



## Les lipides

- Possibilité d'intégrer des **graines d'oléagineux** (par ex. graines de lin extrudées, graines de colza moulues) ou des **huiles** (par ex. tournesol, lin, colza) dans la ration des vaches laitières;
- En ce qui concerne la réduction des émissions de méthane entérique, **efficacité variable** déterminée notamment par la forme, la source, la quantité de graisse supplémentaire, la longueur des chaînes carbonées des acides gras, la composition en nutriments et en acides gras de l'alimentation de base.

### Résultats

- Une méta-analyse récente d'Arndt et al. (2022) incluant les lipides (huiles et graisses, ainsi que graines oléagineuses) a mis en évidence que leur ajout dans les rations permet une **diminution des émissions de méthane** (Tableau 1).

	Intensité CH <sub>4</sub>		Production absolue CH <sub>4</sub>	Rendement CH <sub>4</sub>
	Lait (g/kg lait)	Viande (g/kg gain poids)	(g/animal/jour)	(g/kg MS ingérée)
<b>Huiles et graisses</b>	-12 %	-22 %	-19 %	-15 %
<b>Graines oléagineuses</b>	-12 %	Pas effet	-20 %	-14 %

Tableau 1 : Effet de la supplémentation en lipides sur les émissions de méthane (d'après Arndt et al., 2022)

- La diminution moyenne de la production de méthane dépend des acides gras. Par ordre d'importance de réduction du rendement en méthane (Doreau et al., 2011, Muñoz et al., 2021):
  1. acides gras (AG) à chaîne moyenne (ex. apportés par le coprah): - 8,5 % CH<sub>4</sub>/kg MS ingérée;
  2. acide linoléique (AG polyinsaturés, abrégé AGPI) apporté par le lin: - 5 % CH<sub>4</sub>/kg MS ingérée;
  3. acide linoléique (AGPI) apporté par le tournesol et le soja: - 4 % CH<sub>4</sub>/kg MS ingérée;
  4. AG monoinsaturés (ex. acide oléique apporté par le colza), AG saturés, palmitique et stéarique (savons de calcium d'huile de palme, graisses cristallisées).
- Les **huiles** sont généralement **plus efficaces que les graines oléagineuses broyées**, bien que cette comparaison dépende du degré de transformation des graines oléagineuses (Beauchemin et al., 2022).
- L'effet inhibiteur des lipides alimentaires sur les émissions de CH<sub>4</sub> est plus important avec les **régimes à base de concentrés** qu'avec les régimes à base de fourrages (Beauchemin et al., 2022).

### Intérêts

- **Rendement laitier non affecté** par la supplémentation en huiles ou en graines oléagineuses (Arndt et al., 2022), voire augmenté (Valorex, 2019).
- Amélioration potentielle de la **qualité nutritionnelle** de la viande ou du lait avec une supplémentation de lipides riches en acides gras polyinsaturés (Beauchemin et al., 2022).

### Limites

- **Effets secondaires** de la supplémentation sur les indicateurs de performance animale (Tableau 2):
  - Huiles et graisses: diminution de la consommation d'aliments et de la digestibilité des fibres;
  - Graines oléagineuses: diminution de la digestibilité des fibres et du Gain Moyen Quotidien (GMQ) chez les animaux en croissance. La supplémentation en graines oléagineuses est donc recommandée pour les animaux en lactation et non en croissance.

	Ingestion	Digestibilité	Lait	Viande
<b>Huiles et graisses</b>	-6 %	-4 %	Pas d'effet	Pas d'effet
<b>Graines oléagineuses</b> (animaux en lactation uniquement)	Pas d'effet	-8 %	Pas d'effet	-13%

Tableau 2 : Effet de la supplémentation en lipides sur les indicateurs de performance animale (d'après Arndt et al., 2022)



- Le **coût de la ration** est plus élevé, particulièrement avec une supplémentation à base d'huiles raffinées.
- Une teneur élevée en AGPI peut diminuer la **production de matières grasses du lait**, en particulier lorsque les régimes contiennent beaucoup de concentrés ou que le pH du rumen est faible (Beauchemin et al., 2022).
- Les lipides pour les rations animales entrent en **compétition avec l'alimentation humaine**.
- Une forte concentration en lipides (>6 % de MS) peut réduire la digestibilité des aliments et des fibres et augmenter potentiellement l'excrétion de matière organique et de nutriments, ainsi que les émissions de CH<sub>4</sub> du fumier (Arndt et al., 2022 ; Beauchemin et al., 2022).
- Des émissions sont liées à la culture et au transport d'huiles ou de graines oléagineuses. La production d'oléagineux est associée à des **émissions de GES en amont** par kg de matière sèche presque doublées par rapport à d'autres aliments concentrés (1,27 contre 0,70 kg éq CO<sub>2</sub>/ kgMS) (Arndt et al., 2022 ; Królczyewska et al., 2023).

