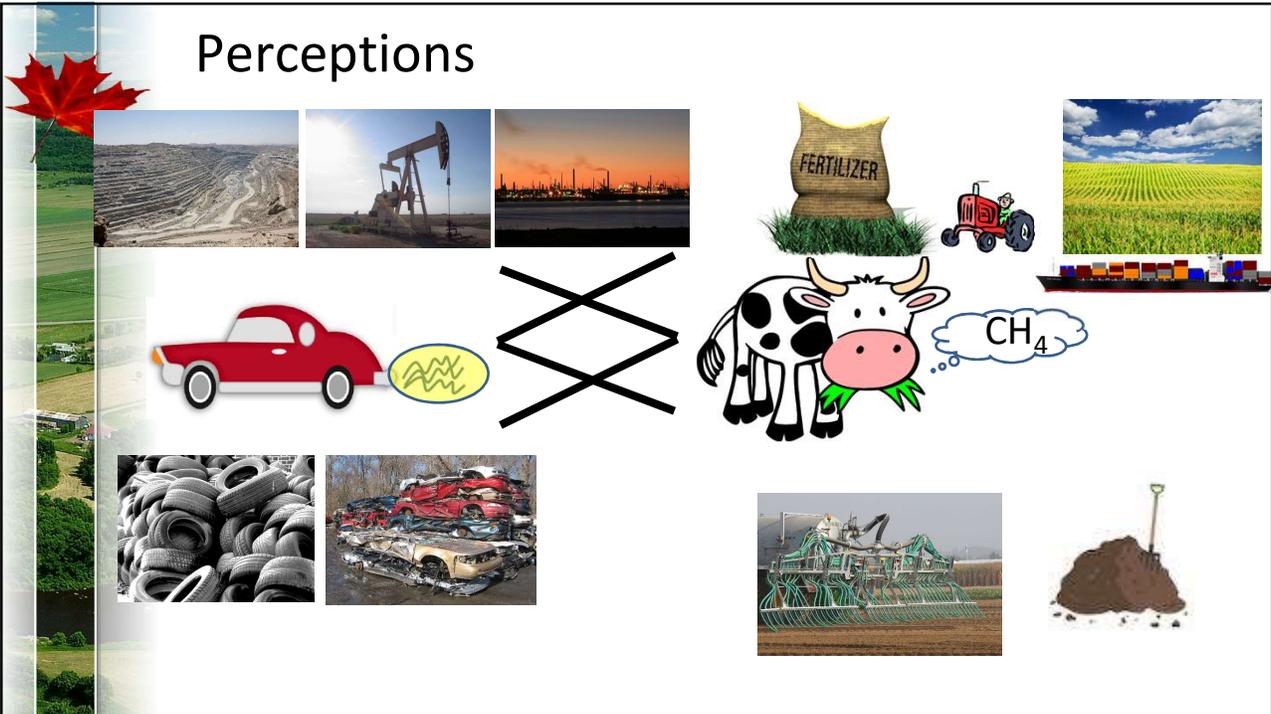
Forte hausse des émissions de **méthane**, puissant agent du réchauffement



PHOTO MARTIN BERNETTI, ARCHIVES AFP

- **30 % issus des animaux d'élevage** (fermentation entérique et fumiers) et 8 % pour la culture du riz
- **L'exploitation du pétrole et du gaz** représente **22 %** des émissions anthropiques et **l'extraction du charbon 11 %**
- La gestion des déchets solides et liquides compte pour 18 %
- Les feux de biomasse et de biofuel 8 %
- Le reste des émissions étant lié aux transports et à l'industrie

