



Les effluents d'élevage

Une ressource précieuse



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

wur.eu

Avant-propos

Les effluents d'élevage – excréments d'animaux – sont utilisés pour la production d'aliments depuis que les hommes ont commencé à élever du bétail et à cultiver la terre pour y faire pousser des cultures. Ils représentent une source importante de nutriments pour les plantes et sont essentiels pour un sol sain. Ils constituent également une source d'énergie et contiennent des matières brutes qui peuvent être valorisées. Ceci permet de réutiliser une partie des flux de déchets naturels agricoles.

Après la Seconde Guerre mondiale, les agriculteurs néerlandais ont commencé à utiliser des engrais de synthèse, ce qui a partiellement remplacé les effluents d'élevage. Cette révolution a coïncidé avec la mécanisation de l'agriculture et a eu des répercussions importantes. Les efforts des agriculteurs et des horticulteurs ont été récompensés par des rendements plus importants, ce qui a permis au pays de fournir des aliments sains et de qualité à un grand nombre de personnes. Aujourd'hui, les Pays-Bas figurent parmi les plus grands exportateurs au monde de produits et de savoir-faire agricoles. Cependant, les engrais de synthèse ont l'inconvénient majeur d'être produits à partir de ressources fossiles épuisables. Les effluents d'élevage sont désormais revalorisés pour les bénéfices apportés par la matière organique et les oligo-éléments qu'ils contiennent.

À l'heure actuelle, il nous paraît essentiel de cultiver des sols sains et de préserver la qualité de l'eau. Pour y parvenir, nous devons éviter l'utilisation excessive des effluents d'élevage, aussi bien que celle des engrais de synthèses. Ceci est rendu possible par une compréhension croissante des bénéfices agricoles et écologiques fournis par les nutriments contenus dans les effluents d'élevage. Parallèlement, nous disposons des connaissances et de la technologie nécessaires pour

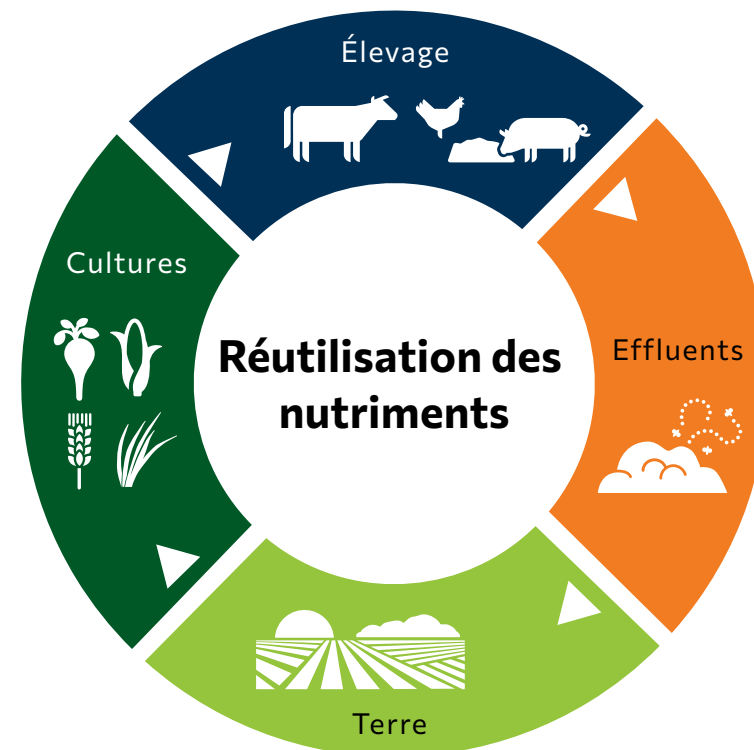


réutiliser ou transformer les composants de ces effluents de manière à limiter les conséquences négatives de leur utilisation. L'utilisation efficace des effluents d'élevage et de leurs sous-produits est donc l'un des éléments clés pour parvenir à une agriculture circulaire. Le fumier, ses sous-produits et une utilisation adéquate des effluents d'élevage constituent le fer de lance de la circularité.

Nous aspirons à une circularité des systèmes naturels et alimentaires, ainsi qu'à l'utilisation efficace des nutriments. Une façon d'y parvenir consiste à exploiter les ressources naturelles ou à utiliser des technologies innovantes telles que la fertilisation de précision. Une autre méthode consiste à rendre les processus plus intelligents : les excédents d'une exploitation agricole peuvent être utilisés par d'autres acteurs de la région pour fertiliser champs et pâturages. En visant la circularité, nous pouvons éviter plus rapidement et plus facilement la contamination de l'eau ou de l'air par des substances nocives. De cette manière, l'agriculture peut devenir moins dépendante de l'utilisation de phosphate, potassium, gaz naturel et autres énergies fossiles rares et épuisables.

Cette brochure offre un aperçu de la politique relative aux effluents d'élevage au fil des ans. L'exemption accordée par l'Union Européenne ayant été abrogée, les agriculteurs néerlandais ne pourront désormais utiliser qu'un maximum de 170 kg de nitrates par hectare lors de l'épandage d'effluents d'élevage. Cela a engendré des tensions sur le marché des effluents d'élevage, avec des agriculteurs confrontés à des excédents et rencontrant parfois des difficultés à écouler leurs effluents. Dans cette brochure, nous présentons les cadres juridiques tels que la loi néerlandaise sur les engrais et la loi sur la protection des sols, ainsi que les réglementations relatives au transport des effluents d'élevage et les mesures relatives à son traitement. Vous comprendrez mieux pourquoi il est préférable d'utiliser des produits à base d'effluents d'élevage qui représentent également d'excellents substituts aux engrais chimiques. J'espère que cette brochure vous aidera à faire des choix éclairés et vous incitera à utiliser le plus de produits durables possibles, bénéfiques à la fois pour les cultures et la nature.

Marten van den Berg
Directeur Général DG Agro
Ministère néerlandais de l'Agriculture, de la Pêche, de la Sécurité alimentaire et de la Nature.



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur

Cette brochure est commanditée par le ministère néerlandais de l'Agriculture, de la Pêche, de la Sécurité alimentaire et de la Nature.

Table des matières

Introduction	6
Les effluents d'élevage sont précieux à bien des égards	8
Disponibilité des effluents d'élevage dans le monde	10
Les effluents d'élevage aux Pays-Bas	12
Politique néerlandaise relative aux effluents d'élevage et aux engrais organiques	14
Résultats de la politique néerlandaise en matière d'effluents d'élevage	18
La politique future en matière d'effluents d'élevage aux Pays-Bas	20



Principes de l'utilisation circulaire des effluents d'élevage et des nutriments	22
Minimiser les pertes de nutriments	23
Connecter les agriculteurs avec les éleveurs	24
Effluents d'élevage et valorisation	26
Aperçu des valorisations possibles des effluents d'élevage	27
Traitement des effluents d'élevage	28
Perspectives d'avenir : une société biosourcée	34
Crédits	35



Introduction

Les effluents d'élevage sont une ressource essentielle pour notre production alimentaire et constituent depuis des siècles la base de la production agricole aux Pays-Bas. D'un point de vue environnemental, les effluents d'élevage ont acquis une réputation négative au cours des dernières décennies. Toutefois, il existe une relation étroite entre les avantages agricoles et les risques environnementaux liés à l'utilisation des effluents d'élevage. Cela a conduit à la mise en place d'un vaste cadre législatif régissant les engrais aux Pays-Bas, conçu pour minimiser leurs effets négatifs sur l'environnement.

Les Pays-Bas ont pour objectif de faire des effluents d'élevage un produit de valeur. Les Pays-Bas ont adopté une approche circulaire de l'agriculture, dans laquelle les effluents d'élevage jouent un rôle clé.

L'optimisation du lien entre les éleveurs et les exploitants de grandes cultures peut être réalisée en minimisant les pertes de nutriments et en répondant aux besoins des sols, des cultures et des agriculteurs.



Situation actuelle

Dans certaines régions des Pays-Bas, l'élevage intensif entraîne un excédent local d'effluents d'élevage. On produit plus d'effluents dans ces régions que ce que l'agriculture locale peut utiliser. L'utilisation excessive d'engrais est nocive pour l'environnement et la nature. Les Pays-Bas ont donc décidé de relever le défi de l'optimisation de la gestion des effluents d'élevage en s'appuyant sur l'approche circulaire: les effluents d'élevage sont un produit de valeur.

Gestion des effluents d'élevage

L'optimisation de l'utilisation des effluents d'élevage minimise la perte de nutriments et leur dispersion dans l'environnement. Une infrastructure de connaissances étendues (recherche, éducation, soutien à la gestion) a incité les agriculteurs néerlandais à utiliser les effluents d'élevage comme une ressource précieuse. Et pour pouvoir utiliser les effluents d'élevage à l'endroit et au moment où les cultures en ont besoin, il peut s'avérer nécessaire de les transporter. La réduction du volume, obtenu en réduisant la teneur en eau et en traitant les effluents d'élevage pour augmenter leur teneur

en matières organiques et en éléments nutritifs, rend la distribution plus efficace.

Politique relative aux effluents d'élevage

Le gouvernement néerlandais a particulièrement encouragé et facilité ces développements. Les partenariats entre le gouvernement, l'industrie, les ONG et les scientifiques sont de plus en plus courants, ce qui a permis de mettre au point des solutions largement soutenues et applicables sur le terrain avec des perspectives à long terme. La stratégie adoptée par les consortiums consiste à se baser sur la demande de l'utilisateur final (agriculteur) et à adapter la chaîne de production des effluents d'élevage de manière à répondre à cette demande.

