

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET LA RESSOURCE EN EAU



« En quoi l'élevage de ruminants est-il un acteur clé de la ressource en eau ? »

1

Les prairies, surfaces que seuls les ruminants peuvent valoriser, sont un réel atout pour la préservation du stock d'eau, l'absorption des crues et le maintien voire l'amélioration de la qualité de l'eau.

2

L'eau consommée dans les élevages est en grande majorité utilisée pour l'alimentation des animaux.

Les éleveurs mettent en place des bonnes pratiques pour réduire les consommations d'eau.

3

Les efforts menés par les éleveurs et les acteurs publics ont permis une amélioration de la qualité de l'eau dans les zones d'élevages. La gestion des effluents est un axe de progrès majeur et la filière met déjà en place des innovations sur les différents postes d'émissions.

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET LA RESSOURCE EN EAU

DE QUOI PARLE T'ON ?

Sur Terre, l'eau est une ressource renouvelable grâce aux précipitations, mais elle n'est pas illimitée. Le volume d'eau douce représente 3 % du volume total d'eau. Au niveau mondial, la quantité annuelle d'eau douce disponible par personne a diminué d'environ 20 % au cours des 20 dernières années (FAO, 2020). Le déficit de disponibilité de la ressource en eau est source de conflits d'usages locaux.

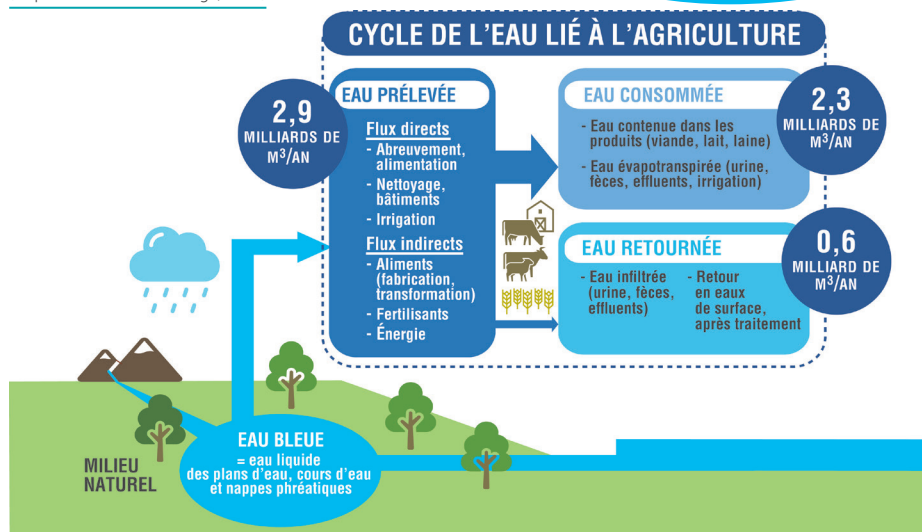
Bien que la tendance globale soit à la baisse, en France, entre 2010 et 2019, 32,8 milliards de m³ d'eau douce ont été prélevés annuellement en moyenne, dont 9 % par le secteur agricole. Cela représente 2,9 milliards de m³ prélevés, dont une partie se retrouve dans les produits végétaux et animaux destinés à l'alimentation humaine : 2,3 milliards de m³ sont consommés par les filières agricoles, tandis que les 0,6 milliards de m³ restants rejoignent le milieu duquel ils ont été prélevés.

La **consommation** correspond à la part du prélèvement qui ne retourne pas directement vers le milieu naturel. Elle intègre l'eau contenue dans les produits agricoles. L'eau prélevée inclut l'eau du réseau et l'eau contenue dans les intrants, y compris ceux importés.