Perceptions

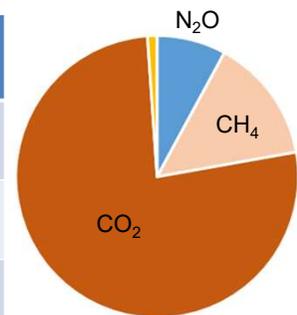


Les différents GES et leur pouvoir réchauffant

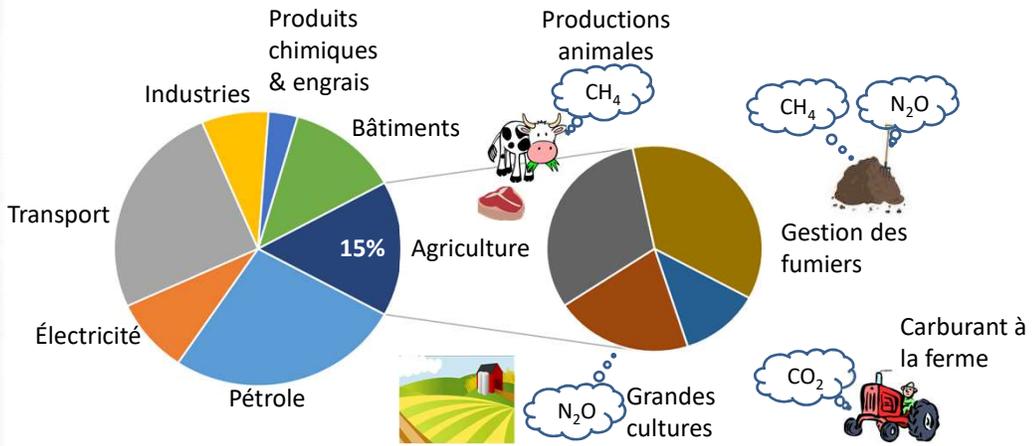
Gaz	Potentiel de réchauffement*	Sources
CO ₂	1 CO ₂ éq.	Combustibles fossiles, changement d'utilisation des terres
CH ₄	25 CO ₂ éq.	Production animale, production de riz, déchets, combustibles fossiles
N ₂ O	298 CO ₂ éq.	Grandes cultures (application d'engrais)

* Horizon de 100 ans

Émissions de gaz à effet de serre

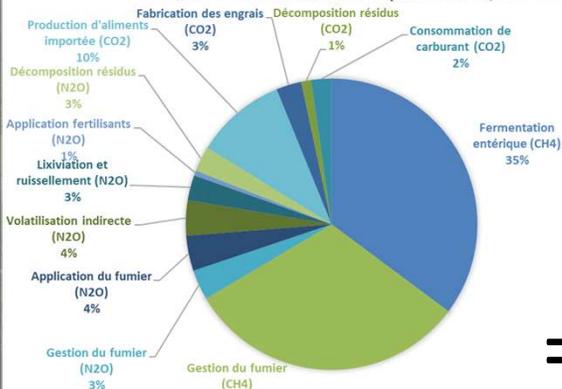


Canada: bilan des émissions de GES



Que représentent les émissions annuelles d'une ferme laitière typique, vs ce qu'elle produit?

RÉPARTITION DES 1659 T. EQ. CO₂ D'UNE FERME LAITIÈRE TYPIQUE DE LA MONTÉRÉGIE (95 VACHES, 127 HA)



(D'après Fournel et al., 2019)



= 1 aller-retour Montréal-Paris dans un avions de 680 passagers

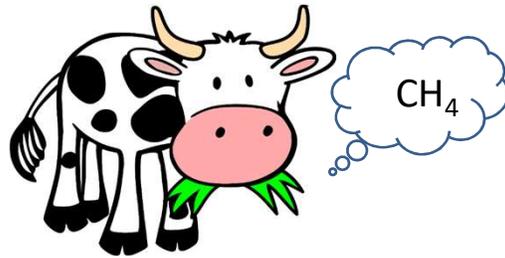
= Les besoins alimentaires de :
 2250 personnes en terme de protéines
 1225 personnes en terme de calories
 + Contribution à l'emploi





Perceptions

Alors, la production laitière est-elle un problème?



- Oui ... en petite partie ... mais la production laitière (et l'agriculture en général) peut faire partie de la solution



Stratégies de réduction du méthane entérique

- Productivité
- Génétique
- Gestion de troupeau
 - Animaux de remplacement
 - Taux de réforme
 - Reproduction
 - Stress de chaleur
 - Réduction des maladies
- **Stratégies alimentaires**
- **Additifs alimentaires**



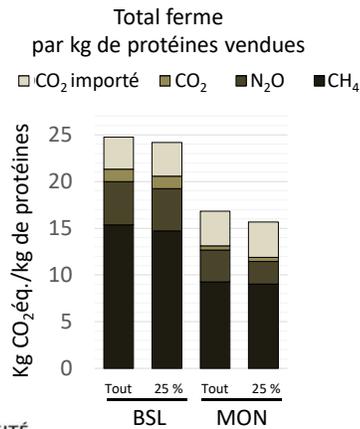
Knapp et al., 2014. J. Dairy Sci. 97 :3231–3261 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7234>



