

# Webinaire transfrontalier\* agriculture et atmosphère – Partie 2

**JEUDI 24 JUIN 2021 / 13H - 14H30 :**  
**L'AGRICULTURE INNOVE AU BÉNÉFICE  
DE L'ATMOSPHÈRE**

## 13H00 : INTRODUCTION :

- Lukas Kilcher, *Président du groupe de travail «Agriculture» de la Conférence du Rhin supérieur, Directeur du centre pour l'agriculture, la nature et l'alimentation d'Ebenrain, Canton Bale-Campagne (CH)*
- Joachim Gerke, *Président du groupe de travail environnement du Sommet de la Grande Région, Directeur d'unité, Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rhénanie-Palatinat (D)*

## 13H10 : AGRICULTURE & ATMOSPHÈRE :

Quels leviers mobilisables pour une exploitation agricole ?  
Laetitia Prévost, *Chambre régionale d'agriculture Grand Est (F)*

## 13H15 : EXEMPLES DE PROJETS MIS EN ŒUVRE SUR LES TERRITOIRES AUTOUR DE LA FERTILISATION AZOTÉE ET DES DÉMARCHES BAS CARBONE :

- Mesure des émissions ammoniacales issues de la fertilisation azotée selon différentes pratiques d'application - résultats du projet InnovAR. Eric Herber, *ATMO Grand Est (F)*
- Innovations technologiques en suivi des émissions ammoniacales issues de la fertilisation azotée et recommandations pour les réduire dans la pratique. Marie Scheuren & Gerome Jennen, *Université Liège- Labo SAM - AGRA-Ost (B)*
- Augmentation de l'efficacité azotée et réduction des émissions en  $NH_3$  et  $N_2O$  : aperçu des dernières avancées en fertilisation azotée. Dr. Jan Reent Köster, *Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) – Bade- Wurttemberg (D)*
- Le projet «préservé le climat par stockage de carbone» dans le Canton de Bâle-Campagne. Manon Puelacher, *centre pour l'agriculture, la nature et l'alimentation d'Ebenrain, Canton Bale-Campagne (CH)*
- Les démarches « bas carbone » en Grand Est et en France : quelles opportunités pour l'agriculture ? Marie Delaune, *Chambre régionale d'agriculture Grand Est (F)*

Animation du webinaire par Hervé Clinkspoor, *Chambre régionale d'agriculture Grand Est-ITADA*

\* : avec traduction simultanée F/D des interventions

## INSCRIVEZ-VOUS

<https://framaforms.org/inscription-aux-webinaires-transfrontaliers-agriculture-et-atmosphere-anmeldung-grenzuberschreitende>

## Pour plus d'informations

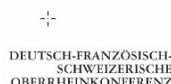
herve.clinkspoor@grandest.chambagri.fr  
amandine.henckel-warth@atmo-grandest.eu  
laetitia.prevost@grandest.chambagri.fr

Avec le soutien de



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION  
Liberté  
Égalité  
Fraternité



# Grenzüberschreitendes Webinar\*

## Landwirtschaft und Atmosphäre – Teil 2

**DONNERSTAG, DEN 24. JUNI 2021, 13:00 BIS 14:30 UHR:**  
**INNOVATIVE LANDWIRTSCHAFT ZUM WOHLERGANG DER ATMOSPHÄRE**

### 13:00 UHR EINFÜHRUNG:

- Joachim Gerke, *Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Umwelt“ des Gipfels der Großregion, Abteilungsleiter Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rheinlandpfalz (D)*
- Lukas Kilcher, *Vorsitzender Arbeitsgruppe Landwirtschaft der Oberheinkonferenz, Leiter Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung - Kanton Basel-Landschaft (CH)*

### 13:10 UHR: LANDWIRTSCHAFT & ATMOSPHÄRE:

Welche Hebel können für einen Betrieb aktiviert werden?  
Laetitia Prévost, *Chambre régionale d'agriculture Grand Est (F)*

### 13:15 UHR: BEISPIELE FÜR PROJEKTE, DIE IN DEN GEBIETEN RUND UM DIE STICKSTOFFDÜNGUNG UND KOHLENSTOFFARME KONZEPTE UMGESETZT WURDEN:

- Messung der Ammoniakemissionen aus der Stickstoffdüngung nach unterschiedlichen Ausbringungspraktiken - Ergebnisse des InnovAR-Projekts. Eric Herber, *ATMO Grand Est (F)*
- Technologische Neuerungen in der Überwachung von Ammoniakemissionen in Folge der Stickstoffdüngung und Empfehlungen zu deren Reduzierung in der Praxis. Marie Scheuren & Gerome Jennen, *Université Liege- Labo SAM - AGRA-Ost (B)*
- N-Effizienzsteigerung und  $\text{NH}_3$ - und  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionsreduktion: Übersicht über die neuesten Entwicklungen in der Stickstoffdüngung. Dr. Jan Reent Köster, *Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) - Baden Württemberg (D)*
- Das Projekt «Klimaschutz durch Humusaufbau» im Kanton Baselland. Manon Puelacher, *Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung - Kanton Basel-Landschaft (CH)*
- Die « low-carbon»-Ansätze in der Region Grand Est und in Frankreich: welche Chancen für die Landwirtschaft? Marie Delaune, *Chambre régionale d'agriculture Grand Est (F)*

Moderation des Webinars von Hervé Clinkspoor, *Chambre régionale d'agriculture Grand Est-ITA-DA*

\*: mit Simultanübersetzung F/D

### ANMELDEN:

<https://framaforms.org/inscription-aux-webinaires-transfrontaliers-agriculture-et-atmosphere-anmeldung-grenzuberschreitende>

### Für mehr Informationen:

herve.clinkspoor@grandest.chambagri.fr  
amandine.henckel-warth@atmo-grandest.eu  
laetitia.prevost@grandest.chambagri.fr

Mit der Unterstützung von:



# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

## Quoi de neuf dans l'air ? Was ist neu in der Luft?

Mardi 8 juin 2021 de 13h00 à 14h30/  
Dienstag, den 8. Juni 2021, 13:00 bis 14:30 Uhr

  
**PRÉFET  
DE LA RÉGION  
GRAND EST**

Liberté  
Égalité  
Fraternité

Direction régionale  
de l'environnement,  
de l'aménagement  
et du logement

Avec le soutien de

  
climaxion  
agriculture - écosystèmes - ruralité

  
RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE  
Gabriel  
Attali  
Ministre

  
ADORA  
AGRICULTURE  
D'ORIENT  
RURAL  
AGRICULTURE  
D'ORIENT  
RURAL

  
Grand Est  
L'Europe s'invite chez nous

Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR  
  
MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ALIMENTATION  
Gabriel  
Attali  
Ministre

  
AGRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRE D'AGRICULTURE  
GRAND EST

  
AtMO  
GRAND EST  
Metz - Nancy - Thionville - Strasbourg

  
ITADA  


  
Groß / Grande  
RÉGION  
[www.grosregion.net](http://www.grosregion.net) / [www.grandsregion.net](http://www.grandsregion.net)

  
DEUTSCH-FRANZÖSISCH-  
SCHWEIZERISCHE  
HERKUNFTSKONFERENZ  
CONFÉRENCE  
GRAND-GRAND-GRAND  
DU DÉFIN SUPERIEUR

# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère

## grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

**Agriculture & Atmosphère :**  
**Quels leviers mobilisables pour une exploitation agricole ? /**  
**Landwirtschaft und Atmosphäre:**  
**Welche Hebel können für einen Betrieb aktiviert werden?**

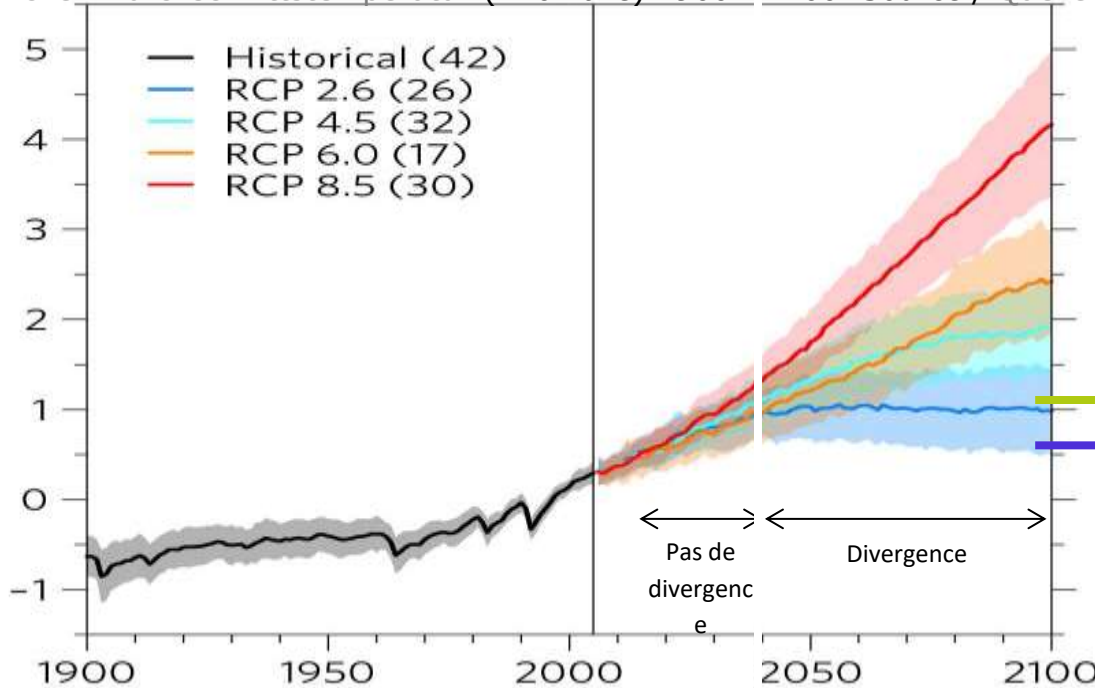
*Laetitia Prévost, Chambre régionale d'agriculture  
Grand Est*



# changement climatique en cours / laufender Klimawandel

Les dès sont jetés jusqu'en 2050  
Das Schicksal ist besiegelt bis 2050

Evolution simulée de la température moyenne mondiale / Simulierte Entwicklung der jährlichen Durchschnittstemperatur (Anomalie) 1900 - 2100. Source / Quelle : GIEC 2013.



➤ Scénario le + émissif  
Emissionsstärkstes Szenario

+2°C } Accords de Paris  
+1,5°C } Abkommen von Paris

## Des objectifs de réduction des gaz à effet de serre

- Neutralité carbone horizon 2050
- Objectif green deal pour le secteur agricole : -35 % GES agricoles hors CO<sub>2</sub> /2015

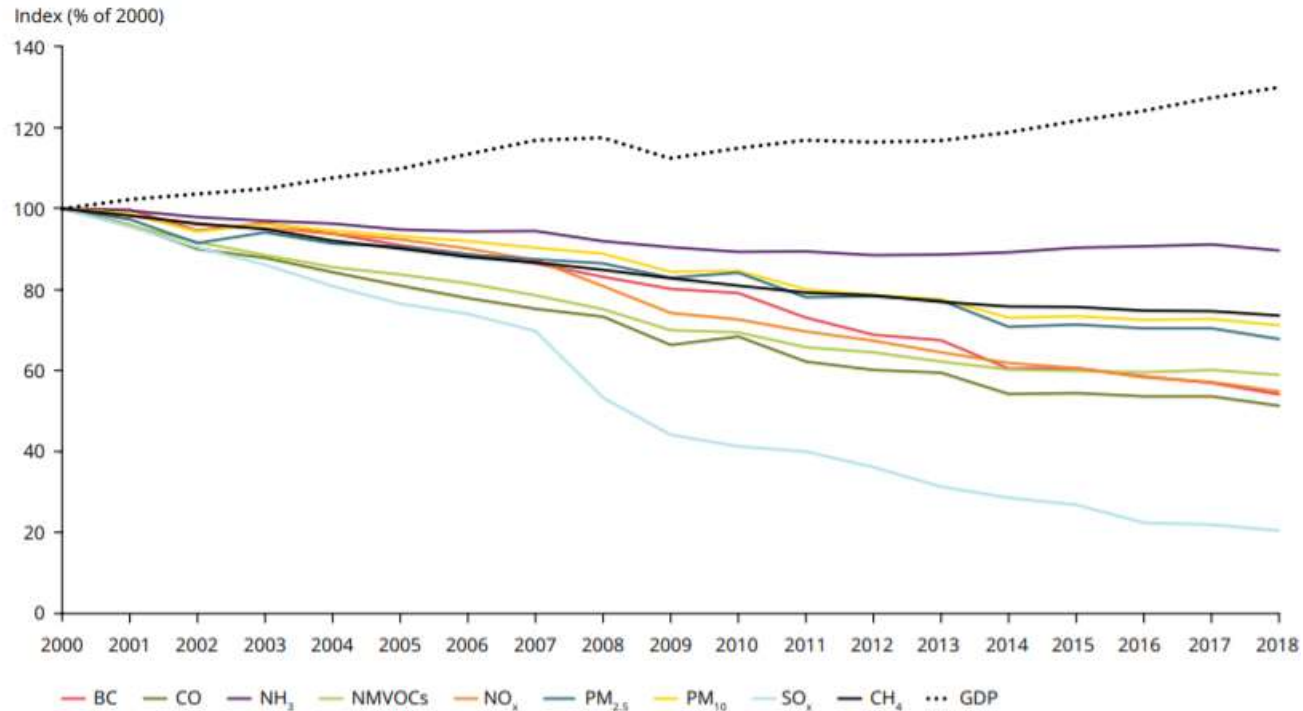
## Ziele zur Treibhausgasreduzierung

- Kohlenstoffdioxidneutralität bis 2050
- Ziel des Green Deal für den Agrarsektor : -35 % landwirtschaftliche THG ohne CO<sub>2</sub> /2015

# Une qualité de l'air qui s'améliore Verbesserung der Luftqualität

Évolution des polluants dans l'UE-28 entre 2000 et 2018

Entwicklung der Schadstoffe in der EU-28 zwischen 2000 und 2018



Mais certains polluants dont les émissions stagnent...

- NH<sub>3</sub> : objectif de réduction de -19 % / 2005

Aber die Emissionen einiger Schadstoffe stagnieren...

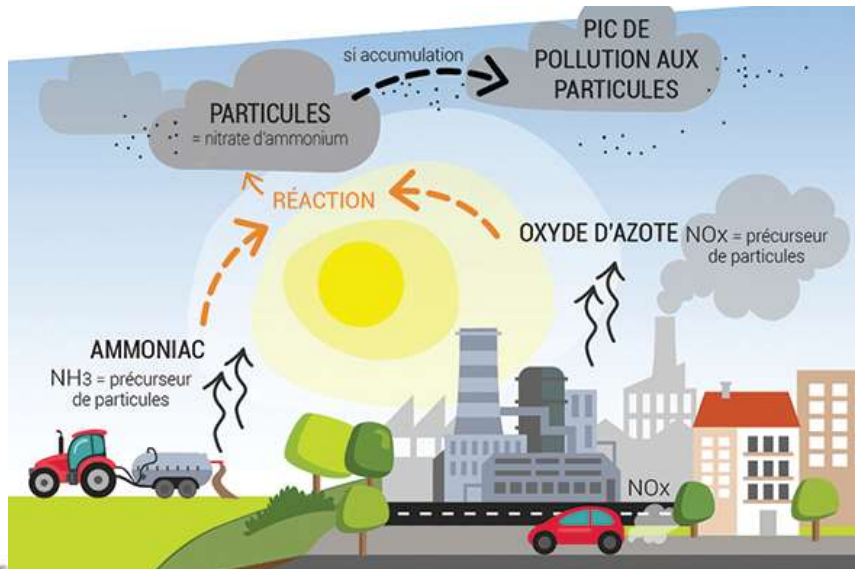
- NH<sub>3</sub>: Reduktionsziel um -19 % / 2005

Source / Quelle : EU, 2020

# L'ammoniac : un précurseur de particule fine

## Ammoniak: ein Vorläufer des Feinstaub

	Grandes caractéristiques des épisodes de pollution Hauptmerkmale von Verschmutzungsperioden		
	Hivernal / Winter	Printanier / Frühling	Estival / Sommer
Substances réglementées Geregelte Substanzen	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ), Particules (PM <sub>10</sub> ) Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ), Partikel (PM <sub>10</sub> )	Particules (PM <sub>10</sub> ) composées de nitrates d'ammonium (NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> ) Partikel (PM <sub>10</sub> ) bestehend aus Ammoniumnitraten (NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	Ozone (O <sub>3</sub> ) Ozon (O <sub>3</sub> )
Source d'émission Emissionsquelle	Chauffage, trafic routier Heizung, Straßenverkehr	Trafic routier, industries, secteur agricole Straßenverkehr, Industrie, Agrarsektor	Trafic routier, industries Straßenverkehr, Industrie

