



# Lignes directrices de la stratégie biogaz

Turmes Claude, Ministre de l'Énergie



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Énergie et de  
l'Aménagement du territoire

Département de l'énergie



p. 189

*« Le domaine du biogaz sera soumis à une analyse technico-économique de fond pour déterminer son rôle pour la réalisation des objectifs en matière d'énergies renouvelables à l'horizon 2030, visant notamment une réorganisation des subventions pour valoriser les atouts non-énergétiques de ce secteur. Le biogaz à partir du lisier doit être prioritaire »*

p. 197

*« La biométhanisation est non seulement un procédé qui s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire permettant de produire de l'énergie (électricité, chaleur et gaz), mais elle contribue aussi et surtout à améliorer le bilan écologique de l'agriculture de manière générale (recyclage d'éléments fertilisants, bilan énergétique positif, réduction des émissions de méthane et d'ammoniac). Le domaine du biogaz sera soumis à une analyse technico-économique de fond pour déterminer son rôle pour la réalisation des objectifs en matière d'énergie renouvelable et de biodiversité. Le biogaz à partir du lisier doit être prioritaire par rapport aux cultures énergétiques .»*



- 26 installations de biogaz\* (2018)
  - 23 installations avec cogénération
    - Puissance électrique: 9,87 MW<sub>el</sub>
    - Production électrique: 67,1 GWh<sub>el</sub>/a
    - Production thermique: 90,7 GWh<sub>th</sub>/a
    - Prime de chaleur: 14 installations, 27,4 GWh<sub>th</sub>/a chaleur commercialisée
    - Prime de lisier: 14 installations ≥ 70% effluents d'élevage
  - 3 installations à injection de biométhane
    - Quantité injectée: 64,2 GWh/a
  
- Potentiel biogaz valorisé: 258 GWh/a

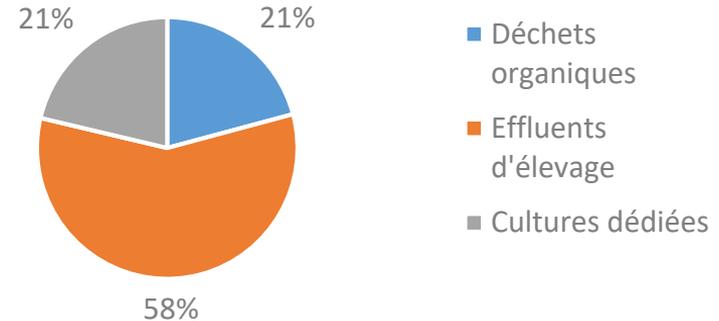
\* avec production



## ➤ Substrats valorisés en 2018

- 412.000 tonnes/a

Composition des intrants (%massique) 2018



Source: AEV (2019)

## ➤ Cultures dédiées en biométhanisation

- 1.252 ha en 2018 (hors miscanthus)
- Surface Ø 2015-2018: 1.082 ha, 0,8% de la SAU et 1,8% des terres labourables
- Objectif NREAP (2010): 20% des terres labourables destinées à la production d'énergie
  - dont 1/3 pour la biométhanisation (4.100 ha)



- *Règlement grand-ducal modifié du 1er août 2014 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables*
  - Catégories de rémunération pour les nouvelles centrales
    - 0 à  $\leq 150 \text{ kW}_{\text{él}}$
    - $>150$  à  $\leq 300 \text{ kW}_{\text{él}}$
    - $>300$  à  $\leq 500 \text{ kW}_{\text{él}}$
    - $>500 \text{ kW}_{\text{él}}$  à  $\leq 2.500 \text{ kW}_{\text{él}}$  (prime de marché)
  - Prime de lisier (20 € /MWh<sub>él</sub>)
  - Prime de chaleur (0 – 30 €/MWh<sub>th</sub>)
  - Régime de rémunération résiduelle pour une période additionnelle de 10 ans
  - Régime de renouvellement pour une période additionnelle de 15 ans