### Besoins de recherche

- Sources de matière grasse rentables et durables, ainsi que niveau de supplémentation qui réduit les émissions de CH<sub>4</sub> sans nuire à la digestibilité des aliments et à la production animale ;
- Persistance des effets d'atténuation. Études examinant les effets sur le long terme des lipides sur les émissions de CH<sub>4</sub>, la plupart mesurant les effets pendant uniquement 3-4 semaines de traitement (Muñoz et al., 2021).
- Analyse de Cycle de Vie pour calculer l'impact global de cette stratégie d'atténuation (production des lipides, excrétion des nutriments, etc.).

### Côté terrain

Tradilin® (Valorex, 2019) met en avant la réduction des émissions de méthane grâce à la distribution de graines de lin. Une étude à grande échelle (8 ans d'étude, près de 5 000 élevages français) réalisée par Valorex, l'INRA et l'école vétérinaire Oniris sur le produit Tradilin® (graines de lin extrudées) met en avant que :

- La production de lait est accrue (+ 20 000 L/an sur un troupeau de 100 vaches).
- La fécondité du troupeau est améliorée et les bénéfices sont transgénérationnels : les génisses nées des vaches nourries avec Tradilin® vêlent 5 jours plus tôt et, une fois vèlées, elles sont gestantes 7 jours plus tôt.

### Sources

Arndt C., Hristov A. N., Price W. J., McClelland S. C., Pelaez A. M., Cueva S. F., Oh J., Dijkstra J., Bannink A., Bayat A. R., Crompton L. A., Eugène M. A., Enahoro D., Kebreab E., Kreuzer M., McGee M., Martin C., Newbold C. J., Reynolds C. K., Schwarm A., Shingfield K. J., Veneman J. B., Yáñez-Ruiz D. R., and Yu Z., 2022. *Full adoption of the most effective strategies to mitigate methane emissions by ruminants can help meet the 1.5°C target by 2030 but not 2050*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA Vol. 119 : e2111294119. 10p.

Beauchemin K.A., Ungerfeld E.M., Abdalla A.L., Alvarez C., Arndt C., Becquet P., Benchaar C., Berndt A., Mauricio R.M., McAllister T.A., Oyhantçabal W., Salami S.A., Shalloo L., Sun Y., Tricarico J., Uwizeye A., De Camillis C., Bernoux M., Robinson T., Kebreab E., 2022. *Invited review: Current enteric methane mitigation options*. J. Dairy Sci., Vol. 105, No. 12, 9297–9326. 30p.

Doreau M., Martin C., Eugène M., Popova M., Morgavi D.P., 2011. *Leviers d'action pour réduire la production de méthane entérique par les ruminants*. In : Gaz à effet de serre en élevage bovin : le méthane. Doreau M., Baumont R., Perez J.M. (Eds). Dossier, INRA Productions Animales 24, No. 5, 461-474. 14p.

Królczyewska B., Pecka-Kielb E., Bujok J., 2023. *Strategies Used to Reduce Methane Emissions from Ruminants: Controversies and Issues*. Agriculture 2023, 13, 602. 26p.

Muñoz C., Villalobos R., Peralta A. M. T., Morales M., Urrutia N. L., Ungerfeld E. M., 2021. *Long-term and carryover effects of whole oilseeds on methane emission, milk production, and milk fatty acid profile of grazing dairy cows*. Animals 2021, 11, 2978. 19p.

Valorex, 2019, [en ligne], *TRADILIN® met en avant un effet transgénérationnel sur les génisses ! – Valorex*, URL : [www.youtube.com/watch?v=IKzrSVi2mFo](https://www.youtube.com/watch?v=IKzrSVi2mFo) (consulté le 26.07.23)