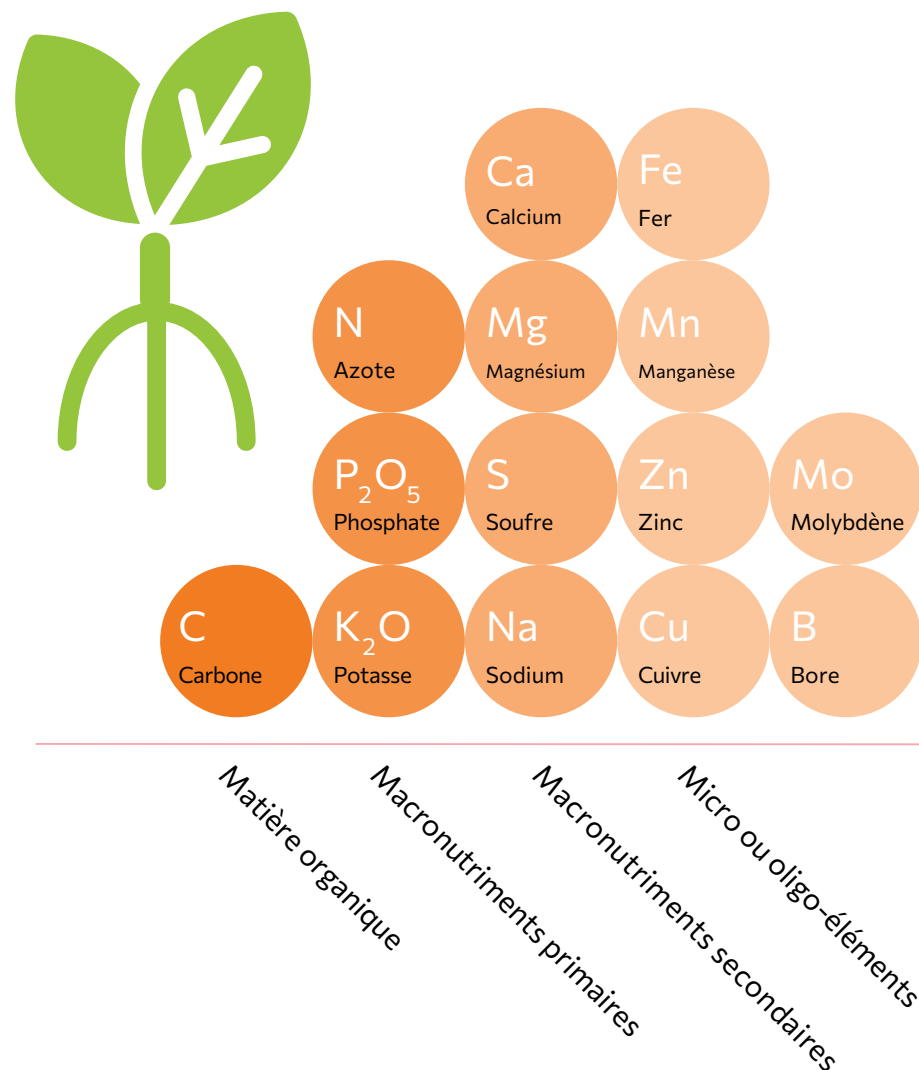
Cette brochure montre comment les Pays-Bas préviennent la dispersion des nutriments dans l'environnement et optimisent la valeur des effluents d'élevage. La politique et la technologie néerlandaise en matière d'effluents d'élevage pourraient être une source d'inspiration pour la gestion des effluents d'élevage dans d'autres pays.

Les effluents d'élevage ne sont pas un déchet. Ils constituent une source précieuse de nutriments pour les plantes et le sol, ainsi qu'une source d'énergie et d'autres substances.

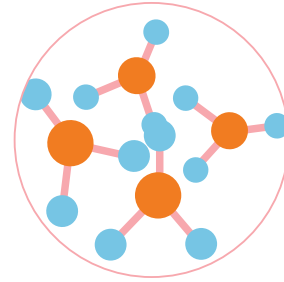
Les effluents d'élevage sont précieux à bien des égards

Pendant des siècles, les effluents d'élevage ont fourni un apport nutritionnel précieux aux plantes et ont été indispensables à la bonne santé des sols. Les effluents d'élevage sont également une source d'énergie et contiennent de nombreuses matières premières valorisables. Pendant longtemps, les effluents d'élevage – combinés aux eaux usées urbaines – ont été la seule source de nutriments pour l'agriculture. Les engrais synthétiques ont partiellement remplacé l'utilisation des effluents d'élevage. De nos jours, les effluents d'élevage sont de nouveau valorisés pour les bienfaits de la matière organique et de ses oligo-éléments. Ils sont utilisés comme ressource pour produire des engrais organiques ou des substituts d'engrais artificiels adaptés aux besoins du sol et des plantes, pour produire de l'énergie ou même pour extraire des produits chimiques à usage industriel.

Engrais et produits fertilisants



Source de matières premières



Source d'énergie



Disponibilité des effluents d'élevage dans le monde

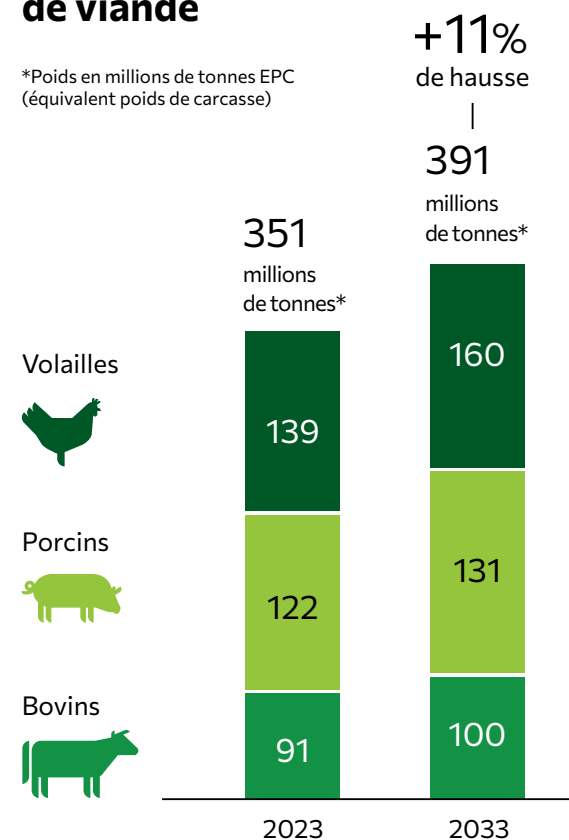
Bien que les effluents d'élevage soient un produit de valeur, certaines régions produisent plus d'effluents que la quantité nécessaire à l'agriculture dans leur voisinage immédiat. L'excès de nutriments qui en résulte menace de polluer les eaux de surface et souterraines. Les solutions possibles comprennent la répartition spatiale des productions animales et l'amélioration de l'utilisation des effluents d'élevage grâce au transport des effluents bruts et transformés vers les zones en pénurie. Les excédents régionaux d'effluents d'élevage résultent de l'augmentation des volumes de productions animales et de la séparation géographique croissante entre les productions végétales, d'une part, et les productions

animales, d'autre part. Il en résulte une pénurie de nutriments dans les zones où prédomine l'agriculture arable. La disponibilité réduite des effluents d'élevage augmente les besoins pour en fertiliser synthétiques et les sources alternatives de matière organique. Les engrais synthétiques remplacent également les effluents d'élevage en raison de leur facilité d'utilisation et, dans certaines régions du monde, en raison des subventions gouvernementales. En conséquence, le cycle des nutriments est perturbé, entraînant des excédents de nutriments dans les régions où les élevages prédominent. Il en résulte également une répartition inégale du phosphate, comme le montre la page suivante.