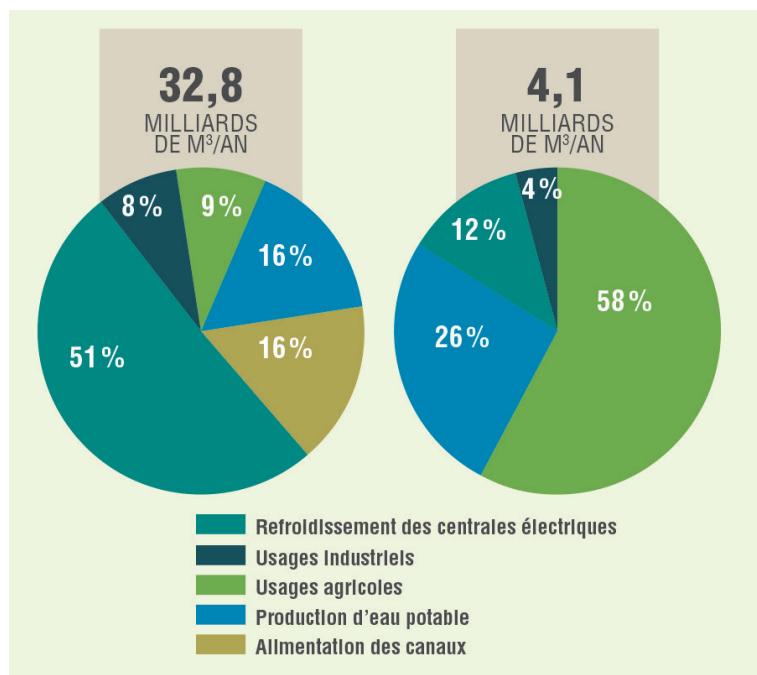
D'une manière générale, la **qualité** des masses d'eau superficielles et souterraines s'améliore en France, mais il est nécessaire d'assurer la pérennité de ses usages grâce à des actions de prévention, de protection et de restauration (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2022).

L'élevage de ruminants est un acteur clé de cette ressource : il en consomme, en restitue et influe sur sa qualité.

DISTINCTION ENTRE EAU PRÉLEVÉE ET EAU CONSOMMÉE, À L'ÉCHELLE DE LA FILIÈRE AGRICOLE (d'après l'Institut de l'Élevage, 2023)



RÉPARTITION DES PRÉLÈVEMENTS BRUTS D'EAU BLEUE EN FRANCE (GAUCHE) ET RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'EAU DOUCE EN FRANCE (DROITE)
(Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau – traitement SDES par sous-bassins hydrographiques, 2023)



*Eau bleue : eau liquide des plans d'eau, cours d'eau et nappes phréatiques



1

Les prairies, un atout pour la préservation de l'eau et de sa qualité

Le maintien des prairies permanentes évite les pertes et le lessivage de l'azote

Grâce à l'absence de sols nus et l'efficacité de l'utilisation par les plantes de l'azote émis par les déjections, les prairies permanentes engendrent une moindre lixiviation et donc moins de pertes azotées (Idele, 2019).

En effet, le maintien de l'herbe dans les systèmes fourragers garantit la stabilité des sols, l'immobilisation de l'azote et la restitution aux plantes. Ainsi, en plus de rendre de nombreux services écologiques (stockage de carbone, préservation de la biodiversité, etc.), favoriser l'élevage sur prairies permanentes préserve la qualité de l'eau. Il est également important de noter que les prairies ne reçoivent quasiment pas de traitements phytosanitaires.

D'une manière générale, la prédominance des prairies et milieux arborés dans les zones d'élevage retient certains polluants en les empêchant de rejoindre les eaux.

Les prairies permanentes et humides sont favorables à la préservation du stock d'eau

Sans élevage, les prairies humides n'existeraient quasiment plus. Si l'élevage consomme de l'eau comme toute autre activité de production, il rend aussi des services écosystémiques de régulation grâce notamment au maintien des prairies dans des zones hostiles aux autres activités agricoles. Par exemple, dans certaines zones comme les prairies humides du Parc Naturel Régional du Limousin, le recul de l'élevage a entraîné la prolifération de saules, à l'origine d'un assèchement des rivières et eaux de surface. Ce phénomène a d'ailleurs entraîné la mise en place d'aides pour réintroduire l'élevage sur pâtures humides.

De même, si les prairies humides sont situées à proximité de cours d'eau (ce qui est souvent le cas), elles sont également des zones privilégiées pour prévenir les crues en limitant le drainage rapide vers les cours d'eau. Elles constituent ainsi des zones tampon pour la gestion des volumes d'eau (crues, etc.).