À l'échelle de la ferme

Analyse du berceau à la porte de la ferme

Diminution du nombre d'animaux de remplacement



↑ Bénéfice net
↓ coût d'élevage
↑ vente de récoltes

↓ 3 - 4 % CH₄
↑ 2 - 5 % CO₂ importé
↓ 2 - 7 % CO₂ éq. total

Peu d'impact sur les vaches en lactation



*LCGP = lait corrigé pour le gras et la protéine

BSL : 63 vaches ; 135 hectares en cultures
MON : 71 vaches ; 95 hectares en cultures

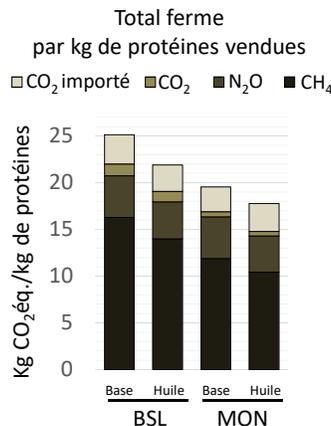
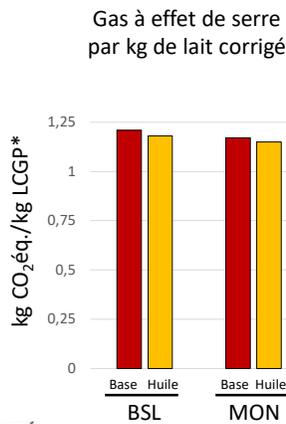
Binggeli et al. Travaux en cours.



À l'échelle de la ferme

Analyse du berceau à la porte de la ferme

Augmentation du gras de la ration - Huile de lin



↓ Bénéfice net
↑ coût des aliments (huile)

↓ 12 - 14 % CH₄
↓ 10 - ↑ 14 % CO₂ éq. importé
↓ 9 - 13 % CO₂ éq. total



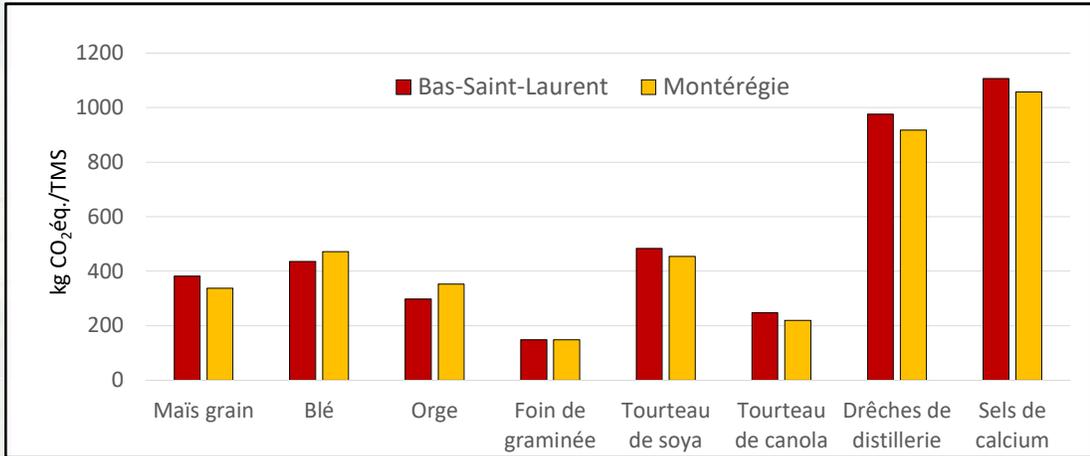
*LCGP = lait corrigé pour le gras et la protéine

BSL : 63 vaches ; 135 hectares en cultures
MON : 71 vaches ; 95 hectares en cultures

Velarde-Guillen et al. En rédaction.