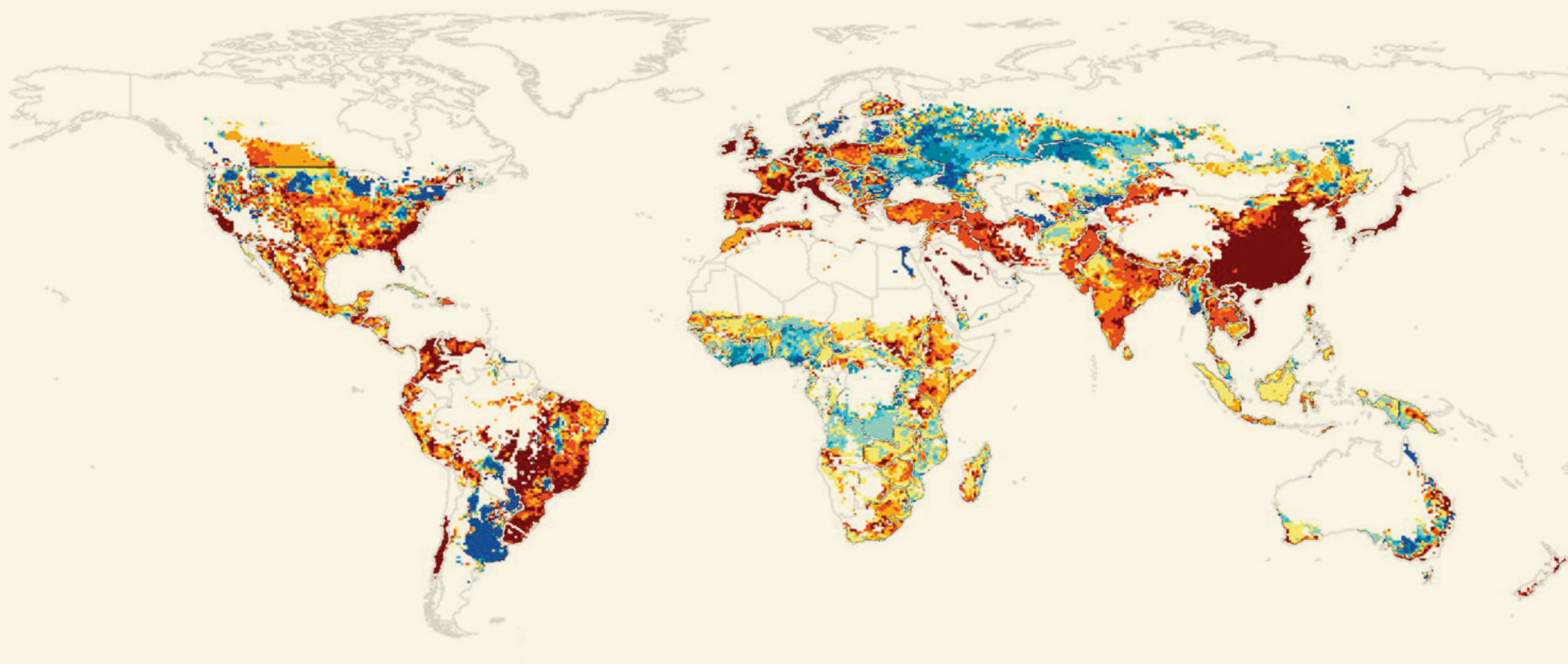
Le défi consiste à fermer les cycles des nutriments tout en minimisant les émissions de gaz à effet de serre.

Production mondiale de viande

*Poids en millions de tonnes EPC
(équivalent poids de carcasse)

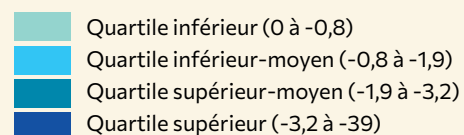


Source : OECD-FAO Agricultural Outlook 2024

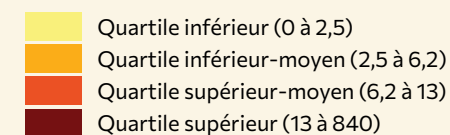


L'augmentation de l'utilisation accrue d'engrais phosphatés et des productions animales ont fondamentalement modifié le cycle mondial du phosphore. Les effluents d'élevage sont un important facteur d'excédents en phosphore dans les régions à forte densité d'élevage, comme les régions côtières d'Europe, d'Asie et d'Amérique. Comme pour le phosphore, les densités animales élevées sont également liées à l'émission de gaz à effet de serre.

Déficits de phosphate
en kg de phosphate ha⁻¹ an⁻¹



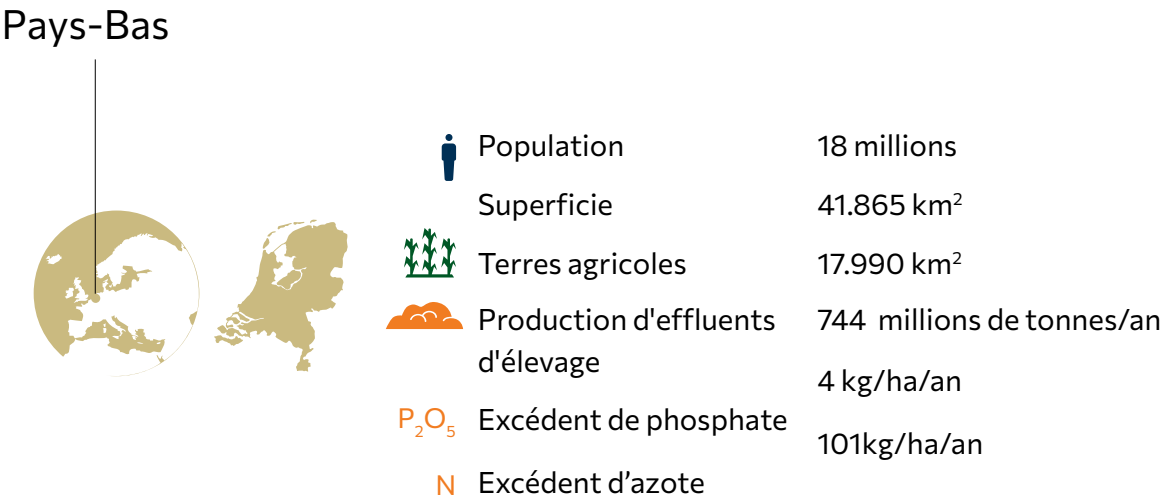
Excédents de phosphate
en kg de phosphate ha⁻¹ an⁻¹



Source : MacDonald G K et al. PNAS 2011 ; 108 : 3086-3091 (www.pnas.org)

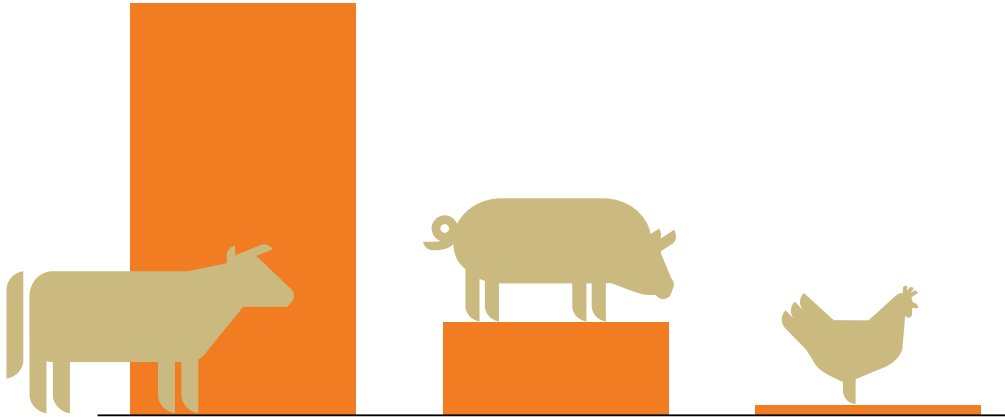
Les effluents d'élevage aux Pays-Bas

Les Pays-Bas sont un petit État membre de l'Union européenne, densément peuplé et comptant un grand nombre d'animaux d'élevage. L'importation d'aliments pour les animaux d'élevage et l'utilisation d'engrais synthétiques ont entraîné un excédent de nutriments aux Pays-Bas. Le maintien d'un cheptel important nécessite le rétablissement de l'équilibre des nutriments grâce à une production animale plus efficace et à l'exportation de nutriments (effluents élevage).

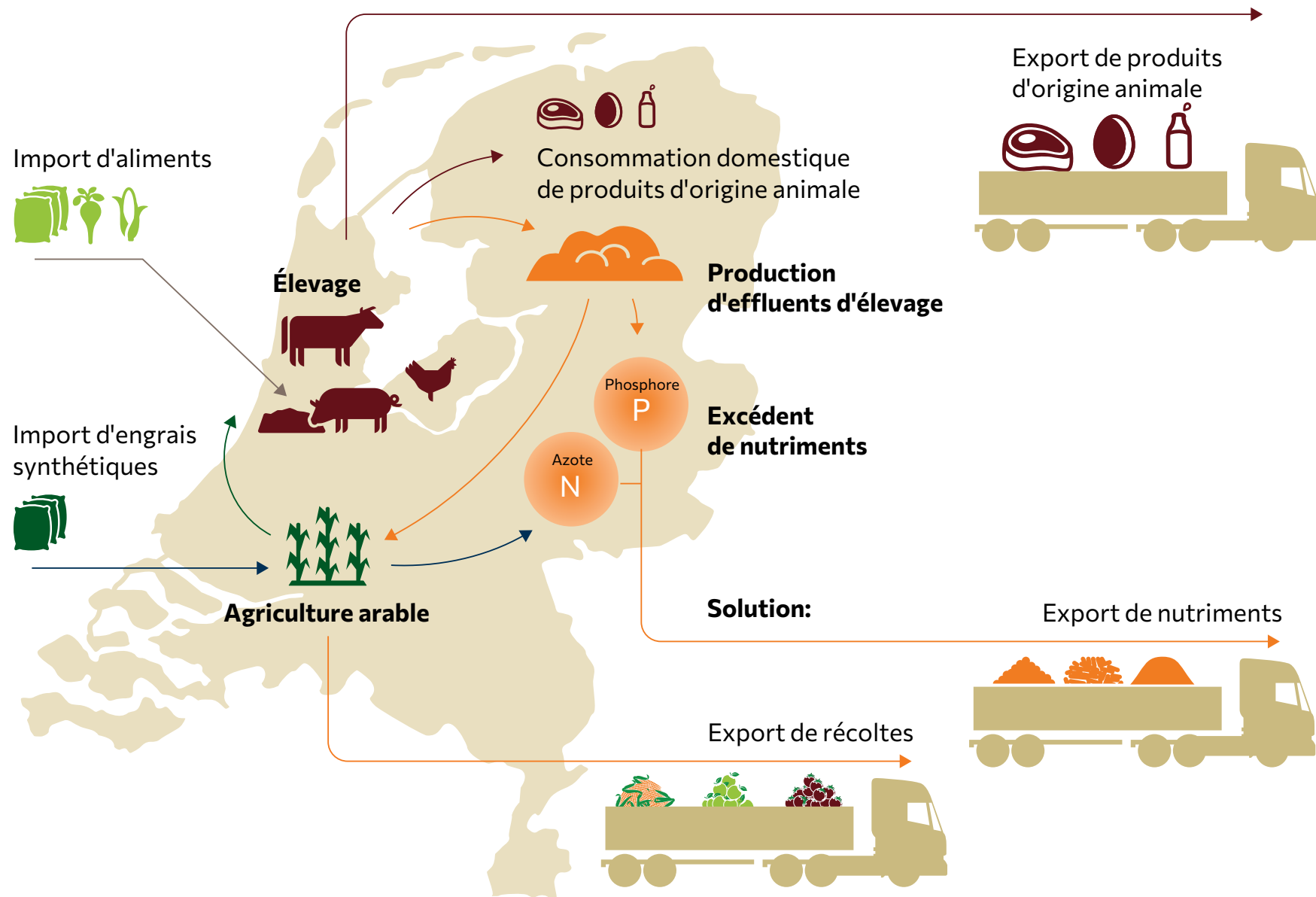


Production d'effluents d'élevage aux Pays-Bas (CBS Statline 2018)

