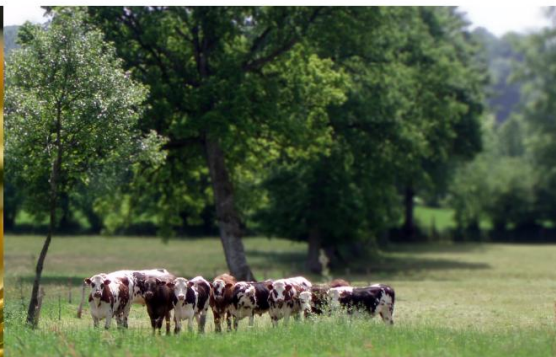


Quelles contributions de la bio à la préservation des ressources naturelles, du climat et de la santé ?

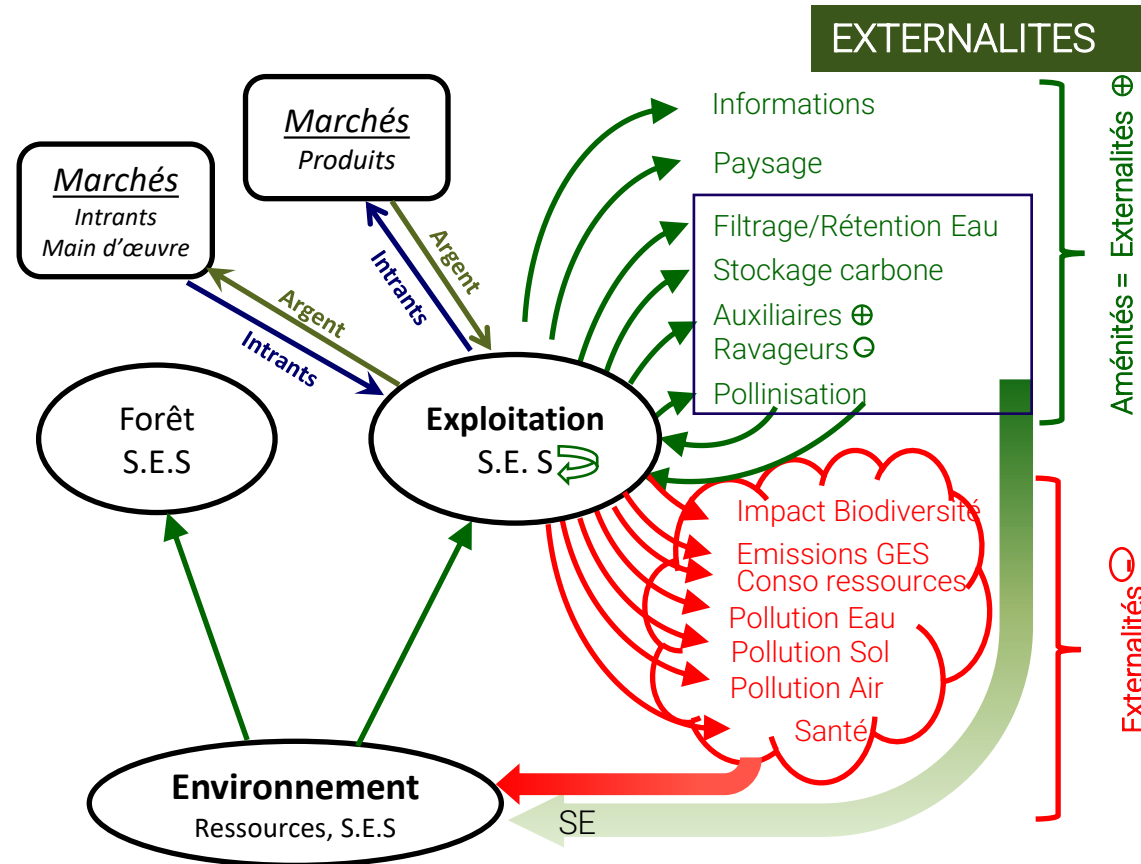


Cadre conceptuel « Externalités »

Il y a **externalité** lorsque l'activité de production d'un agent :

- a une **influence** sur le bien-être d'un autre
- sans qu'aucun ne reçoive ou ne paye une compensation pour cet effet.