- *Règlement grand-ducal modifié du 15 décembre 2011 relatif à la production, la rémunération et la commercialisation de biogaz*
  - Rémunérations pour les nouvelles centrales
    - 80 €/MWh<sub>PCS</sub> Projets privés
    - 72 €/MWh<sub>PCS</sub> Projets avec participation publique directe ou indirecte ≥50%
- *Loi modifiée du 15 décembre 2017 relative à un régime d'aides à la protection de l'environnement*
  - Aides à l'investissement pour les entreprises en matière de protection de l'environnement
- *Loi modifiée du 31 mai 1999 portant institution d'un fonds pour la protection de l'environnement*
  - Aides à l'investissement pour la réalisation de projets de biométhanisation de déchets organiques à caractère régional

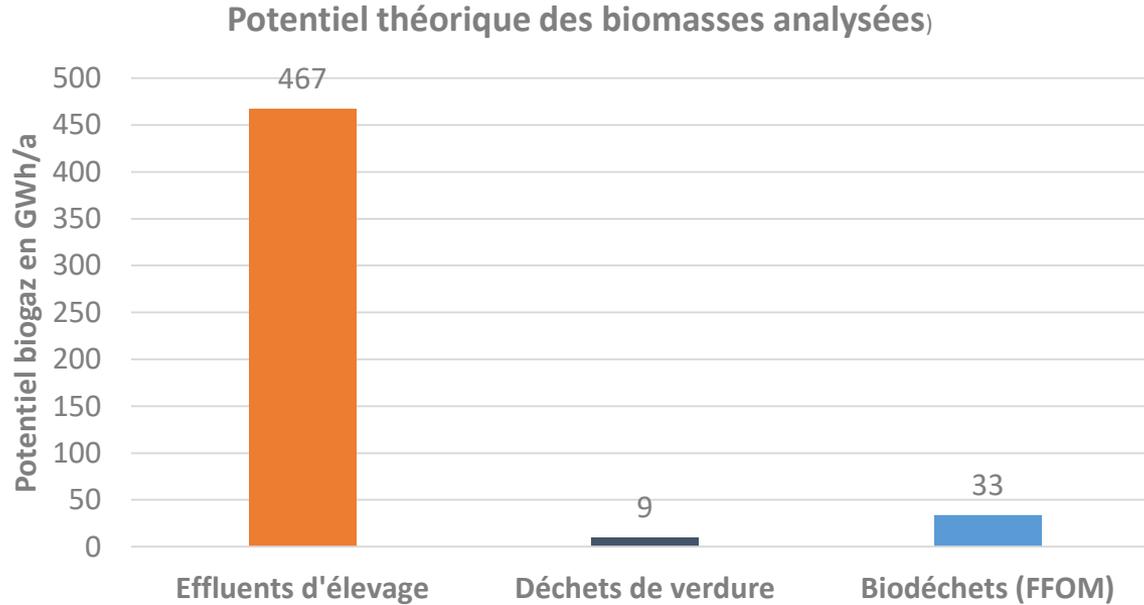


## ➤ Mesures prises:

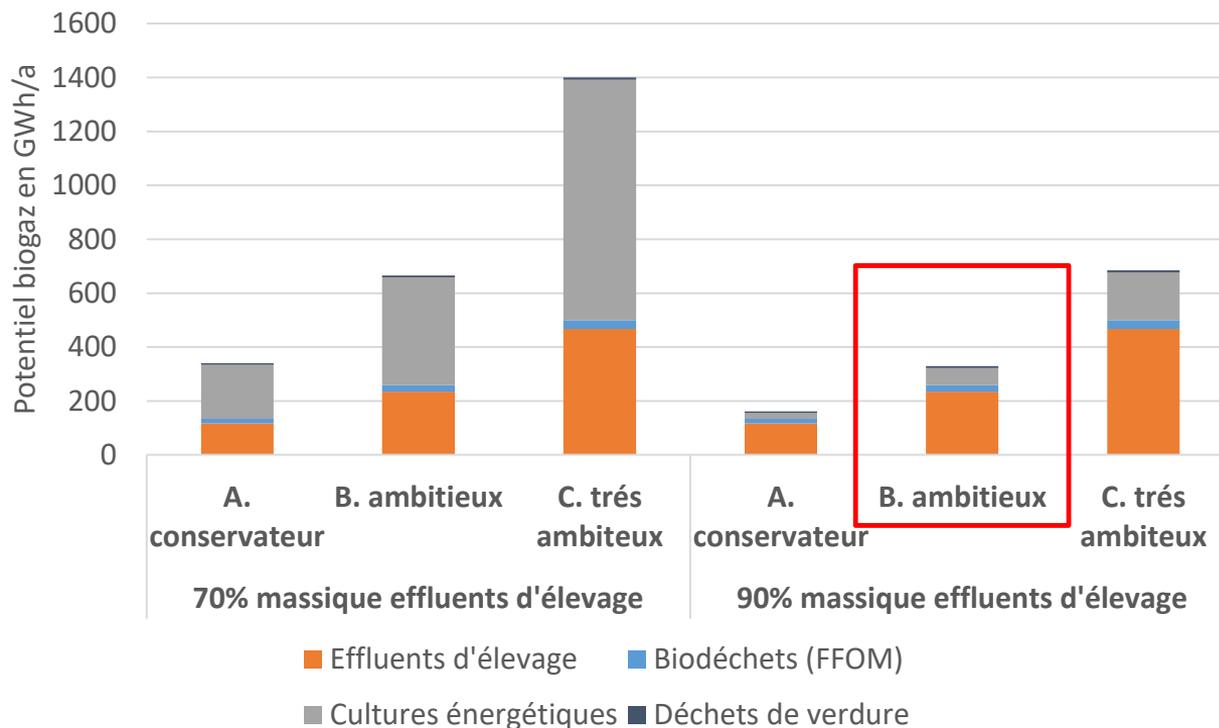
- Echanges réguliers avec l'a.s.b.l. Biogas Vereenegung;
- Champ d'action limité → existence d'un système d'aides d'état autorisées par la Commission européenne et non modifiables discrétionnairement;
- Soutien du Ministère par la fourniture d'analyses économiques des installations concernées par des experts externes;
- Propositions de mesures d'optimisation;
- Echanges réguliers sur l'évolution de la situation;
- Sondage informel avec des partenaires potentiels;
- Avancement de la possibilité de renouvellement pour les centrales existantes afin de bénéficier de nouveaux tarifs.



- Accord de coalition de 2018 prévoyait une analyse technico-économique
  - « [...]le biogaz à partir du lisier doit être prioritaire »
- Adoption du plan national intégré en matière d'énergie et de climat (PNEC) pour la période 2021-2030 le 20/05/2020
  - Augmentation de la production de biogaz à 330 GWh/a horizon 2030 en valorisant au maximum les potentiels des déjections animales et de biodéchets, et en évitant un recours accru aux cultures énergétiques
- Finalisation du document de travail en janvier 2021 par IFEU
  - *«Umweltbezogene Aspekte eines Ausbaus der Biogaserzeugung und –nutzung im Kontext der Klima- und Energiepolitik Luxemburgs»*
- Workshop par visioconférence le 26/02/2021 avec 44 participants
- Réception et analyse des avis et des observations des acteurs
- Adoption des lignes directrices de la stratégie biogaz par le Gouvernement le 26.03.2021



- Objectif NREAP (2010) expansion de la surface destinée à des fins énergétiques de 20% des terres labourables, dont 1/3 pour la biométhanisation