CHIFFRES CLÉS

En zone non vulnérable, les bénéfices de l'élevage sur la qualité des eaux sont induits par les ressources fourragères pesant plus de **70 %** de l'occupation des sols agricoles de la zone. Ces surfaces sont constituées pour **3/4** de **prairies permanentes** (Idele, 2019).

95 % des prairies ne reçoivent aucun traitement herbicide (Idele, 2022b).



EN SAVOIR PLUS...

...sur les services environnementaux rendus par les prairies,

CONSULTEZ LES FICHES ➔

- « L'élevage de ruminants et la biodiversité »,
- « L'élevage de ruminants et les gaz à effet de serre »,
- « L'élevage de ruminants et la qualité des sols ».

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET LA RESSOURCE EN EAU

2 Les consommations d'eau en élevage de ruminants

En élevage, ce sont principalement les animaux qui consomment l'eau

L'eau est indispensable à la croissance des cultures, à l'alimentation et à l'abreuvement des animaux.

Dans les élevages de ruminants, l'alimentation est le premier poste de consommation d'eau, quelle que soit la filière. Cette eau alimentaire correspond à l'eau contenue dans les fourrages et concentrés ingérés par les animaux, tandis que l'abreuvement représente le 2^{ème} poste de consommation.

La consommation moyenne quotidienne d'eau par abreuvement d'une vache laitière en production (23 L de lait/j) varie de 55 à 120 L (ASSECC, 2022). En cas de stress thermique (dès 24°C à 30% d'humidité), une vache consomme 20 % d'eau en plus (CNIEL, 2021). Le niveau de prélèvement et la part des différents retours (urines, bouses) varient fortement selon les types d'alimentation (plus ou moins humides), les caractéristiques des animaux (race, poids, etc.) et les conditions climatiques.

Les autres postes de consommation d'eau en élevages sont les infrastructures et machineries (production de matériaux, entretien et nettoyage des bâtiments et équipements) et la production d'énergie.



Les éleveurs mettent en place des solutions pour économiser et recycler l'eau

Eviter les fuites et les gaspillages d'eau est le premier levier qui peut être actionné. Ensuite, les économies d'eau peuvent se faire par :

- la réduction de pratiques de lavage manuel au strict nécessaire ;
- une bonne nettoyabilité des installations ;
- le recyclage des eaux blanches (eaux issues du lavage des équipements de traite et fromagerie) ;
- un lavage des sols par des eaux de pluie voire l'utilisation d'eau de pluie pour l'abreuvement des animaux si sa qualité est maîtrisée ;
- la mise en place de cultures qui nécessitent moins ou pas d'irrigation
- l'utilisation privilégiée du pâturage ;
- l'utilisation de systèmes d'irrigation plus économes ;
- etc.

L'irrigation des cultures, parfois nécessaire pour sécuriser la ressource fourragère face aux aléas climatiques

L'irrigation des surfaces fourragères est rare en élevage de ruminants (Idele, 2022a). Elle varie en fonction des conditions climatiques et de la facilité d'accès à l'eau.

L'irrigation ponctuelle et raisonnée sécurise les récoltes et améliore l'autonomie fourragère des fermes (Rieutort et al. 2014). Face à l'augmentation en fréquence et en intensité des épisodes de fortes chaleurs et sécheresses, les éleveurs adaptent leurs pratiques et systèmes d'élevage (choix des espèces et variétés, pratiques culturales, rotations, etc.) en réduisant les consommations d'eau à chaque fois que cela est possible (Dumont et al., 2016).

CHIFFRES CLÉS

Consommation d'eau par les élevages bovins : **moins de 1 %** des prélèvements nationaux (Idele, 2023).

Lorsqu'il fait chaud (dès 24°C à 30 % d'humidité), une vache boit **20 %** d'eau en plus (CNIEL, 2021)

Eau consommée en élevages laitiers (bovins, ovins, caprins) : **6,4 à 33 L** d'eau / L de lait.

Eau consommée en élevages allaitants (bovins et ovins) : **32 à 183 L** d'eau / kg de viande.