Coût environnemental lors de l'achat d'aliments



- Variabilité en fonction des sources et de la manière de les traiter
- Valorisation des sous-produits => une force des ruminants



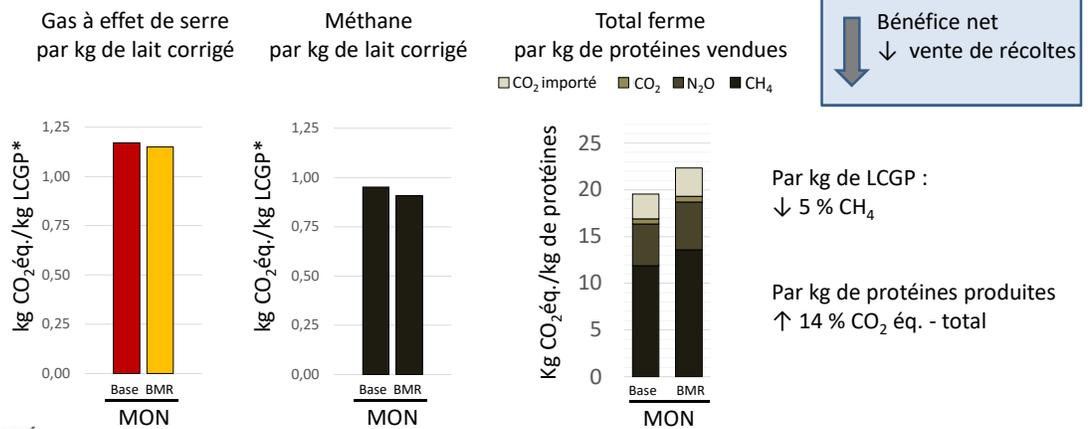
*LCGP = lait corrigé pour le gras et la protéine



À l'échelle de la ferme

Analyse du berceau à la porte de la ferme

Augmentation digestibilité des fourrages - Exemple du maïs BMR



Par kg de LCGP :
↓ 5 % CH₄

Par kg de protéines produites
↑ 14 % CO₂ eq. - total



*LCGP = lait corrigé pour le gras et la protéine

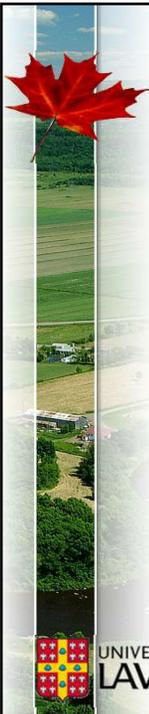
BSL : 63 vaches ; 135 hectares en cultures

MON : 71 vaches ; 95 hectares en cultures Velarde-Guillen et al. En rédaction.



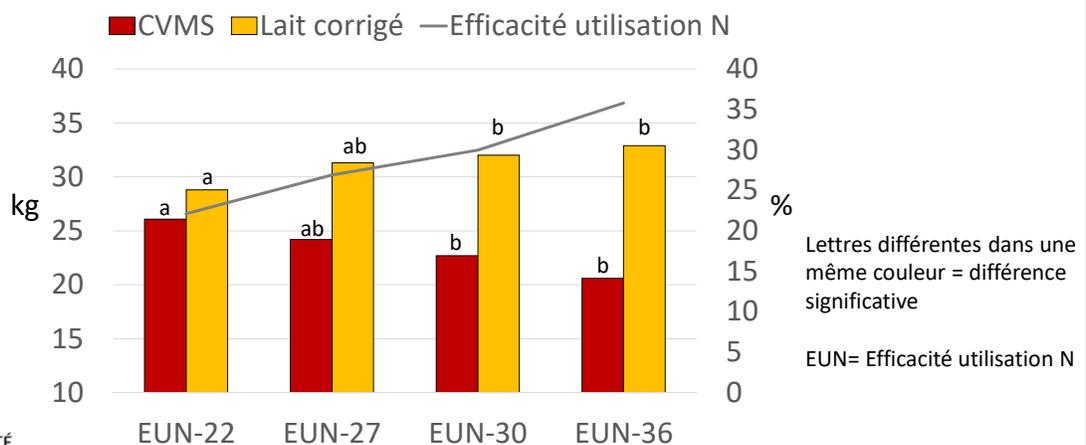
Ce qui s'en vient

- Nouveaux produits
 - 3-nitrooxypropanol
 - Réduction de 20 à 40 % du méthane entérique
 - 8 à 15 % à l'échelle de la ferme
 - Performances animales maintenues
 - Tanins et autres
- Conjugaison de pratiques



