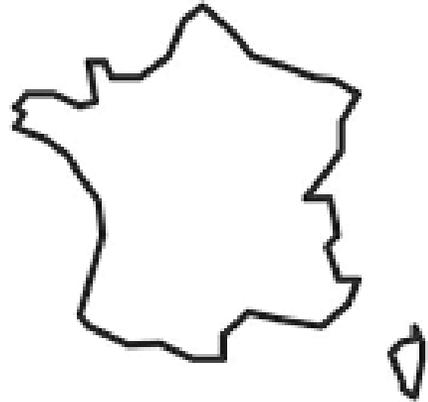


# L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

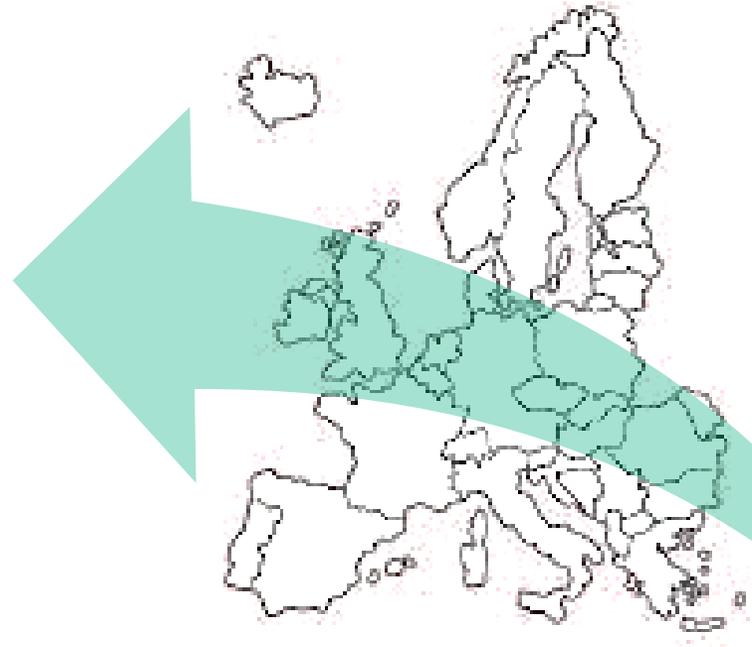
Vincent Blazy - ITAVI



# Origines réglementaires



Stratégie Nationale Bas  
Carbone (SNBC)



Green Deal  
Farm to fork



COP 21 : L'ACCORD DE PARIS

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



# Une transition à double enjeux



## Stratégie nationale bas-carbone

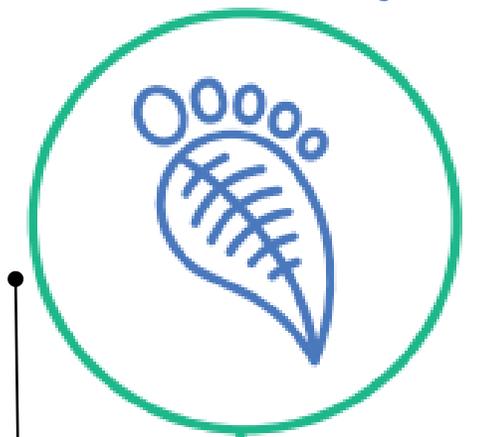


Atteindre la neutralité  
carbone dès 2050



Périmètre inventaire  
(émissions ayant lieu sur  
le territorial national)

Réduire l'empreinte  
carbone des français

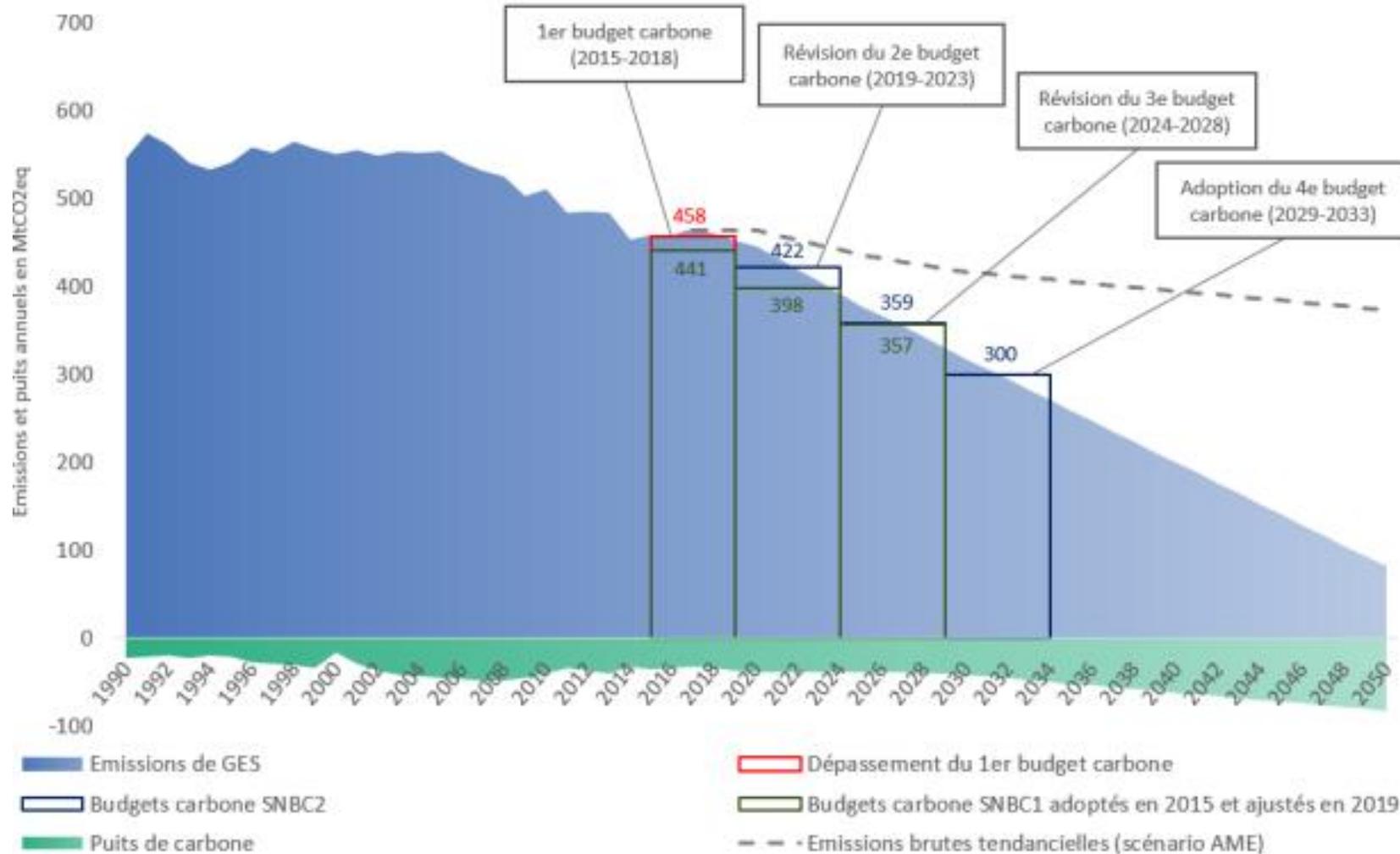


Périmètre empreinte  
(émissions induites par la  
consommation française)

Source: <https://archivephase1.concertation-strategie-energie-climat.gouv.fr/sinformer/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Feuille de route de la neutralité bas-carbone



2050 : 80 MT éq CO<sub>2</sub> émises pour autant de stockés

Source: <https://archivephase1.concertation-strategie-energie-climat.gouv.fr/sinformer/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Une contribution différentes par secteurs



Objectifs sectoriels d'ici 2050 sur base 2015

**Bâtiment**



Décarbonation complète

**Industrie**



- 81%

**Déchets**



- 66%

**Production d'énergie**



Décarbonation complète

**Transports**



Décarbonation complete

**Agriculture**



- 46%

→ L'agriculture n'aura pas à être totalement décarbonée en 2050

→ **MAIS cela implique une forte évolution**

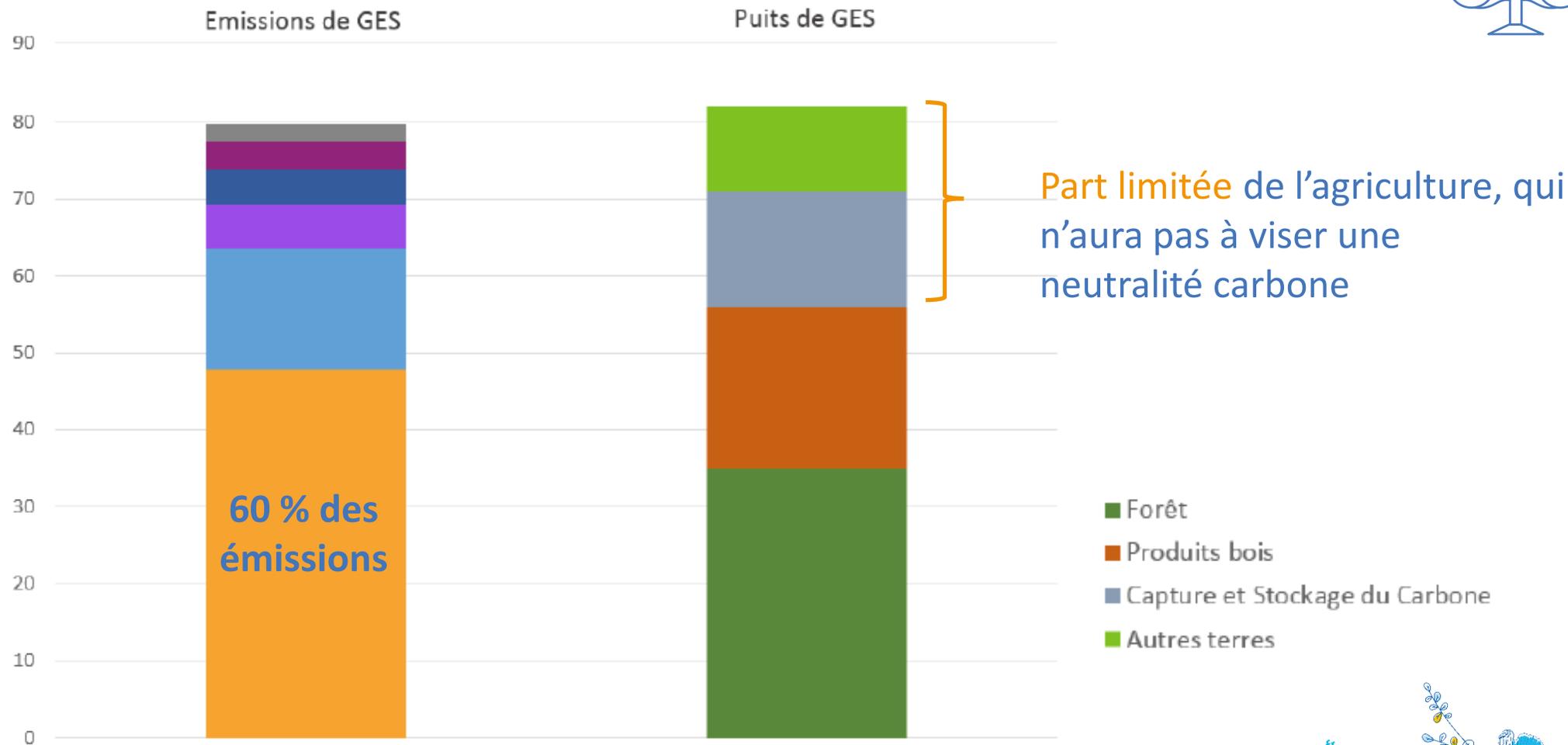
Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



# Place de l'agriculture dans l'équilibre visé en 2050

Puits et émissions de gaz à effet de serre en France en 2050 selon le scénario de référence



Part limitée de l'agriculture, qui n'aura pas à viser une neutralité carbone

Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



# Place de l'aviculture dans les émissions de GES

Secteurs

Emissions nationales de GES



Emissions nationales de GES



AGRICULTURE ET SYLVICULTURE

19,3 %  
(86 Mt/an)



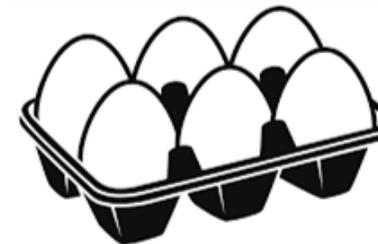
0,18 %  
(0,75 Mt/an)

FILIERE VOLAILLES DE CHAIR



AVICULTURE

0,34\* %  
(1,4 Mt/an)