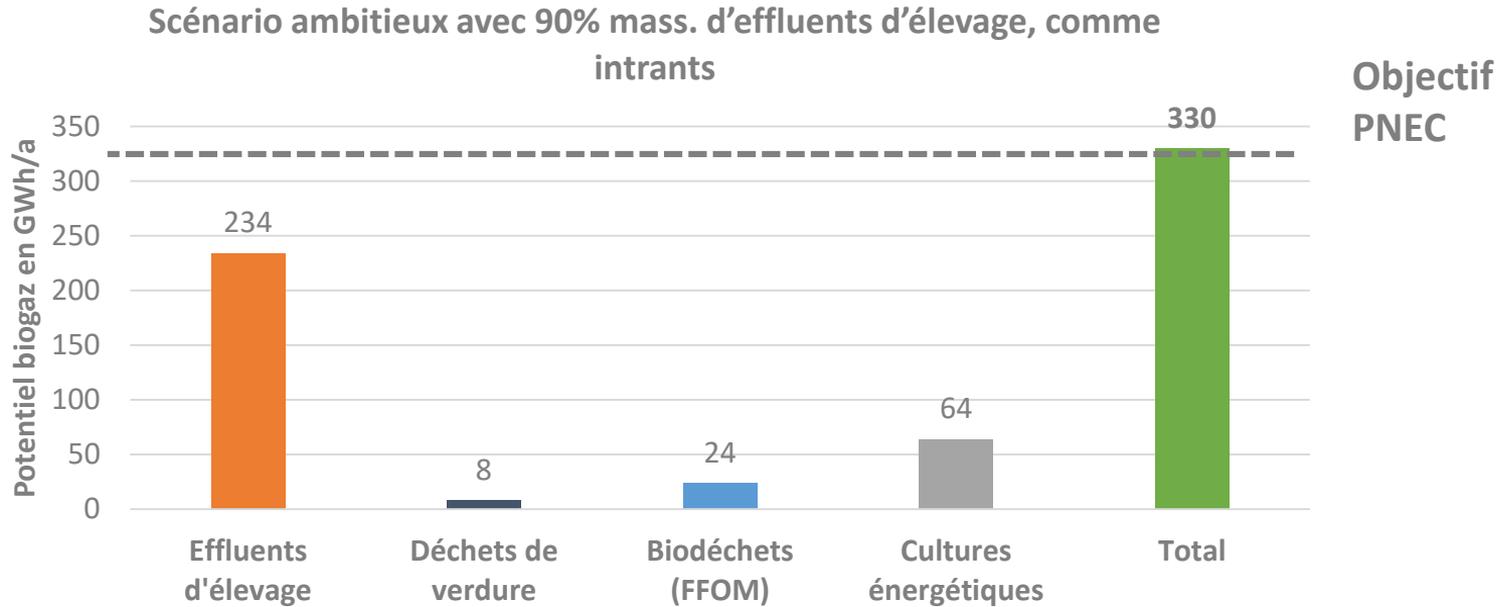
Source: Fehrenbach et al. (2021)



## ➤ Objectifs:

- d'utiliser **50%** du volume actuellement produit des **effluents d'élevage** (max. 1 M t/a);
  - d'utiliser **75% du potentiel des biodéchets et des déchets de verdure** tel que défini par la loi modifiée du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets (en cours de modification) et en tenant compte des objectifs du plan de gestion des déchets et des ressources 2018;
  - de **limiter la surface consacrée à la production de cultures énergétiques à 1.500 ha**, correspondant à 1,1% de la SAU et 2,4% des terres arables;
- Utilisation des cultures énergétiques comme complément pour augmenter la productivité des effluents d'élevage à faible pouvoir méthanogène.

# (1) Scénario théorique retenu





- Augmentation de la production de biogaz brute de 258 à 330 GWh/a

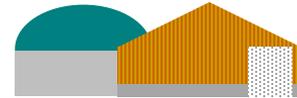
## Exemples:

- + 8 installations supplémentaires à 429 kW<sub>él</sub> (P<sub>él</sub> Ø parc installé 2018)