Des pratiques de nettoyage économes d'une installation donnée permettent d'économiser jusqu'à **37 %** de la consommation d'eau sur ce poste (Idele, 2010).

En élevage, seulement **1 %** de la surface fourragère est irriguée (Idele, 2022a).

3 Le rôle de l'élevage de ruminants dans la préservation de la qualité de l'eau

L'évolution de la situation : préserver et améliorer la qualité de l'eau

En élevage de ruminants, l'utilisation d'azote minéral est réduite grâce aux effluents des animaux. Cet apport de matière organique dans les sols améliore l'activité biologique et réduit les pertes de nutriments vers l'eau.

En zone vulnérable, les tendances à l'amélioration de la qualité de l'eau sont principalement observées dans les zones d'élevage. Hors zone vulnérable, la structure même de ces zones repose sur une part prépondérante des milieux prairiaux et forestiers faiblement fertilisés. Ces couverts, associés à l'élevage herbivore, garantissent une très bonne qualité des eaux dans ces territoires (Idele, 2019).

Vers des systèmes d'élevage de ruminant plus efficaces

L'efficacité et le bilan apparent de l'azote sont des indicateurs couramment utilisés pour évaluer les systèmes de production et leurs conséquences sur l'environnement. L'efficacité traduit l'efficacité technique de l'utilisation d'un intrant et constitue un déterminant de la rentabilité économique. Des améliorations significatives de l'efficacité de l'utilisation de l'azote au niveau de l'animal ont été accomplies grâce à l'ajustement de l'alimentation des troupeaux et l'amélioration génétique. Des progrès sont encore possibles, notamment via des techniques d'alimentation de précision. Néanmoins, les gains seront modérés car aujourd'hui, les rations sont déjà à des niveaux planchers en protéines (Peyraud et al., 2012) grâce au travail des éleveurs pour distribuer des rations au plus près des besoins des animaux et éviter pertes et gaspillages.

Le bilan apparent de l'azote est variable selon les systèmes

Le bilan apparent de l'azote, ou bilan azoté, permet d'évaluer les principaux flux de minéraux au niveau de l'exploitation. Il est déterminé en calculant la différence entre les entrées d'azote sur l'exploitation (aliments, fourrages, engrais, etc.) et les sorties (lait, viande, cultures). L'excédent est potentiellement perdu par le système vers l'eau, l'air ou le sol (Idele, 2019).

En France, les bilans azotés sont variables selon les régions car il existe une diversité de fermes d'élevage de ruminants en termes de structures d'exploitation, de conduites d'élevage mais également de réponses environnementales.

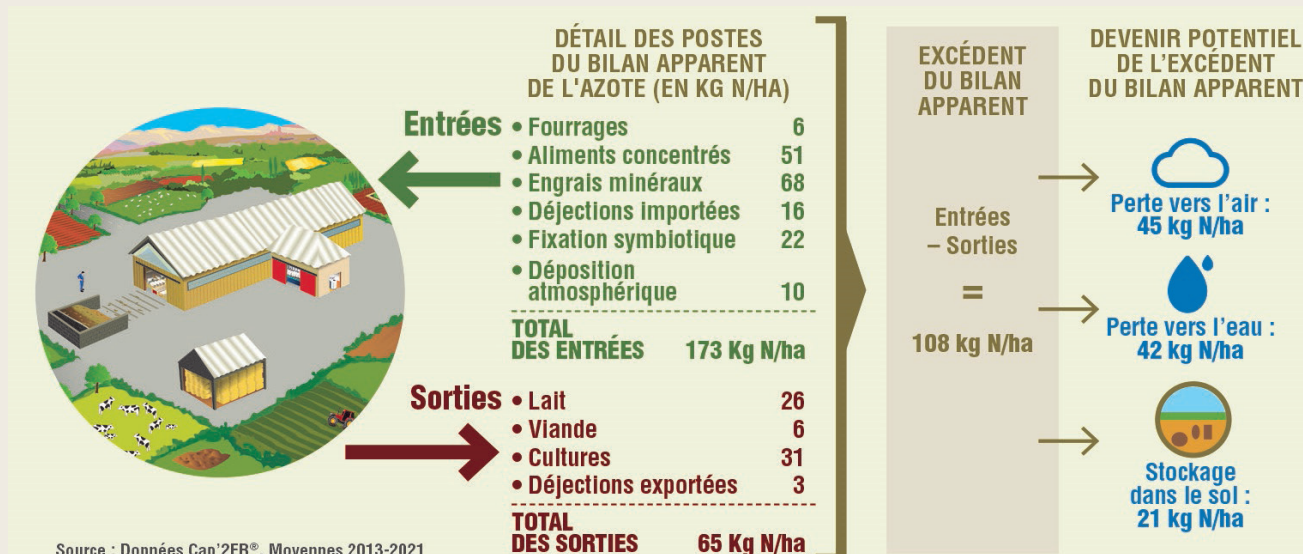
Par le développement de pratiques vertueuses, l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'azote, qui s'accompagne d'une réduction du bilan azoté, permet de limiter les pertes vers l'environnement et d'être au plus près de l'optimum économique pour améliorer les revenus des éleveurs.