Nombre d'animaux	Bovins	Porcins	Volailles
	3,8 millions	10,5 millions	89,2 millions
Production de fumier par an	61,2 millions de tonnes	9,6 millions de tonnes	1,1 millions de tonnes



Cycle des nutriments aux Pays-Bas



Politique néerlandaise relative aux effluents d'élevage et aux engrais organiques

La politique néerlandaise relative aux effluents d'élevage se focalise à la fois sur la production et sur l'épandage des effluents d'élevage et des engrais. L'objectif principal est de prévenir ou de limiter la contamination de l'environnement par les nutriments en réglementant l'épandage des effluents d'élevage. La production des effluents d'élevage est réglementée afin de renforcer le dispositif des normes d'épandage. Cela est fait par le biais du système de droits de production animale. Une partie de l'excédent des effluents d'élevage qui ne peut être utilisée sur les terres de l'agriculteur doit être transformée. Le transport des effluents d'élevage est soumis à une réglementation stricte. Tout cela s'accompagne de contrôles et de mesures coercitives visant à garantir la qualité des effluents d'élevage.

Une agriculture circulaire nécessite l'optimisation de tous les secteurs.

Les directives de l'UE servent de cadre à la politique néerlandaise actuelle en matière d'effluents d'élevage. Afin de s'y conformer, les Pays-Bas ont élaboré leurs propres réglementations et mesures incitatives.

Le 8e Programme d'Action Directive Nitrate décrit la politique et les nouvelles mesures néerlandaises relatives aux effluents d'élevage. Son objectif est d'atteindre une concentration de 50 mg/l de nitrates dans les eaux souterraines de percolation pour tous les types de sols et de réduire l'eutrophisation des eaux de surface. Les principales mesures proposées sont les suivantes :

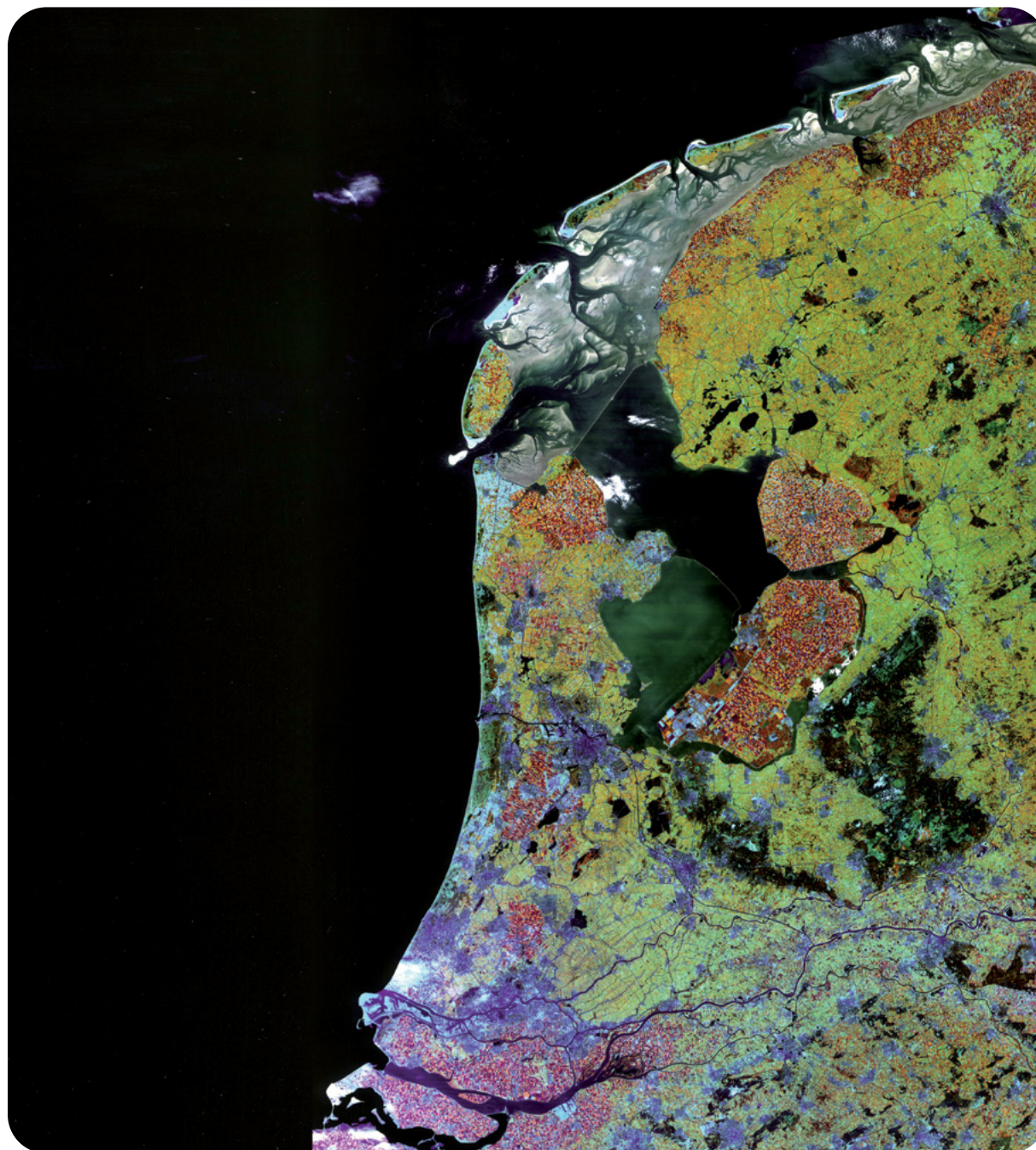
- Élaborer des recommandations de gestion axées sur les exploitations agricoles pour assurer la qualité des eaux souterraines.
- Poursuivre le développement de plans d'assolement durables, telles que les cultures dérobées et les rotations avec des jachères qui sont réalisables et adaptées.
- Remplacer la désignation des zones contaminées par des nutriments par la désignation de zones d'attention relatives à l'azote et le phosphore dans les eaux de surface.
- Mettre en œuvre un ajustement progressif des normes d'utilisation de l'azote spécifique à chaque zone.
- Continuer à renforcer la stratégie de mise en vigueur de la réglementation concernant les effluents d'élevage.

Agriculture circulaire

Les Pays-Bas s'efforcent de mettre en place une agriculture durable, qui va de pair avec un environnement sain sur terre comme dans l'eau. Les principaux axes d'intervention sont l'utilisation efficace et circulaire des nutriments et des ressources à l'échelle la plus basse possible et la bonne exploitation des flux résiduels. Plus important encore, l'agriculture circulaire devrait également avoir des effets bénéfiques sur l'environnement, le climat (réduction des émissions de gaz à effet de serre), la biodiversité, le bien-être animal tout en étant compétitive.

Dans l'ensemble, le système de production alimentaire deviendra plus durable grâce à la réduction des émissions dans le sol, l'eau et l'atmosphère et de la diminution des déchets. Dans le cas des effluents d'élevage, des opportunités résident dans le fait qu'ils constituent un lien entre l'élevage et l'agriculture et qu'ils sont disponibles en abondance. Le défi consiste à utiliser les effluents d'élevage aussi efficacement que possible et à élaborer les meilleures solutions techniques, sociales et économiques pour y parvenir.

Image satellite composite des Pays-Bas. Les différentes couleurs indiquent l'utilisation des sols. Par exemple : rougeâtre pour les cultures agricoles, vert clair pour l'herbe, bleu clair pour le sol nu et noir pour l'eau.



Politique



1984

Droits de production

- Limitation du nombre de porcs et de volailles élevés



1984

Quota laitier

- Limitation de la production laitière



1987

Loi sur les engrais

(droits de production d'effluents d'élevage)



1987

Période restreinte pour l'épandage des effluents d'élevage



1991

Directive de l'UE sur les nitrates

(Réseau de surveillance des eaux souterraines)

- Dose d'application maximale 170 kg N/ha/an



1993–2006

Système de comptabilité des minéraux au niveau de l'exploitation agricole

- Sanctions en cas de pertes de nutriments végétaux



2000

Directive-cadre de l'UE sur l'eau

- Qualité des eaux de surface



2006

Application de système de normes pour les minéraux



2007

Bâtiments d'élevage à faible émission pour les nouvelles constructions



2014

Traitement obligatoire des effluents d'élevage



2015

Expiration du système européen de quotas laitiers



2018

Droits de phosphates pour les producteurs laitiers pour limiter l'augmentation du nombre de bovins laitiers



2020 - 2024

Divers programmes nationaux de cessation d'exploitation d'élevages visant à réduire le nombre d'animaux de rente aux Pays-Bas.