FILIERE PONDEUSES

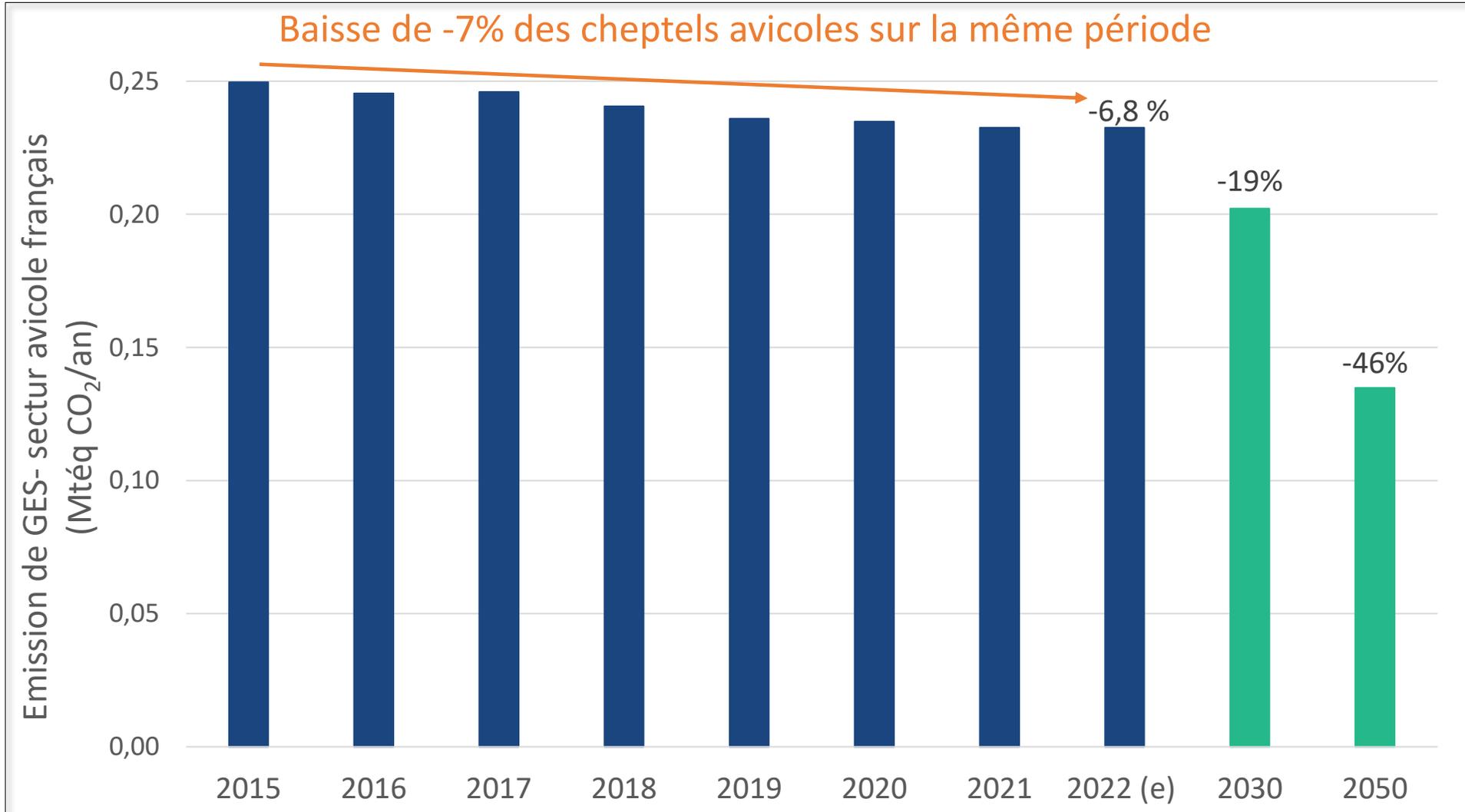
0,16 %  
(0,66 Mt/an)

\*Périmètre : émissions directes des élevages et émissions liées à la consommation énergétique des élevages

Source : Citepa, 2023-données 2021

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Objectifs et positionnement de l'aviculture

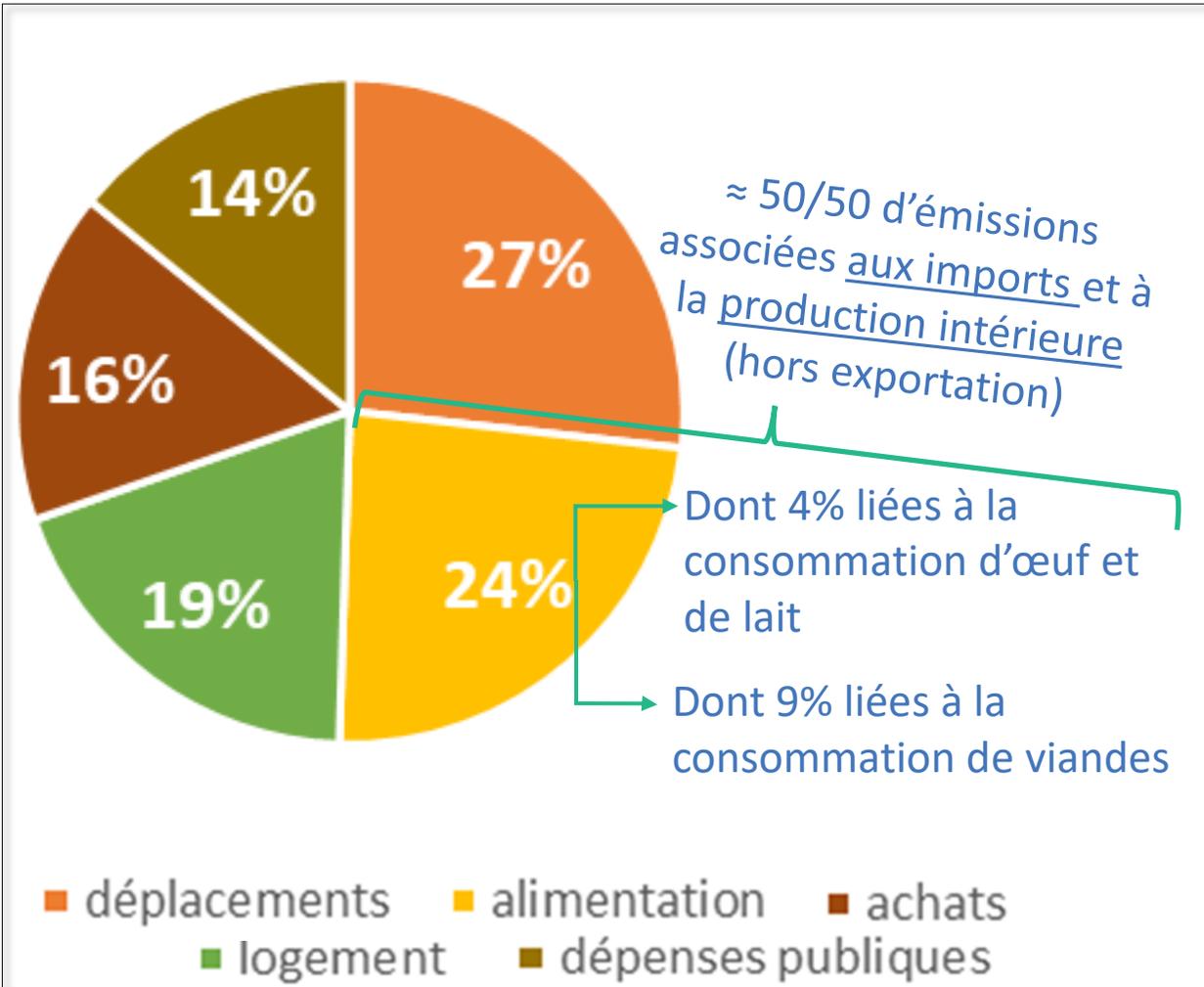


Source : Citepa, 2023-données 2021

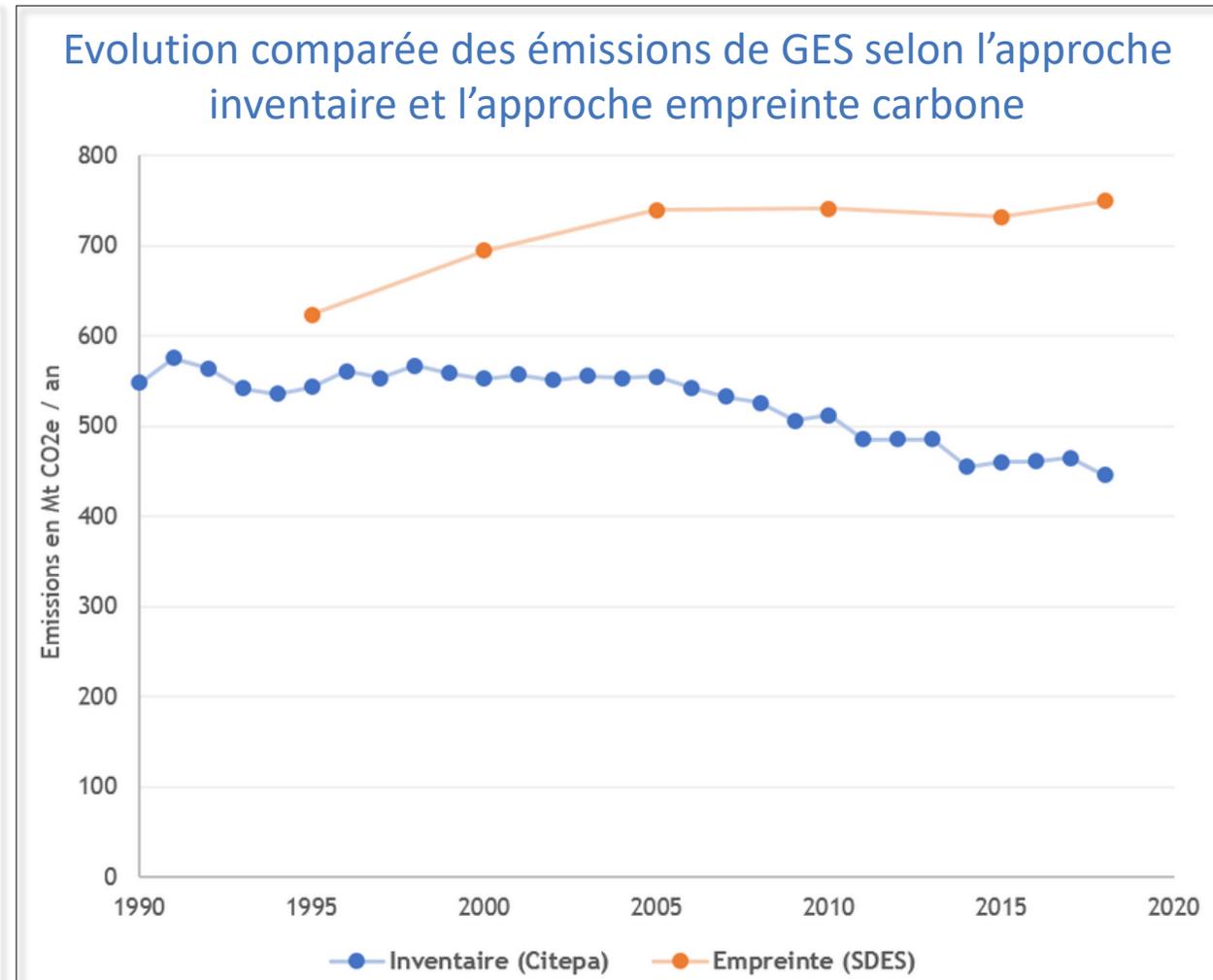
L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



# Inventaire et empreinte, le paradoxe



Source : étude IDDRI « empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France, 2019 »



Sources : SDeS et Citepa (inventaire national édition 2019, format Secten, Métropole + Outre-mer inclus dans l'UE)

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# A retenir



Une double demande



## • Inventaire

Ne pas se tromper d'objectif :

→ Une décarbonation totale

→ Une neutralité carbone

Ne sont pas demandées

Mais bien :

→ Réduire les GES de 19 (2030) et 46 % (2050) sur base 2015

→ Participer au stockage C (pour 70 % entre les mains du secteur bois)

L'aviculture est un faible contributeur

**Ces objectifs de réduction/  
séquestration impliquent  
de fortes évolutions**

## • Empreinte

Pour l'instant :

→ Stabiliser  
l'empreinte

En cours/ à venir :