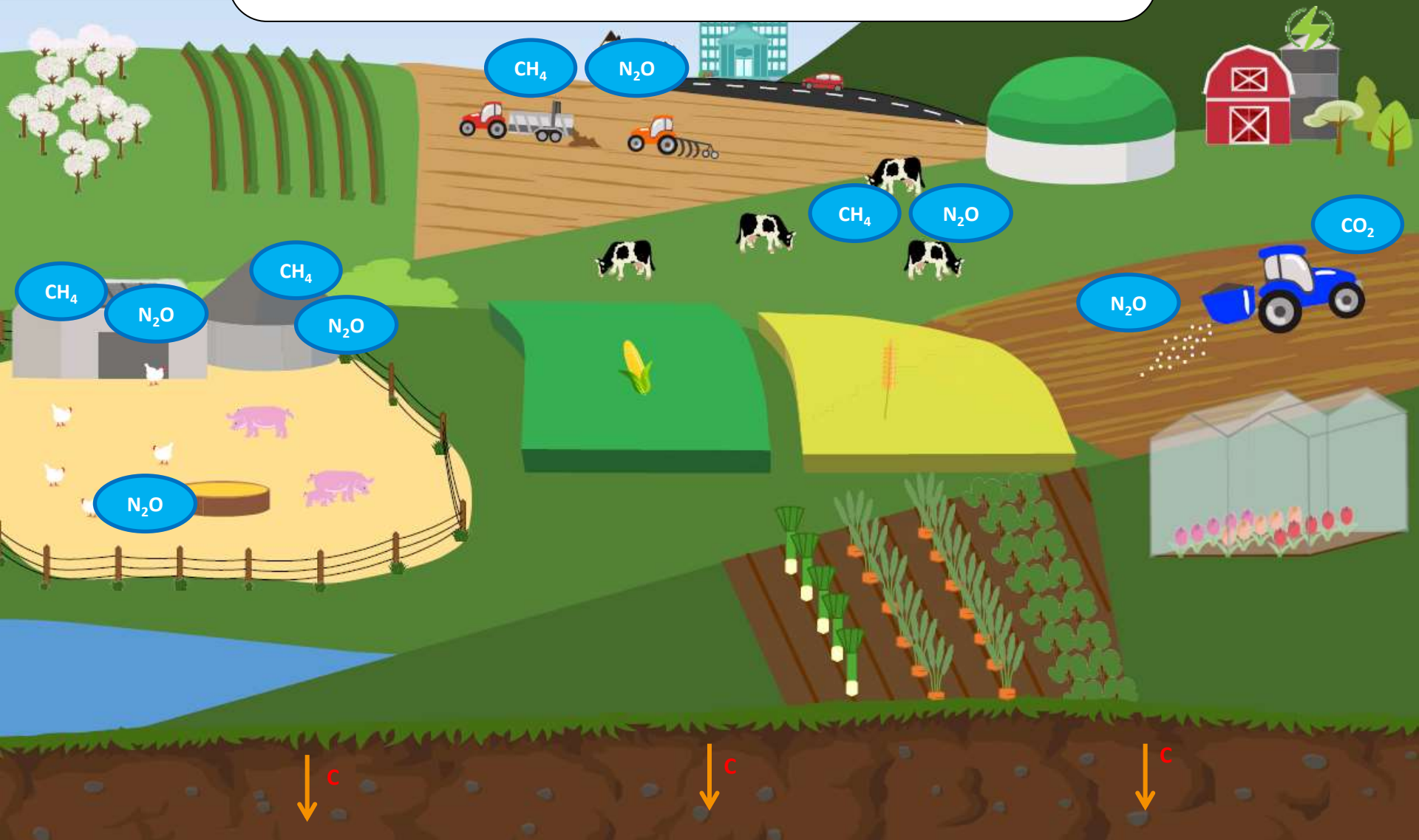


*Episode mixte lié à la combinaison d'oxyde d'azote (transport, industrie) et d'ammoniac (agricole)  
Gemischte Episode im Zusammenhang mit der Kombination von Stickoxiden (Verkehr, Industrie) und Ammoniak (Landwirtschaft)*



Où agir pour limiter les émissions de GES à l'échelle d'une exploitation agricole ?

Wo kann man handeln, um die THG-Emissionen in einem landwirtschaftlichen Betrieb zu begrenzen?







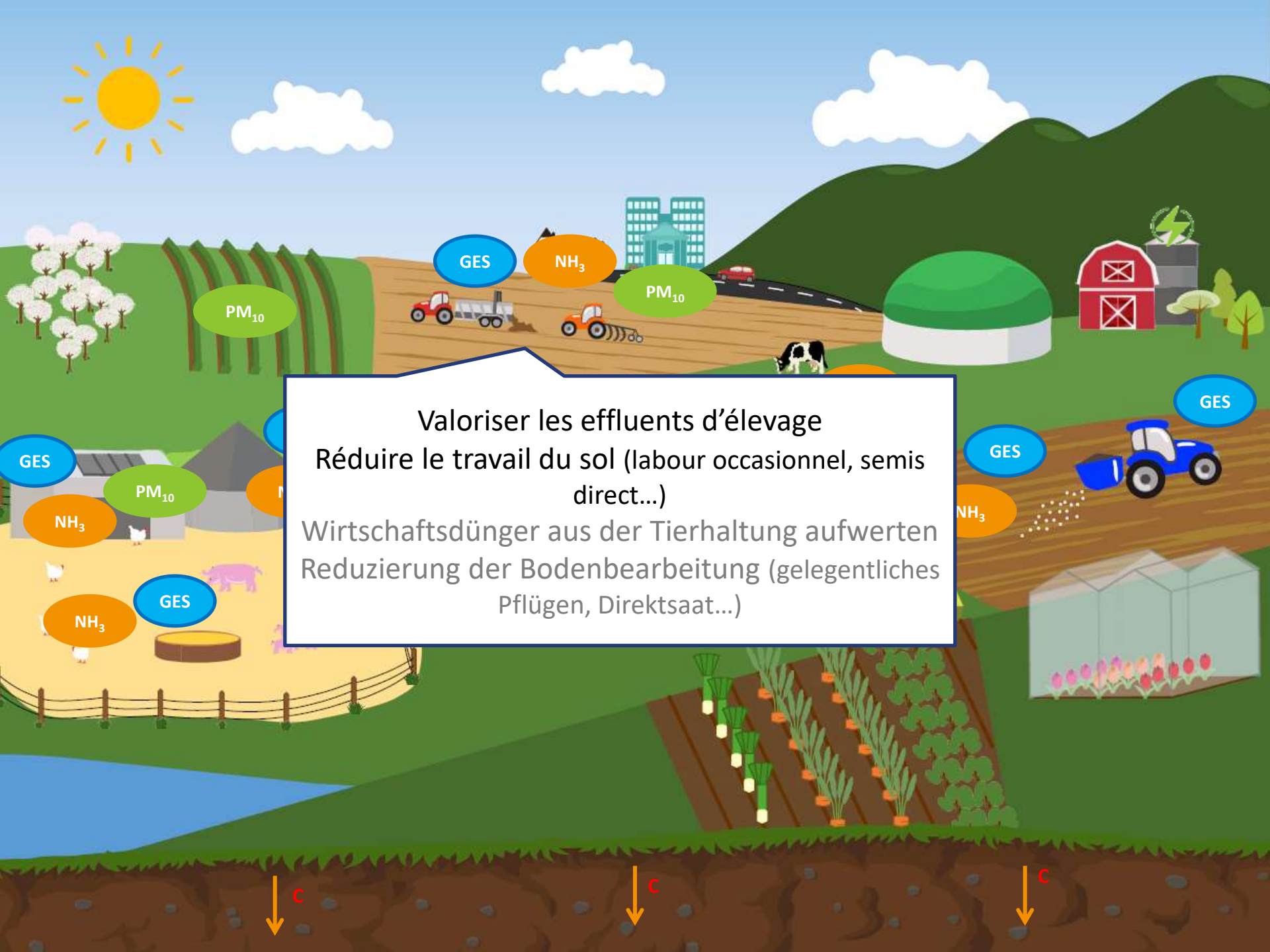
Où agir pour limiter les émissions de particules fines ?  
Wo kann man handeln, um die Feinstaubemissionen zu begrenzen?



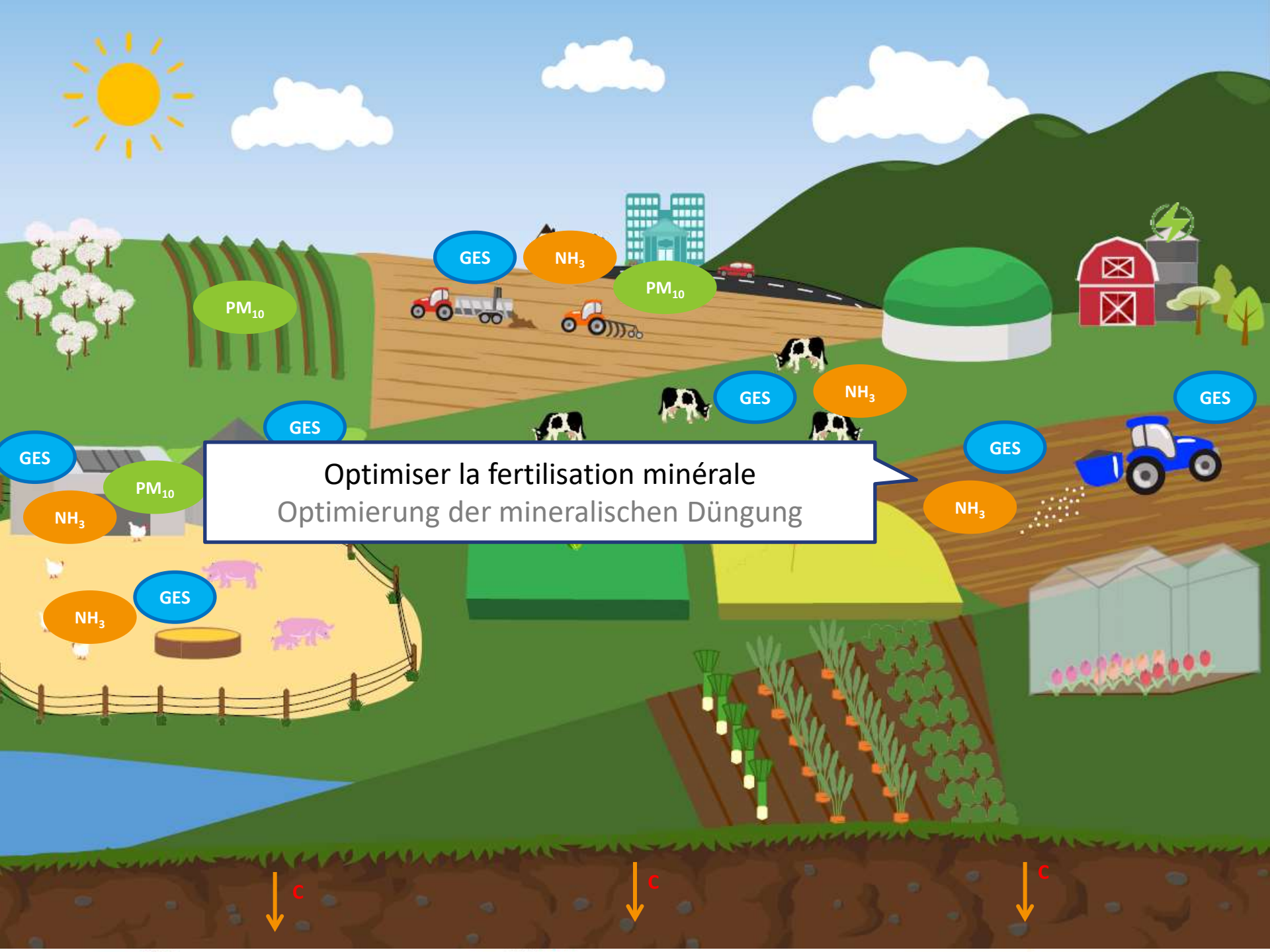


Où agir pour limiter les émissions de particules fines ?  
Wo kann man handeln, um die Feinstaubemissionen zu begrenzen?

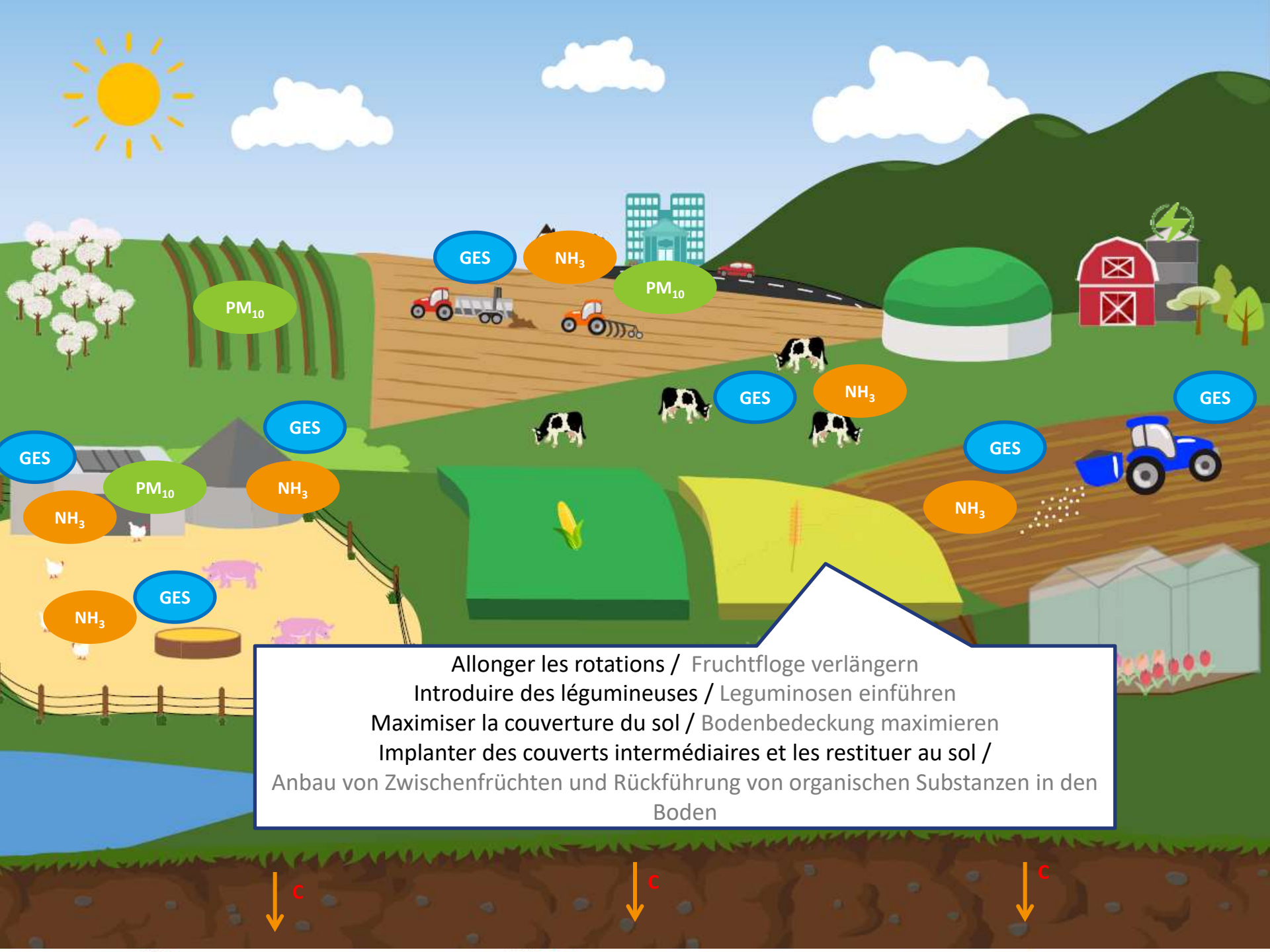




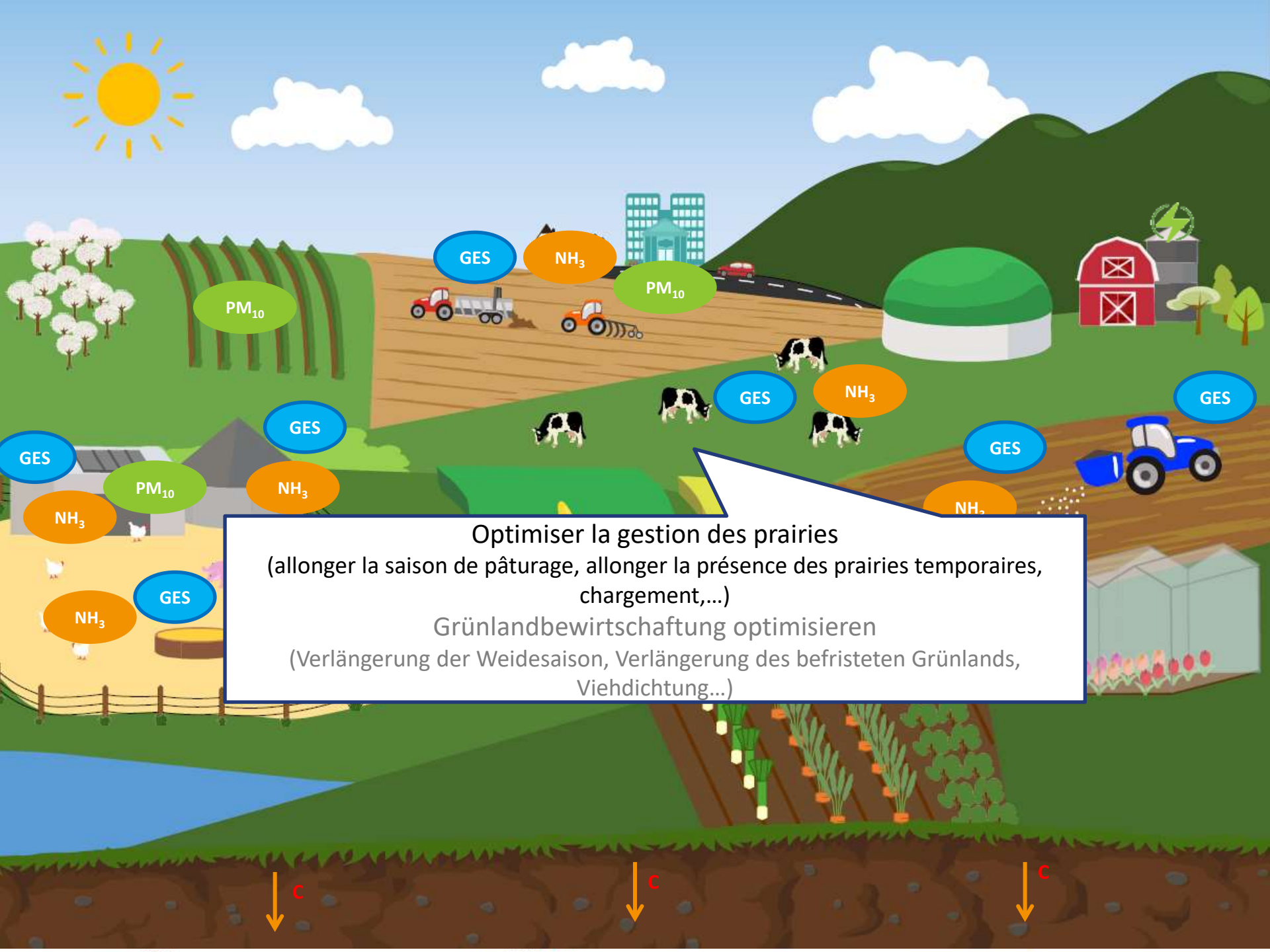
Valoriser les effluents d'élevage  
Réduire le travail du sol (labour occasionnel, semis direct...)  
Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung aufwerten  
Reduzierung der Bodenbearbeitung (gelegentliches Pflügen, Direktsaat...)