► Nous considérons qu'un surcroît d'externalité positive ainsi qu'une moindre externalité négative représentent un **bénéfice pour la collectivité**.



SES : Services écosystémiques ; SE : services environnementaux

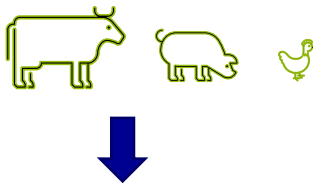
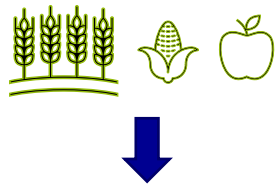
Sautereau, Benoit, 2016



Caractérisation des pratiques BIO :

1) Réglementation AB et 2) pratiques induites

- 1. Réglementation : Synthèse des **pratiques interdites et requises** en agriculture bio



	Crop production	Animal husbandry
Prohibited activities	Use of synthetic fertilizer Use of chemical pesticides Use of genetically modified organisms (GMOs) Use of sewage sludge	Use of growth hormones Prophylactic administration of antibiotics Use of genetically modified organisms
Required activities	Use of organic seeds and locally adapted varieties Use of measures to improve soil fertility (e.g., crop rotation, organic fertilizer, erosion control) Pest/weed control only through mechanical/biological/thermic measures	Animal housing that allows for natural behavior (e.g., natural light, sufficient space) Use of organic fodder Access to pasture/outdoor areas

(Meemken and Qaim 2018)

⇒ Impacts différenciés sur l'environnement et la santé

- 2. En conséquent du Règlement, **des pratiques induites** (non spécifiques, mais **différemment mises en œuvre en AB/ AC** : ex. rotations + longues, part + importante de légumineuses pour la protection phytosanitaire et la fertilité des sols, et ...) : caractérisation des pratiques bio/ conv.

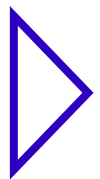
Remerciements à
Joséphine Peigné, ISARA
Marie Benoit, ISARA
Christian Mougins, INRAE
Enguerrand Burel, ITAB



Le sol

Quelles externalités de l'agriculture biologique ?

Êva Lacarce
Natacha Sautereau



Une moindre contamination chimique



80% à
98%

des sols contaminés par des pesticides souvent en mélange

Silva et al., 2019
Froger et al., 2023

En AB, **moins de résidus** (-30 à -55%)
à des **teneurs moindres** (-70 à -90%)
mais **pas éliminés**

- Rémanence
- Transferts sur des distances +/- longues

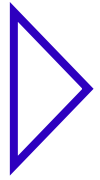
Geissen et al., 2021
Pelosi et al., 2021
Riedo et al., 2021
Schleiffer et Speiser, 2022



Environnement moins toxique
Préservation de la fertilité bio

Quelques substances actives en AB qui posent question :
huiles minérales, azadirachtine, spinosad, soufre, cuivre

Andrивon et al., 2018
Ballabio et al., 2018
Panagos et al., 2018



Régulation des pollutions aux pesticides

CONCENTRATION MOYENNE EN PESTICIDES DANS LES EAUX SOUTERRAINES,
EN 2010 (CARTE DE GAUCHE) ET EN 2018 (CARTE DE DROITE)