2023 - 2026

Réduction progressive de la dérogation aux Pays-Bas



2025

Autorisation des produits RENURE (substituts d'engrais)



Réglementations en vigueur relatives à l'azote et aux phosphates



Épandage d'effluents d'élevage et d'engrais

- Normes d'application maximales (N et P)
- Prise en compte du type de sol et de la culture (azote)
- Prise en compte de l'utilisation des terres et de l'état du sol (phosphate)
- Application pendant la saison de croissance
- Épandage des effluents avec des techniques peu polluantes
- Réglementation relatives aux effluents d'élevage et engrais artificiels

Autres obligations visant à réduire les pertes de nutriments

- Construire des bâtiments d'élevage et des installations de stockage d'effluents peu polluants
- Traitement obligatoire des effluents d'élevage
- Droits de production pour les éleveurs

Mise en oeuvre

- Enregistrement de la production (bétail, effluents d'élevage et cultures) et utilisation (effluents et engrais chimiques)
- Analyse et enregistrement en temps réel du transport des effluents d'élevage
- Échange de données entre administrations
- Architecture des systèmes d'information et de communication

Aide gouvernementale



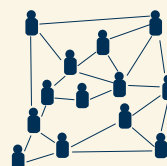
Innovation

- Financement et cofinancement de la Recherche et du Développement (R&D) pour le traitement innovant et la gestion des effluents d'élevage
- Stimuler la coopération entre les chercheurs et les entreprises



Subventions et mesures fiscales

- Stimuler l'investissement dans les techniques innovantes
- Stimuler l'investissement dans des mesures respectueuses du climat et de l'environnement



Renforcement des capacités des agriculteurs

- Projets pilotes
- Services de conseil
- Réseaux d'agriculteurs



Vision

- Une vision forte de l'agriculture circulaire
- Faciliter via les lois et les règlements
- Stimuler les innovateurs

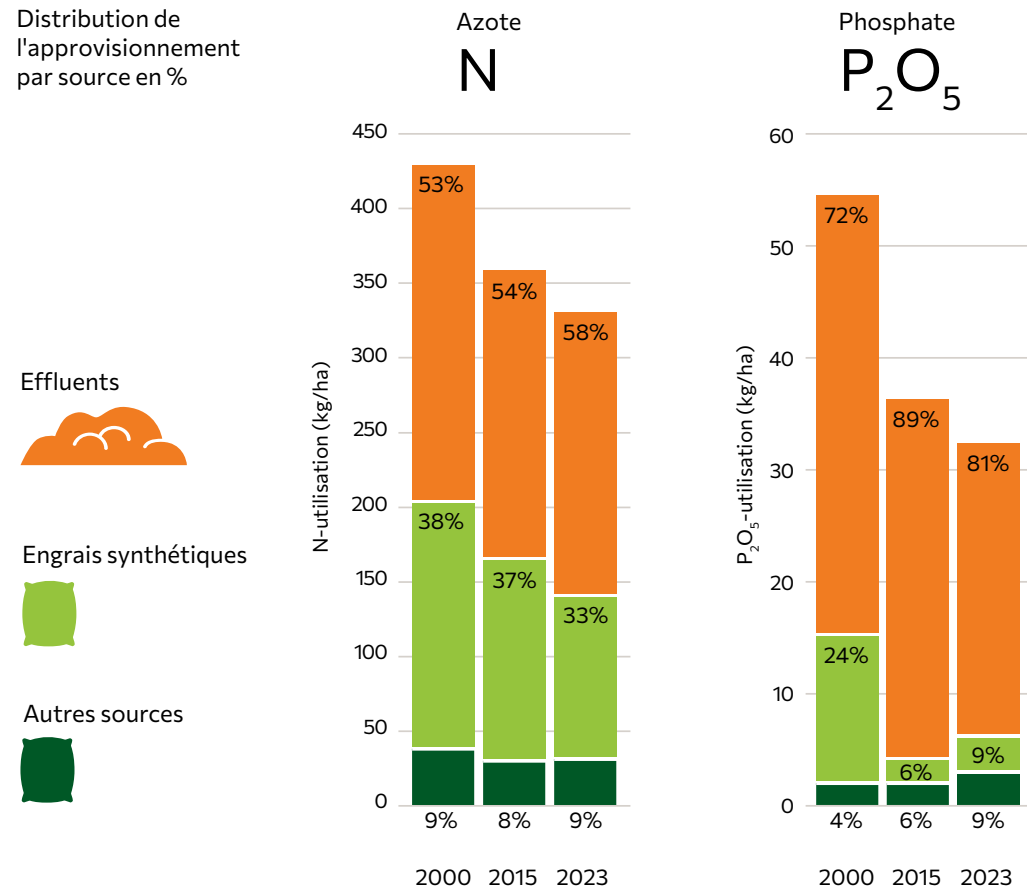
Résultats de la politique néerlandaise en matière d'effluents d'élevage

Des mesures telles que des normes d'épandage strictes, des réglementations limitant les émissions lors du stockage et de l'épandage des effluents d'élevage et des réglementations relatives au traitement et l'exportation des effluents d'élevage ont conduit à:

- Une réduction de l'utilisation totale des nutriments dans l'agriculture néerlandaise
- Une diminution de l'utilisation de phosphate et d'azote provenant des engrais synthétiques en comparaison avec les effluents d'élevage
- Une diminution de la dispersion des nutriments dans l'environnement
- Une augmentation de la capacité de traitement des effluents d'élevage, de la redistribution et de l'exportation des effluents et des nutriments
- Une prise de conscience que la qualité des effluents d'élevage dépend des apports (par exemple les nutriments contenus dans les aliments pour animaux d'élevage)

Réduction de l'utilisation de nutriments et augmentation du taux de remplacement des engrais synthétiques par l'azote et le phosphate provenant des effluents d'élevage

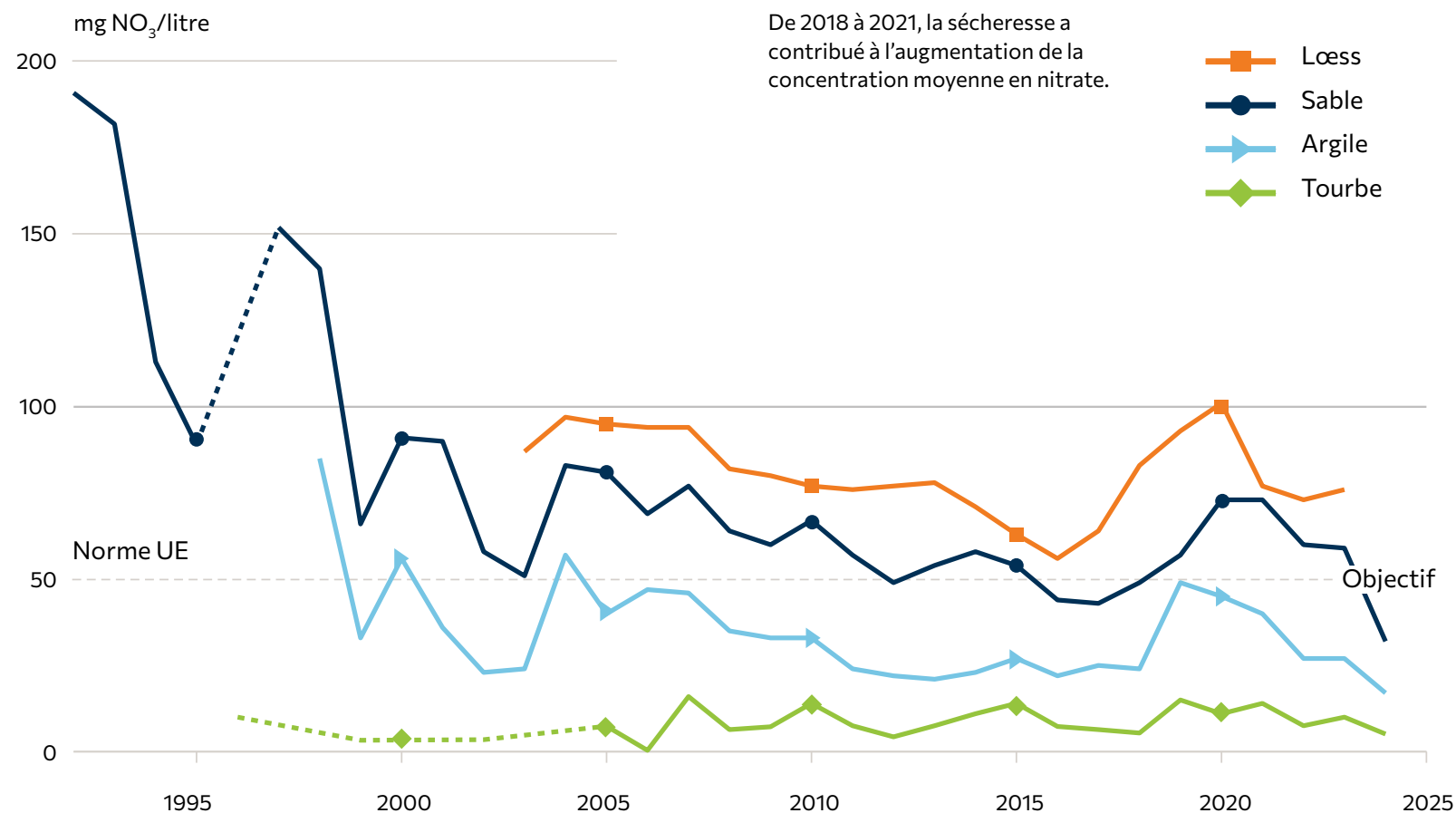
Distribution de l'approvisionnement par source en %