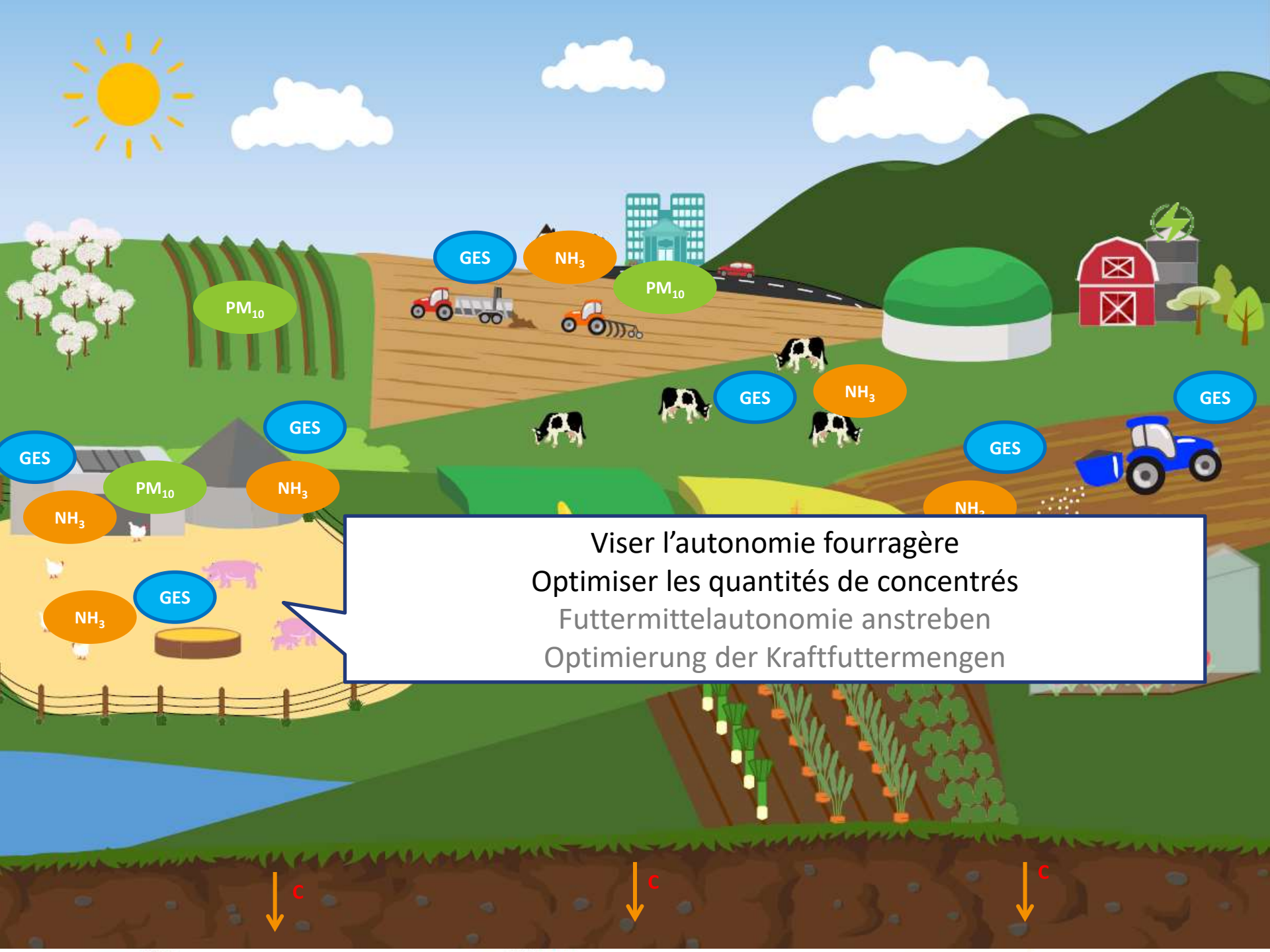
Optimiser la fertilisation minérale  
Optimierung der mineralischen Düngung



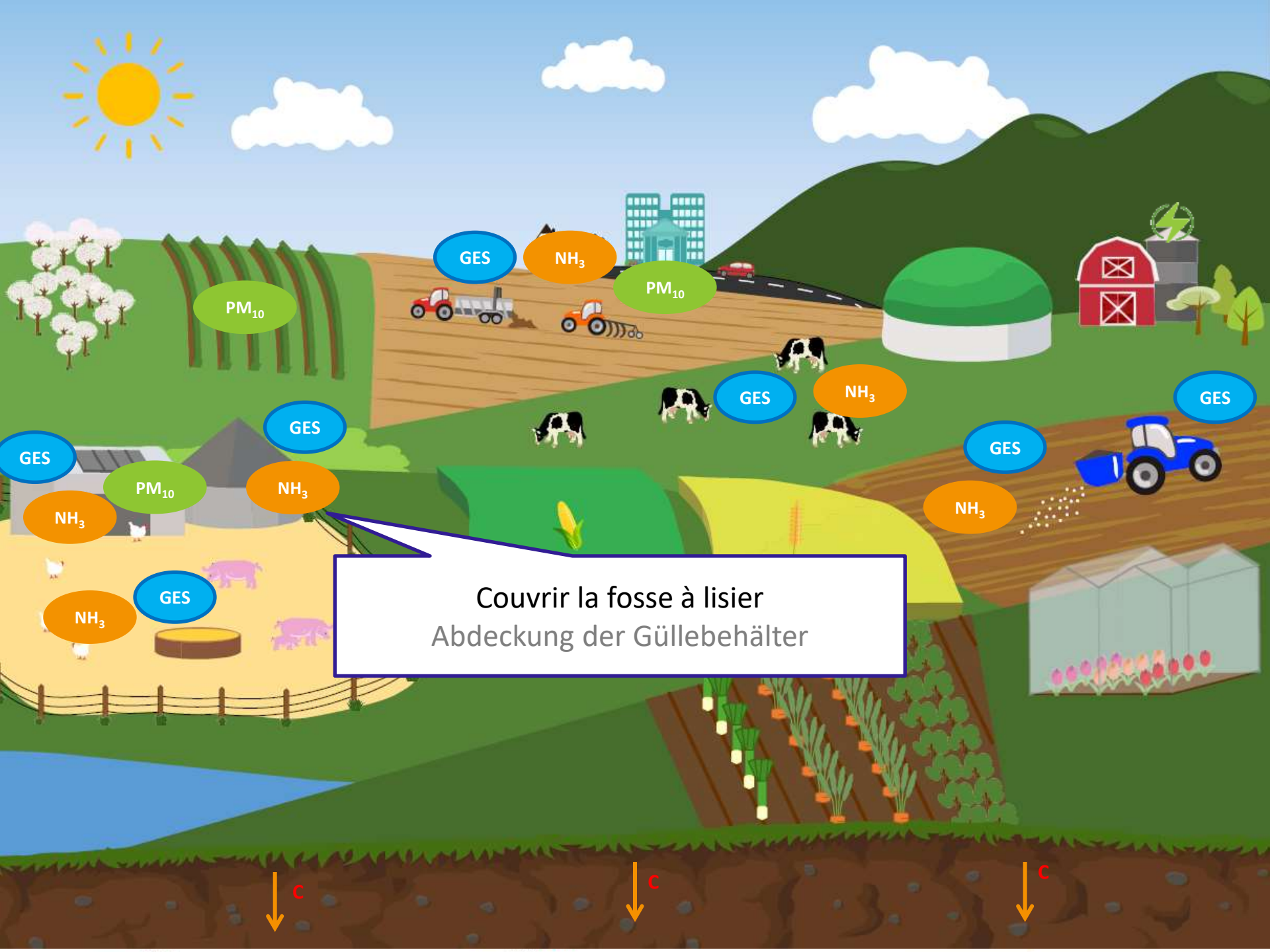
Allonger les rotations / Fruchtfolge verlängern  
Introduire des légumineuses / Leguminosen einführen  
Maximiser la couverture du sol / Bodenbedeckung maximieren  
Implanter des couverts intermédiaires et les restituer au sol /  
Anbau von Zwischenfrüchten und Rückführung von organischen Substanzen in den Boden



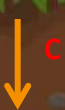
Optimiser la gestion des prairies  
(allonger la saison de pâturage, allonger la présence des prairies temporaires, chargement,...)  
Grünlandbewirtschaftung optimieren  
(Verlängerung der Weidesaison, Verlängerung des befristeten Grünlands, Viehdichtung...)



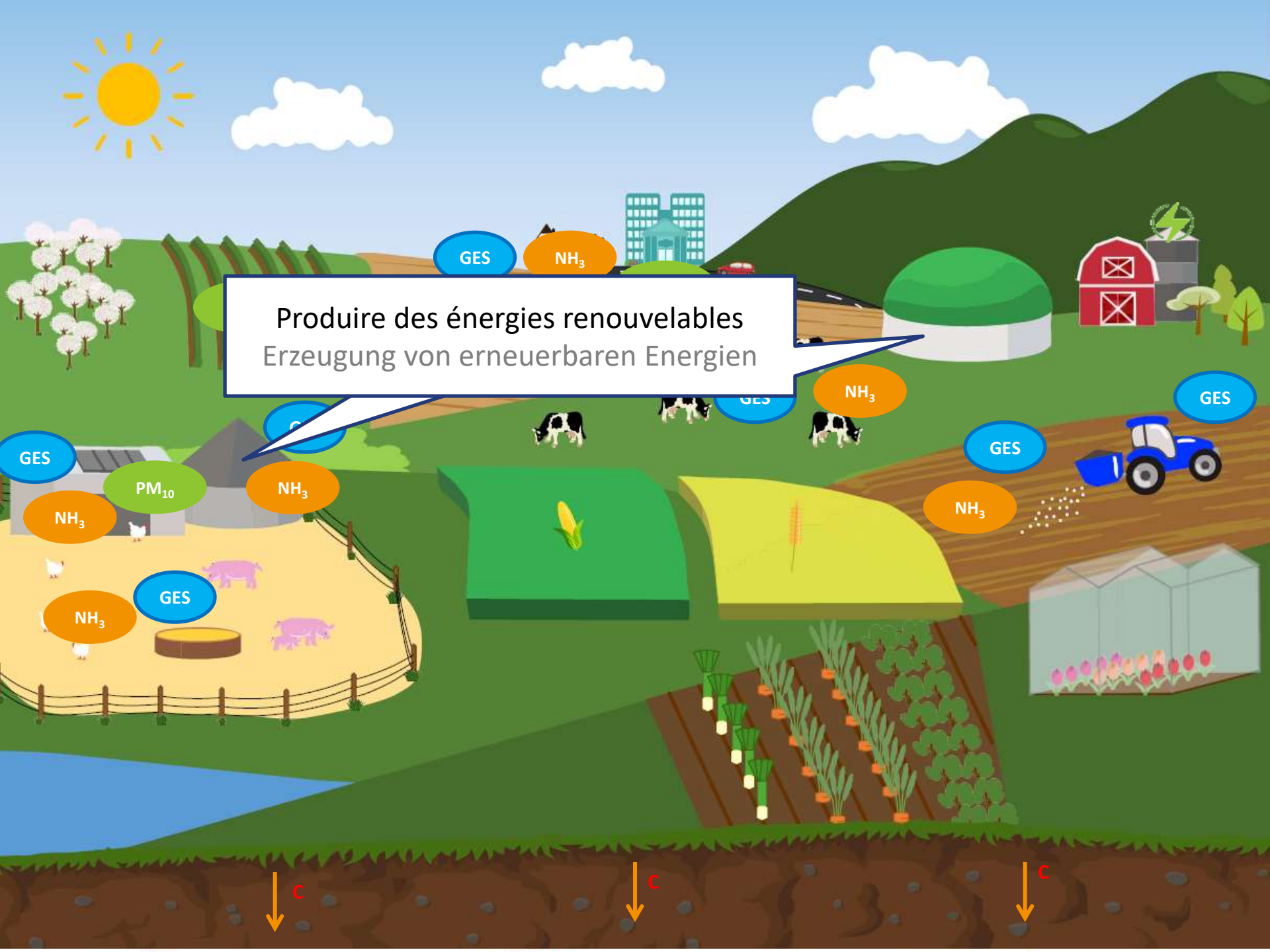
Viser l'autonomie fourragère  
Optimiser les quantités de concentrés  
Futtermittelautonomie anstreben  
Optimierung der Kraftfuttermengen