Flux vers les eaux

Dégradation de la qualité de l'eau et
non-conformité des captages d'eau potable

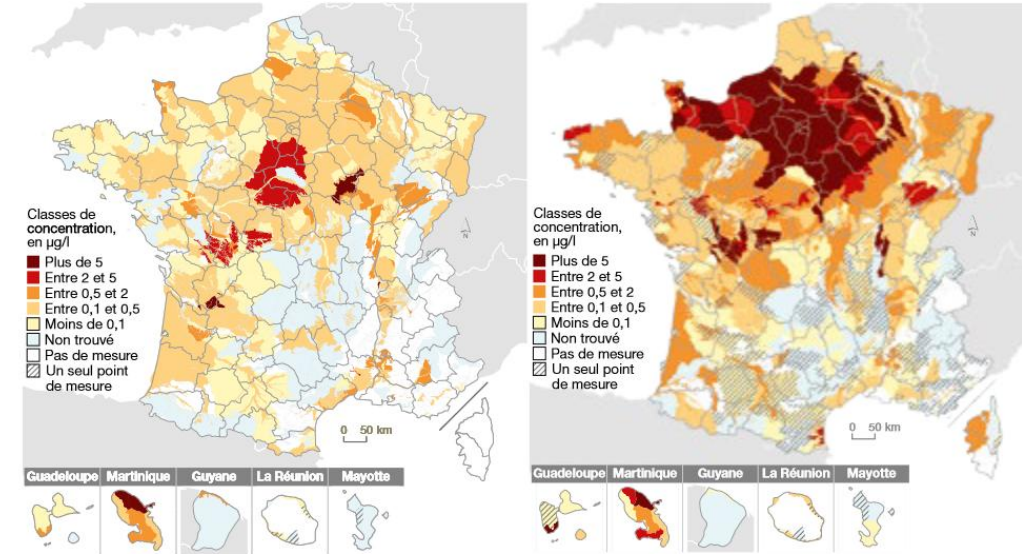


Sols moins contaminés

→ moins de risques de transfert vers l'eau



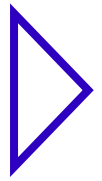
*13% des masses d'eau superficielles dégradées par le cuivre :
contribution AB et AC notamment en viticulture*



Note : sont présentées ici uniquement les masses d'eau les plus proches du niveau du sol et les plus exposées.
Champ : France entière.

Source : Eaufrance, ADES (données sur la qualité des eaux souterraines). Traitements : SDES, 2020

CGDD, 2020
Eaux et milieux
aquatiques



Matières organiques dans les sols en AB

*Teneur en carbone organique :
en moyenne +35 % $IC_5\%$ [+11 à +64 %]*

*Apports de fertilisants organiques,
résidus récolte*

*Rotations plus longues
avec prairies,
couverts intermédiaires
multiservices, légumineuses*

Beillouin et al., 2023

*Un cortège
de services associés*

- ▶ *Atténuation du changement climatique*
- ▶ *Biodiversité des sols*
- ▶ *Cycle des nutriments*
- ▶ *Stabilité des agrégats*
- ▶ *Maintien des rendements sur le long terme*



Remerciements à
Clélia Sirami, INRAE
Christian Bockstaller, INRAE
Lucile Muneret, INRAE
Lionel Ranjard, INRAE



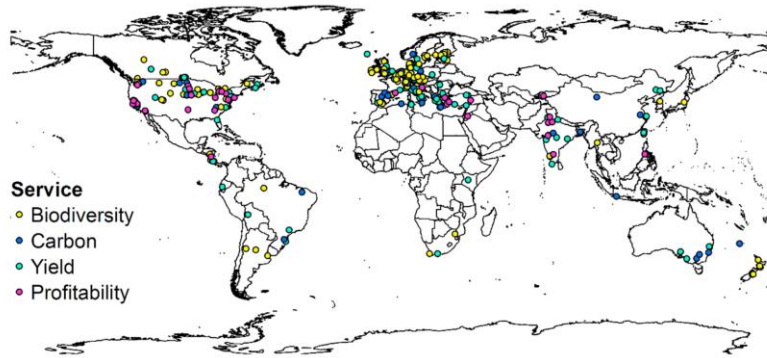
Biodiversité

Quelles externalités de l'agriculture biologique ?