→ La taxonomie verte  
européenne

→ Des futures exigences  
réglementaires

Contribution encore  
mal connues

**Une exposition / porte  
ouverte aux importations**



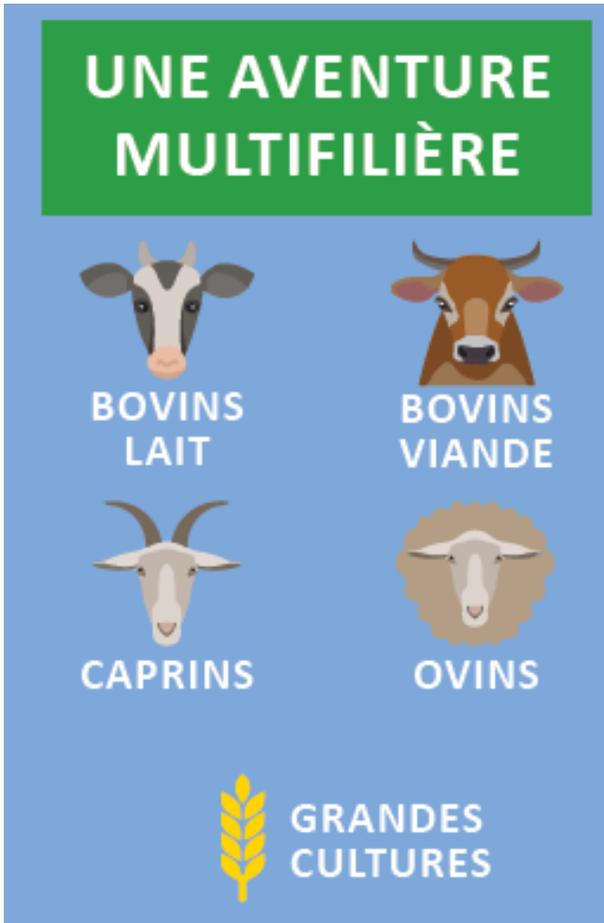
# Monitorer ses émissions avec CAP'2ER®

CAP'2ER® ... signifiant :

Calcul Automatisé des Performances  
Environnementales pour des Exploitations  
Responsables

... avec 4 grands objectifs :

- **Sensibiliser** éleveurs et conseillers
- **Évaluer** les principaux impacts environnementaux
- **Positionner** l'exploitation par rapport à une référence
- **Proposer des leviers d'action** entre pratiques d'élevages et impacts



# Une évaluation multicritères

Des indicateurs d'impacts environnementaux



Changement  
Climatique (GES)



Consommation  
d'énergies fossiles



Qualité de l'air  
(ammoniac)



Qualité de l'eau  
(azote, phytos)

Des indicateurs de  
contributions positives



Maintien de la  
biodiversité



Stockage de  
carbone



Performance  
nourricière

Des indicateurs  
complémentaires

Conditions  
de travail

Performances  
économiques

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Deux niveaux complémentaires

Niveaux :	Niveau 1	Niveau 2
<i>Objectif</i>	<b>Sensibilisation</b>	<b>Plan de progrès</b>
<i>Public</i>	Conseillers, Techniciens	Conseillers, Techniciens
<i>Échelle d'analyse</i>	Atelier, Produits	Exploitation, Atelier, Produits
<i>Données d'entrée</i>	Environ 30	Environ 150-300
<i>Temps de réalisation diagnostic</i>	1 heure	½ à 1 journée

-

Degré de complexité et donc, précision

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



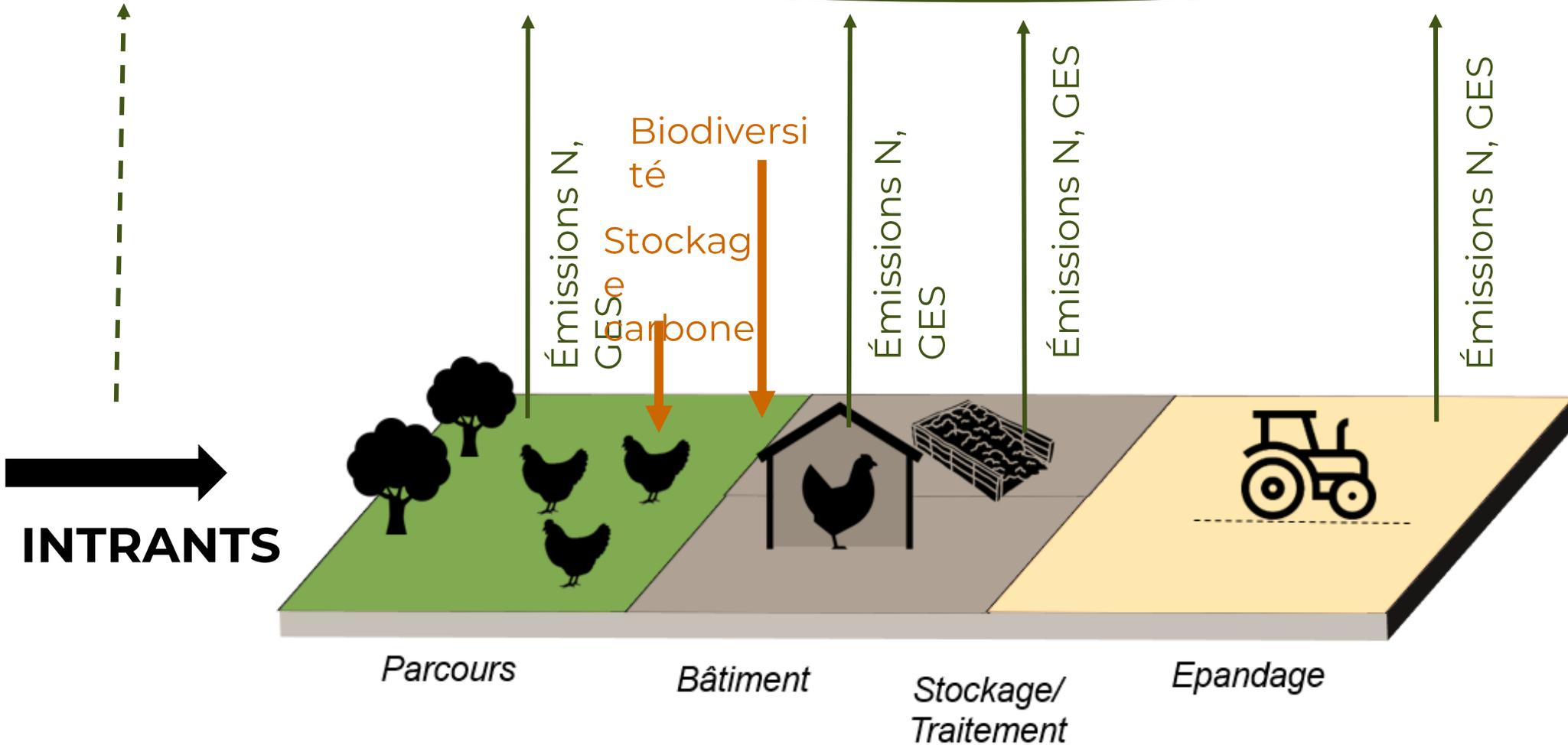
# Outil niveau 1

# Périmètre de l'atelier volaille

NIVEAU 1

Emissions indirectes

EMISSIONS DIRECTES  
GAZEUSES



Performances  
nourricière

pa.fr

RENCONTRES  
INTERPROFESSIONNELLES  
DE PATHOLOGIE  
AVIAIRE



# Une liste d'indicateur raccourcie pour sensibiliser

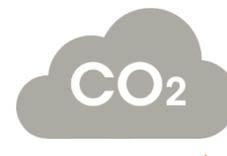
Des indicateurs d'impacts environnementaux



Changement Climatique (GES)



Consommation d'énergies fossiles



Qualité de l'air (ammoniac)



Qualité de l'eau (azote, phytos)

Emissions d'ammoniac

Des indicateurs de contributions positives



Maintien de la biodiversité



Stockage de carbone



Performance nourricière

Des indicateurs complémentaires

Conditions de travail

Performances économiques

NIVEAU 1

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Un module volaille adressé à toutes les productions

1

VOLAILLES DE CHAIR

2

POULES PONDEUSES

3

POULETTES

4

PALMIPÈDES À FOIE GRAS

5

FUTURS REPRODUCTEURS

6

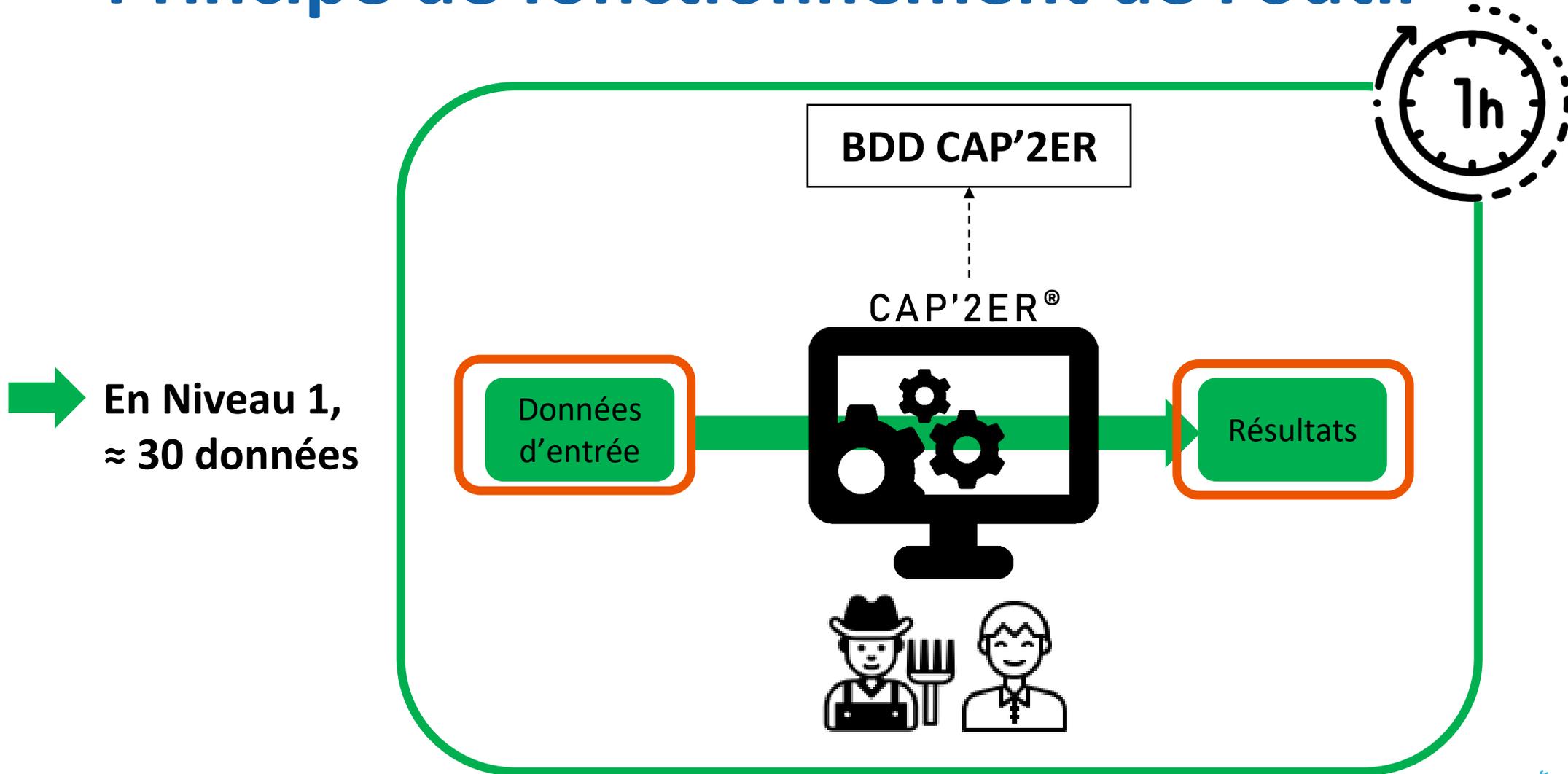
REPRODUCTEURS

Espèce,  
Accès parcours,  
Système de  
logement et  
gestion des  
effluents, ....

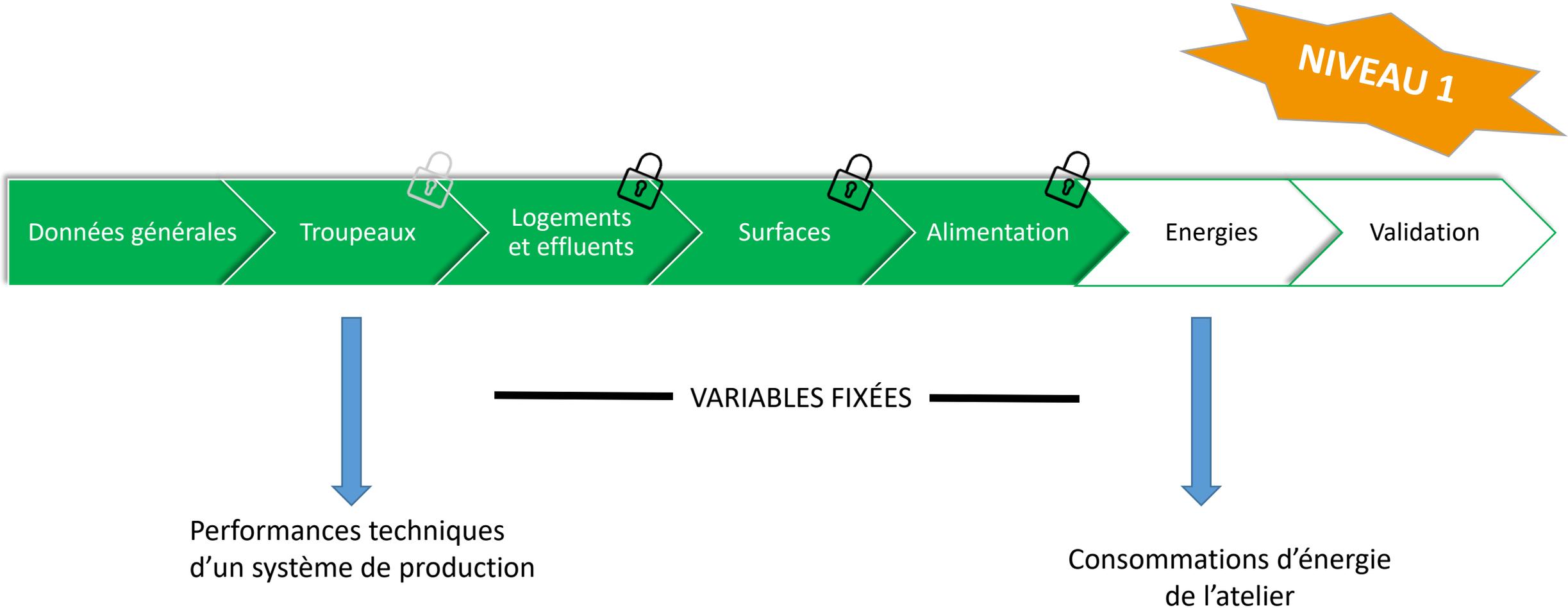


+ 100  
systèmes !

