

Existe aussi en

**Catégories animales**

Tous les herbivores

**Impacts**Rejets N et P  
NH<sub>3</sub> et GES  
Eau

# Réduction des rejets d'azote

## Objectif et principe

Réduire l'excrétion d'azote par les animaux dans leurs effluents afin de réduire les rejets d'azote et ainsi limiter le risque de pertes vers l'environnement.

La volatilisation de l'ammoniac, les émissions de protoxyde d'azote, les pertes par lessivage proviennent de la dégradation de composés azotés présents dans les rejets des animaux en lien avec l'azote ingéré. La réduction des apports azotés à l'animal permet de limiter les pertes aux différentes étapes du cycle de l'azote. Tout ajustement du régime alimentaire est une piste favorable à la diminution des pertes azotées (gazeuses ou liquides) tant qu'elle respecte l'équilibre des besoins nutritionnels des animaux.

## Mise en place

L'adéquation des apports azotés aux besoins des animaux (suivant les recommandations nationales) permet de réduire les rejets d'azote des animaux. Les efforts doivent alors porter sur (i) la limitation des entrées d'azote par les concentrés : à la fois en terme de quantité de teneur en protéines (baisser la matière azotée totale de la ration), et (ii) sur l'ajustement des rations selon l'évolution du stade physiologique des animaux et du niveau de production. Les élevages de ruminants se caractérisent par une grande diversité de systèmes d'alimentation (e.g. part d'herbe variable dans la surface fourragère principale – Observatoire de l'alimentation des vaches laitières 2015-2018), qui peuvent évoluer au cours de l'année (disponibilité en herbe, portance du sol, climat...) entraînant une très forte variabilité de l'excrétion azotée et notamment d'azote urinaire (principalement sous forme d'urée – soit 30 à 80% de l'azote urinaire excrété - rapidement hydrolysée en ammonium à l'origine de pollutions de l'air (ammoniac) et de l'eau (nitrates)). D'après Pellerin et al. (2013), pour réduire les excréctions d'azote sans trop dégrader les performances, il est donc possible pour les ruminants :

- d'augmenter la proportion d'aliment peu dégradé dans le rumen pour accroître les apports de protéines directement à l'animal ;
- de créer un léger déficit en protéines dégradables pour les microbes de façon à ce qu'ils recyclent une partie de l'urée endogène pour synthétiser leurs protéines. Ce mécanisme est particulièrement efficace sur le plan environnemental, car il peut conduire à réduire très fortement l'excrétion d'urée par l'animal (Edouard et al., 2016).

Au cours d'une année au sein d'une exploitation bien souvent différents régimes alimentaires s'enchaînent. Le paragraphe ci-dessous précise les potentiels gains selon les régimes.

- *Alimentation basée sur des fourrages conservés*

C'est sur ces rations à base de fourrages conservés que les économies d'intrants azotés sont les plus faciles à réaliser, en raisonnant directement les apports de concentrés. Il s'agit de se caler au plus près des recommandations zootechniques, en évitant notamment les excès de protéines dégradables. En vache laitière, une ration cible de 14% de MAT (ou en pratique 14 à 16% selon la productivité cible), équilibrée en énergie et en azote, permet de réduire les émissions gazeuses sur l'ensemble de la chaîne de gestion des déjections, tout en induisant une économie pour l'éleveur (Pellerin et al 2013). De façon concrète, ces résultats incitent à supprimer les sécurités



souvent prises en début de lactation. Il est donc conseillé d'alimenter les animaux avec une ration semi-complète avec une distribution individuelle, quand c'est possible, du concentré.

- *Affouragement en vert au bâtiment*

Cette pratique consiste à alimenter les animaux en bâtiment avec des fourrages récoltés en vert et distribués dans la journée. Cette stratégie peut-être occasionnelle à des moments de l'année où les animaux ne peuvent pas pâturer ou en continu sur l'année (contrainte du parcellaire, contrainte d'un robot de traite...). Les mesures d'émissions gazeuses réalisées dans le cadre du projet BTÉP (Edouard et al. 2017), ont montré qu'il est préférable de faire pâturer les animaux (si conditions propices) que de les affourager en vert en bâtiment. Il est en effet difficile d'ajuster la ration quotidiennement de l'herbe fraîche et selon les saisons on peut observer un excès d'azote dégradable. Les outils ne permettent pas à l'heure actuelle une analyse du fourrage suffisamment fiable rapide et peu coûteuse pour ajuster les rations en temps réel. Par ailleurs, en privilégiant l'alimentation en bâtiment, on augmente le risque de pertes vers l'environnement car il y a 3 postes de fuites potentielles de l'azote excrété : le bâtiment, le stockage et l'épandage contre un seul lorsque les déjections sont déposées sur la parcelle par les animaux. L'étude a également confirmé l'effet important de la température (saison) sur les émissions gazeuses.