Couvrir la fosse à lisier  
Abdeckung der Güllebehälter







Produire des énergies renouvelables  
Erzeugung von erneuerbaren Energien

GES

NH<sub>3</sub>

GES

NH<sub>3</sub>

GES

GES

NH<sub>3</sub>

GES

NH<sub>3</sub>

PM<sub>10</sub>

GES

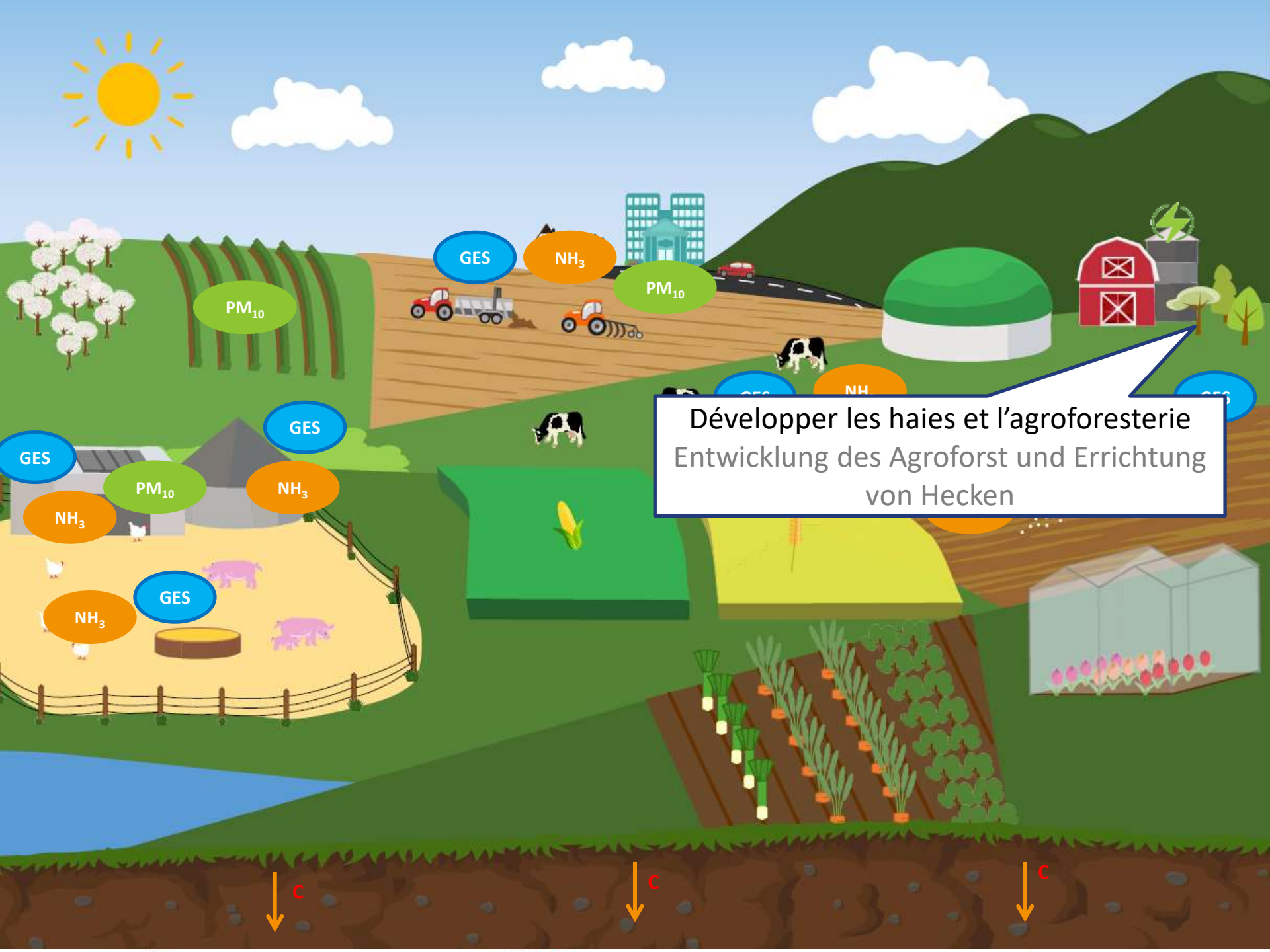
NH<sub>3</sub>

NH<sub>3</sub>

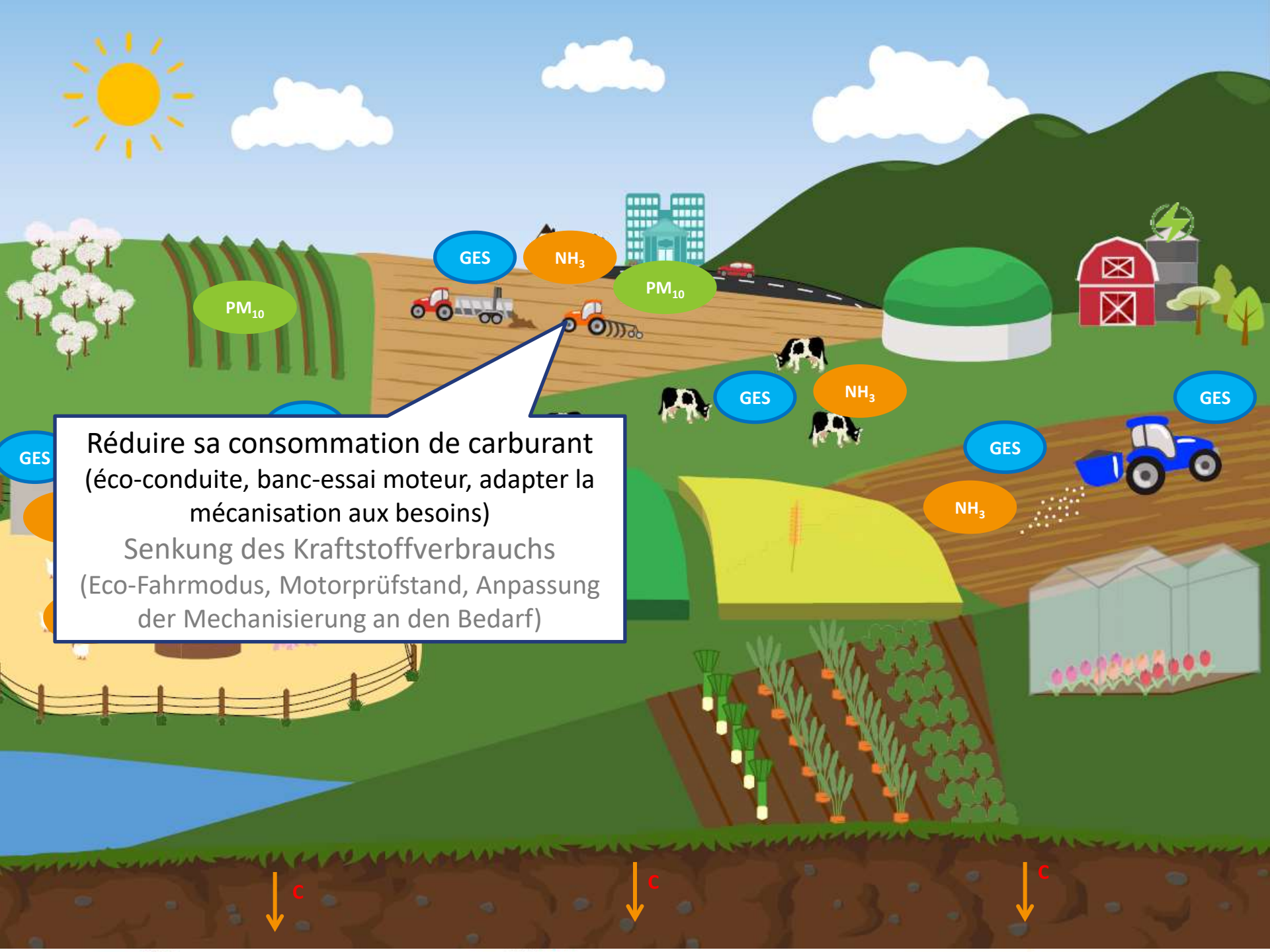
c

c

c



Développer les haies et l'agroforesterie  
Entwicklung des Agroforst und Errichtung  
von Hecken



GES

NH<sub>3</sub>

PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub>

GES

NH<sub>3</sub>

GES

GES

NH<sub>3</sub>

Réduire sa consommation de carburant  
(éco-conduite, banc-essai moteur, adapter la  
mécanisation aux besoins)  
Senkung des Kraftstoffverbrauchs  
(Eco-Fahrmodus, Motorprüfstand, Anpassung  
der Mechanisierung an den Bedarf)

c

c

c



Limitier le brûlage à l'air libre (broyage, compostage...)  
Reduzierung der Verbrennung von organischen Substanzen (Hackschnitzel, Kompost...)



# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère

## Grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

### Quoi de neuf dans l'air ? Was ist neu in der Luft?

*Jeudi 24 juin 2021 de 13h00 à 14h30/*

*Donnerstag, den 24. Juni 2021, 13:00 bis 14:30 Uhr*



# *Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère*

## *Grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre*

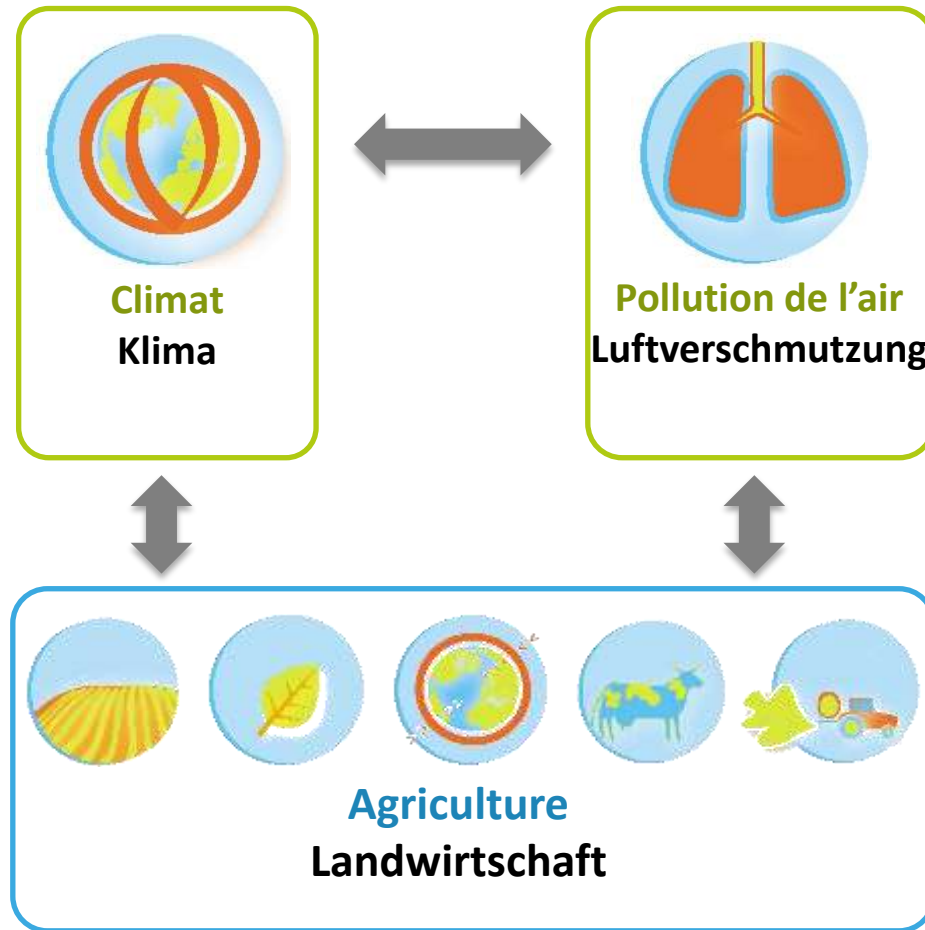
**Mesure des émissions ammoniacales issues de la fertilisation azotée selon différentes pratiques d'application - résultats du projet InnovAR**

**Messung der Ammoniakemissionen aus der Stickstoffdüngung nach unterschiedlichen Ausbringungspraktiken – Ergebnisse des InnovAR-Projekts**



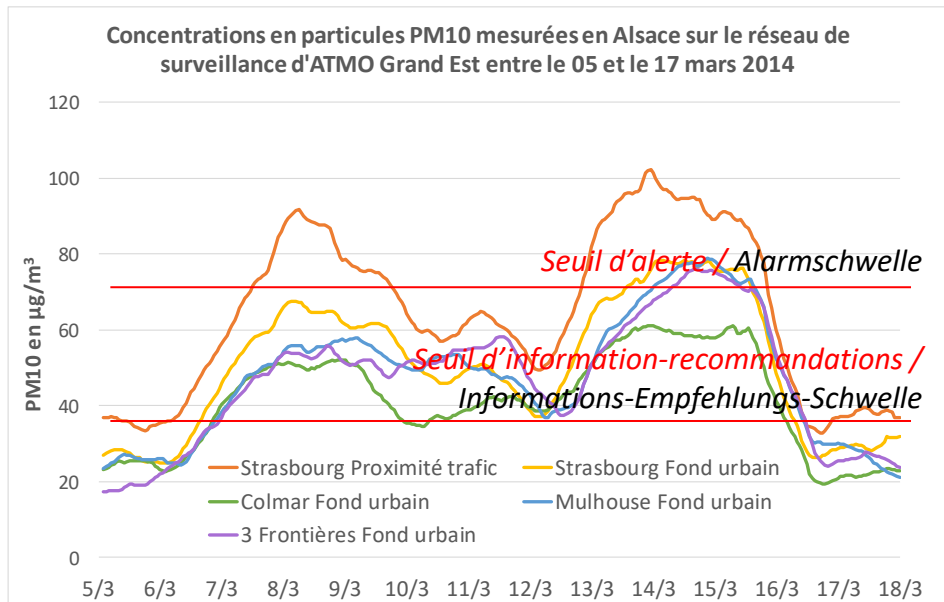
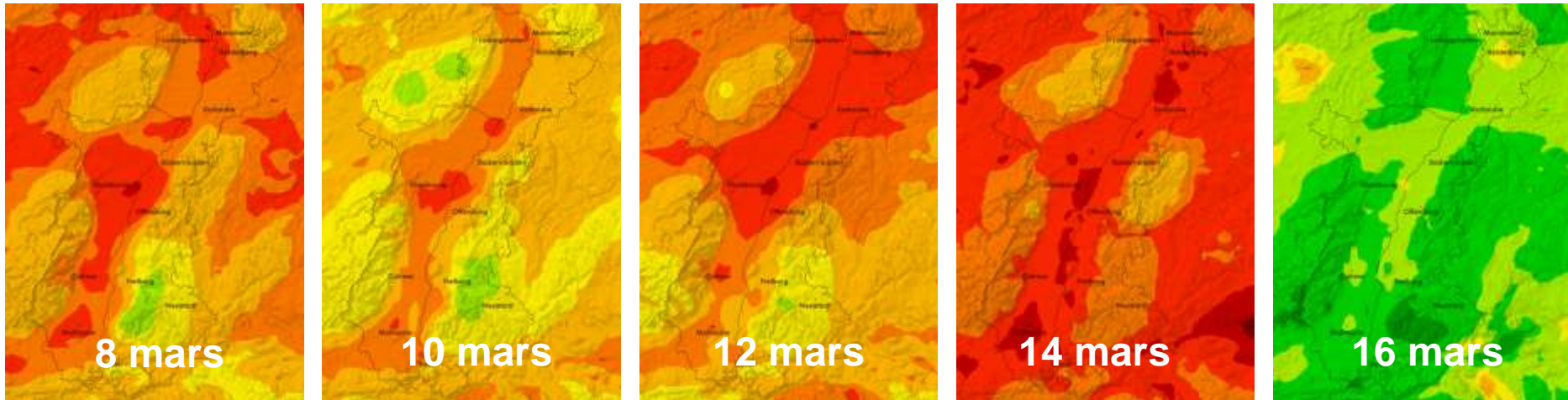
# Interactions Agriculture – Atmosphère

## Interaktionen Landwirtschaft - Atmosphäre

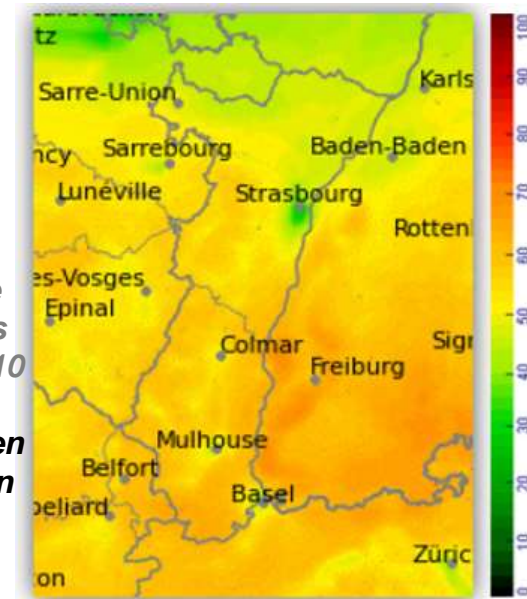


# Cas d'un épisode printanier de pollution aux particules (mars 2014)

## Fallbeispiel einer Feinstaubbelastungsspitze im Frühjahr (M)



Part (en %) du nitrate d'ammonium dans les concentrations en PM10  
 Anteil (in %) von Ammoniumnitrat an den PM10-Konzentrationen





**Nitrate d'ammonium = particules secondaires**

**Ammoniumnitrat = sekundäre Partikel**

## Gaz précurseurs

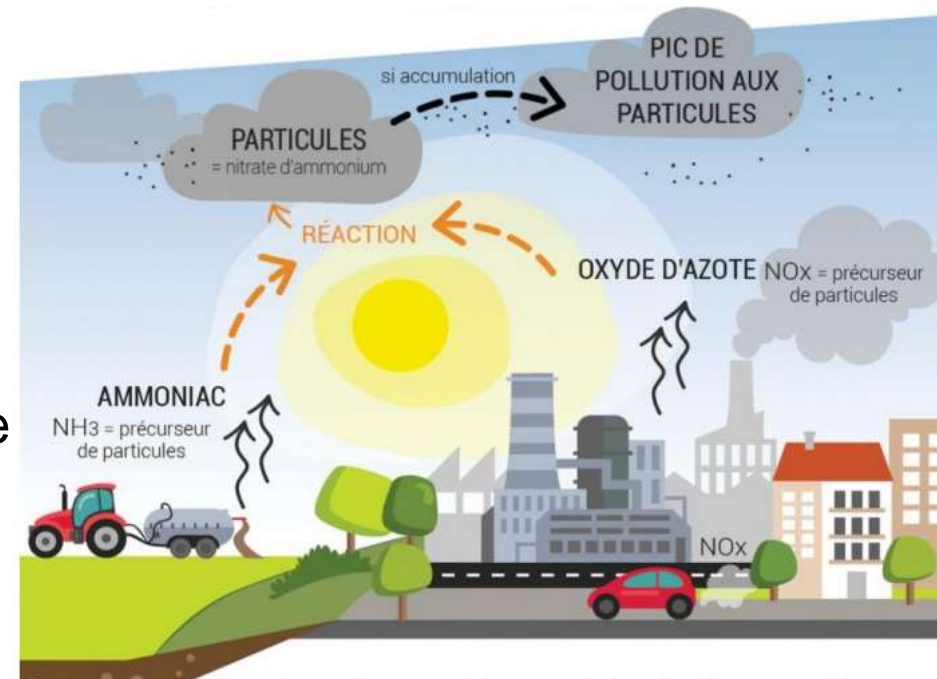
- NO<sub>2</sub> d'origine routière et industrielle
- NH<sub>3</sub> d'origine agricole

**NO<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> → Nitrate d'ammonium**

## Vorläufergas

- NO<sub>2</sub> Ursprung in Straßen u Industrie
- NH<sub>3</sub> Ursprung in der Landwirtschaft

**NO<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> → Ammoniumnitrat**



## Objectifs visés

- Meilleure compréhension des contributions du secteur agricole aux pics de pollution.
- Evaluer l'efficacité des techniques d'apport

## Angestrebte Ziele

- Besseres Verständnis der Anteile des landwirtschaftlichen Sektors an den Verschmutzungsspitzen.
- Bewertung der Wirksamkeit der Anwendungstechniken