# Principe de fonctionnement de l'outil



# Les données d'entrée : une approche simplifiée



L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAVI - 11/01/2024

MON ATELIER VOLAILLES

Système de référence : Dinde conventionnelle

MES LOTS DE VOLAILLES					
Durée moyenne d'un lot	Nombre de lots/an	PV moyen	IC moyen	Production totale annuelle	
110,0 jours	3,0	11,50 kg	2,60 kg aliment/kg PV	166 kg PV/m <sup>2</sup> /an	

MES SURFACES					
Surface totale de bâtiment	SAU totale	SAU destinée à l'atelier	Surface de parcours	N total apporté	Taux N minéral
3 000 m <sup>2</sup>	15,0 ha	10,0 ha	0,0 ha	10 kg N/ha	5 000 %

Contributions positives de mon atelier

- Contribution au maintien de la biodiversité J'entretiens 0,1 ha eq de biodiversité/an
- Stockage de carbone Je stocke 125 kg de carbone/an
- Performance nourricière Je nourris 13 550 personnes/an

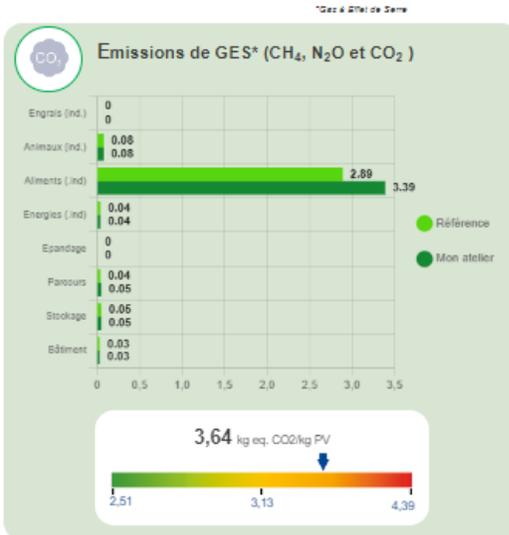
MON EMPREINTE CARBONE

Empreinte carbone nette

0 % de mes émissions de GES\* sont compensées par le stockage de carbone

Emissions nettes: 3,64 kg eq. CO2/kg de PV

Stockage de carbone = Emissions de GES\* - Stockage de carbone



Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAVI - 11/01/2024

MA GESTION DE L'AZOTE

Bilan de l'azote simplifié à l'échelle de l'atelier

Entrées

- Aliments
- Animaux mis en place
- Déposition atmosphérique
- Engrais minéraux
- Déjections importées

Atelier

Sorties

- Viande
- Oeufs
- Foies
- Déjections exportées

La différence entre les entrées et les sorties est appelée excédent du bilan.

0,090 kg N/kg PV - 0,054 kg N/kg PV = **Excédent du bilan** 0,036 kg N/kg PV

Le devenir potentiel de l'excédent du bilan :

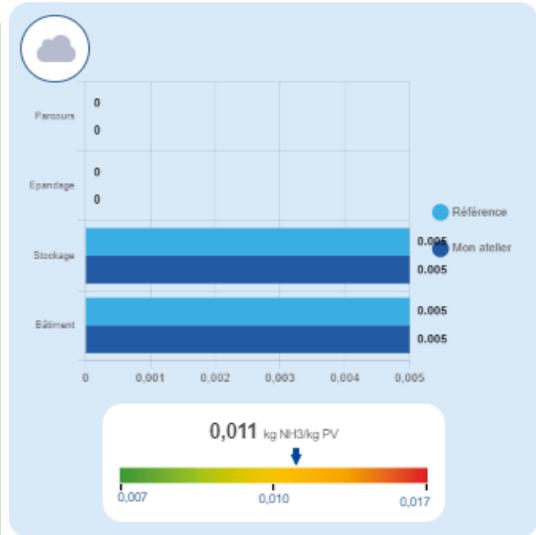
- Stockage N dans le sol: 0 %
- Pertes N vers l'eau: 59 %
- Pertes N vers l'air: 41 %

MES PERTES D'AZOTE

Taux de fuite d'azote\* : 40 %

\*Correspond au rapport entre l'excédent d'N et les entrées d'N

MES PERTES POTENTIELLES D'AZOTE VERS L'AIR (AMMONIAC)



MES CONSOMMATIONS D'ENERGIE





Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAMI - 11/01/2024

### MON ATELIER VOLAILLES

Système de référence : Dinde conventionnelle



#### MES LOTS DE VOLAILLES

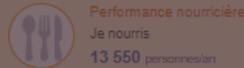
Durée moyenne d'un lot	Nombre de lots/an	PV moyen	IC moyen	Production totale annuelle
110,0 jours	3,0	11,50 kg	2,60 kg aliment/kg PV	166 kg PV/m <sup>2</sup> /an



#### MES SURFACES

Surface totale de bâtiment	SAU totale	SAU destinée à l'atelier	Surface de parcours	N total apporté	Taux N minéral
3 000 m <sup>2</sup>	15,0 ha	10,0 ha	0,0 ha	10 kg N/ha	5 000 %

### Contributions positives de mon atelier

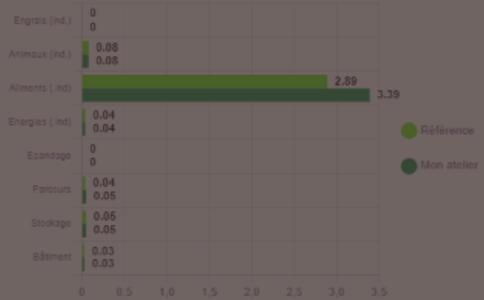


### MON EMPREINTE CARBONE

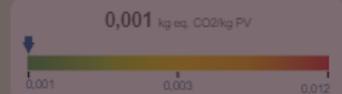
#### Empreinte carbone nette



#### Emissions de GES\* (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>)



#### Stockage de carbone



Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAMI - 11/01/2024

### MA GESTION DE L'AZOTE

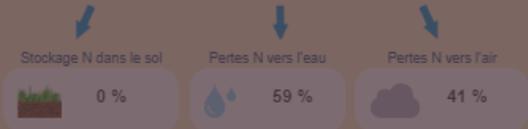
Bilan de l'azote simplifié à l'échelle de l'atelier

- Entrées
- Aliments
- Animaux mis en place
- Déposition atmosphérique
- Engrais minéraux
- Déjections importées

La différence entre les entrées et les sorties



Une présentation détaillée de l'atelier étudié : nombre d'animaux, production, surfaces...

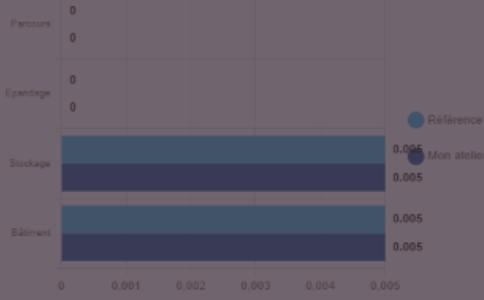


### MES PERTES D'AZOTE



Taux de fuite d'azote\* : 40 %

### MES PERTES POTENTIELLES D'AZOTE VERS L'AIR (AMMONIAC)



### MES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE





Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAMI - 11/01/2024

MON ATELIER VOLAILLES

Système de référence : Dinde conventionnelle

MES LOTS DE VOLAILLES

Durée moyenne d'un lot	Nombre de lots/an	PV moyen	IC moyen	Production totale annuelle
110,0 jours	3,0	11,50 kg	2,60 kg aliment/kg PV	166 kg PV/m <sup>2</sup> /an

MES SURFACES

Surface totale de bâtiment	SAU totale	SAU destinée à l'atelier	Surface de parcours	N total apporté	Taux N minéral
3 000 m <sup>2</sup>	15,0 ha	10,0 ha	0,0 ha	10 kg N/ha	5 000 %

Contributions positives de mon atelier

- Contribution au maintien de la biodiversité**  
J'entretiens 0,1 ha éq de biodiversité/an
- Stockage de carbone**  
Je stocke 125 kg de carbone/an
- Performance nourricière**  
Je nourris 13 550 personnes/an

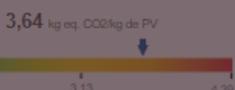
MON EMPREINTE CARBONE

Empreinte carbone nette

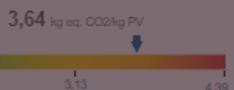
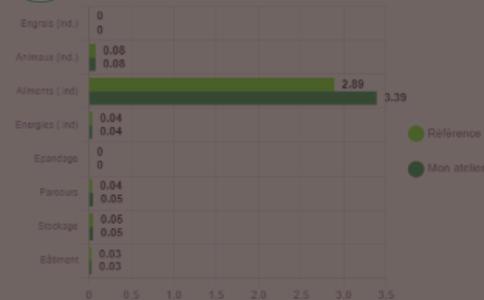


0 % de mes émissions de GES\* sont compensées par le stockage de carbone

Emissions nettes



Emissions de GES\* (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>)



Stockage de carbone

Stockage de carbone du parcours : 0 %  
Stockage de carbone des abords : 100 %



Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAMI - 11/01/2024

MA GESTION DE L'AZOTE

Bilan de l'azote simplifié à l'échelle de l'atelier

Entrées

- Aliments
- Animaux mis en place
- Déposition atmosphérique
- Engrais minéraux
- Déjections importées

Sorties

- Viande
- Oeufs
- Foies
- Déjections exportées

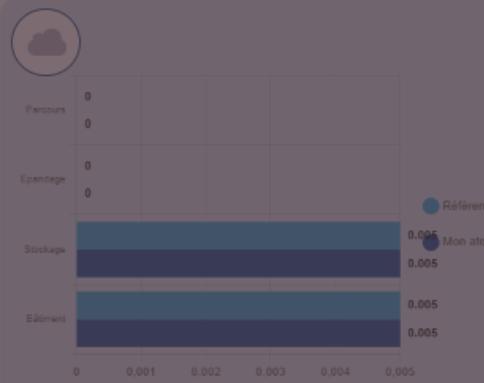
La différence entre les entrées et les sorties

0,090 kg N/kg PV

MES PERTES D'AZOTE



MES PERTES POTENTIELLES D'AZOTE VERS L'AIR (AMMONIAC)



0,011 kg N-03/kg PV

MES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE



20,20 MJ/kg PV

Les contributions positives : contribution au maintien de la biodiversité, stockage de carbone, performance nourricière et Contribution des surfaces pastorales





Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAVI - 11/01/2024

MON ATELIER VOLAILLES

Système de référence : Dinde conventionnelle



MES LOTS DE VOLAILLES

Durée moyenne d'un lot	Nombre de lots/an	PV moyen	IC moyen	Production totale annuelle
110,0 jours	3,0	11,50 kg	2,60 kg aliment/kg PV	166 kg PV/m <sup>2</sup> /an



MES SURFACES

Surface totale de bâtiment	SAU totale	SAU destinée à l'atelier	Surface de parcours	N total apporté	Taux N minéral
3 000 m <sup>2</sup>	15,0 ha	10,0 ha	0,0 ha	10 kg N/ha	5 000 %

Contributions positives de mon atelier

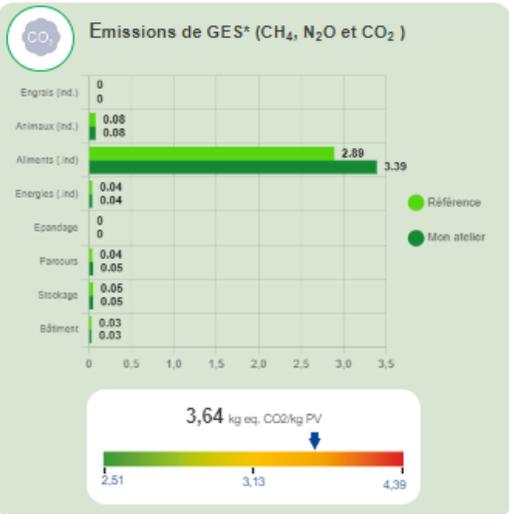
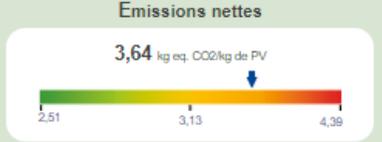


MON EMPREINTE CARBONE

Empreinte carbone nette



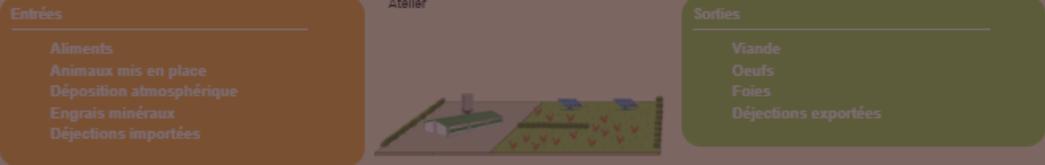
0 %  
de mes émissions de GES\* sont compensées par le stockage de carbone



Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAVI - 11/01/2024

MA GESTION DE L'AZOTE

Bilan de l'azote simplifié à l'échelle de l'atelier



La différence entre les entrées et les sorties est appelée excédent du bilan.