CHIFFRES CLÉS

La prise en compte des effluents d'élevage comme engrais de ferme a limité de plus de **20 %** la consommation d'azote de synthèse en zone vulnérable (Idele, 2019).

Dans les élevages laitiers de l'Ouest, le solde du bilan azoté a été réduit de **35 %** en 15 ans, en lien avec une meilleure gestion de la fertilisation, et notamment une réduction de **50 %** de l'utilisation d'engrais minéraux (Idele, 2019).

POSTES DU BILAN APPARENT DE L'AZOTE À L'ÉCHELLE DE L'EXPLOITATION MOYENNE FRANÇAISE 2013-2021 EN KG N/HA DE SAU (DONNÉES CAP'2ER)



Source : Données Cap'2ER®, Moyennes 2013-2021

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET LA RESSOURCE EN EAU

3

Le rôle de l'élevage de ruminants dans la préservation de la qualité de l'eau

La gestion des effluents d'élevage : des évolutions positives grâce aux engagements de la profession agricole

Deux Programmes de Maitrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA) ont permis la mise en œuvre de travaux dans 90 000 élevages aidant à limiter les pertes d'azote organique dans le milieu via des ouvrages de stockage plus adaptés aux besoins agronomiques. Ils permettent désormais d'apporter le bon type de déjections, sur la bonne culture, à la bonne dose et au bon moment.

Les éleveurs travaillent aussi à raisonner leur fertilisation azotée. Quelle que soit la situation de l'élevage, un plan prévisionnel de fumure doit être mis en place afin de (i) ajuster les apports en azote aux besoins des plantes, (ii) bien valoriser les engrais de ferme en priorité et (iii) limiter ses achats d'engrais. Ainsi, grâce à une meilleure valorisation des effluents, les livraisons d'engrais azotés ont chuté de 30 % sur près de 25 ans dans les zones d'élevage. Cette forte diminution de consommation d'engrais azotés participe également à l'amélioration de la qualité de l'eau.

D'une manière générale, les systèmes d'élevage herbivores optimisés en termes de gestion de l'azote affichent une faible dépendance aux intrants azotés et valorisent au maximum les fourrages produits sur l'exploitation, permettant ainsi le recyclage de l'azote à l'intérieur du système de production.

Il existe encore des marges de progrès, bien que plus faibles grâce aux améliorations des 20 dernières années, et les efforts sont maintenus pour réduire les pertes en azote dans l'environnement (Idele, 2019).

CHIFFRES CLÉS

95 % du total de l'azote organique produit en France est généré par les exploitations agricoles disposant d'un atelier d'élevage herbivore (Idele, 2019).

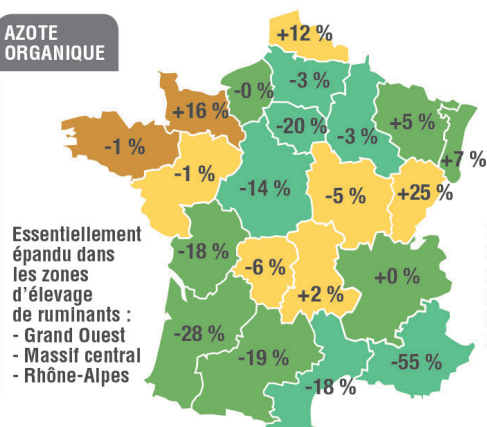
-25 % d'azote minéral consommé en France métropolitaine depuis 2000 dans les élevages d'herbivores (UNIFA, Traitement Institut de l'élevage).