## Projet Innov.AR

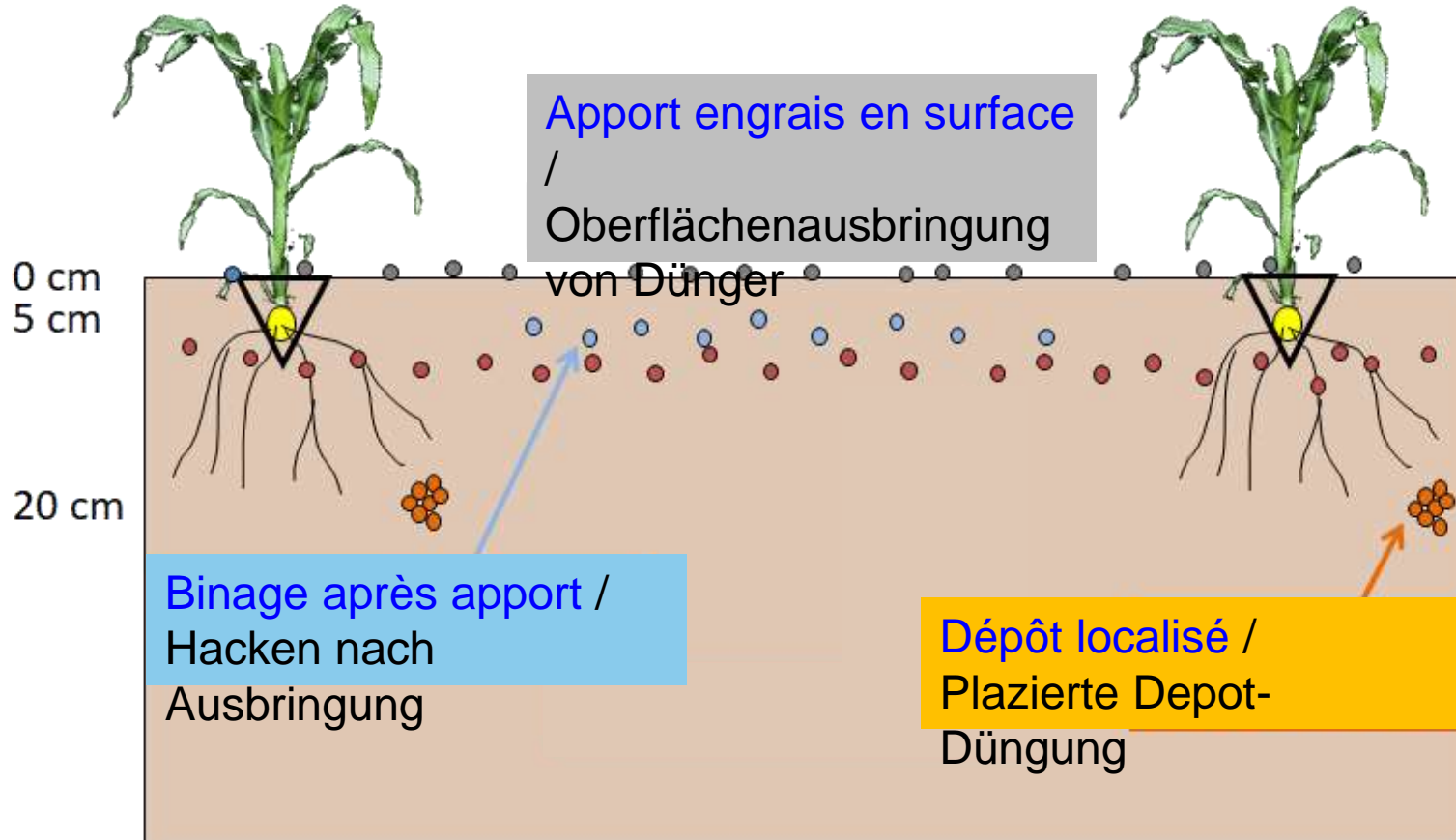
- Fertilisation azotée des cultures
- Protection biologique contre les bio agresseurs



## Projekt Innov.AR

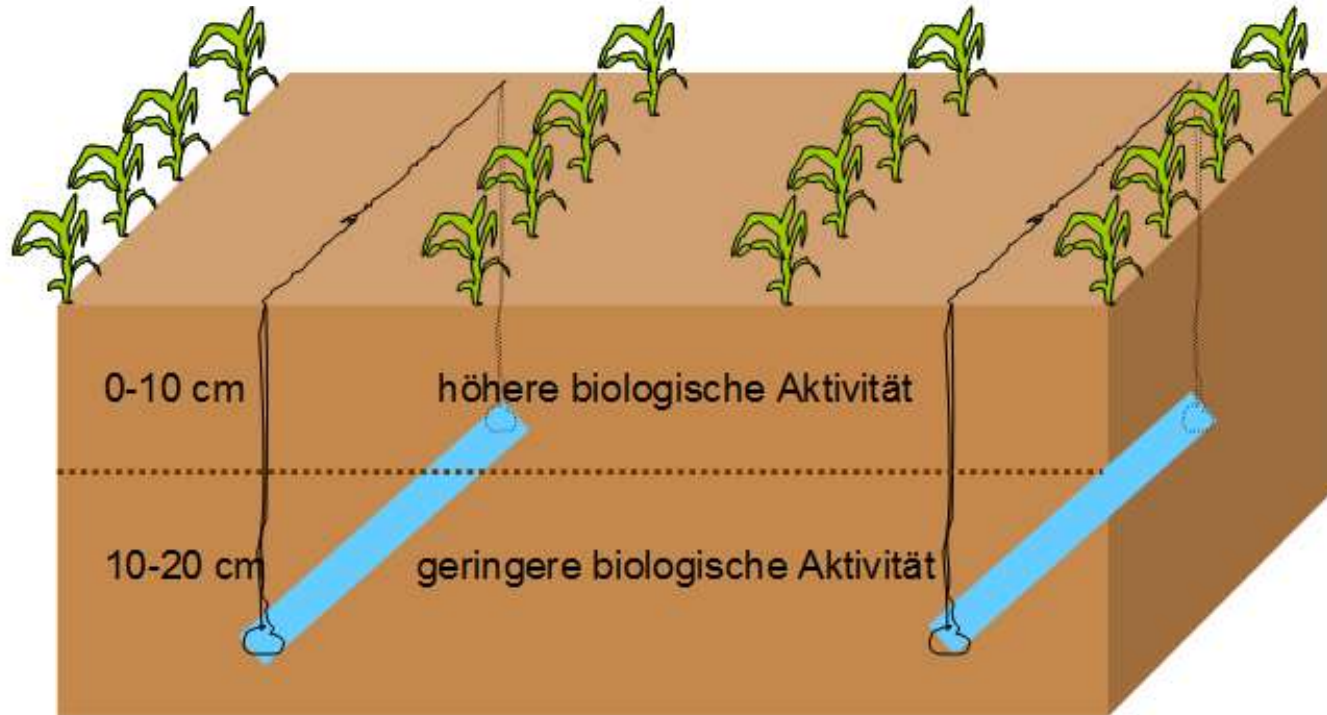
- N-Düngung der Pflanzen
- Biologische Bekämpfung gegen Schaderrger

## Comparaison de 3 pratiques d'apport d'engrais azoté Vergleich zwischen 3 N-Düngerausbringungsverfahren



## La méthode CULTAN

### CULTAN-Verfahren



Dépôt de précision et concentré de l'engrais un inter-rang sur 2 du maïs et à env. 18 cm de profondeur.

Präzise Platzierung des Düngerdepot in jeder zweiten Maiszwischenreihe und in ca. 18 cm Bodentiefe.

## CULTAN : dépôt d'engrais azoté / Cultan: N-Düngerdepot

Les racines du maïs se dirigent vers le dépôt concentré en engrais azote.

Die Maiswurzeln um das Düngerdepot sind deutlich zu erkennen.



Foto: Karl Mueller-Saemann

## Outil RAUCH avec 6 injecteurs en 2019 Maschine RAUCH mit 6 Einspritzdüsen

2019



Foto: Eric Herber

## Outil RAUCH avec 4 injecteurs en 2021 Maschine RAUCH mit 4

Juni 2021



Foto: Karl Mueller-Saemann

Commercialisation outil en automne 2021

Kommerzialisierung der Maschine im Herbst 2021

## Mesures réalisées sur 4 ans entre 2017 et 2020

Durchgeführte Maßnahmen über 4 Jahre zwischen 2017 und 2020

## Parcelles expérimentales à Kunheim et Schirrhein

Versuchsflächen in Kunheim und Schirrhein

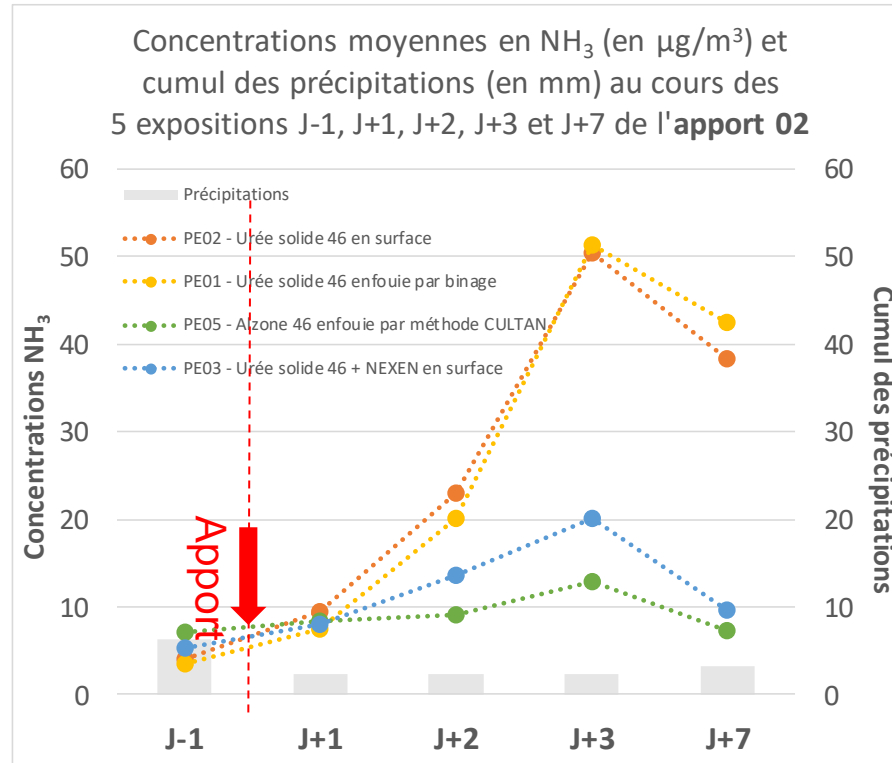
## Utilisation de tubes passifs adsorbants

Verwendung von passiven Adsorberschläuchen



## 2017

Validation du temps d'exposition des capteurs  
Validierung der Sensor-Belichtungszeit



Evolution des concentrations  $\text{NH}_3$  suite au 2ème apport d'engrais azoté, sur une parcelle de maïs à Kunheim en 2017

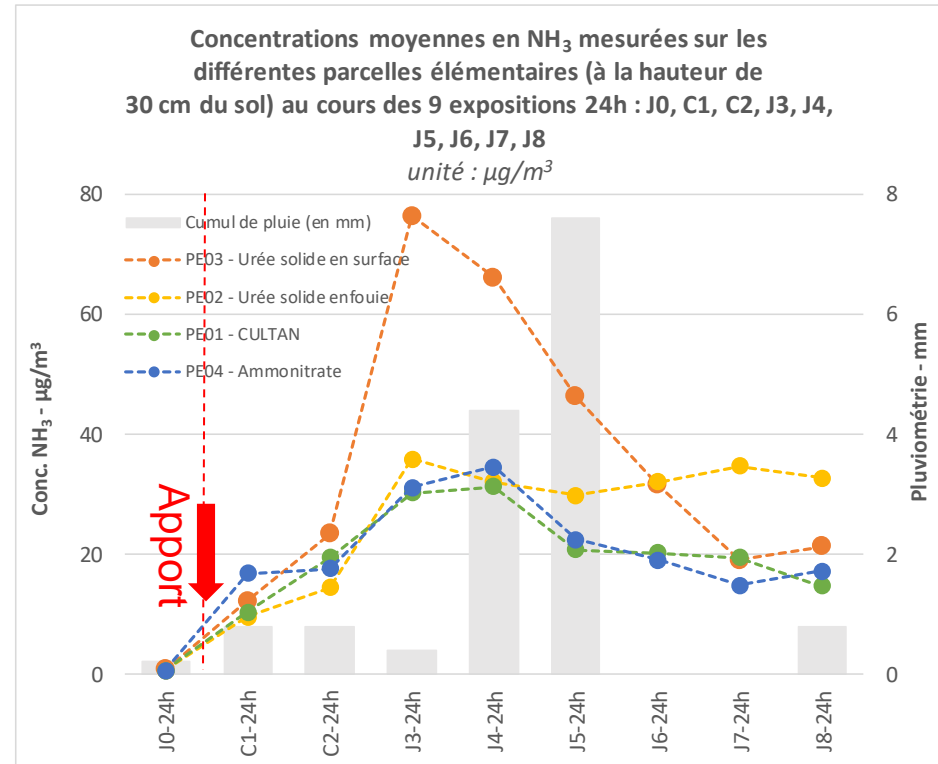
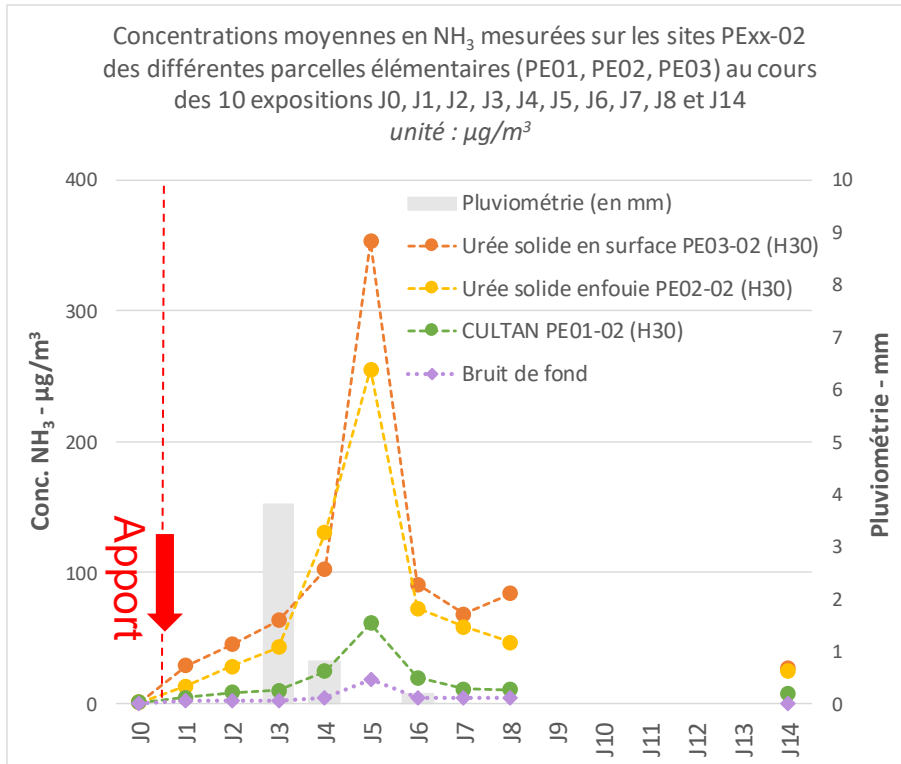
Entwicklung der  $\text{NH}_3$ -Konzentrationen nach der 2. Stickstoffdüngung, auf einer Maisfläche in Kunheim im

Jahr 2017



2018

2019



## Evolution des concentrations 24h de NH<sub>3</sub> sur une parcelle de maïs à Schirrhein

Entwicklung der NH<sub>3</sub>-Konzentrationen über 24h einer Maisfläche in Schirrhein

**Vous remerciant pour votre  
attention**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**

# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

## Quoi de neuf dans l'air ? Was ist neu in der Luft?

*Jeudi 24 juin 2021 de 13h00 à 14h30/*

*Donnerstag, den 24. Juni 2021, 13:00 bis 14:30 Uhr*



# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère

## grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

Innovations technologiques en suivi des émissions ammoniacales  
issues de la fertilisation azotée (SAM-Ulg)

et

Recommandations pour les réduire dans la pratique (Agra-Ost)

Technologische Neuerungen bei der Überwachung von  
Ammoniakemissionen aus der Stickstoffdüngung (SAM-Ulg)

und

Empfehlungen zu deren Reduzierung in der Praxis (Agra-Ost)



# SAM

## (Sensing of Atmospheres and Monitoring)

- **Métérologie environnementale des atmosphères polluées**
  - odeurs environnementales,
  - qualité de l'air intérieur,
  - pollution de l'air urbain,
  - émissions gazeuses de surfaces agricoles,
  - COV de l'haleine humaine.

[www.labo-sam.uliege.be](http://www.labo-sam.uliege.be)

- **Umweltmesstechnik verschmutzter Atmosphären**
  - Umweltgerüche,
  - Luftqualität in Innenräumen,
  - städtische Luftverschmutzung,
  - gasförmige Emissionen von landwirtschaftlichen Flächen,
  - VOC des menschlichen Atems.