MES PERTES D'AZOTE



MES PERTES POTENTIELLES D'AZOTE VERS L'AIR (AMMONIAC)



MES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE



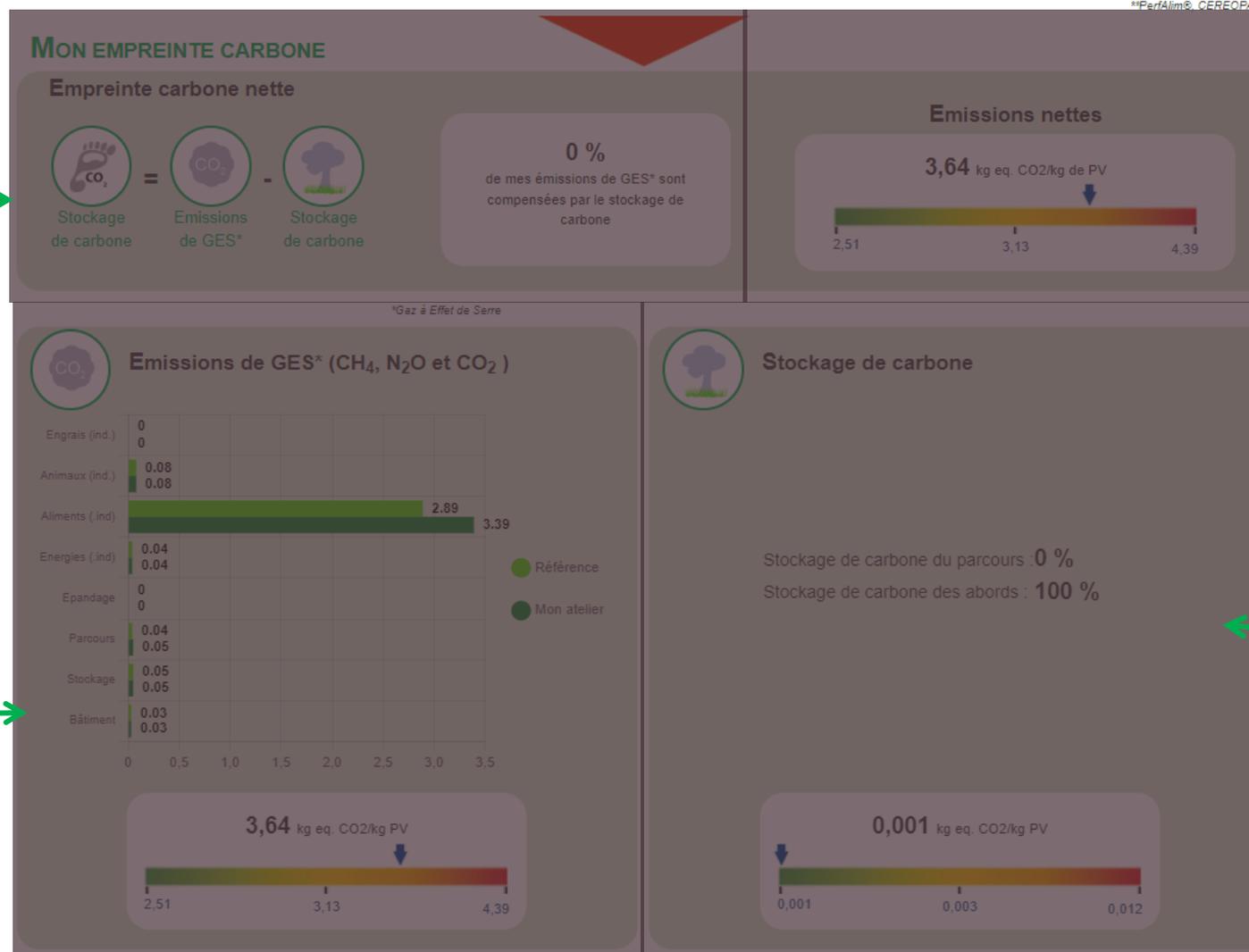
Les émissions de GES et le stockage de carbone



# Zoom sur les émissions de GES et le stockage de carbone

Distinction entre Empreinte carbone nette et Emissions de gaz à effet de serre, en lien avec le stockage de carbone

- Présentation des sources d'émissions de GES et du résultat final  
- Comparaison des sources et du résultat final à des références

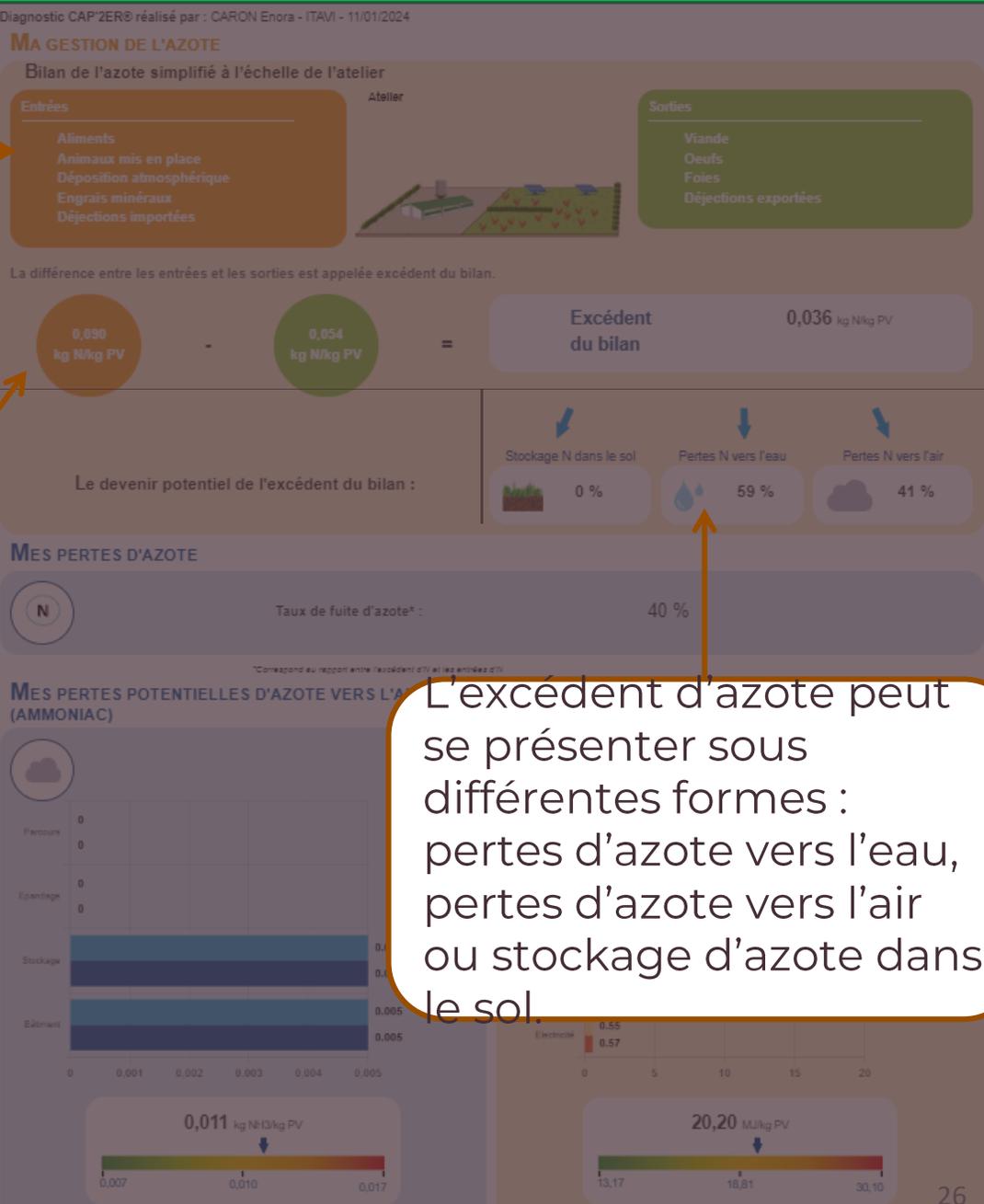


Résultat de l'empreinte carbone nette et comparaison à une référence

- Présentation des sources de stockage/déstockage de C et du résultat final  
- Comparaison des sources et du résultat final à des références

Réalisation d'un bilan de l'azote (entrées d'azote – sorties d'azote) pour connaître l'excédent d'azote produit par l'atelier étudié.

Résultat de l'excédent du bilan et devenir potentiels



L'excédent d'azote peut se présenter sous différentes formes : pertes d'azote vers l'eau, pertes d'azote vers l'air ou stockage d'azote dans le sol.

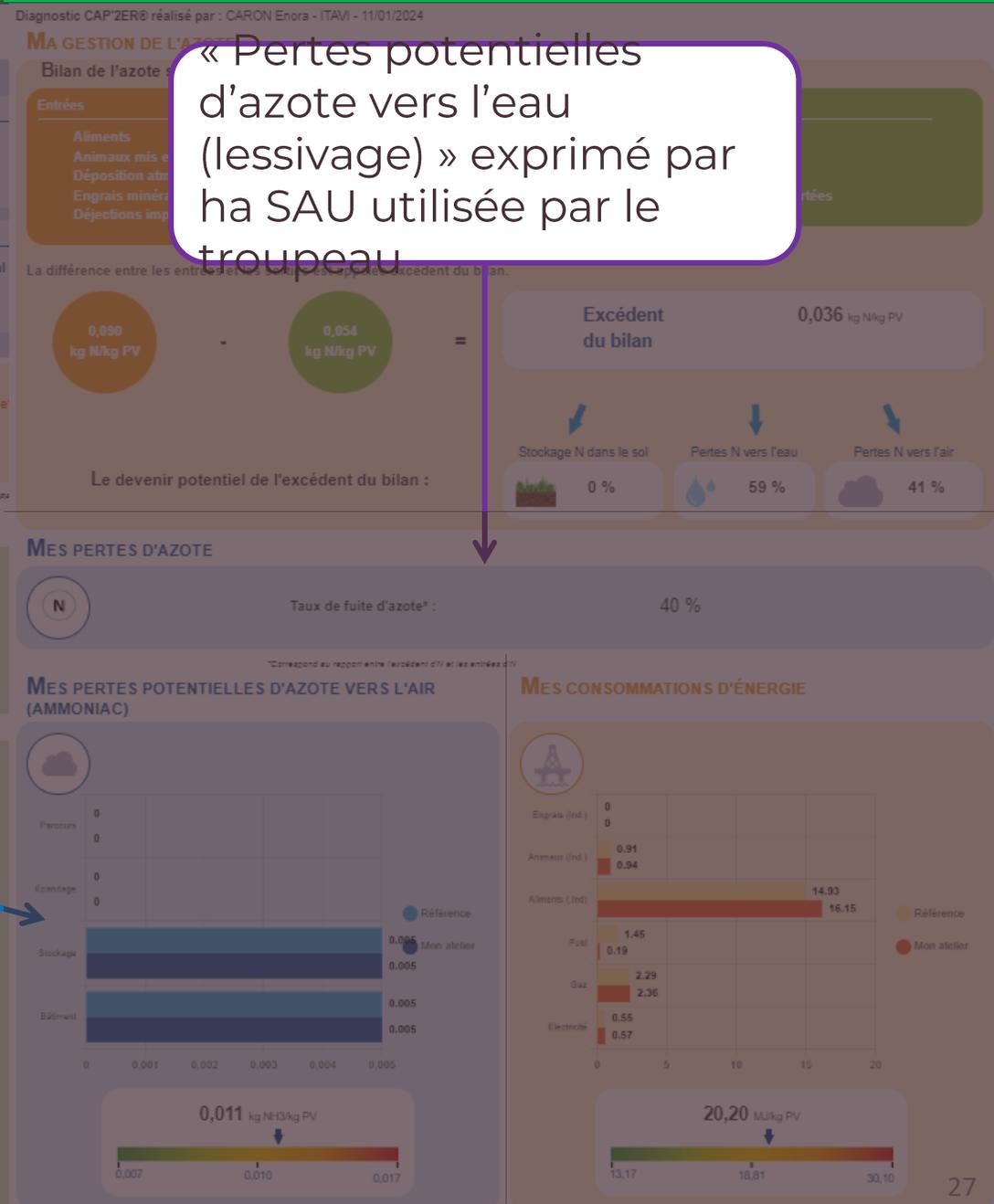




## Les pertes potentielles d'azote vers l'air (ammoniac) :

- Les pertes d'azote vers l'air regroupent les émissions de plusieurs gaz azotés :  $\text{NH}_3$  (ammoniac), mais aussi  $\text{N}_2\text{O}$  (protoxyde d'azote),  $\text{NO}$  (monoxyde d'azote) et  $\text{N}_2$  (diazote).
- Ce graphique ne présente que les pertes d'azote vers l'air sous forme d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ).
- Les postes d'émissions de  $\text{NH}_3$  et le résultat global sont présentés, puis comparés à des références, à système équivalent