Bastien Dallaporta
Natacha Sautereau



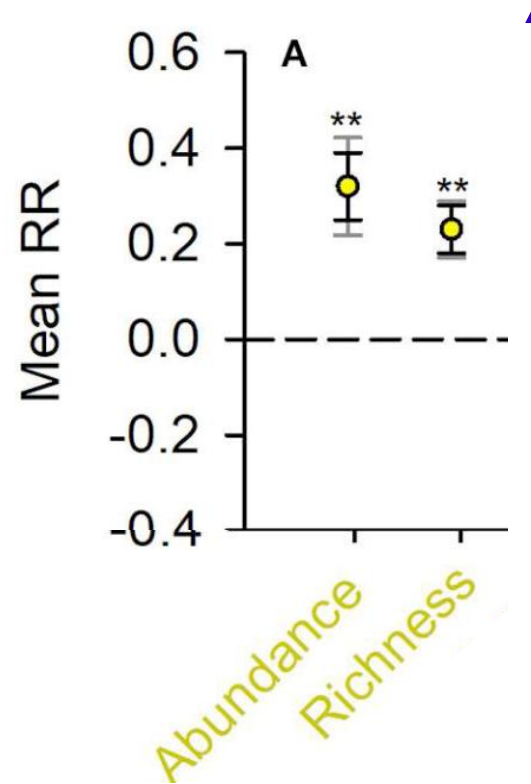
Biodiversité associée **améliorée** dans les parcelles conduites en AB