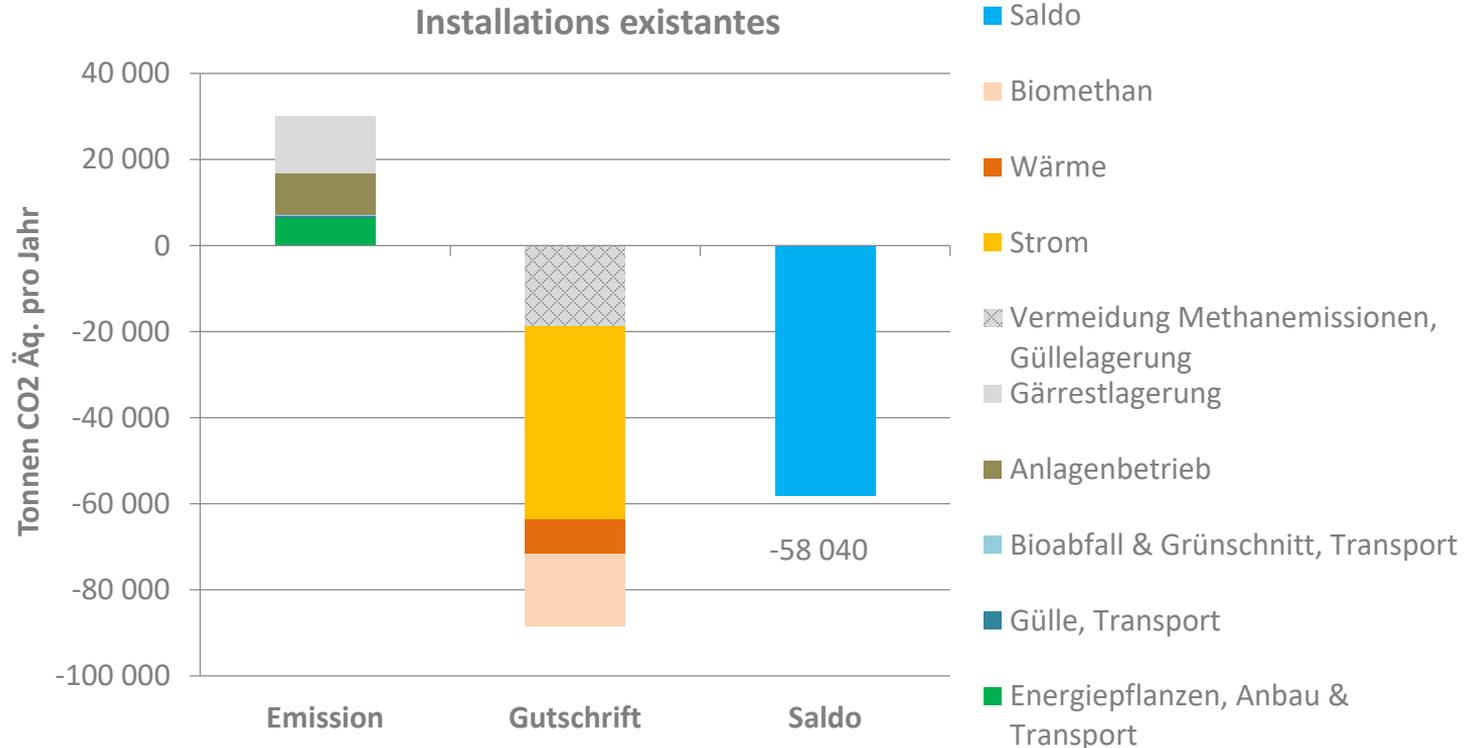
ou

- + 43 petites installations supplémentaires à 75 kW<sub>él</sub>