« Pertes potentielles d'azote vers l'eau (lessivage) » exprimé par ha SAU utilisée par le troupeau





Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAMI - 11/01/2024

### MON ATELIER VOLAILLES

Système de référence : Dinde conventionnelle

#### MES LOTS DE VOLAILLES

Durée moyenne d'un lot	Nombre de lots/an	PV moyen	IC moyen	Production totale annuelle
110,0 jours	3,0	11,50 kg	2,60 kg aliment/kg PV	166 kg PV/m <sup>2</sup> /an

#### MES SURFACES

Surface totale de bâtiment	SAU totale	SAU destinée à l'atelier	Surface de parcours	N total apporté	Taux N minéral
3 000 m <sup>2</sup>	15,0 ha	10,0 ha	0,0 ha	10 kg N/ha	5 000 %

#### Contributions positives de mon atelier



### MON EMPREINTE CARBONE

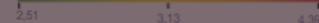
#### Empreinte carbone nette



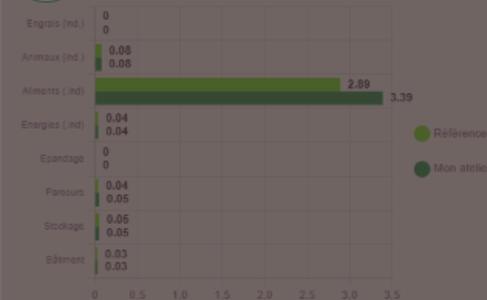
0 %  
de mes émissions de GES\* sont compensées par le stockage de carbone

#### Emissions nettes

3,64 kg eq. CO<sub>2</sub>/kg de PV



#### Emissions de GES\* (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>)



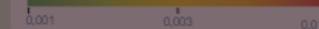
3,64 kg eq. CO<sub>2</sub>/kg PV



#### Stockage de carbone

Stockage de carbone du parcours : 0 %  
Stockage de carbone des abords : 100 %

0,001 kg eq. CO<sub>2</sub>/kg PV



Diagnostic CAP'ZER® réalisé par : CARON Enora - ITAMI - 11/01/2024

### MA GESTION DE L'AZOTE

Bilan de l'azote simplifié à l'échelle de l'atelier

#### Entrées

Aliments  
Animaux mis en place  
Déposition atmosphérique  
Engrais minéraux  
Déjections importées

La différence entre les entrées et les sorties est appelée excédent

0,090 kg N/kg PV

0,054 kg N/kg

Le devenir potentiel de l'excédent

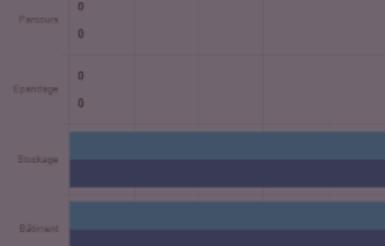
### MES PERTES D'AZOTE



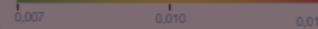
Taux de fuite d'azote\* :

40 %

### MES PERTES POTENTIELLES D'AZOTE VERS L'AIR (AMMONIAC)



0,011 kg N-03/kg PV



## Les consommations d'énergies fossiles :

- Présentation des sources de consommation d'énergies et du résultat final,
- Comparaison des sources et du résultat final à des références (à système équivalent)

### MES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE



20,20 MJ/kg PV





## Outil niveau 2

-



# Un outil multi-filières, qui s'élargit en Europe

CAP'2ER® est un **outil d'évaluation environnementale** disponible pour toutes les filières :



\* En cours de développement

Et traduit dans  
plusieurs  
langues !



L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Une vision atelier et exploitation

## Exploitation

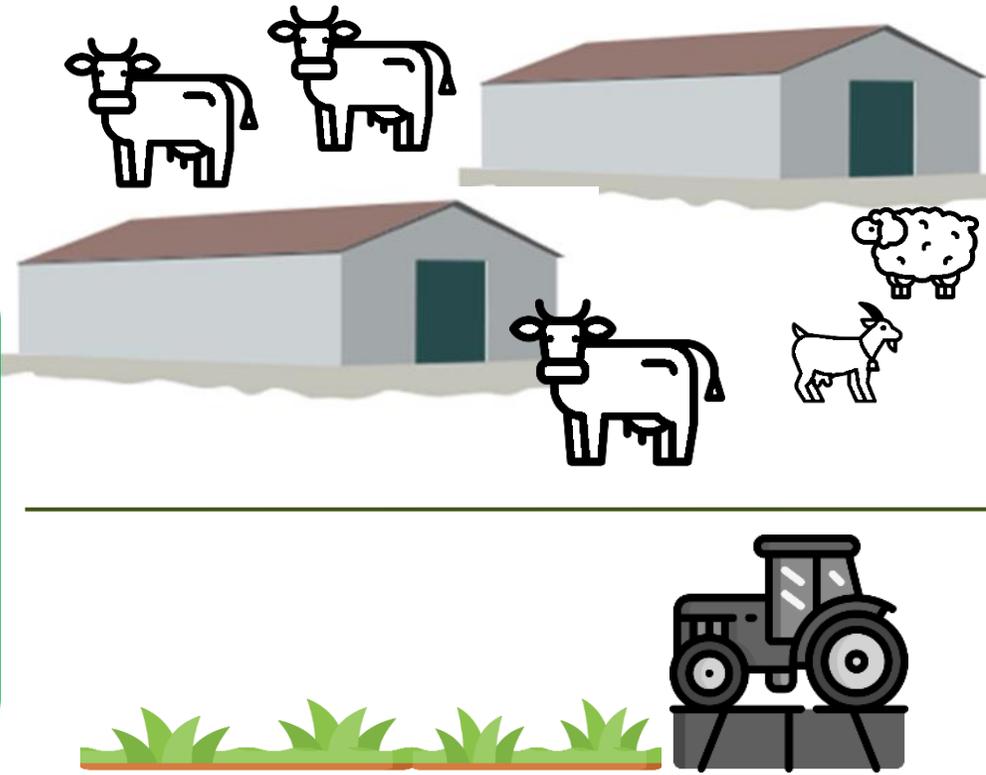
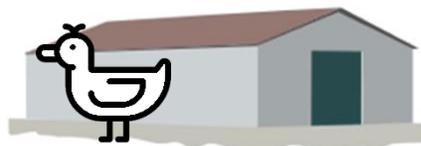
INTRANTS



PRODUITS



Atelier Volailles



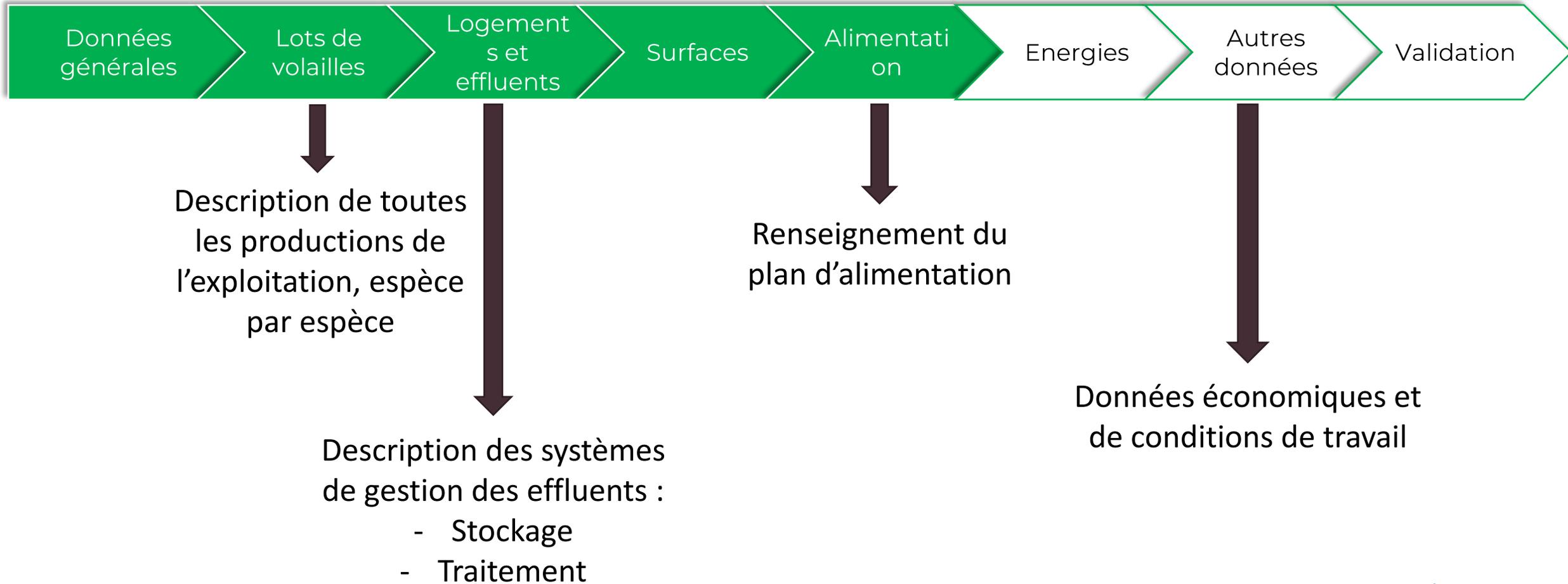
Produits de l'atelier volailles

Intrants de l'atelier volailles

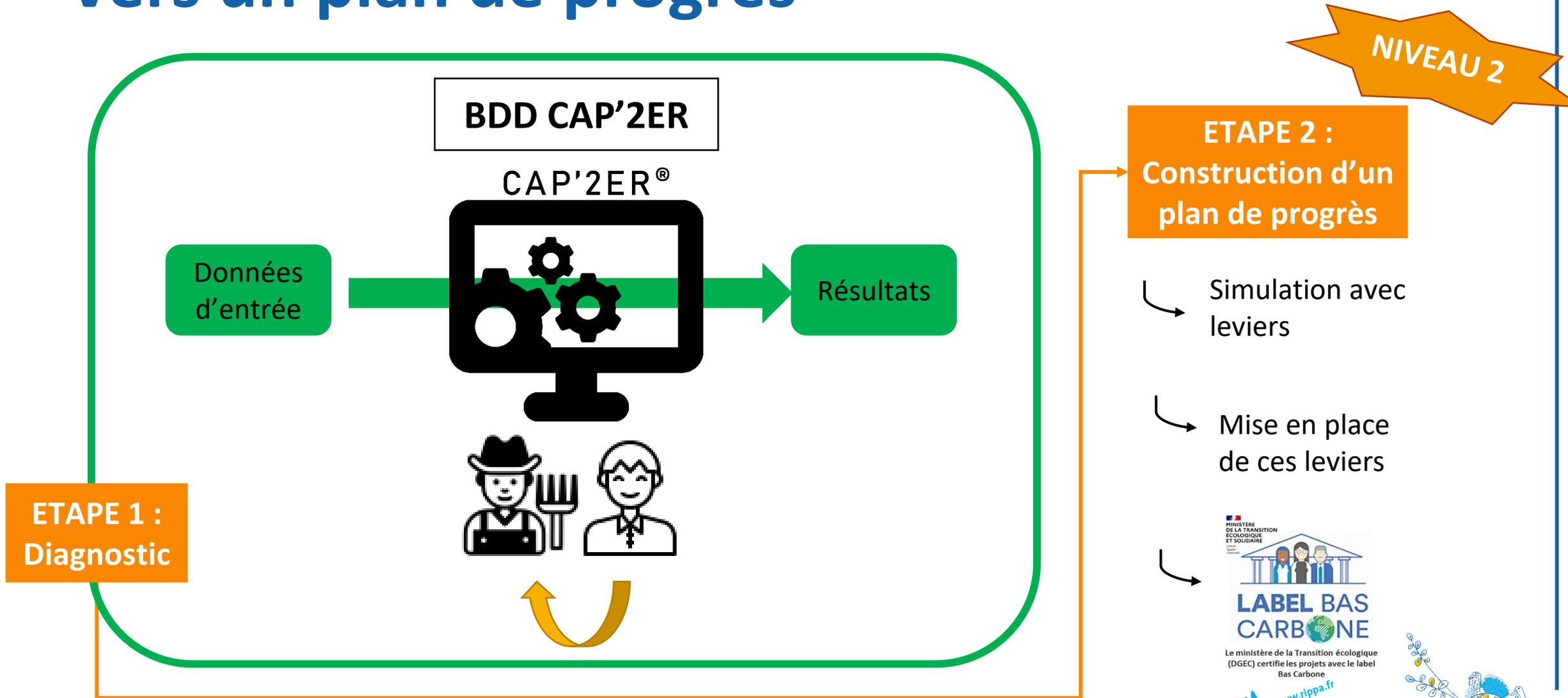


L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Une approche plus complète et précise...