• AB

/

• AC

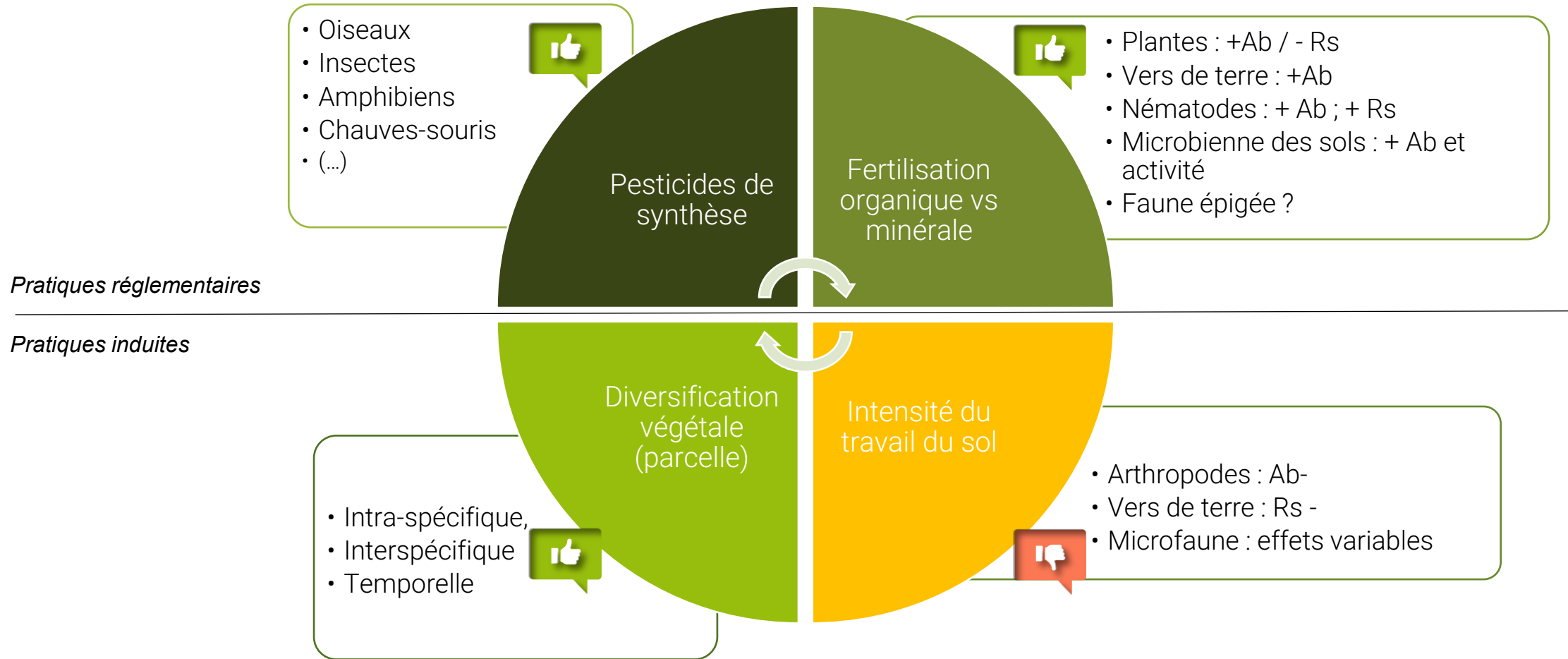


- *Effets positifs de l'AB :*
 - *nombre d'individus (+32%)*
 - *nombre d'espèces (+23%)*
- *Les exceptions sont rares (4% des sites)*

Smith et al., 2019



Explication par les **pratiques agricoles**



Une approche par pratique permet d'expliquer mais aussi de nuancer des situations ou des écarts.



Effets par **types de cultures** et **types d'espèces**

- *Les % à l'échelle mondiale agrègent des résultats pour **des types de cultures différents***
 - *En Grandes Cultures, **des effets AB/AC importants** et déjà connus*
 - *En cultures pérennes, **des effets positifs de l'AB récemment établis** dans les méta-analyses.*
 - *En prairies, des effets + moins marqués de l'AB/ AC qu'en grandes cultures*
- *Les % à l'échelle mondiale agrègent **des niveaux de réponse différents selon les espèces***



très marqués sur les plantes



importants sur les arthropodes, les oiseaux et la biodiversité du sol



impacts **restant à quantifier** pour les amphibiens et chauve-souris



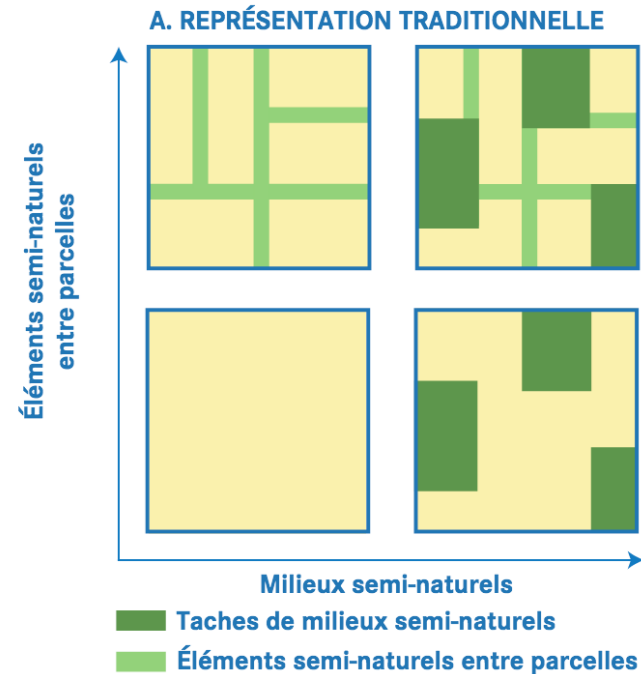
Importance de la présence des **composantes naturelles**



Autant d'Éléments semi-naturels dans les fermes AB et AC (besoin d'études +)



Mais des différences de qualité de ces espaces semi-naturels. Les pratiques ont une influence sur les espèces présentes dans ces éléments



Sirami et al., 2019

Remerciements à
Valentin Bellassen INRAE
Thomas Nesme, INRAE
Sylvain Pellerin, INRAE
Haye Van-Der-Werf, INRAE