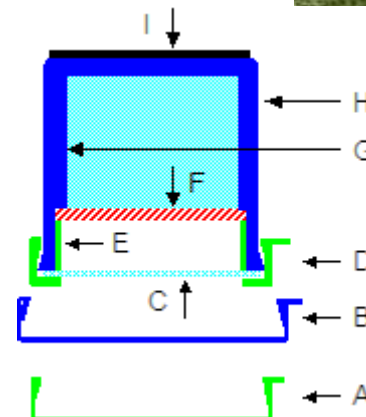
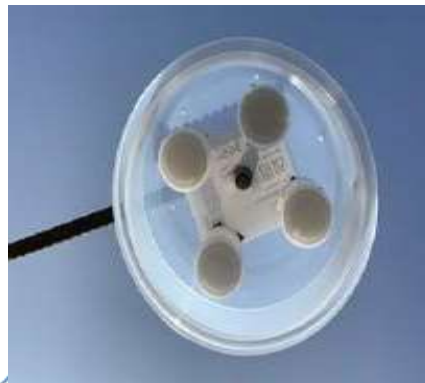
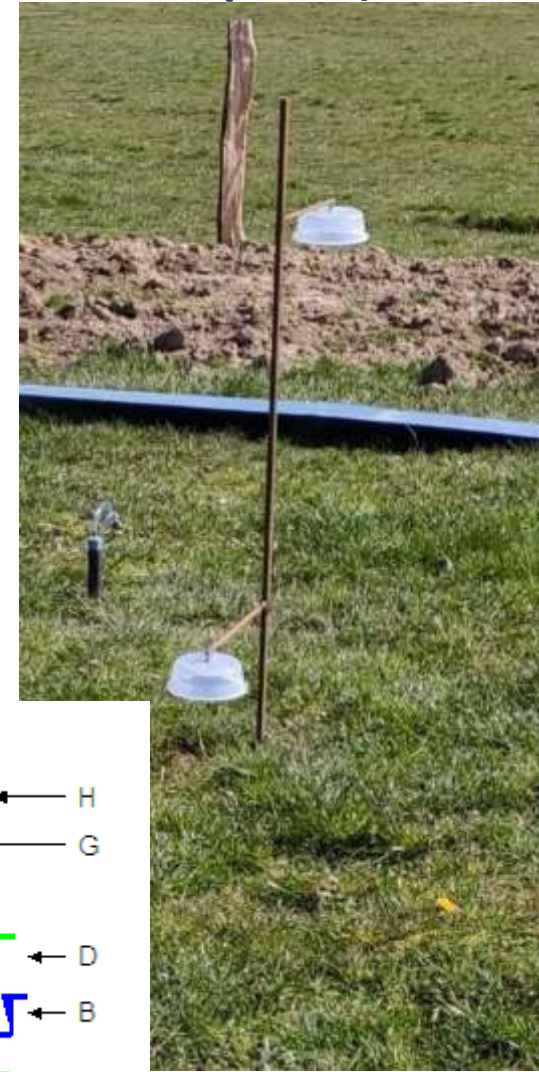
# Projet R.I.V.E.

(Ruissellement, Infiltration, Volatilisation, Érosion)  
(« Abfluss, Versickerung, Verflüchtigung, Erosion »)

- **Développement d'un outil d'aide à la décision concernant les pratiques agricoles dans les zones de captage d'eau affectées par l'agriculture**
  - Différents paramètres surveillés
  - Bilan azoté complet en zones agricoles
- **Entwicklung eines Entscheidungshilfelinstrumentes zu landwirtschaftlichen Praktiken in von der Landwirtschaft betroffenen Wassereinzugsgebieten**
  - Verschiedene überwachte Parameter
  - Vollständige Stickstoffbilanz der landwirtschaftlichen Flächen

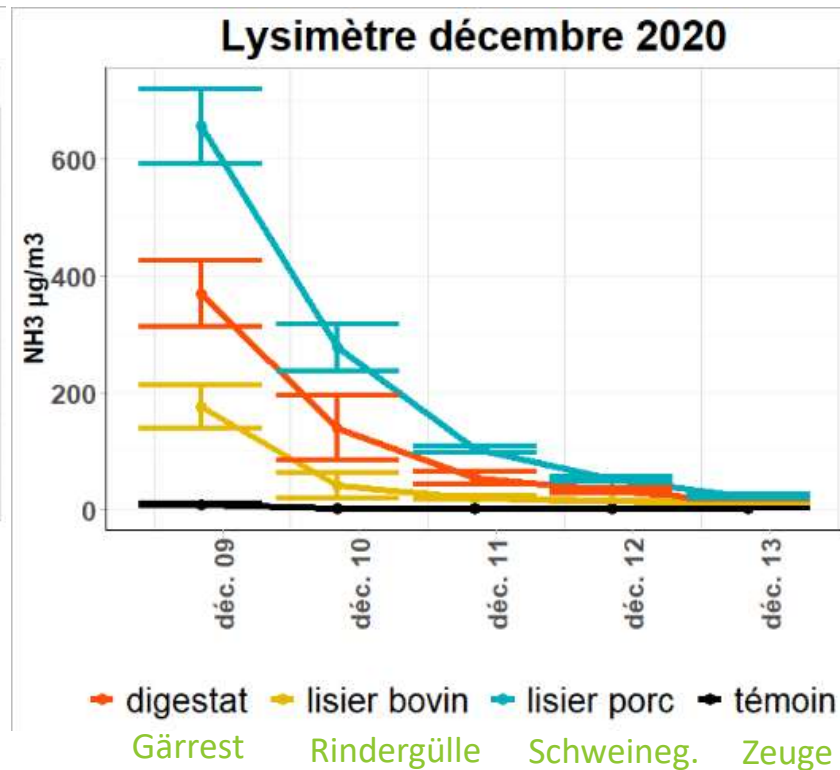
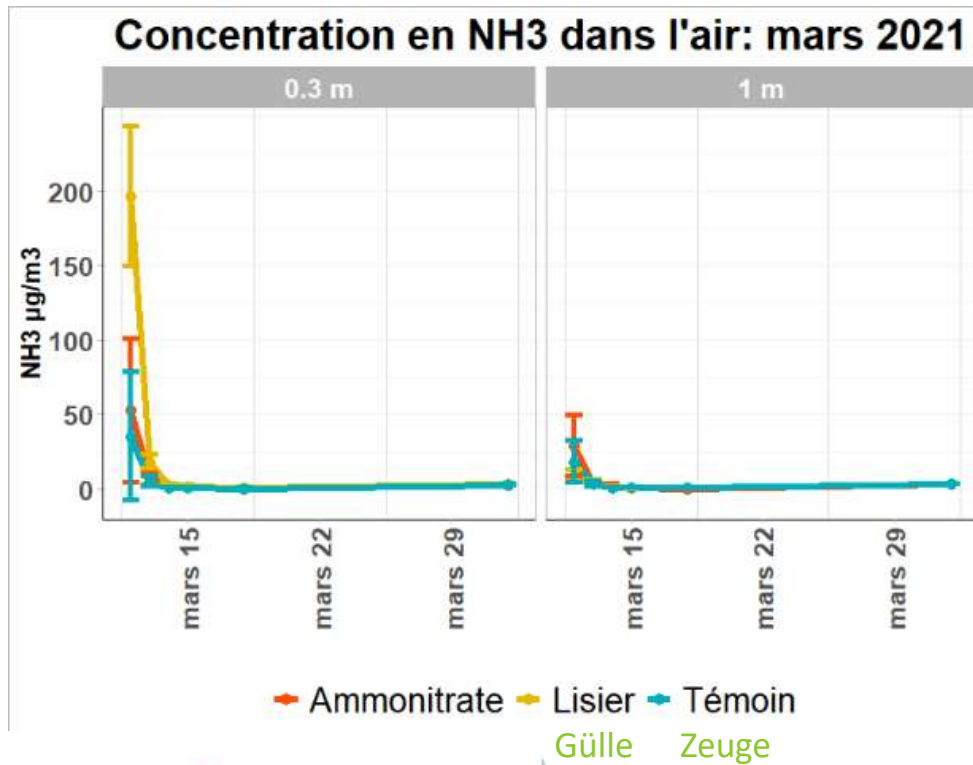
# Méthode : Capteurs passifs (APLHA sampler)

- Capteur passif
  - Placés à 30 cm et 100 cm au-dessus de la végétation
  - Exposés successivement pendant 6h, 24h, 48h, 72h, 6 jours et 20 jours, après l'application de la fertilisation azotée
- Passivsammler
  - 30 cm und 100 cm über der Vegetation positioniert
  - nacheinander während 6h, 24h, 48h, 72h, 6 Tage und 20 Tage nach der Stickstoffdüngung der Atmosphäre ausgesetzt



# Méthode : Capteurs passifs (APLHA sampler)

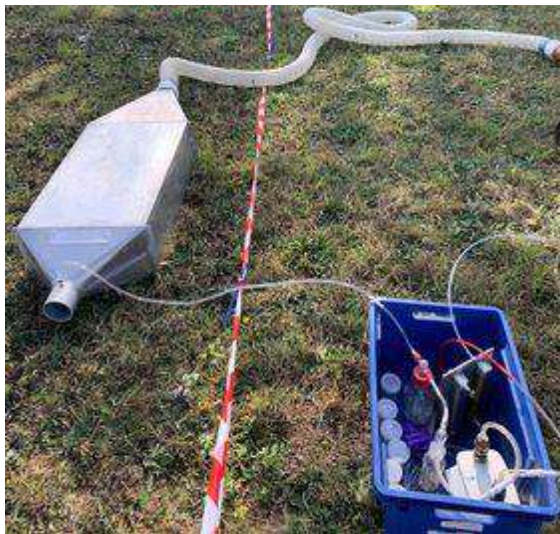
- Résultats d'un épandage réalisé sur le projet RIVE et un essai de fertilisation en lysimètre
- Ergebnisse einer im RIVE-Projekt durchgeführten Düngung und eines Lysimeter-Düngeversuch





# Méthode : Tunnel à vent / Windtunnel

- Tunnel à vent
  - Piégeage par barbotage dans l'acide
  - Prélèvement toutes les heures
- Windtunnel
  - Luftwäscher-Flasche gefüllte mit Säure
  - Stündliche Probenahme

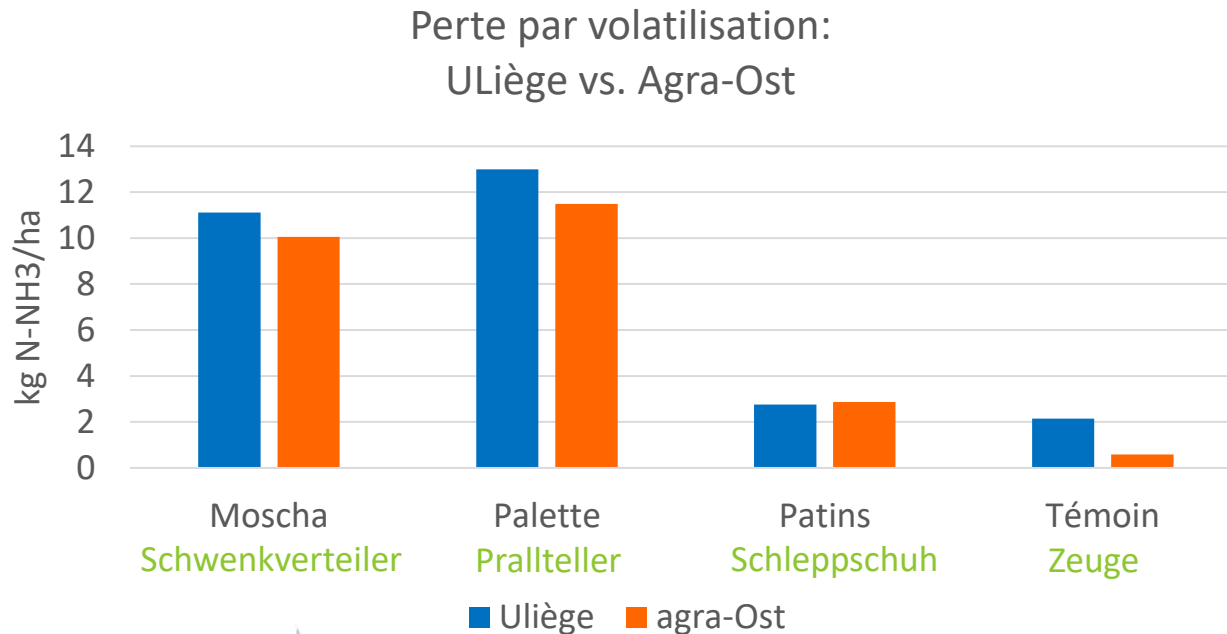


<- System 1  
(Ulg)  
System 2  
(Agra-Ost)  
->



# Méthode : Tunnel à vent / Windtunnel

- Comparaison de deux dispositifs et de quatre techniques d'épandage de lisier.
- Vergleich von zwei Messsystemen und vier Gülle-Verteiltechniken.



# Méthode : Réseau de capteurs (électriques) à oxyde métallique



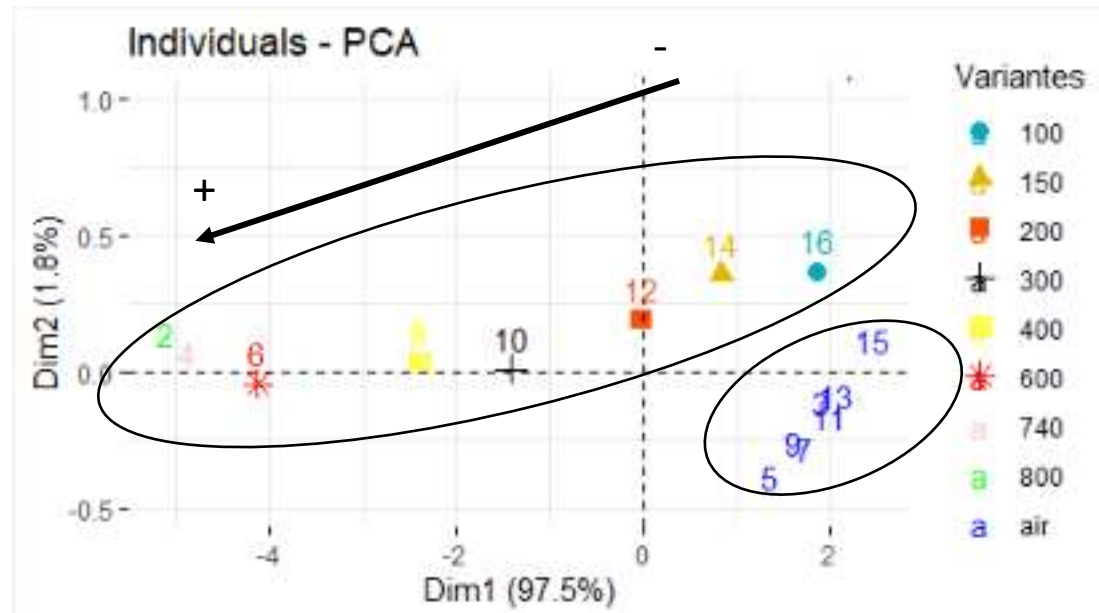
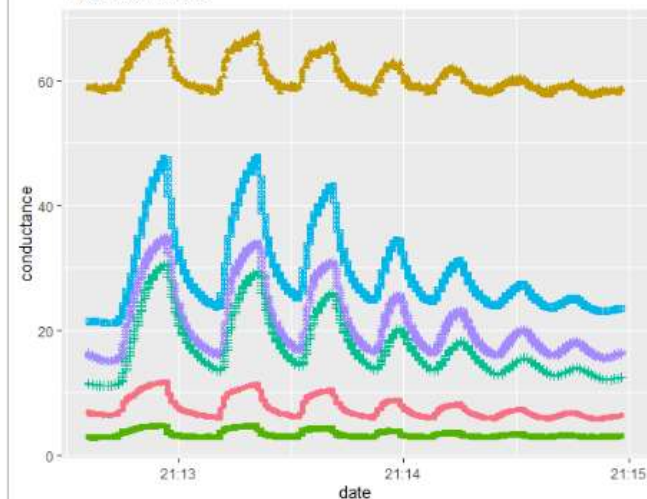
- Réseau de capteurs
  - 7 capteurs non spécifiques
  - Placés dans une chambre hermétique en PTFE, à température contrôlée à 50°C
  - Pompe en aval, qui aspire l'air dans la chambre
- Sensorverbund
  - 7 unspezifische Sensoren
  - Platziert in einer luftdichten PTFE-Kammer, temperaturgeregelt bei 50 ° C
  - Nachgeschaltete Pumpe, die Luft in die Kammer saugt



# Méthode : Réseau de capteurs (électriques) à oxyde métallique

- Premiers essais en laboratoire: Cycle « air de référence /échantillon/air de référence»
- Erste Labortests: Zyklus "Referenzluft / Probe / Referenzluft"

Test laboratoire



# Recommandations pour réduire les pertes ammoniacales dans la pratique / Empfehlungen zur Reduzierung der Ammoniakemmissionen in der Praxis (Agra-Ost)

- Un aspect important depuis 35 ans / Seit 35 Jahren ein wichtiger Aspekt
- Défis/ Herausforderungen :
  - applicabilité en prairie / Anwendbarkeit im Grünland
  - parcelles à petites tailles et structurées / klein strukturierte Parzellen
  - terrains en pente / Flächen in Hanglagen
  - coûts d'investissement plus élevés / höhere Investitionskosten
  - Techniques sujettes à l'usure et aux défaillances / verschleiss- und stör-anfällige Technik

- parcelles à petites tailles et structurées / klein strukturierte Parzellen
  - terrains en pente / Flächen in Hanglagen
- En pratique, ce n'est pas si simple... / In der Praxis nicht ganz so einfach ...



Source: [www.ardenne-et-gaume.be](http://www.ardenne-et-gaume.be)

# Recommandations pour la pratique / Empfehlungen für die Praxis

- recommandations de **base / grundsätzliche** Empfehlungen
  - Epanchage sous des conditions climatiques appropriées / **Ausbringung bei passendem Wetter**
  - Empêcher les dommages au couvert végétal / **Schädigung der Grasnarbe verhindern**
  - Homogénéiser, diluer et diviser l'apport en plusieurs fractions / **Gülle homogenisieren, verdünnen und auf mehrere Teilgaben verteilen**
  - Remplacer les équipements particulièrement sensibles aux pertes par de meilleurs équipements / **besonders verlustanfällige Technik durch bessere Technik ersetzen**

# Recommandations pour la pratique / Empfehlungen für die Praxis

- Techniques d'épandage / Ausbringtechniken
- Traitement des lisiers / Güllebehandlung
  - Efficacité ? / Wirksamkeit ?
  - Coût-bénéfice? / Kosten-Nutzen ?