# Vers un plan de progrès



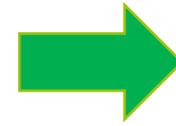
L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



# Potentiel de réduction

# Approche méthodologique

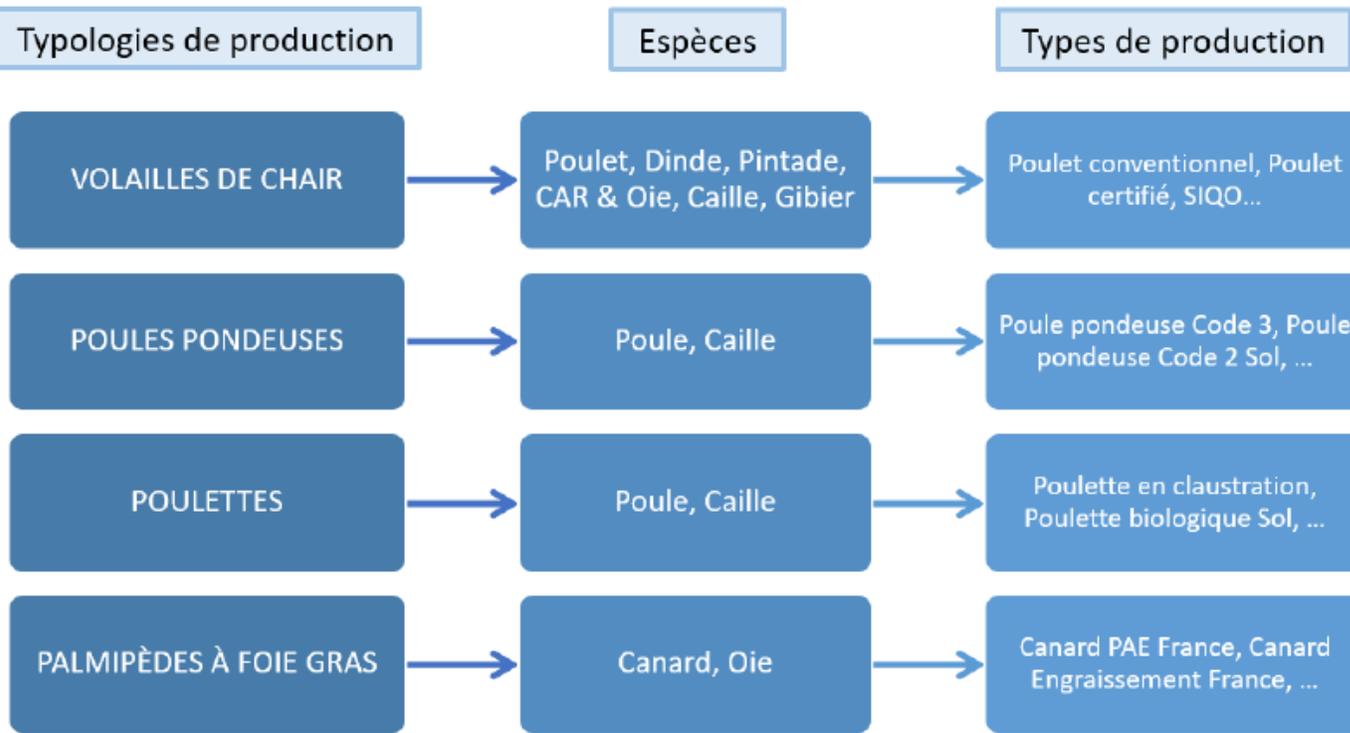
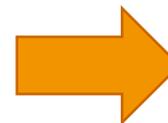
## Cas types CAP'2ER



Niveau de base d'émission de GES

**Gain GES lié au levier**

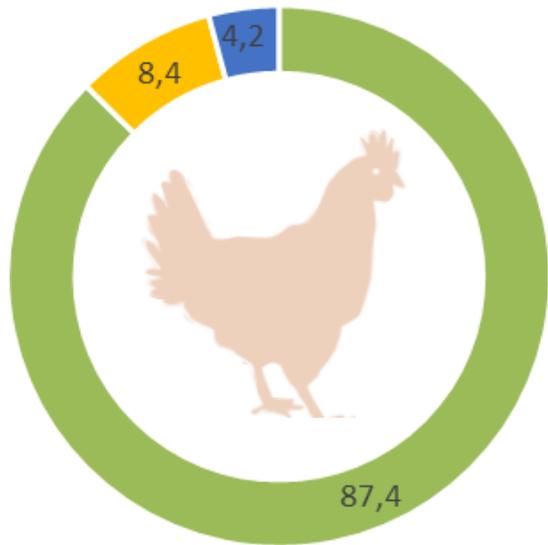
Simulation de leviers bas C



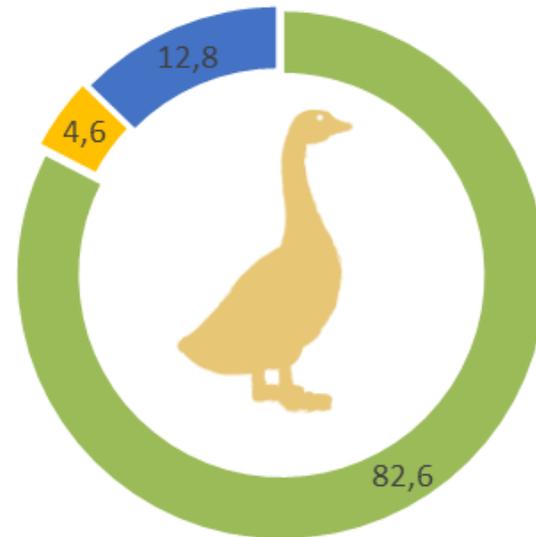
D'après Caron et al., 2023. CAP'2ER®, le module Volailles pour toutes les filières, TéMa n°66 Juillet – Août – Septembre 2023, 8p.

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

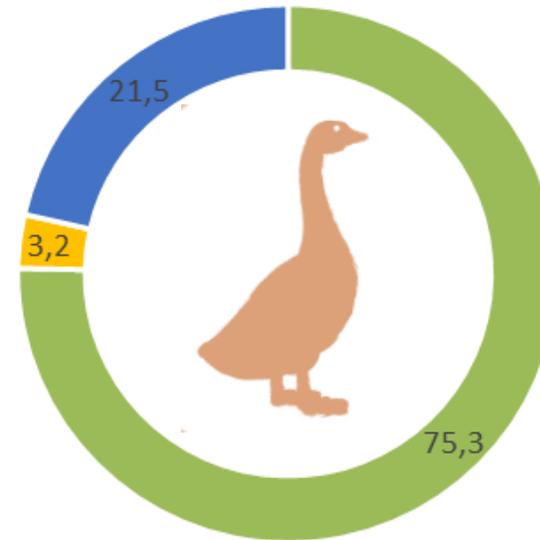
# Profils d'émissions (approche ACV)



**Poulet standard**



**Canard à rôtir**



**Canard gras PAE**

■ Emission Aliment    ■ Emission poussin    ■ Emission directe+Énergie

Source : Blazy et al., 2024. Les élevages de volailles de chair français face la décarbonation : état des lieux et défis. 15èmes Journées de la recherche avicole, Tours, 20 & 21 mars 2024, 5pp

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

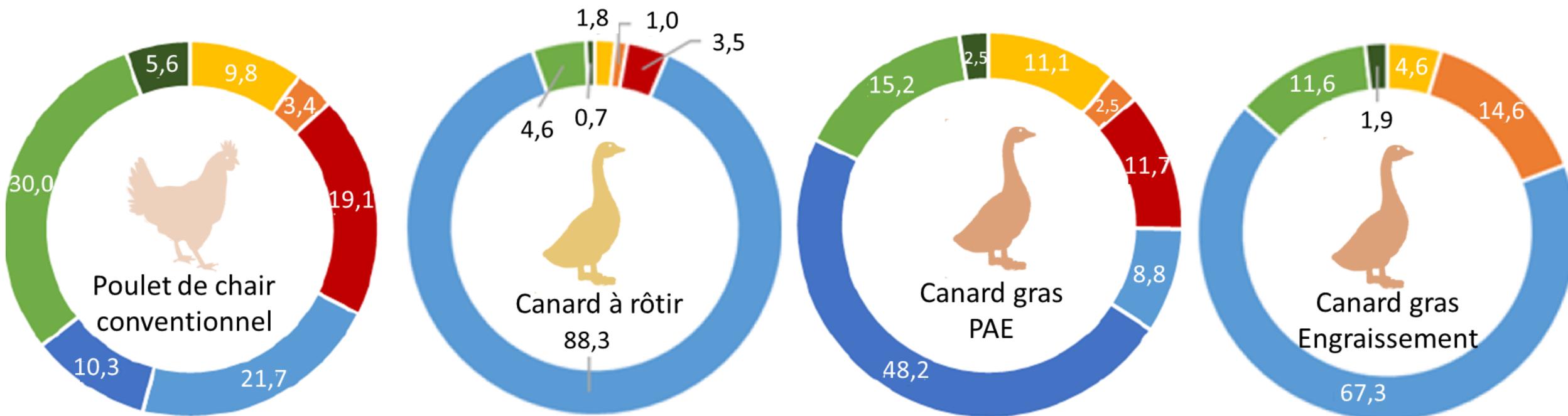
# Perspectives de diminution dans une approche ACV



- 9 %	Utiliser ou fabriquer des éco-aliments
- 2 à - 3 %	Adapter l'alimentation (nombre de phases, améliorer la digestibilité des aliments)
- 1 à - 3 %	Traitement des émissions par compostage ou méthanisation
- 1 à - 3 %	Améliorer les performances techniques et baisser l'indice de consommation
- 1 %	Etanchéité et isolation des bâtiments
- 4 %	Chaudière biomasse