Source : CBS Statline (2024)

Diminution générale des niveaux de nitrate dans les eaux souterraines peu profondes des terres agricoles aux Pays-Bas

Les eaux souterraines et de surface sont utilisées pour l'eau potable



Source : RIVM (Institut National néerlandais pour la Santé Publique et l'Environnement, Pays-Bas, 2025)

La politique future en matière d'effluents d'élevage aux Pays-Bas

La politique future favorisera la transition vers une agriculture circulaire. Dans une agriculture circulaire, les ressources et les résidus sont utilisés efficacement dans la chaîne alimentaire. Il faut donc établir des liens entre l'agriculture et l'élevage. Il est important pour les cycles fermés de se focaliser sur:

- Un secteur durable (sur les plans économique, climatique et environnemental)
- La mise en relation producteurs et consommateurs
- L'innovation

Les liens se trouvent dans:

Les effluents d'élevage

- Minimiser les pertes de nutriments
- Traitement des effluents d'élevage : adapter les produits des effluents d'élevage à la demande
- Engrais à haute teneur en minéraux
- Amendement des sols à haute teneur en carbone organique



Les aliments pour animaux

- Augmenter l'utilisation de sous-produits pour l'alimentation animale, tels que les déchets alimentaires
- Diminuer la teneur en phosphate des aliments pour animaux
- Développer de nouvelles sources de protéines



Les pratiques agricoles de pointe

- Agriculture de précision : le bon produit, au bon moment, au bon endroit
- Développer des techniques innovantes, des analyses NIRS (spectroscopie proche infrarouge) en temps réel des effluents et des récoltes, mesures des plantes et du sol à l'aide de drones et la dilution du lisier pour l'épandage
- Collaborations entre les exploitants agricoles spécialisés dans les cultures et les éleveurs



Principes de l'utilisation circulaire des effluents d'élevage et des nutriments

Comment augmenter l'utilisation circulaire des effluents d'élevage et des nutriments ?

- Minimiser les pertes de nutriments
- Connecter les agriculteurs de grandes cultures avec les éleveurs
- Traitement des effluents d'élevage axé sur les besoins du sol/des cultures et la demande du marché
- Les effluents d'élevage comme apport pour la bio-économie

Les techniques d'épandage peu polluantes permettent de réduire considérablement les pertes d'ammoniac.



Minimiser les pertes de nutriments

Réglementer l'utilisation des effluents d'élevage aux Pays-Bas

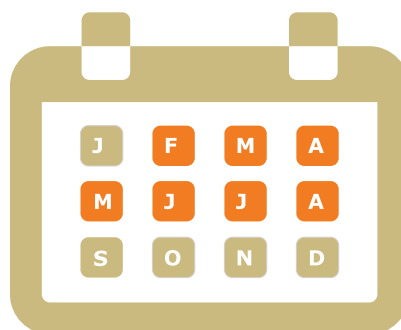
Fertilisation équilibrée

Appliquer exactement ce dont la culture a besoin tout en tenant compte des éléments nutritifs présents dans le sol.
Choisir des engrais disponibles localement



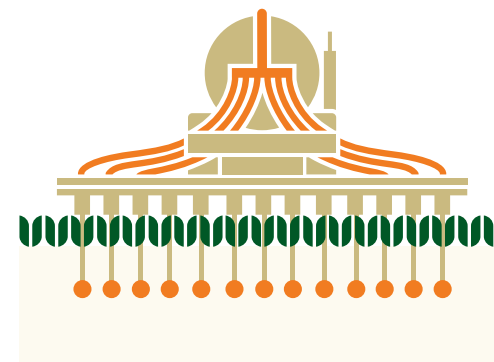
Utilisation des effluents d'élevage pendant la saison de croissance

Épandage des effluents du 1er février au 1er septembre, (selon le type d'effluent)
période transitoire :
stockage des effluents d'élevage (minimum de 7 mois).
Tout au long de l'année : épandage interdit lorsque le sol est gelé ou recouvert de neige.



Techniques de stockage et d'épandage à faibles émissions

Il en résulte une perte minimale d'azote sous forme d'ammoniac, ce qui augmente la valeur fertilisante des effluents d'élevage et réduit le besoin des agriculteurs d'utiliser des engrais azotés synthétiques. L'enlèvement quotidien de l'étable des effluents d'élevage, combiné à la méthanisation, peut également réduire les émissions de gaz à effet de serre.



Connecter les exploitants agricoles de grandes cultures avec les éleveurs

Les effluents d'élevage excédentaires produits dans une exploitation agricole peuvent être transportés vers d'autres exploitations, principalement des exploitations arables. Aux Pays-Bas, les élevages porcins et avicoles en particulier ont des excédents d'effluents d'élevage, car ils disposent généralement de moins de terres.

Le transport coûte cher. Réduire la teneur en eau augmente la distance de transport potentielle. Cette distance est également déterminée par la disposition des exploitations agricoles à payer pour le produit (si celui-ci leur apporte une valeur ajoutée). Pour les longues distances et l'exportation, il est plus rentable de réduire la teneur en eau autant que possible. En outre, pour réduire les risques pour la santé animale, les effluents d'élevage exportés doivent être conformes aux exigences sanitaires applicables aux sous-produits animaux (Règlement (CE) no 1069/2009 - Sous-produits animaux). Ces exigences ont également récemment été intégrées dans le règlement de l'UE (2019/1009) qui régle l'exportation des engrais.

Coûts d'enlèvement des effluents d'élevage aux Pays-Bas à la charge de l'éleveur



Effluents avicoles



Effluents bovins et porcins

Abordabilité du transport des effluents d'élevage

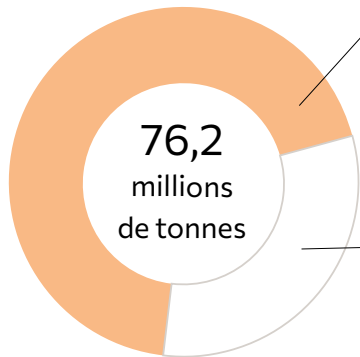
Lisier:
jusqu'à 150 km

Fumier:
jusqu'à 450 km



Transport annuel d'effluents d'élevage aux Pays-Bas (CBS, chiffres 2018)

Production totale d'effluents d'élevage



Transport limité ou nul application dans le même élevage

48,5 millions de tonnes 65%

Principalement en élevages laitiers



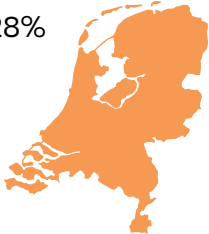
Excédent d'effluents d'élevage transport aux Pays-Bas et exportation

25,9 millions de tonnes 35%

Principalement en élevages porcins et avicoles

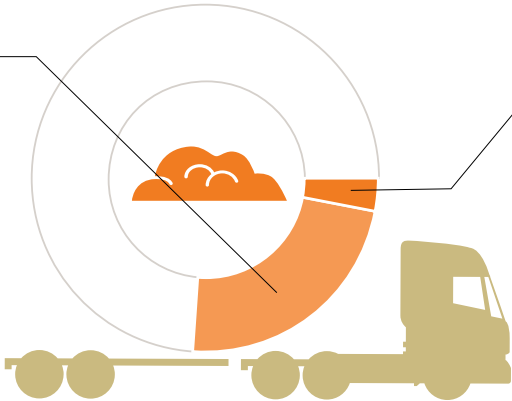


Transport aux Pays-Bas 20,9 millions de tonnes 28%



Exportation

5,0 millions de tonnes 7%



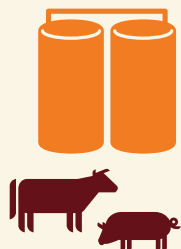
Effluents d'élevage et valorisation

L'utilisation adéquate des effluents d'élevage est l'un des piliers de l'agriculture circulaire. Cela signifie qu'en plus du lait, des œufs et de la viande, les effluents d'élevage doivent être considérés comme un produit de l'élevage et que des critères de qualité doivent être atteints. Le système de production alimentaire (alimentation animale, animaux, système de collecte et de stockage des effluents d'élevage ainsi que leur traitement) doit être adapté afin de produire les produits à base d'effluents d'élevage demandés.

Pour le marché néerlandais, les ratios de N et de P sont importants, ainsi que la teneur en carbone organique. Quand l'exportation des effluents d'élevage est envisagée, une faible teneur en eau et des niveaux accrus de nutriments sont souhaitables. Une désinfection est souvent nécessaire pour éliminer les agents pathogènes.