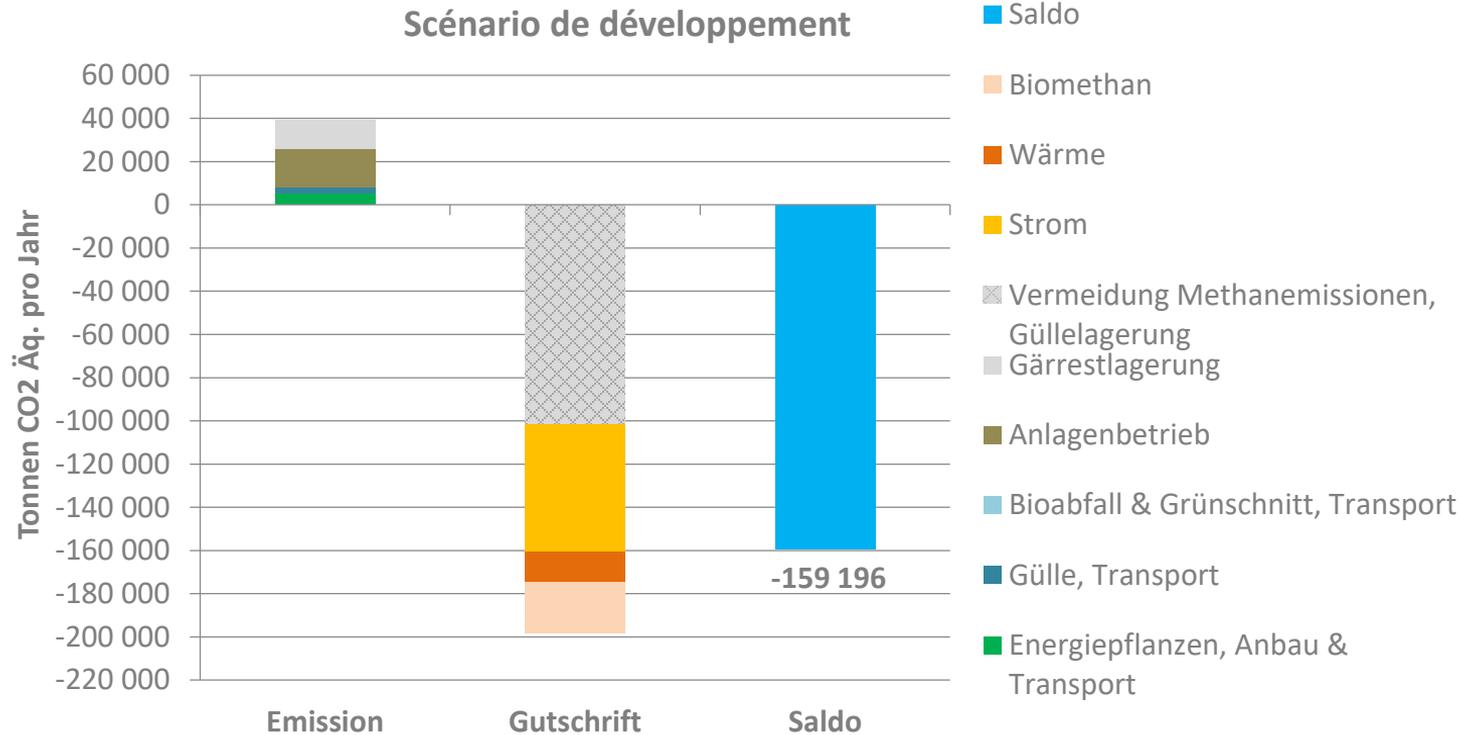
- Promotion de petites et de grandes installations