Sont mesurés depuis 30 ans (tunnel à vent) / Werden seit 30 Jahren gemessen (Windtunnel)  
= sous des conditions simulées/forcées / = unter simulierten/verstärkten Bedingungen

Réseau de surveillance en cours de développement / Monitoring Netzwerk im Aufbau  
Mesures dans des conditions réelles en coopération avec Ulg, ISSEP und CRA-W /  
Messungen unter realen Bedingungen in Zusammenarbeit mit Ulg, ISSEP und CRA-W





<p>Traitement / <b>Behandlung</b></p>	<p>Mode d'action / <b>Wirkungsweise</b></p>	<p>Effet mesuré pertes de NH<sub>3</sub>/ <b>Gemessener Effekt NH<sub>3</sub>-Verluste</b></p>
<p>Acidification / <b>Säuerung</b></p>	<p>Diminution du pH / <b>Senkung des pH-Werts</b></p>	<p>Réduction des pertes, coûts élevés, apport d'autres éléments nutritifs (soufre) et risques de surfertilisation, acidification des sols et manipulation dangereuse / <b>Geringere Verluste, hohe Kosten, zusätzliche Nährstoffe (Schwefel) und Risiken der Überdüngung, Bodenversauerung und gefährliche Handhabung</b></p>
<p>Dilution à eau (pluie)/ <b>Verdünnung mit (Regen-) Wasser</b></p>	<p>Dilution de la concentration/ <b>Verdünnung der Konzentration</b></p>	<p>Réduction des pertes si le lisier est trop épais (idéal = 6%), augmentation du volume à épandre, faibles coûts. / <b>Reduktion der Verluste wenn Gülle zu dickflüssig (ideal = 6%), Erhöhung der auszubringenden Volumen, geringe Kosten</b></p>
<p>Additifs minéraux <b>Mineralische Zusätze</b></p>	<p>Liaison de l'azote ammoniacal/ <b>Bindung des Ammonium-Stickstoffs</b></p>	<p>Effet positif, tests sont en cours/ <b>positiver Effekt, Versuche laufen</b></p>
<p>Additifs biologiques/ <b>Bakteriologische Zusätze</b></p>	<p>Diminution du contenu en MS / <b>Verringerung des TM-Gehalts</b></p>	<p>Efficacité variable, coûts élevés qui ne sont pas proportionnels aux bénéfices attendus / <b>Variable Effizienz, hohe Kosten die dem erwarteten Vorteil nicht entsprechen</b></p>

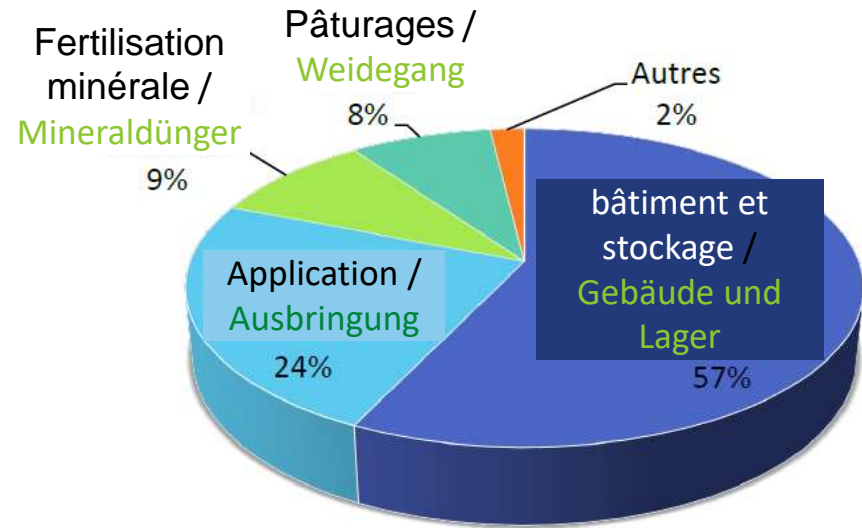
**Reconnaissance ? / **Anerkennung ?****



# Recommandations pour la pratique / Empfehlungen für die Praxis



Inderdictions ?/  
Verbote ?



Source: Belgian IIR 2018, AwAC

Nous attendons des exigences législatives concrètes!/  
Wir warten auf konkrete Vorgaben der Gesetzgebung!

# Recommandations pour la pratique / Empfehlungen für die Praxis

Nous attendons des exigences législatives concrètes!/  
Wir warten auf konkrete Vorgaben der Gesetzgebung!

Notre point de vue / Unsere Meinung:

- « Chassez le diable avec le Belzébuth? » / « Den Teufel mit dem Belzebub austreiben? »
- Rechercher une solution globale qui ne crée pas de nouveaux risques pour l'environnement / Ganzheitliche Lösung suchen, die nicht neue Umweltgefährdungen verursacht
- Donner de la souplesse aux agriculteurs au lieu de leur imposer des lois toujours plus strictes qui créent davantage de problèmes / Den Landwirten Flexibilität lassen anstatt immer strengere Gesetze, die weitere Probleme schaffen

# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

## Quoi de neuf dans l'air ? Was ist neu in der Luft?

*Jeudi 24 juin 2021 de 13h00 à 14h30/*

*Donnerstag, den 24. Juni 2021, 13:00 bis 14:30 Uhr*



*Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère*  
*grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und*  
*Atmosphäre*

« **Klimaschutz durch Humusaufbau** »  
**im Kanton Baselland**

« **Préserver le climat par**  
**stockage de carbone** » dans le  
**Canton de Bâle-Campagne**



**Manon Puelacher**



# CO2-Kompensationsprojekt in den Baselbieter Landwirtschaftsböden/ **projet compensation en CO2** **dans les sols agricoles de la région de Bâle**

Wir wollen einen Beitrag leisten zum Klimaschutz und zur Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel durch Aufbau des Humusgehaltes in Landwirtschaftsböden BL und BS

Nous voulons contribuer à la protection du climat et à l'adaptation de l'agriculture au changement climatique par augmentation de la teneur en humus des sols agricoles des 2 cantons de BC et BV.

## Projektziele / objectifs du projet

- CO<sub>2</sub>-Speicherung durch Humusaufbau in Ackerböden /  
stockage de CO<sub>2</sub> par augmentation de l'humus
- Wirkungsorientierte Entschädigung für Steigerung des  
Humusgehalts einführen und testen / introduire et tester une  
compensation orientée selon l'efficacité en augmentation de  
la teneur en humus
- Kompensation der BLKB-Klimagase/ compensation des  
émissions en GES de la banque cantonale de Bâle
- = 1000 t CO<sub>2</sub>
- = Mind. 1000 ha Ackerfläche BL/BS / minimum de 1000 ha  
terres arables des 2 cantons BC et BV

# Übersicht / Aperçu

1. Projektvoraussetzungen /  
*spécifications du projet*
2. Methodik und Probenmonitoring/  
*Méthodologie et suivi des échantillons*
3. Wirkungsorientierte Entschädigung/  
*Compensation basée sur l'efficacité*
4. Aktuelles / *actualité*





# Das «Humusaufbau Potential» im Kanton BL und BS/ le potentiel en augmentation d'humus des cantons BC et BV



2021

**Ackerfläche/ Terres arables:**  
9 199 ha

**Spezialkulturen/ cultures spéciales**  
492 ha

**Grünland/ Prairies :**  
11 971 ha

## Die Böden/ Les sols :

- vorwiegend kalkhaltig und wenig verwittert / principalement calcaires et peu lessivés
- 42% der reinen Bodeneinheit sind Kalkbraunerden und Rendzinen mit einem Tongehalt zwischen 30% und 40% / 42% des sols sont des terres brunes calcaires et des rendzines avec une teneur en argile comprise entre 30 et 40%.

## Welche Betriebe können am Projekt teilnehmen? *Quelles exploitations peuvent participer au projet ?*

- Direktzahlungsberechtigte Betriebe aus den Kantonen Basel Land und Basel Stadt / *exploitations des cantons BC et BV éligibles aux versements directs (aides)*
- Ackerbaubetriebe mit **gesamter** Fruchtfolgeflächen (ab 3 ha) Spezialkulturbetriebe (Gemüse, Obst) > 1 ha / *exploitations de production végétale avec **totalité** surfaces en cultures assolées (>3 ha) et en cultures spéciales (légumes, arboriculture) > 1 ha*

### Weitere Bedingungen/ *Conditions supplémentaires*

- Kein Naturwiesenumbruch (C-Verlust beim Start) / *pas de retournement prairie naturelle (perte de C au départ)*
- Teilnahme für 6 Jahre/ *Participation pendant six ans*

# Massnahmen/Mesures



# Leackage/Kohlenstoff Verlagerung/ **perte/ stockage de carbone**

Regionale Kreislaufwirtschaft (kein «Komposttourismus»)

*Économie circulaire régionale (pas de «tourisme du compost»)*

- «Für den Kompostzukauf gilt in Bezug auf den Transport eine zulässige Auslieferungsdistanz von maximal 80 km («Bio Suisse Richtlinien, 2016»)»
- « Pour l'achat de compost, en ce qui concerne le transport, une distance de livraison autorisée d'un maximum de 80 km s'applique (« Directives Bio Suisse, 2016 ») »

# Methodik und Monitoring Probennahme Verfahren

## *Méthodologie et suivi des procédures d'échantillonnage*



Beprobung/ *Échantillonnage* :

1. Jahr/*année* – 3. Jahr/*année* – 6. Jahr/*année*

25 Einstiche/Parzelle à 20 cm mit GPS Markierung/  
*25 prélèvements de sols/parcelle à 20 cm chacun  
avec repérage GPS*

Fruchtfolgeflächen und Spezialkulturen/ *surfaces en rotation et cultures spéciales* :

- Gleichmässig Verteilung der Probenpunkte, nach einem Rastermodell/*Répartition régulière des prises, selon un modèle de grille*
- Probenentnahme im Grünstreifen **und** im Baumstreifen/ *Échantillonnage en bordure des bandes végétalisées et en bordure d'arbre*





**Proben-  
entnahme**  
*Prise  
échantillon*



**Humusaufbau**  
*Accumulation  
d'humus*

**Bodenanalyse**  
*Analyse de sol*

Parameter	Dimension	Resultat	Methode	Interpretation/Versorgungsstufen					
amss	% GG	4.0	FP-Mix-Bu	stark lehmiger Sand					
fm	% GG	11.0	Fähprobe (FP)	schwach alkalisch					
Schul	% GG	33.0	Fähprobe (FP)						
pH-Wert		7.5	pH-Bu						
				Krit.- Werte	am	mäßig	genügend	Vorst.	angereicht
					A	B	C	D	E
<b>KZD19-Ex</b>									
Phosphor	mg/kg	217.8	0.0						
Kalium	mg/kg	244.1	1.3						
Magnesium	mg/kg	174.7	0.0						
Calcium	mg/kg	174.7	0.0						
<b>AAE19-Ex</b>									
Phosphor	mg/kg	217.8	0.0						
Kalium	mg/kg	244.1	1.3						
Magnesium	mg/kg	174.7	0.0						
Calcium	mg/kg	174.7	0.0						
<b>Spurenelemente*</b>									
Bor	mg/kg	1.5	0.0						
Mangan	mg/kg	196	0.0						
Zink	mg/kg	16.9	0.0						
Copper	mg/kg	395	0.0						



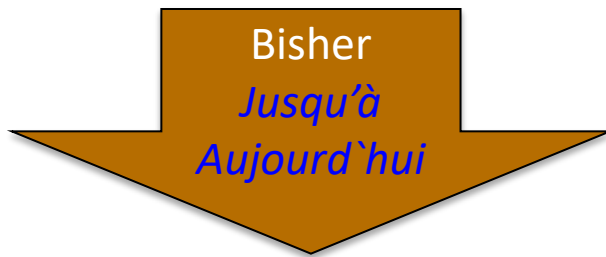
**Beratung**  
*Conseil*



**100 CHF/t CO2**

# Wirkungsorientierte Entschädigung

## Compensation basée sur l'impact



Massnahmen/ *Mesures*



Gesteigerter Humusgehalt (%)  
*Accumulation d'humus (%)*

Gemäss *Direktzahlungsverordnung Art. 79 und 80* wird eine schonende Bodenbearbeitung zur Erhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit noch bis 2021 finanziell gefördert.

*Selon les articles 79 et 80 de l'Ordonnance sur les paiements directs, le travail du sol favorable au maintien et développement de la fertilité du sol sera soutenu financièrement jusqu'en 2021.*

- + Analytische Messung vom Humusgehalt / *mesure par analyse de la teneur en humus*
- + GPS gesteuerte Bodenprobenentnahme / *prise d'échantillons de sols référencés par GPS*
- + Beratung zur Humusaufbaustrategie und zur Bodenfruchtbarkeit / *conseil pour stratégie d'augmentation en humus et en fertilité du sol*
- + Beteiligungs-Beitrag: 1/3 bei Start der Projektteilnahme / *versement de compensation : 1/3 au début de la participation au projet*

# Wirkungsorientierte Entschädigung

## *Compensation basée sur l'impact*

	<b>Début projet Projektstart</b>	<b>3<sup>e</sup> année 3. Jahr</b>	<b>6<sup>e</sup> année 6. Jahr</b>
<b>Bedingung: condition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Bodenprobe</li> <li>• Unterzeichnete Vereinbarung</li> <li>• «Betriebsspezifische Humusaufbaustrategie»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. Bodenprobe</li> <li>• Evaluationsgespräch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3. Bodenprobe</li> </ul>
<b>Vorleistung: avance</b>	100 CHF/ha	100 CHF/ha	
<b>Wirkungsorientierte Beitragsleistung:</b>		100 CHF/t CO <sub>2</sub> (abzüglich Vorleistung)	100 CHF/t CO <sub>2</sub> (abzüglich Vorleistung)

**Contribution basée sur l'impact**





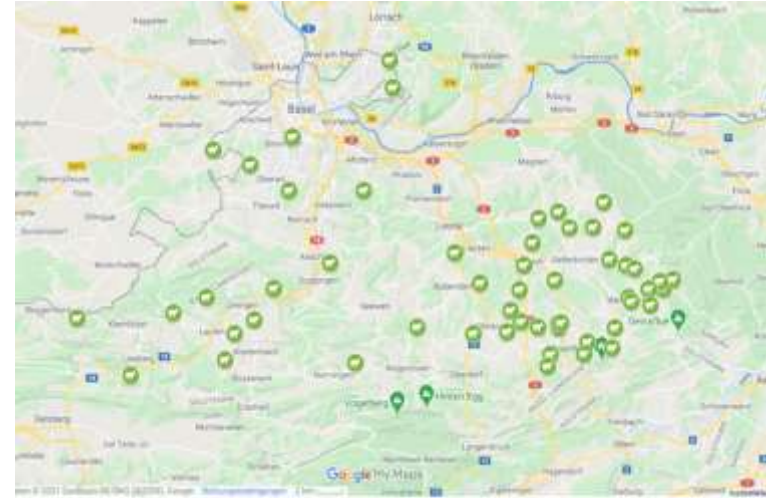
# Risiken und wie wir damit umgehen

## *Les risques et comment nous les traitons*

- Beteiligungs-Beitrag Fr. 200/ha: Keine Rückzahlung/ *compensation versée CHF 200 / ha : Aucun remboursement*
- Keine/kleine wirkungsorientierte Zahlungen/ *Peu ou pas de « paiements d'impact »*
- Eventuell Verlängerung, damit der Aufbau über längere Frist möglich ist/ *Éventuellement une prolongation pour que l'évolution soit possible sur une plus longue période de temps*
- Betrieb hat immer noch einen Nutzen, denn die Massnahmen verhinderten vielleicht (grössere) Verluste an Humus / *La ferme a toujours un avantage, car les mesures ont pu éviter des pertes d'humus (plus importantes)*

## Aktuelle Zahlen und Partner *Chiffres actuels et partenaires*

- 56 Landwirtschaftsbetriebe mit insgesamt 1135 ha Fruchtfolgeflächen und Spezialkulturen / *56 exploitations avec un total de 1135 hectares de surfaces en rotation des cultures et cultures spéciales*
- FiBL: Wissenschaftliche Begleitung / *Accompagnement scientifique*
- BLKB: Finanziert Kompensationsleistung der Landwirtschaftsbetriebe sowie Bodenproben 1+2 / *La banque finance les indemnisations des exploitations ainsi que les échantillons de sol 1 + 2*
- Begleitgruppe mit Vertreter aus der Landwirtschaft und dem Bauernverband beider Basel / *Groupe d'accompagnement avec des représentants de l'agriculture et du syndicat des agriculteurs des 2 cantons*



# Klimaschutz durch Humusaufbau/ **préservation** du climat par augmentation d'humus



**Manon Puelacher**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Humusprojekt  
Klima und Boden

**Kanton Basel-Landschaft**  
**Volkswirtschafts- und Gesundheitsdirektion**  
**Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung**

Ebenrainweg 27  
4450 Sissach

T 061 552 21 64 (Di, Mi, Do)

[manon.puelacher@bl.ch](mailto:manon.puelacher@bl.ch)

[www.ebenrain.ch](http://www.ebenrain.ch)

[Kanton Basel-Landschaft auf Facebook](#)

# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère

## Grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

Les démarches « bas carbone » en Grand Est et en France : quelles opportunités pour l'agriculture ?/ Die « low-carbon »-Ansätze in der Region Grand Est und in Frankreich: welche Chancen für die Landwirtschaft?