- *Alimentation au pâturage*

Globalement, l'herbe est un fourrage naturellement équilibré en énergie et en azote. Néanmoins, à certaines périodes de l'année, les fourrages pâturés peuvent présenter une teneur en azote, notamment très dégradable, élevée conduisant à une excrétion et des pertes d'azote importantes.

**Dans les systèmes cherchant à valoriser au maximum le pâturage, il est difficile de contrôler les excès d'azote dégradable avec de l'herbe exploitée jeune, sauf en réduisant le niveau de fertilisation azotée.**

Dans les systèmes pâturant qui cherchent à exprimer la productivité des animaux, un complément peut être apporté sous forme de concentré. La quantité et/ou teneur en protéines du concentré est nulle le plus souvent, en utilisant uniquement un concentré énergétique.

## Bénéfices environnementaux

Abaisser la teneur en MAT des rations limite les rejets azotés et par voie de conséquence le risque de pertes azotées sur l'ensemble du système.

**Au bâtiment,** une synthèse des essais comparant l'utilisation d'un concentré énergétique à un concentré azoté dosant de 16 à 24 % de MAT, montre que les écarts de production laitière sont faibles. Ce faible écart se confirme y compris pour des apports de 0 à 2 kg/vache/jour (0,8 kg en moyenne), sans modification du taux protéique. D'autres mesures ont été réalisées par Edouard et al. (2017) au bâtiment avec deux rations contrastées à base d'ensilage de maïs et de concentrés (12% VS 18% de MAT), en système lisier l'excrétion d'azote urinaire est abaissée de 65%, avec la ration à 12% de MAT par rapport à celle avec 18% de MAT, sans avoir d'effet sur les exports d'azote pour la production laitière. Les effets se répercutent directement sur les émissions ammoniacales en les divisant par 3 à 4,5 selon le type de bâtiment.

**Au pâturage,** Les émissions ammoniacales au pâturage sont plus faibles que sur la chaîne de gestion des effluents (pertes au bâtiment – stockage – épandage), car la pénétration rapide de l'urine dans le sol limite le mélange entre l'urine et les fèces (présence d'uréase) et donc la dégradation de l'urée urinaire sous forme d'ammoniac. Les méthodes de mesures des émissions gazeuses au pâturage (milieu ouvert) restent complexes et coûteuses, il existe peu de références françaises récentes, elles peuvent être variables selon les méthodes, le moment de l'année, les pratiques sur la parcelle (fertilisation, nombre d'animaux sur la parcelle).

## Effets croisés

Une diminution des rejets azotés des animaux entraîne une réduction du risque de pertes azotées : protoxyde d'azote, ammoniac et nitrates. Certains facteurs ou certaines pratiques favorables à limiter les émissions d'ammoniac peuvent présenter un risque accru pour le lessivage de l'azote.





**Au Bâtiment**, les effets secondaires sont à priori limités si les besoins des animaux sont respectés mais ils peuvent dans certains cas se traduire par une baisse de la productivité. Une diminution des rejets azotés des animaux entraîne également des effluents à épandre potentiellement moins riches en azote. Associée à des pratiques vertueuses d'épandage réduisant les pertes vers l'environnement, cette stratégie nutritionnelle reste néanmoins gagnante à l'échelle du système.

**Pâturage.** L'augmentation de la durée de pâturage ou de la surface pâturée est en effet favorable à la diminution des émissions d'ammoniac, cependant elle doit s'opérer dans de bonnes conditions (portance des sols, présence d'un couvert végétal en croissance, accessibilité des surfaces...)

## Coûts

Cela peut également se traduire par une économie sur les concentrés achetés et par conséquent sur le coût d'alimentation. L'étude Pellerin et al. (2013), estime qu'avec une optimisation de l'alimentation hivernale des vaches laitières le gain moyen est de 11.6€/animal/an avec une gamme de variation allant d'un gain de 84€/animal/an à un surcoût de 8€/animal/an.

Le surcoût lié à la mise en œuvre de ces techniques est difficile à évaluer. Cela peut se traduire par l'appui d'un technicien en alimentation, des analyses de fourrages supplémentaires, de la gestion en lot des animaux, d'un suivi complémentaire de la qualité du lait (urée du lait est le reflet de l'excrétion azoté), un appui sur la gestion de l'herbe.