## (2) Bilan théorique des gaz à effet de serre (GES)



Source: Fehrenbach et al. (2021), Methodologie de calcul BioGrace II

## (2) Bilan théorique des gaz à effet de serre (GES)

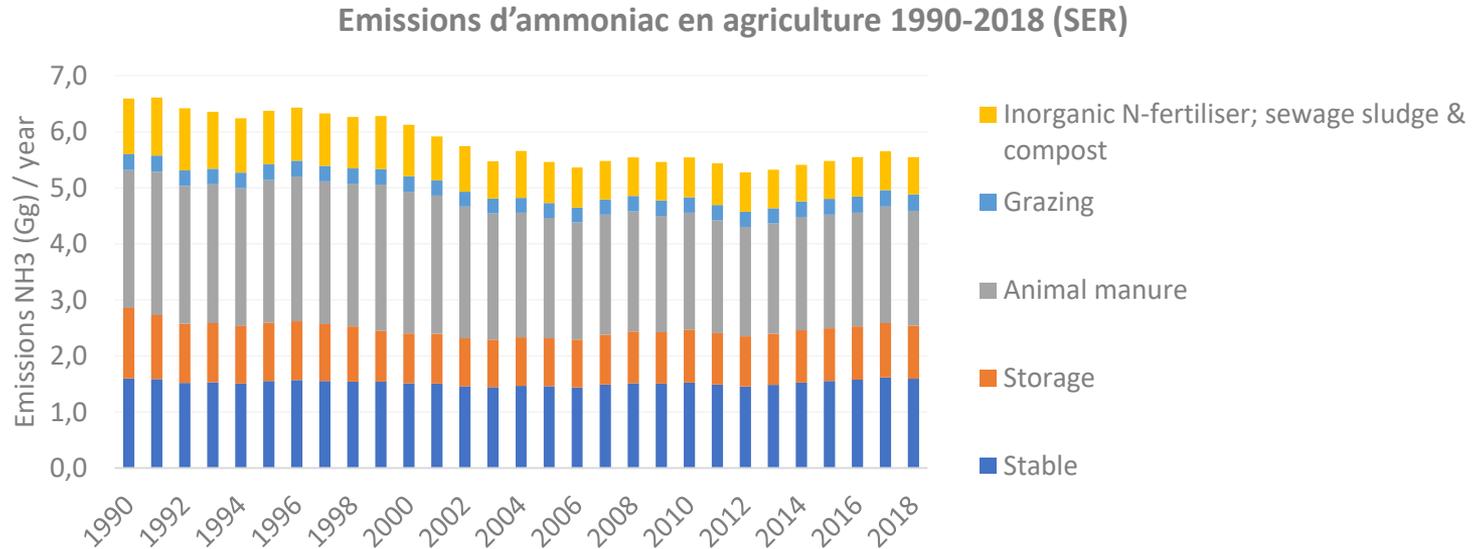


Source: Fehrenbach et al. (2021), Methodologie de calcul BioGrace II

### (3) Emissions d'ammoniac



- Emissions d'ammoniac: 5,8 Gg en 2019, dont 96% provenant du secteur agricole
- Objectif NEC 2030: réduction de 22% par rapport à 2005



# (3) Emissions d'ammoniac



- Effets de la digestion anaérobie:
  - Dégradation des matières organiques;
  - Augmentation de la proportion de l'azote minérale ( $\text{NH}_4^+$ );
  - Augmentation du pH.
  - ➔ Volatilité de l'azote potentiellement plus élevée
- Techniques de réduction:
  - Couverture des cuves de stockage de digestat;
  - Outil d'épandage adapté: Enfouisseur, rampe à patin, injecteur,...
- Substrats importés influencent les émissions totales nationales d'ammoniac





- Augmentation potentielle des transports d'intrants et de digestat
  - Optimisation des trajets et limitation du rayon d'alimentation
  - Limiter par des contraintes économiques
- Valorisation énergétique du biogaz en cogénération
  - Émissions de NO<sub>x</sub>, de SO<sub>2</sub>, CO, de particules fines, de siloxanes et de formaldéhydes
- Réduction des émissions olfactives par la biométhanisation par rapport au lisier non-digéré