*Marie Delaune, Chambre régionale d'agriculture Grand Est*



# Quelques références en Grand Est : grandes cultures

## Einige Verweise im Grand Est: Ackerbau

**Exemple de profil d'émissions GES en système céréalier** (médianes sur 10 exploitations)  
**Beispiel eines THG-Emissionsprofil für ein Getreidesystem** (Medianwert auf 10 Betrieben)

Pour une utilisation moyenne de

**165 kg N/ha**

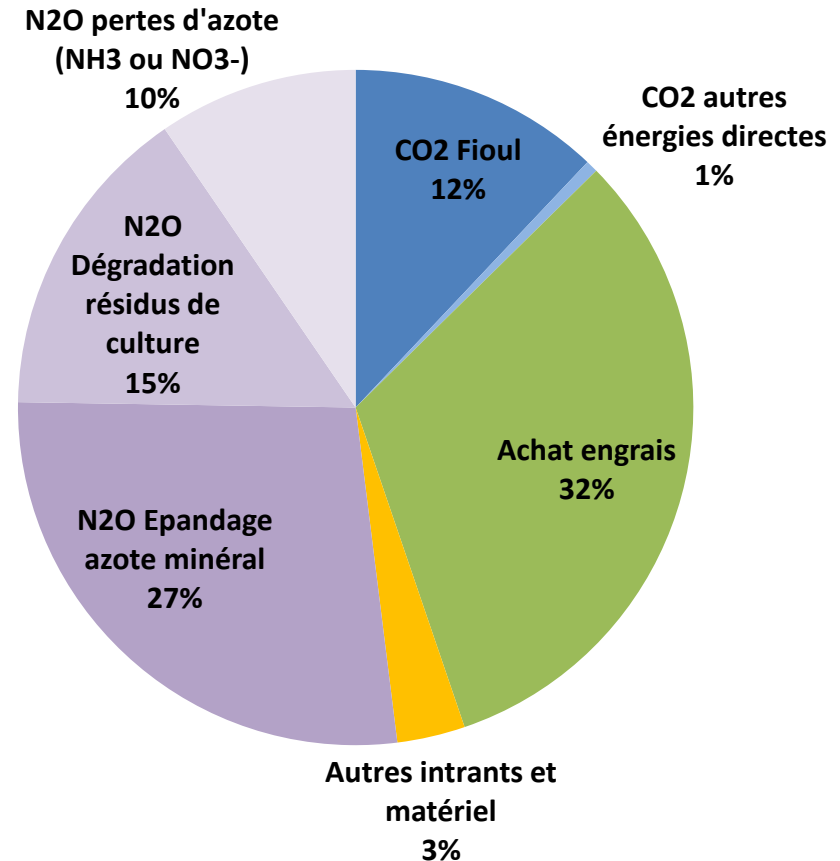
et **80 L fioul/ha**

Für eine durchschnittliche Nutzung

von

**165 kg N/ha**

und **80l Diesel/ha**



- Engrais : presque 70% du total (production, épandage, pertes d'azote)
- Düngemittel: fast 70% von der Gesamtmenge (Produktion, Ausbringung, Stickstoffverluste)

Source : Chambre régionale d'agriculture Grand Est, 2020 – Synthèse de diagnostics Diaterre par typologie d'exploitation

# Quelques références en Grand Est : polyculture-élevage laitier

## Einige Verweise im Grand Est: Polykultur-Milchviehhaltung

### Exemple de profil d'émissions GES en système bovin-lait culture

**10 à 30% maïs dans la SFP (surface fourragère principale)** (médianes sur 122 exploitations)

### Beispiel eines THG-Emissionsprofil für ein Milchvieh-Kulturen-System

**10 bis 30 % Mais im HFF (Hauptfutterfläche)** (Medianwert auf 122 Betrieben)

Pour en moyenne **70 VL** à 8000 l  
Et 55% de la SAU en culture de vente

Für durchschnittlich 70 Milchkühe mit  
8000 l/Jahr

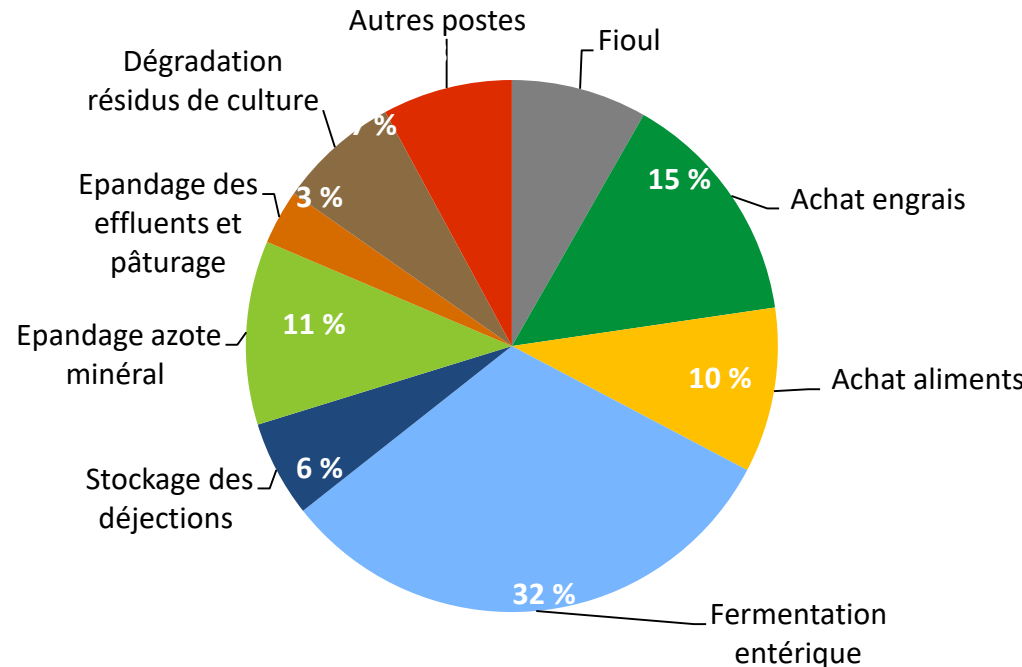
Und 50% der LF Ackerbau

➤ Les engrais minéraux  
représentent ¼ des émissions de  
GES pour ce système

➤ Fermentation entérique : 1/3

➤ Der mineralische Dünger ist für  
¼ der Treibhausgasemissionen  
dieses Systems verantwortlich

➤ Enterische Fermentierung: 1/3



Source : Chambre régionale d'agriculture Grand Est, 2020 – Synthèse de diagnostics Diaterre par typologie d'exploitation

# Les travaux engagés en Grand Est Fortlaufende Arbeiten im Grand Est



Positionnement politique des filières –  
opportunité stratégique / Politische  
Positionierung der Sektoren - strategische

Bon diagnostic carbone  
Gute Kohlenstoffdiagnose



Financement ADEME + MAA  
pour agris installés depuis –  
de 5 ans

Finanzierung ADEME +  
Ministerium für Landwirte,  
die seit weniger als 5 Jahren  
etabliert sind

- R&D
- Compléter les références carbone par typologie (lien INOSYS)
- Montée en compétence collective + partage d'expérience
- Identifier les typologies potentiellement intéressées par le Bas Carbone
- F&E
- Vervollständigung der Kohlenstoffreferenzen nach Typologie (INOSYS-Link)
- Steigerung der Gesamtkompetenz + Erfahrungsaustausch
- Identifizierung der Typologien, die potenziell an kohlenstoffarmen Technologien interessiert sind



Chance

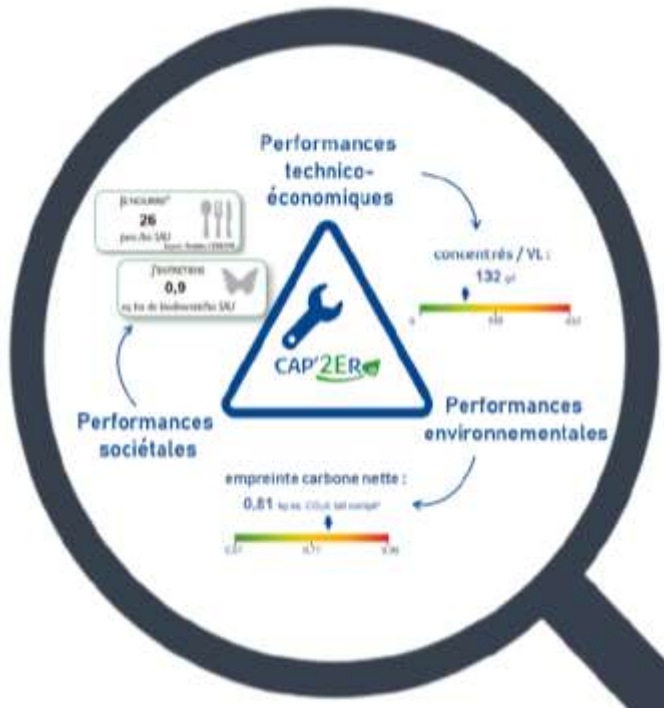
Communication sur offre d'accompagnement des éleveurs **bovin**  
Kommunikation über das Unterstützungsangebot für **Rinderzüchter**

Projet Climat-culteur / Projekt Klima-Landwirte

Lien avec autres régions sur construction offre de service **toutes filières** / Verknüpfung mit anderen Regionen beim Aufbau eines Serviceangebots für **alle Branches**

# Un outil en élevage reconnu au niveau national : CAP'2ER

## Ein auf nationaler Ebene anerkanntes Zuchtmittel: CAP'2ER



**10-15%**

Gestion du troupeau  
Élevage des génisses et santé du troupeau

**2-4%**

Alimentation du troupeau  
Qualité des fourrages  
Concentrés  
Autonomie protéique-pâturage

**2-8%**

Stockage carbone  
Type de prairies  
Durée de vie des prairies temporaires  
Rénovation des prairies  
Implantation de haies  
Agroforesteries  
Implanter des prairies

**3-4%**

Conduite des cultures  
Rendement-fertilisation

**1-2%**

Consommation d'énergie  
Carburant-électricité



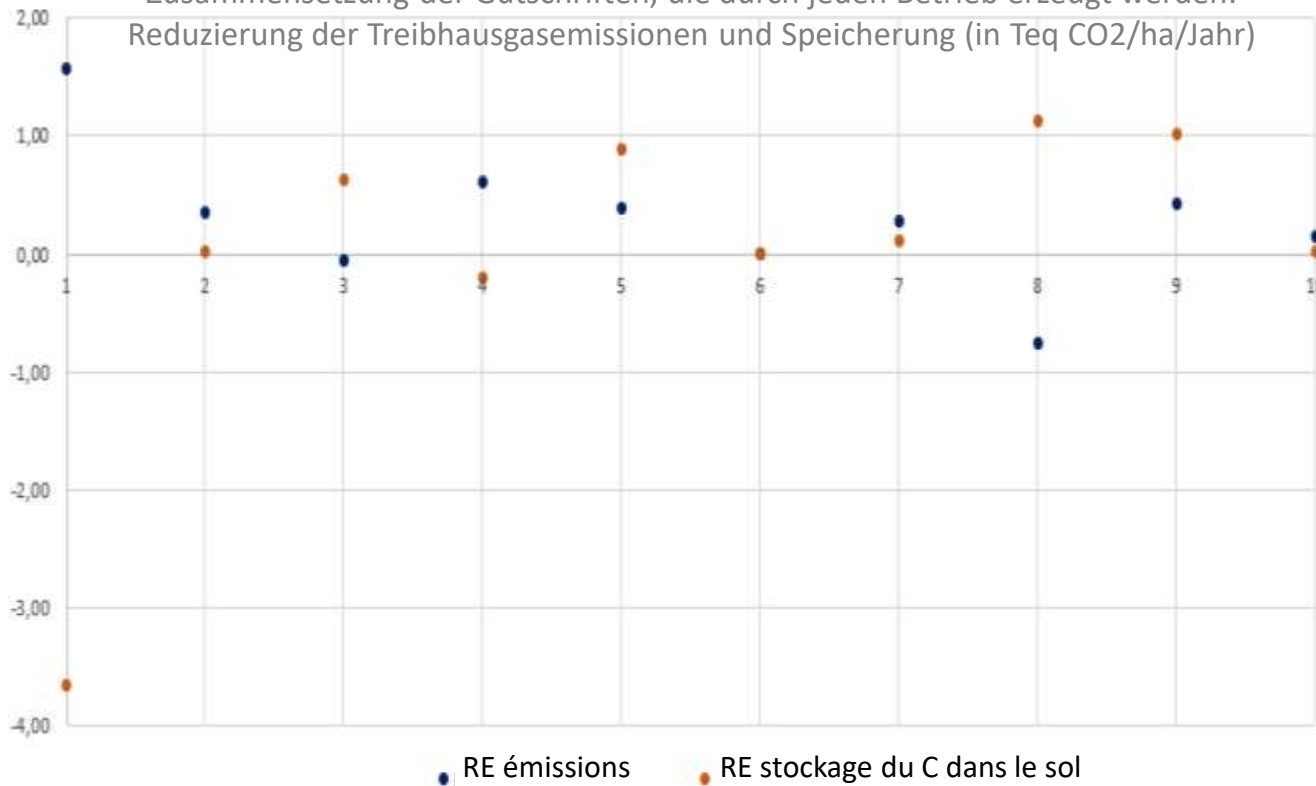


# En grandes cultures : stockage de C ou réduction des émissions ?

## In Freilandkulturen: C-Speicher oder Emissionsreduzierung?

Composition des crédits générés par chaque exploitation : réduction des émissions des GES et Stockage (en T<sub>eq</sub> CO<sub>2</sub>/ha/an)

Zusammensetzung der Gutschriften, die durch jeden Betrieb erzeugt werden:  
Reduzierung der Treibhausgasemissionen und Speicherung (in T<sub>eq</sub> CO<sub>2</sub>/ha/Jahr)



Tendances zwischen  
Speicherung und  
Emissionsreduzierung

Des tendances opposées  
entre stockage et  
réduction d'émissions



Quels enjeux pour  
l'optimisation des  
transitions ?

Was sind die  
Herausforderungen für die  
Optimierung von **Übergängen**?



Source / Quelle : étude CarbonThink sur 10 exploitations en grandes cultures avec l'outil CarbonExtract



# En grandes cultures : stockage de C ou réduction des émissions ?

## In Freilandkulturen: C-Speicher oder Emissionsreduzierung?

Certains leviers ou certaines conditions présentent moins de risques ou sont les principales sources de génération de crédit dans la majorité des transitions  
 Bestimmte Hebel oder Bedingungen sind weniger risikoreich oder sind die Hauptquellen für die Gutschriftgenerierung bei der Mehrheit der Übergänge



Source : étude CarbonThink sur 10 exploitations en grandes cultures avec l'outil CarbonExtract

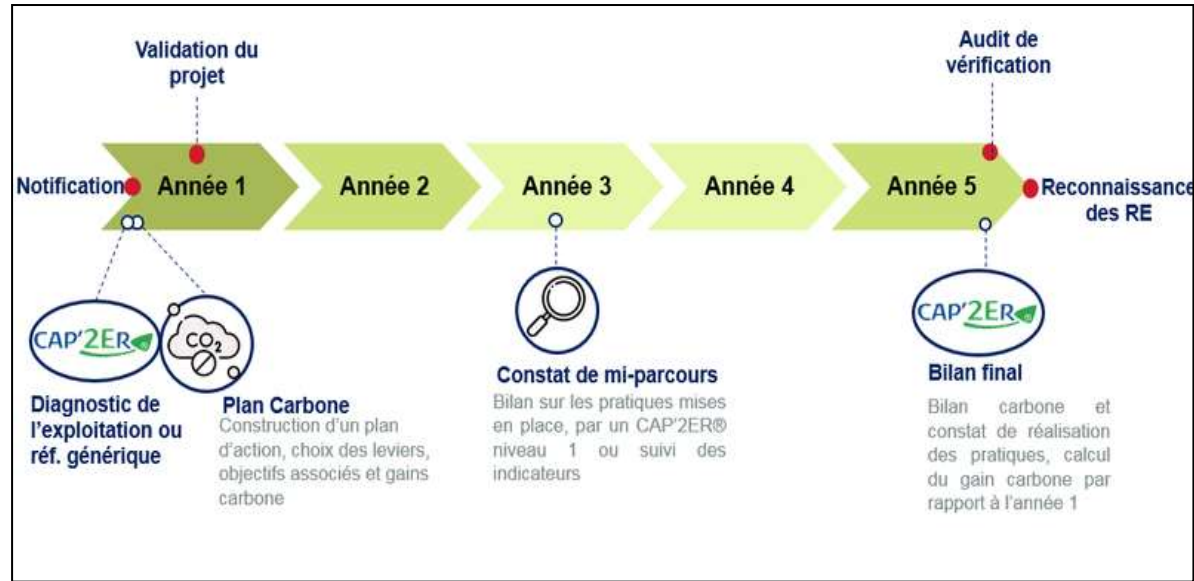


# Financement du carbone en agriculture

## Kohlenstofffinanzierung in der Landwirtschaft



- Méthode **Carbonagri** (élevage bovin)
- Méthode Haies
- Méthode arboriculture
- A venir : méthode grandes cultures, méthanisation (injection), agroforesterie, viticulture...



Source / Quelle: IDELE

Le calcul de gain d'émission intègre l'effet de la mise en œuvre progressive des pratiques : à partir du démarrage du projet, plus tôt ils sont mis en œuvre, plus les crédits carbone seront élevés. / Die Berechnung der Emissionsgewinne beinhaltet die schrittweise Umsetzung von Praktiken: Je früher sie von Projektbeginn an umgesetzt werden, desto höher sind die Kohlenstoffgutschriften.

Crédits carbone :  
 30€ HT/t éq CO<sub>2</sub>  
 évité /  
 Emissionsgutschriften  
 n: 30 €/t CO<sub>2</sub> äq.  
 vermieden



# Webinaire transfrontalier agriculture et atmosphère

## Grenzüberschreitendes Webinar Landwirtschaft und Atmosphäre

Merci

Vielen Dank