Aperçu des valorisations possibles des effluents d'élevage



Lisier porcin et bovin (10% de matière sèche)

- Application comme engrais sur les terres arables (principalement du lisier de bovins)
 - ▶ Application à faible émission comme engrais sur les terres arables ou les pâturages
- Digestion ou codigestion anaérobie (minimum 50% de fumier)
 - Digestat
 - ▶ Plus riche en azote ammoniacal, application à faible émission
- Séparation du lisier ou du digestat
 - Fraction liquide
 - ▶ Application à faible émission comme engrais à teneur réduite en P_2O_5
 - Stripage à l'azote
 - ▶ Sel d'ammonium (produit N) et effluent (produit K)
 - Osmose inverse
 - ▶ Concentré de minéraux (engrais NK) et eau propre
 - Purification biologique
 - ▶ L'azote s'échappe sous forme de gaz N_2 inoffensif, les boues sont utilisées comme engrais et les effluents liquides sont évacués vers les stations d'épuration municipales pour traitement ultérieur
 - Fraction solide (20-40% de matière sèche, empilable)
 - ▶ Engrais de qualité export avec teneur accrue en P_2O_5
 - Après pasteurisation (p. ex. co-compostage, traitement thermique)



Déjections solides de volaille (> 40% de matière sèche)

- Application comme engrais sur les terres arables
 - ▶ Principalement exporté vers l'Allemagne et la France
- Incinération (minimum 60% de matière sèche)
 - ▶ De l'électricité verte et des cendres qui peuvent être utilisées comme matière première pour la production d'engrais PK. L'azote et la matière organique sont perdus
- Compostage (séchage biothermique) de 40% jusqu'à 80% de matière sèche
 - ▶ Pour réduire le volume et augmenter les teneurs en nutriments, exportable
- Granulés de fumier ou de compost
 - ▶ Engrais de qualité export, fumier à haute teneur en nutriments (> 80% de matière sèche)

Traitement des effluents d'élevage

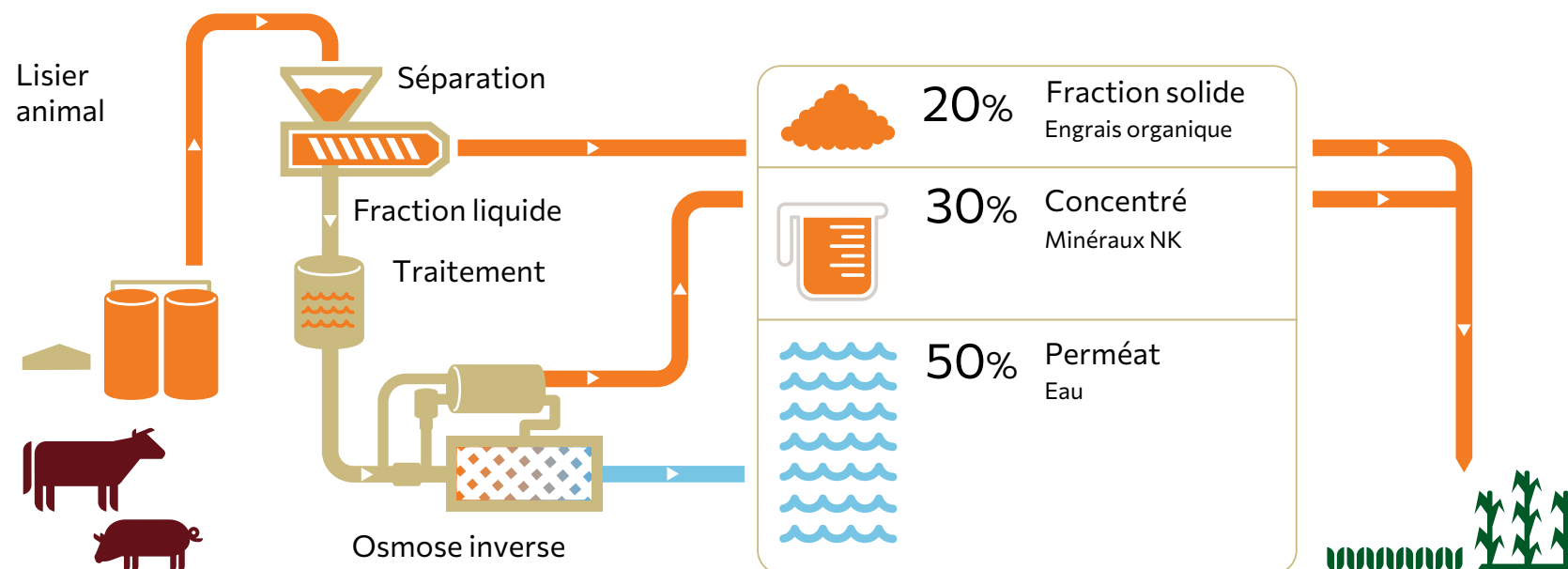
En fonction du produit final souhaité (selon la culture et le sol), différentes techniques de traitement des effluents d'élevage peuvent être combinées. La page suivante présente un schéma de production de concentrés minéraux (combinaison de séparation, filtration et osmose inverse). L'objectif est de produire un concentré qui peut remplacer les engrais artificiels.

Le processus de méthanisation est décrit aux pages 30 et 31. L'incinération, le compostage, la granulation et le traitement biologique sont résumés par procédé et par points forts et faibles dans les pages qui suivent. Lorsque les effluents d'élevage sont destinés à l'exportation, il doivent également être assainis.

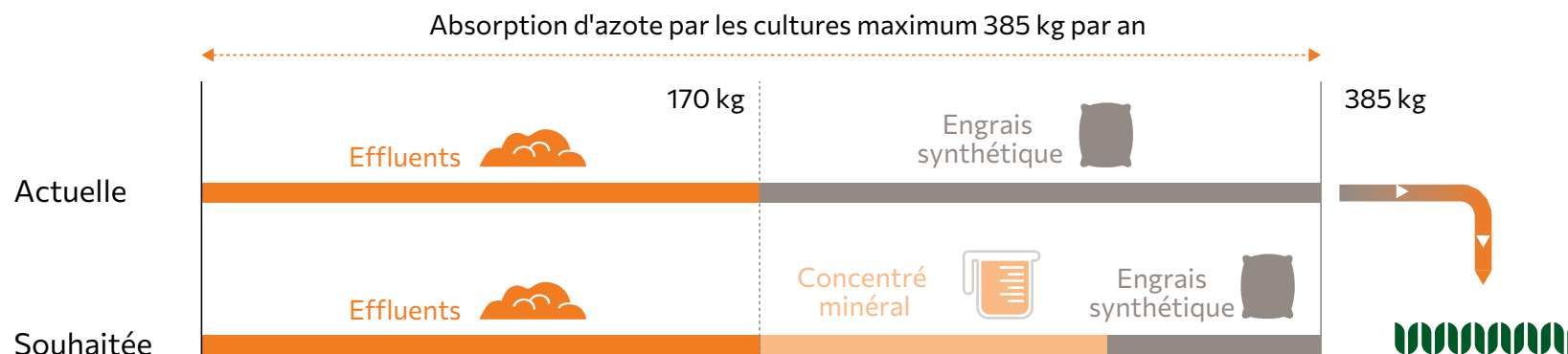
Un avantage important de la séparation mécanique des effluents est que l'azote et le phosphore peuvent être utilisés séparément.