# Profils d'émissions (périmètre inventaire)



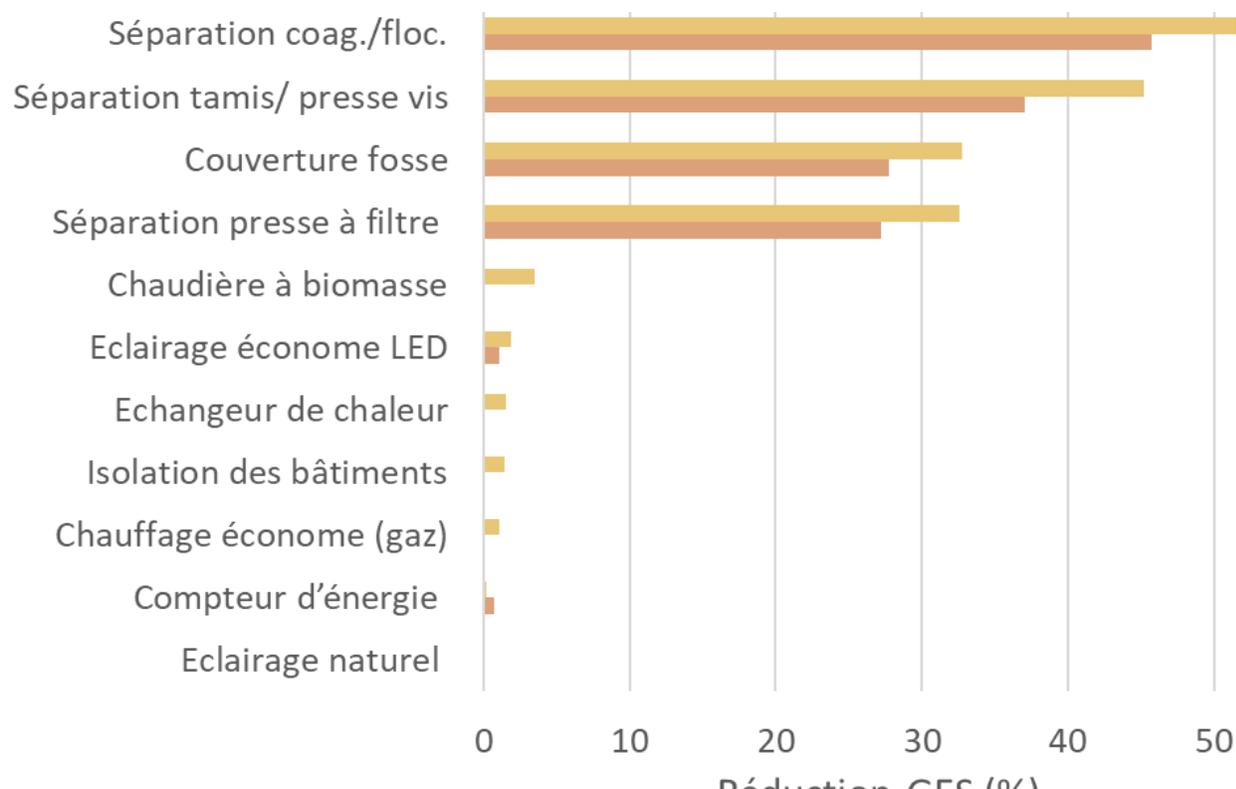
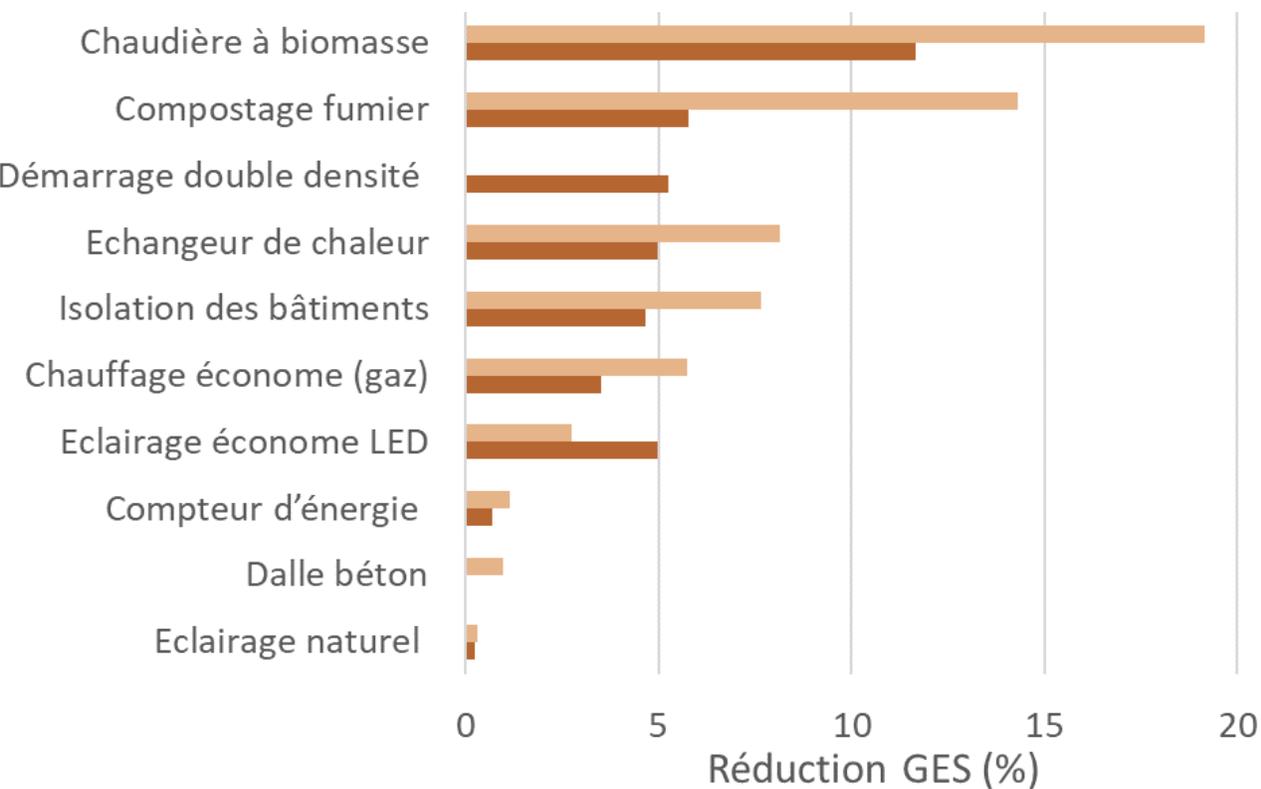
Emissions GES = 37,3 téq CO<sub>2</sub>/an    Emissions GES = 141,2 téq CO<sub>2</sub>/an    Emissions GES = 25,0 téq CO<sub>2</sub>/an    Emissions GES = 46,9 téq CO<sub>2</sub>/an

- Consommation Gaz
- Consommation GNR
- Consommation électricité
- Emission directe CH<sub>4</sub>
- Emission directe N<sub>2</sub>O
- N<sub>2</sub>O lessivage stockage
- N<sub>2</sub>O redéposé

D'après Blazy et al., 2024. Les élevages de volailles de chair français face la décarbonation : état des lieux et défis. 15èmes Journées de la recherche avicole, Tours, 20 & 21 mars 2024, 5pp

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Perspectives de diminution dans une approche inventaire



■ Poulet de chair conventionnel ■ Canard gras PAE

■ Canard à rôtir ■ Canard gras engraissement

D'après Blazy et al., 2024. Les élevages de volailles de chair français face la décarbonation : état des lieux et défis. 15èmes Journées de la recherche avicole, Tours, 20 & 21 mars 2024, 5pp

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?



# Perspectives de diminution dans une approche inventaire



**Poulet standard**

- 4,6 %



**Canard à rôtir**

- 0,5 %



**Canard gras PAE**

- 6,6 %



Réduction de l'excrétion de 10 %



Energies décarbonées

- 32,3 %

- 5,2 %

- 25,3 %



Stockage Carbone

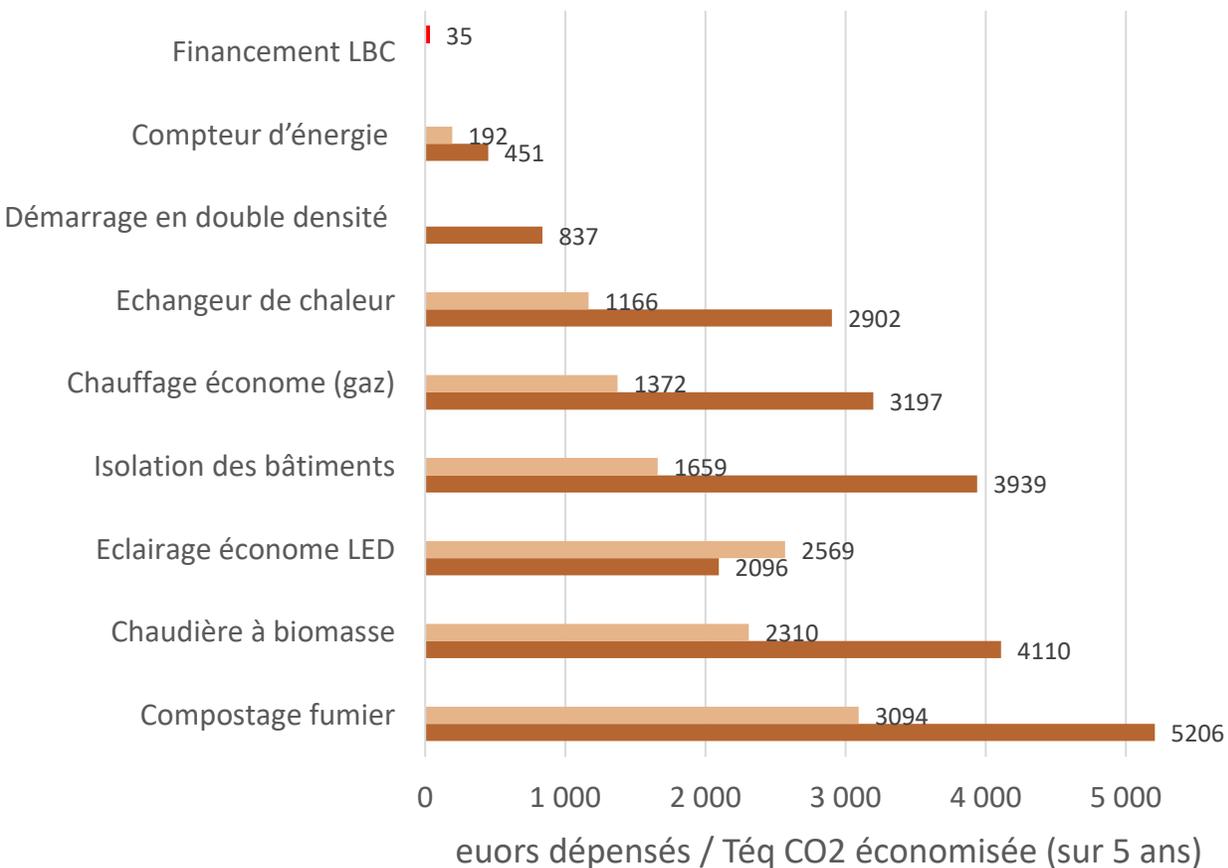
n-c

n-c

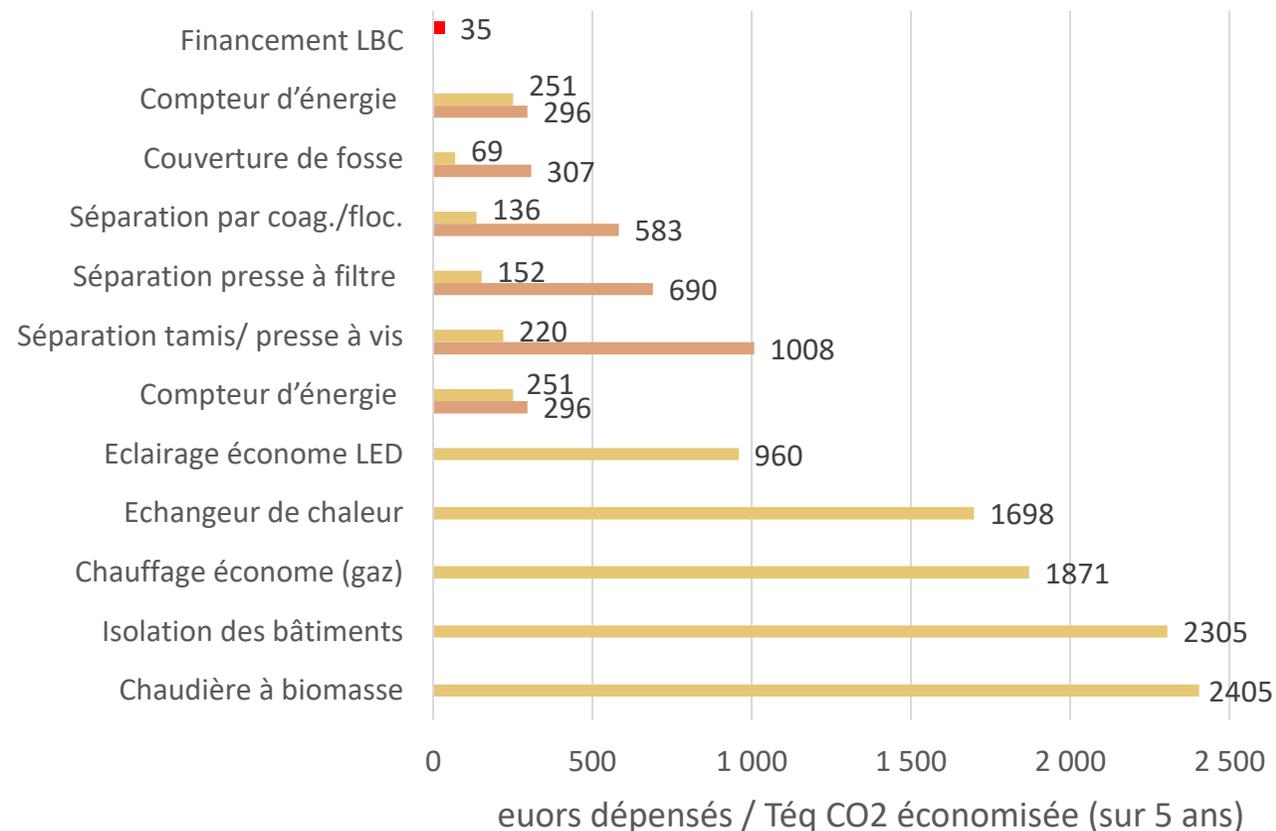
- 3 à 7 %

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Financer la transition



■ Financement LBC ■ Poulet de chair conventionnel ■ Canard gras PAE



■ Financement LBC ■ Canard à rôti ■ Canard gras engraissement

L'aviculture à l'heure de la décarbonation, un challenge atteignable ?

# Conclusions



- Techniquement, les objectifs SNBC sont à la portée des ateliers de volailles de chair français (en conservant les cheptels)
- MAIS moyennant des changements de pratiques majeures (énergie & effluent)
- Sur un plan financier, le dispositif LBC financera (en l'état) une part très limitée de cette transition



- Autres challenges avec le périmètre empreinte et la place des intrants et surtout de l'aliment (75 et 87 % de l'empreinte GES)
- le périmètre empreinte questionne aussi sur la place des importations/ exportations (recul souveraineté alimentaire et délocalisation des émissions)