## Applicabilité

Ces techniques sont déjà présentes en France grâce aux différents travaux conduits autour de la gestion de l'azote sur l'exploitation, l'étude Pellerin et al. (2013) estime que 50% du troupeau laitier atteint la valeur cible de 14% Mat de la ration.

## Facteurs incitatifs

Le recours aux engrais minéraux et aux concentrés sur l'exploitation sont des charges non négligeables pour l'exploitant, limiter l'achat de concentrés en ajustant au mieux la ration aux besoins des animaux est une piste d'économie. L'augmentation du coût des matières premières est Des outils de pilotage de l'alimentation, peuvent faciliter le rationnement au plus juste. Le taux d'urée du lait est par exemple un bon indicateur de l'excrétion azotée (Rouillé 2019), il pourrait permettre à terme d'ajuster en conséquence l'alimentation. En parallèle, les technologies d'analyse des fourrages embarqués commencent à voir le jour, elles pourraient également permettre d'ajuster finement les quantités de concentrés en lien avec la qualité du fourrage.

## Etat des lieux de l'application de cette technique

Pour les vaches laitières, l'INRA (2013) a estimé à partir du taux d'urée qu'environ la moitié des vaches laitières avaient une ration hivernale inférieure ou égale à 14% de MAT.

## Pour en savoir plus

Projet BTéP :

- [http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte\\_8\\_affiche\\_Environnement\\_N-Edouard.pdf](http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte_8_affiche_Environnement_N-Edouard.pdf)
- Lorinquer E., Foray S., Charpiot A., Dollé J-B., Raynal J., Bell M., Flechard M., Fauvel Y., Robin P., Hassouna M., Lecomte M., Guiziou F., Loyon L., Lassalas J., Lambertson P., Sidaner D. Edouard N., Faverdin P., Gabriel J., Pansard Alves T., Génèrmont S., Personne E., Loubet B., Decucq C., *Emissions gazeuses au Bâtiment, sTockage, Epandage et Pâturage des systèmes bovins laitiers (BTEP). Rapport d'étude (en cours de finalisation). 162p.*
- Edouard N., Robin P., Almeida J.G.R., Alves T.P., Lambertson P., Lorinquer E., *Gas emissions during solid manure management at housing and storage stages from dairy cattle in contrasted feeding and climatic situations. 20th N Workshop 2018 2p.*

Projet EM2B :

- Edouard, N., Charpiot, A., Robin, P., Lorinquer, E., Dollé, J., & Faverdin, P. (In press). Influence of diet and manure management on ammonia and greenhouse gas emissions from dairy barns. *Animal*, 1-10. doi:10.1017/S1751731119001368
- <http://idele.fr/filieres/publication/idelesolr/recommends/emissions-dammoniac-et-de-ges-en-batiments-bovins-laitiers-effets-croises-du-mode-de-logement-e/print.html>
- [http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte\\_11\\_affiche\\_environnement\\_N\\_Edouard.pdf](http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte_11_affiche_environnement_N_Edouard.pdf)
- Edouard, N., Hassouna, M., Robin, P., Faverdin, P., 2016. Low degradable protein supply to increase nitrogen efficiency in lactating dairy cows and reduce environmental impacts at barn level. *Animal* 10, 212-220.
- Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Rapport d'étude, INRA (France), 454p. – <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Etude-Reduction-des-GES-en-agriculture>
- Observatoire de l'alimentation des vaches laitières. Edition 2015-2018, 40 pages, Editions du CNIEL  
Lien vers la publication : <http://idele.fr/domaines-techniques/publication/idelesolr/recommends/observatoire-de-l'alimentation-des-vaches-laitiere-edition-2015-2018.html>
- Rouillé B., Gelé M., Brun-Lafleur L., Dumercy L., Durand A., Edouard N., Faverdin P., Lorinquer E., Mathias E., 2019. L'urée du lait : un indicateur pour estimer les rejets azotés et piloter l'alimentation des vaches laitières. 48 pages. - <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport-urea-uree-lait-indicateur-estimation-rejets-azotes-piloter-alimentation-vache-2019.pdf>

Contacts : [elise.lorinquer@idele.fr](mailto:elise.lorinquer@idele.fr); [nadege.edouard@inra.fr](mailto:nadege.edouard@inra.fr) ;  
[benoit.rouille@idele.fr](mailto:benoit.rouille@idele.fr); [sylvain.foray@idele.fr](mailto:sylvain.foray@idele.fr)

**Pour citer le document** : RMT Elevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche B1 – Stratégie nutritionnelle - Réductions des rejets d'azote. 4 pages.