Amélioration de l'efficacité alimentaire de l'azote

Résultats de 100 fermes laitières du Québec





Gestion du fumier

- Stockage du fumier
 - Couvrir les fosses à fumier (lisier) pour réduire les pertes de CH_4 et NH_3 (couverte de manière imperméable si c'est possible)
 - Peut augmenter le N_2O , mais réduit généralement les émissions totales d'équivalent CO_2



<https://www.agribat-concept.com/>

Modélisation à l'échelle de la ferme

Couverture de fosse :

- ↑ du bénéfice net
 - 1% pour les systèmes liquides
 - 3-4% pour les systèmes solides
- ↓ les GES
 - 8-9% pour les systèmes liquides
 - 16-19% pour les systèmes solides

Fournel et al., 2019



Gestion du fumier

- Stockage du fumier
 - Couvrir les fosses à fumier (lisier) pour réduire les pertes de CH_4 et NH_3 (couverte de manière imperméable si c'est possible)
 - Vider au début de l'automne (par rapport à la fin de l'automne) peut également réduire les émissions
 - Du lisier au lieu du fumier solide



Gestion du fumier

- Biodigesteur

Voir présentation de Josée Chicoine



Gestion du fumier

Voir présentation de Simon Dufour

- Séparation du fumier
 - Modélisation à l'échelle de la ferme (système liquide)
 - Litière recyclée ont réduit le total des GES à la ferme d'environ 20 %
 - Faible coût (bénéfice net a diminué de 1 %)

(Fournel et al., 2019)



Solide → Litière

Liquide → Réservoir





Gestion des cultures

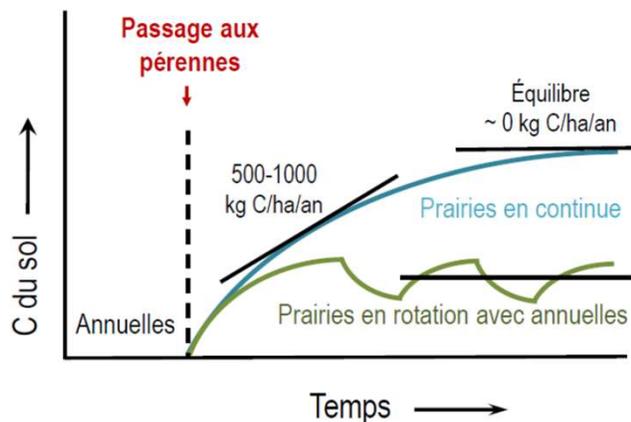
- Optimisation de la fertilisation azotée (N_2O)
 - Minéral vs organique
- Fixation N par les légumineuses
- Cultures de couverture ou plantes fourragères pérennes (en particulier avec les applications d'automne)
- Équilibre entre maïs (ensilage et grain) et plantes fourragères pérennes



Gestion des cultures

Séquestrer du carbone dans les sols

Changement d'usage du sol



Thivierge et al., Colloque sur les plantes fourragères, CRAAQ, 20 fév. 2020



Conclusions

- La production laitière fait partie de la solution
- Plusieurs opportunités existent pour réduire les GES à la ferme
 - Importance d'analyser l'impact à l'échelle de la ferme au complet
 - On doit continuer à valoriser les sous-produits
 - Service environnemental important
 - Produits non comestibles par les humains et les transformer en aliments riches en valeur nutritive
- On doit continuer à valoriser les fourrages
 - Captation du C
 - Diminution des émissions de N₂O
 - Terres non propices à la production d'aliments pour l'humain

Rôle des marchés du carbone ou rétribution pour les services environnementaux?



Remerciements – Travaux U. Laval

Étudiants et stagiaire postdoctoral

- Simon Binggeli
- José Velarde Guillen
- Liliana Fadul Pacheco
- Jean-Philippe Laroche
- Sébastien Fournel

Principaux chercheurs impliqués

- Chaouki Benchaar, AAC
- Martin Chantigny, AAC
- Marie-Noëlle Thivierge, AAC
- Doris Pellerin, U. Laval
- Yvan Chouinard, U. Laval

Organismes de financement impliqués





Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada



Merci!