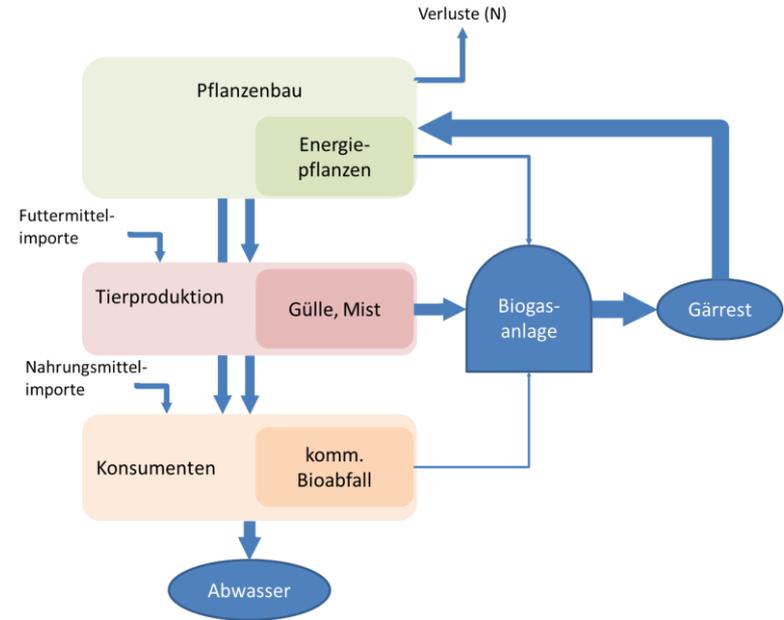


- Incidences potentielles sur les eaux superficielles et les eaux souterraines
  - Épandage de digestat
    - Fertilisant organique azoté à effet rapide
    - Epandage en fonction des besoins prévisionnels des cultures
    - Limitations d'applications d'engrais azotés et période d'épandage
  - Gestion des intrants et du digestat sur le site d'exploitation
    - Mesures techniques et constructives préventives
    - Gestion des installations (eaux de surface, accident,...)
  - Zones de protection III → limitation d'épandage de matières organiques y compris digestats
- Post-traitement du digestat
  - Fractions avec des caractéristiques et qualités agronomiques différentes
  - Export d'éléments fertilisants excédentaires
- Meilleure assimilation par les plantes et rétention dans le sol

## (6) Répartition des éléments fertilisants



- Recyclage et retour des éléments fertilisants (NPK) contenu dans les biodéchets dans le cycle de production
- Optimisation des flux des éléments fertilisants
- Importation de substrats apporte des éléments NPK supplémentaires dans le système



Flux de nutriments dans le système (Fehrenbach et al., 2021)



- Elimination d'une partie des germes pathogènes;
- Inactivation de certaines graines d'adventices;
- Concentration potentielle de composés indésirables et de métaux lourds en fonction de l'origine des intrants:
  - Traces de produits phytosanitaires;
  - Traces de produits pharmaceutiques;
  - Métaux lourds (e.a. Cu et Zn);
  - Composés organiques (e.a. HAP et POP).



- 1) Révision des rémunérations de l'électricité produite à partir du biogaz et des rémunérations pour le biogaz injecté pour les nouvelles centrales;
- 2) Introduction d'une catégorie de rémunération pour des petites centrales pour promouvoir la biométhanisation des effluents d'élevage à l'échelle de la ferme;
- 3) Révision de la prime de lisier pour inciter la valorisation des effluents d'élevage avec une quote-part massique de 90% dans les centrales et permettant d'atteindre l'objectif de 50% d'effluents d'élevage (max. 1 M t/a);
- 4) Optimisation du bilan énergétique des installations par la valorisation de la chaleur excédentaire, de préférence dans des réseaux de chaleur. Analyse et le cas échéant révision de la prime de chaleur et incitivation de la construction des réseaux de chaleur économiquement viables;
- 5) Augmenter le taux de collecte séparée des déchets biodégradables (biodéchets et des déchets de verdure) ainsi que la sensibilisation;



- 6) Analyse du cas des importations de substrats en vue d'élaborer un concept pour assurer une gestion adéquate des digestats au niveau national;
- 7) Mettre en place une filière robuste et durable de gestion des digestats de méthanisation pour optimiser leur valorisation agricole et limiter leurs impacts sur l'environnement;
- 8) Révision des conditions d'exploitation des centrales existantes afin de réduire e. a. les émissions atmosphériques;
- 9) Promotion de nouveaux bâtiments d'élevage d'une certaine envergure «biogas ready», facilitant l'intégration d'une installation de biogaz à l'échelle de la ferme, respectivement la collaboration avec une installation de biogaz centralisée, sans préjudice de la législation environnementale applicable;
- 10) Promotion de projets innovants permettant de réduire davantage l'empreinte carbone.



- Adoption des lignes directrices de la stratégie biogaz par le Gouvernement le 26.03.2021;
- Finalisation de la stratégie biogaz en tenant compte (dans la mesure du possible) des positions des acteurs;
- Finalisation de la stratégie biogaz;
- Au cours de l'année 2021: mise en œuvre des premières mesures prévues par la stratégie biogaz en étroite concertation avec les acteurs.