77 600 élevages d'herbivores ont adhéré aux PMPOA 1 et 2 (Idele, 2019).

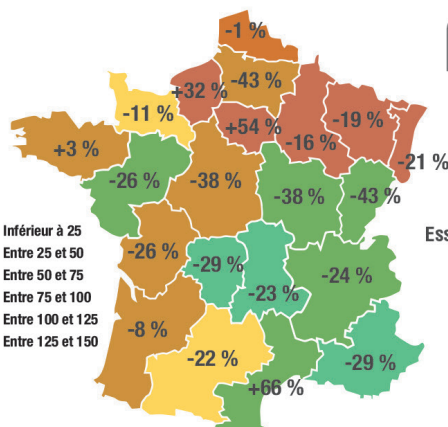


PRESSION EN AZOTE EN 2020 (EN KG N/HA DE SAU) (BDNI, AGRESTE RECENSEMENT AGRICOLE TRAITEMENT INSTITUT DE L'ÉLEVAGE) ET ÉVOLUTION PAR RAPPORT À 2010 (EN %) (UNIFA - TRAITEMENT INSTITUT DE L'ÉLEVAGE).

AZOTE ORGANIQUE



AZOTE MINÉRAL





ACTIONS ET OUTILS MIS EN PLACE PAR LES FILIÈRES

Outil CAP2ER

L'objectif est d'évaluer les impacts environnementaux et les contributions positives à l'échelle d'une exploitation de ruminants. Parmi les indicateurs environnementaux évalués par l'outil, le changement climatique est pris en compte via les émissions de CH₄, CO₂ et N₂O sur le périmètre de l'exploitation, des ateliers, des produits et des postes d'émissions. L'outil est multifilière, il s'applique dorénavant aux bovins lait, bovins viande, caprins, ovins et grandes cultures.

Au 31/08/2023, 1 882 conseillers ont été formés et 36 740 diagnostics CAP2ER® ont été réalisés depuis 2015 en lien avec les initiatives Carbon Dairy, La Ferme Laitière Bas Carbone, Beef Carbon, Green Sheep et Elevage Caprin Durable. Le déploiement de l'outil est national mais également européen.

Le guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage

À destination de tous les acteurs d'élevage (porcs, herbivores, volailles) : éleveurs, techniciens, etc., ce guide sous forme de fiches permet aux filières d'élevage de réduire leurs impacts environnementaux en conseillant des techniques, conduites, équipements qui permettront notamment de réduire l'impact environnemental de l'élevage sur l'eau (mais aussi l'air ou le sol).

(https://www.rmtelevagesenvironnement.org/nouveau_gbpee_2019).

Outil Dexel et Pré-Dexel

L'outil Pré-DeXeL est principalement utilisé par les éleveurs situés en zones vulnérables, mais il peut également être utilisé par les techniciens de chambres d'agriculture et organismes de conseil. L'outil permet de faire un état des lieux à un instant t des capacités forfaitaires de stockage des effluents de la ferme.

L'outil DeXeL est historiquement le logiciel ayant accompagné la mise en conformité des élevages depuis les années 95. Destiné aux conseillers des chambres d'agriculture et organismes de conseil, il permet d'aider à affiner la réflexion de l'éleveur en calculant précisément le dimensionnement de ses ouvrages de stockage qui s'applique à son élevage et à ses pratiques. Il permet aussi de tester des solutions pour répondre à une situation de sous-dimensionnement. De plus, l'outil peut calculer des capacités agronomiques et dimensionner des filières de traitement d'effluents peu chargés.

Projet SERVEAU

Le pâturage des couverts d'intercultures par les ovins au SERVICE de la qualité de la ressource en EAU. Ce projet vise à objectiver l'intérêt que peut représenter une valorisation des couverts d'interculture par les ovins en vue de protéger la qualité des ressources en eau potabilisable via un meilleur recyclage de l'azote et une réduction de l'utilisation des pesticides.