Production de concentré d'azote liquide par osmose inverse



Utilisation souhaitée de l'azote par source en kg N/ha, par an

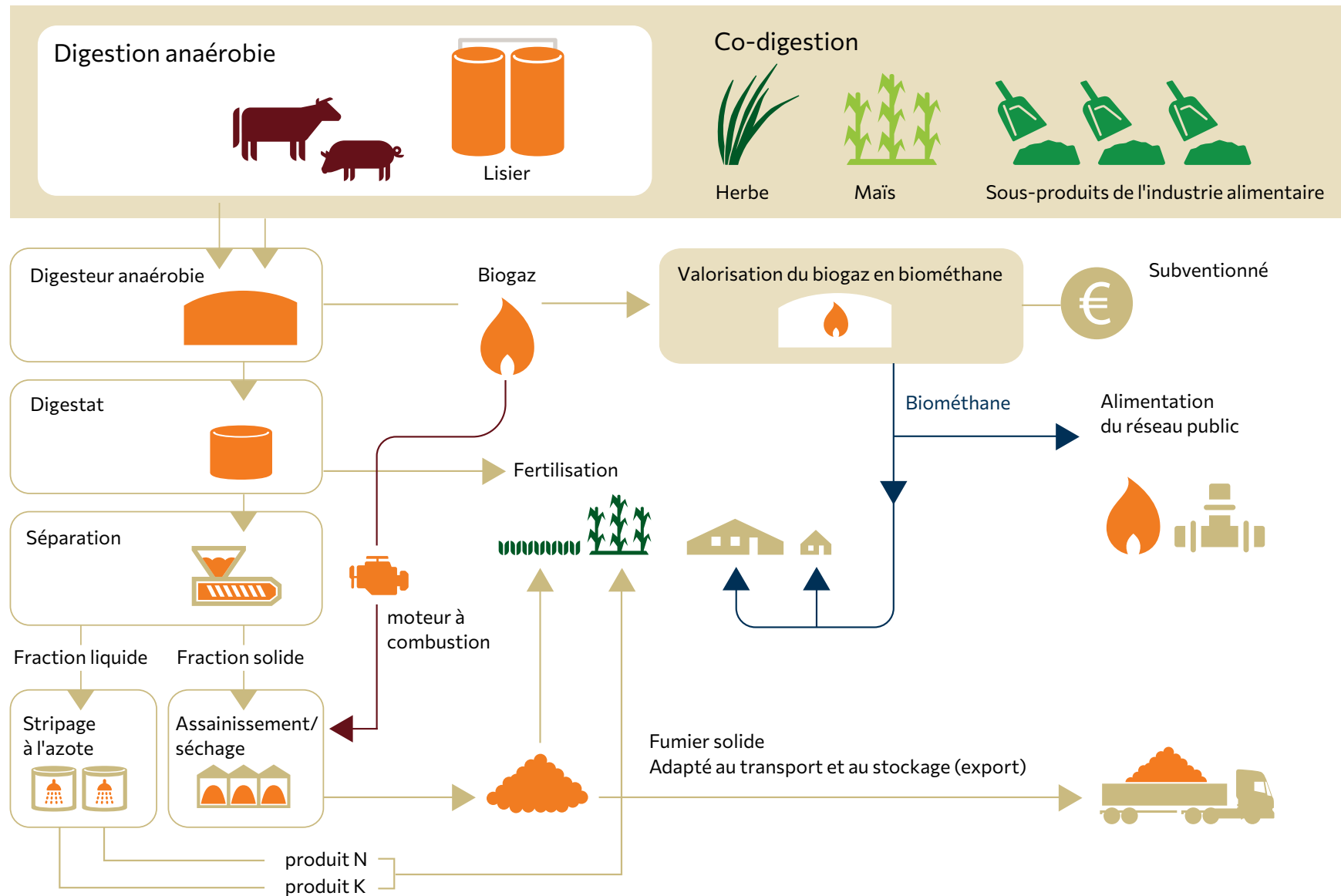


Méthanisation

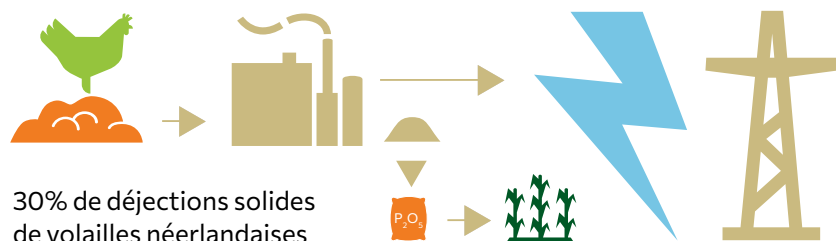
La digestion anaérobie est une méthode de production d'énergie à partir des effluents d'élevage via la production de biogaz. Après transformation en biométhane, ce produit peut être injecté dans le réseau de gaz naturel. Le gouvernement néerlandais soutient la production de biométhane en accordant des subventions. À partir de 2027, les entreprises fournissant de l'énergie seront tenues de fournir un certain pourcentage de biométhane. Cela entraînera une hausse de la demande en biométhane et par conséquent une augmentation de son prix. La méthanisation d'effluents seuls produit une quantité limitée de biogaz. L'efficacité de la digestion anaérobie peut être rendue plus efficace par l'ajout de co-produits, tels que de l'ensilage de maïs et des produits céréaliers, ainsi que des sous-produits industriels comme les graisses et la glycérine. Cependant, certains de ces co-produits étant initialement destinés à l'alimentation animale, leur utilisation n'est pas durable. Le produit résiduel de la digestion anaérobie est appelé le digestat. Dans la législation, ce produit est considéré comme effluent d'élevage et doit donc être utilisé en tant que tel.



Méthanisation



Incinération



Perte de matière organique



400 000 tonnes par an sont incinérées, produisant 36 mégawatts



60 000 tonnes de cendres par an avec 13% de phosphate, applicables comme fumier après traitement supplémentaire

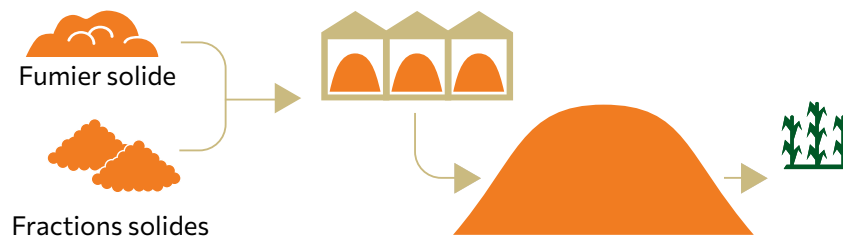


Perte d'azote de 100 %



Subventionné. Basé sur la production d'énergie renouvelable

Compostage ('séchage biothermique')



Matière organique stable



Réduction des mauvaises herbes et des pathogènes



Adapté au transport et au stockage (export)



Riche en nutriments et autres oligo-éléments



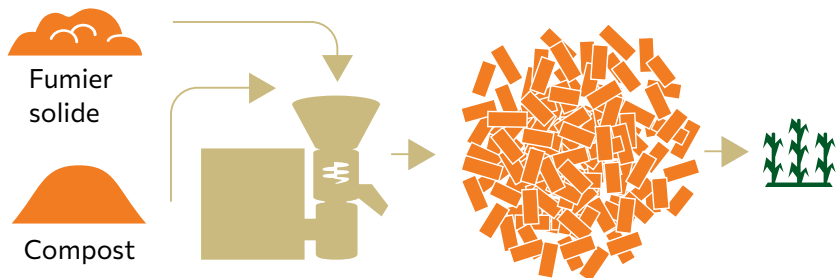
Jusqu'à 60% de perte d'azote



Investissements partiellement subventionnés

Production de granulés de fumier

Fumier solide



80% de matière organique



Adapté au transport et au stockage (export)



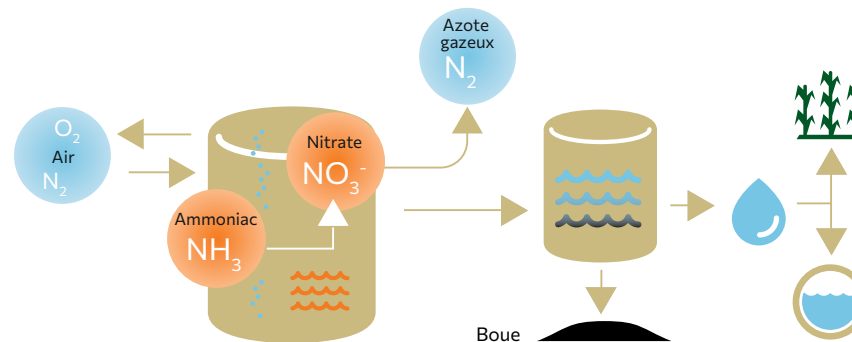
Riche en nutriments et autres oligo-éléments



Investissements partiellement subventionnés

Traitement biologique

Fraction liquide



L'azote (N) est converti en azote gazeux (N₂) dans l'atmosphère



Jusqu'à 70% de perte d'azote



Risque de libération de N₂O (protoxyde d'azote, un puissant gaz à effet de serre)



Produit résiduel dans les égouts
Épandage possible sur le sol



Non subventionné

Perspectives d'avenir: une société biosourcée

Les effluents d'élevage contiennent non seulement des nutriments tels que N, P et K qui peuvent être réutilisés comme engrais dans l'agriculture, mais ils contiennent également des composés organiques précieux tels que des protéines, des acides aminés, des acides gras et des chaînes carbonées, qui peuvent être utilisés dans l'industrie biosourcée. Les effluents d'élevage peuvent également être utilisés comme substrat de culture pour des cultures alternatives comme les lentilles d'eau, les algues, les champignons et les mouches soldats noires. La quête pour revaloriser les effluents d'élevage se poursuit.

*Tirer le meilleur parti de tous
les composants des effluents
d'élevage.*



Crédits

Éditeur

Wageningen Livestock Research

Gestion du projet

WUR, Communication Services

Texte

WUR, Communication Services

Rédacteurs

Ferry Leenstra, Theun Vellinga, Francesca Neijenhuis,
Fridtjof de Buisonjé, Luuk Gollenbeek, Emma van Boxmeer
et Harm Smit

Traduction

Writewell Quality Text, Amsterdam
Into languages

Direction artistique, design et illustrations

WUR, Communication Services

Photographie

Shutterstock, WUR, Eddy Teenstra, Veenhuis Machines B.V.

Impression

Ricoh, Zalsman

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :

Wageningen Livestock Research
www.wur.nl/manuremanagement

© 2014

Les éditeurs ont fait tout leur possible pour créditer les illustrations utilisées. Veuillez contacter les Services de Communication si votre nom a été omis par inadvertance.

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, stockée dans un système d'archivage ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, par voie électronique, mécanique, par photocopie, par enregistrement ou autre, sans l'autorisation écrite préalable des éditeurs.

Première édition, 2014

Deuxième édition 2019

Troisième édition, 2025

Wageningen, Septembre, 2025



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur

Cette brochure est commanditée par le Ministère néerlandais de l'Agriculture, de la Pêche, de la Sécurité alimentaire et de la Nature.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
P.O. Box 338
6700 AH Wageningen
The Netherlands
T +31 (0)317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl

www.wur.nl/livestock-research



Wageningen Livestock Research crée des solutions scientifiques pour un secteur de l'élevage durable et rentable. En collaboration avec nos clients, nous intégrons connaissances scientifiques et expérience pratique afin de développer des modèles d'élevage pour les générations futures.

La mission de Wageningen University & Research est d'explorer le potentiel de la nature pour améliorer la qualité de vie ("To explore the potential of nature to improve the quality of life"). Sous la bannière Wageningen University & Research, la Wageningen University et les instituts de recherche spécialisés de la Wageningen Research Foundation ont uni leurs forces pour contribuer à trouver des solutions aux challenges relatifs à l'obtention d'une alimentation et d'un environnement sains. Comptant environ 30 succursales, 7 900 employés (7 100 ETP), 2 500 doctorants (PhD et EngD), 12 700 étudiants et 80 000 participants à l'apprentissage continu de WUR, Wageningen University & Research est l'une des organisations leaders dans son domaine. L'approche unique de Wageningen réside dans son approche intégrée des enjeux et la collaboration entre les différentes disciplines.