(https://idele.fr/interagit/publications/detail?tx_atolidelecontenus_publicationdetail%5Baction%5D=showArticle&tx_atolidelecontenus_publicationdetail%5Bcontroller%5D=Detail&tx_atolidelecontenus_publicationdetail%5Bpublication%5D=17135&cHash=739e02dd6545ec3aa607af8933b1b736).

Programme Agribalyse

Ce programme fournit des données de référence sur les impacts environnementaux des produits agricoles et alimentaires à travers une base de données fondée sur la méthodologie des Analyses du Cycle de Vie (ACV). Parmi les indicateurs ACV fournis dans Agribalyse, il y a notamment l'épuisement des ressources en eau, l'acidification, l'eutrophisation et l'écotoxicité d'eau douce (<https://doc.agribalyse.fr/documentation>).

Le GIS REVALIM

Créé par l'ADEME, INRAE, Acta et ACTIA, le GIS REVALIM vise une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux par les acteurs du monde agricole et de l'agro-alimentaire dans leurs activités, en les aidant et en contribuant à l'éco-conception de leurs activités. Le GIS met également à disposition des données évaluées et fiables pour informer les consommateurs et citoyens tout en informant sur les usages et limites de ces données. Le GIS accompagne également les pouvoirs publics dans leurs actions de transition écologique des secteurs agricoles et agro-alimentaire. Enfin, le GIS développe des outils pour la recherche et l'enseignement (ADEME, 2021).

Contacts : juliette.ferial@idele.fr ; delphine.neumeister@idele.fr ; theo.gning@cne.asso.fr

Rédaction : Juliette FÉRIAL (Idele). À partir de l'expertise de Maxime FOSSEY (Idele), Bertrand DUFRESNOY (Idele) et Jean-Baptiste DOLLÉ (Idele)

Crédits photos : Marie-Catherine LECLERC, Sylvain GALTIER, Marien GELÉ, Corinne MAIGRET, Denis FARADJI, Juliette FÉRIAL, Stéphane MILLE, Claire BOYER, Xavier VERGÉ, Lucie PAGE - CNIEL - Tonyv3112.

Création : beta pictoris - **Mise en page :** Isabelle GUIGUE, Idele - **Référence :** 0024 601 066 - **Octobre 2024**

BIBLIOGRAPHIE



- Ademe (2021). REVALIM : création d'un groupement d'intérêt scientifique sur l'évaluation environnementale des produits agricoles et alimentaires. www.presse.ademe.fr/2021/09/revalim-creation-dun-groupement-dinteret-scientifique-sur-levaluation-environnementale-des-produits-agricoles-et-alimentaires.html
- Agabriel J., Bastien D., Benoit M., Brouard S., Devun J., D'hour P., Farrié J.P., Leclerc M.C., Pottier E. (2015). Guide de l'alimentation du troupeau bovin allaitant. Vaches, veaux et génisses de renouvellement. Coll. Les incontournables, Institut de l'Élevage, Paris. 340 p
- Boudon A., Khelil-Arfa H., Ménard J.L., Brunschwig P., Faverdin P., 2013. Les besoins en eau d'abreuvement des bovins laitiers : déterminismes physiologiques et quantification. INRA Prod. Anim., 26 (3) : 249-262.
- Boulay AM., Bare J., Benini L. et al. (2018). The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE). Int J Life Cycle Assess. 2018;23:368-378. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1333-8>
- Carteau B., Kerner S., Aubert C., Blondon G., Espagnol S., Massabie P., Ménard J.L., Soing P., Bonneau J. (2010). Gestion quantitative de la ressource en eau (hors irrigation). Projet CasDAR gestion durable des ressources en eau. APCA, ACTA, Chambres d'Agriculture, Instituts Techniques Agricoles, 20 p.
- CNIEL (2021). Impacts du stress thermique sur les vaches laitières. Revue de littérature. https://idele.fr/umt-ebis/?eID=cmis_download&olD=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F6e71a361-6b6e-460d-a140-aed81d7c8e89&cHash=50557fae57f74ca602d0212ba1ae25bd
- Demarcq F., Couturier C., Etienne E., Duru M., Morineau J., Boitias M., Bureau J.C. (2022). Les prairies et l'élevage des ruminants au cœur de la transition agricole et alimentaire. Note définitive n°44. La Fabrique Ecologique.
- Dumont B., Dupraz P., Aubin J., Benoit M., Chatellier V., et al (2016). Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe. Synthèse de l'expertise scientifique collective. [O] auto-saisine. 2016, 127 p. hal-01595470
- FAO (2020). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2020. Relever le défi de l'eau dans l'agriculture. Rome. 2020:234. <https://doi.org/10.4060/cb1447fr>
- Fossey M. (2023). L'empreinte eau des élevages herbivores : des flux d'eau prélevés à l'impact environnemental de la consommation d'eau. Bulletin des GTV - N°109 mars 2023.
- Idele (2010). La maîtrise de la consommation d'eau en élevage bovin laitier. Un enjeu sociétal, environnemental et économique. Collection L'Essentiel.
- Idele (2018). Chiffres clés de l'environnement. Rédacteurs : Foray, S. Gac. A. Chiffres clés environnement (idele.fr)
- Idele (2019). A la reconquête de la qualité de l'eau en France. N°2 des dossiers techniques de l'élevage. idele.fr/?eID=cmis_download&olD=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F04cc4a2f-3a8b-46b7-912f-f90328f5def3&cHash=c99e8feda02a710897e554d90562b5a4
- Idele (2022a). Consommation d'eau en élevage : entre sobriété et résilience. idele.fr/detail-article/consommations-deau-en-elevage-entre-sobriete-et-resilience
- Idele (2022b). Les chiffres clés des prairies et des parcours. idele.fr/detail-article/les-chiffres-cles-des-prairies-et-parcours-en-france
- Idele (2023). Chiffres clés de l'environnement. Rédacteurs : Bertrand, E., Dollé, J.B.
- Maesele, C., Pradinaud, C., Payen, S., Roux, P. (2021) L'empreinte eau - Memento graphique. <https://doi.org/10.15454/rx5e-q558>
- Manneville V., El Jabri M., Divo C., Foray S. (2017). Contribution de l'élevage d'herbivores à l'amélioration de la teneur en nitrates de l'eau en France. Dynamiques d'évolution de la teneur en nitrates des eaux en France en lien avec les moyens techniques et agronomiques mis en œuvre dans les fermes d'élevage herbivores. Coll. Résultats. Institut de l'Élevage, Paris. 114 p.
- Ménard J.L., Lepesme M., Brunschwig P., Coutant S., Fulbert L., Huneau T., Libeau J., Lowagie S., Magnière J.P., Nicoud M., Piroux D., Boudon A. (2012). Évaluation de la consommation en eau en élevage bovins laitiers et mise au point d'un référentiel simplifié de l'abreuvement des vaches, génisses et veaux après sevrage. Renc. Rech. Rum., 19 : 173-176.
- Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires (2022). la pollution des eaux superficielles et souterraines en France - Synthèse des connaissances en 2022. Données et études statistiques. www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/la-pollution-des-eaux-superficielles-et-souterraines-en-france-synthese-des-connaissances-en-2022
- Peyraud, J.-L., Cellier, P., (coord.), Aarts, F., Béline, F., Bockstaller, C., Bourblanc, M., Delaby, L., Donnars, C., Dourmad, J.Y., Dupraz, P., Durand, P., Faverdin, P., Fiorelli, J.L., Gagné, C., Girard, A., Guillaume, F., Kuikman, P., Langlais, A., Le Goffe, P., Le Perchec, S., Lescoat, P., Morvan, T., Nicourt, C., Parnaudeau, V., Réchauchère, O., Rochette, P., Vertes, F., Veysset, P. (2012). Les flux d'azote liés aux élevages, réduire les pertes, rétablir les équilibres. Expertise scientifique collective, rapport, Inra (France), 527 pages.
- Rieutort, L., Ryschawy, J., Doreau, A., Guinot, C. (2014). Atlas de l'élevage herbivore en France Filières innovantes, territoires vivants. Autrement. 98 pages