Atténuation du changement climatique

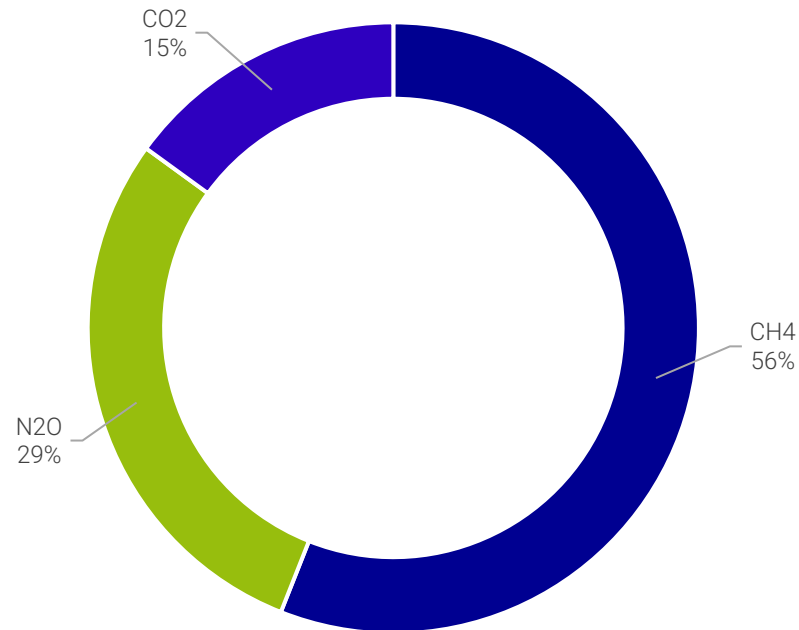
Quelles externalités
de l'agriculture biologique ?

Bastien Dallaporta
Natacha Sautereau



Des émissions **directes** et **indirectes** de GES réduites en AB

*Contribution des GES aux émissions totales du secteur Agriculture
(2022 ; $teqCO_2$)*

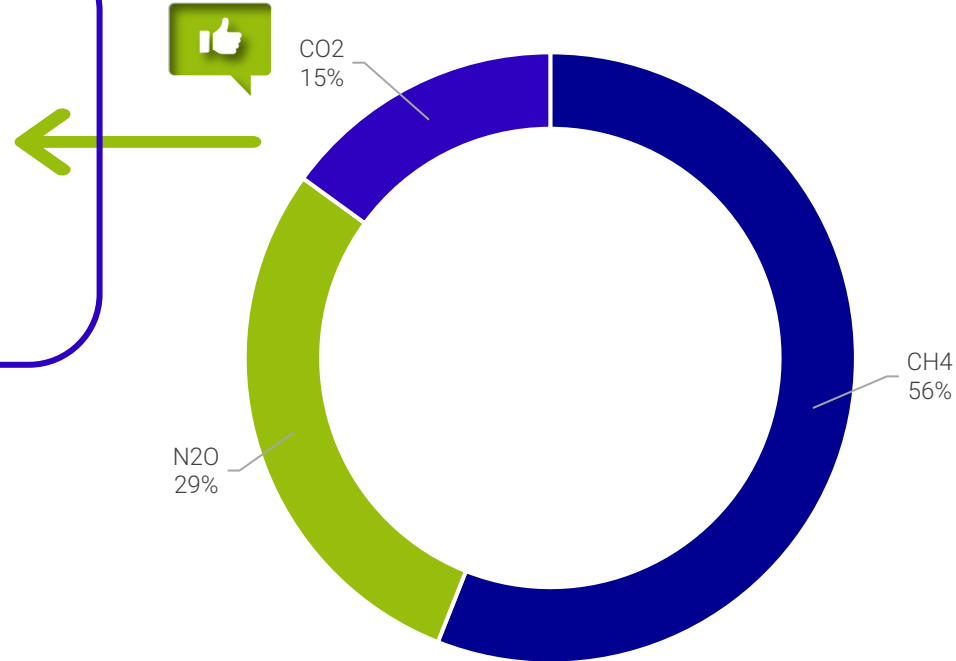




Des émissions **directes** et **indirectes** de GES réduites en AB

Contribution des GES aux émissions totales du secteur Agriculture
(2022 ; $teqCO_2$)

- *Consommation d'énergie (carburant, achats)*
- *Pas d'engrais minéraux*





Des émissions **directes** et **indirectes** de GES réduites en AB

Contribution des GES aux émissions totales du secteur Agriculture
(2022 ; teqCO_2)

- *Consommation d'énergie (carburant, achats)*
- *Pas d'engrais minéraux*



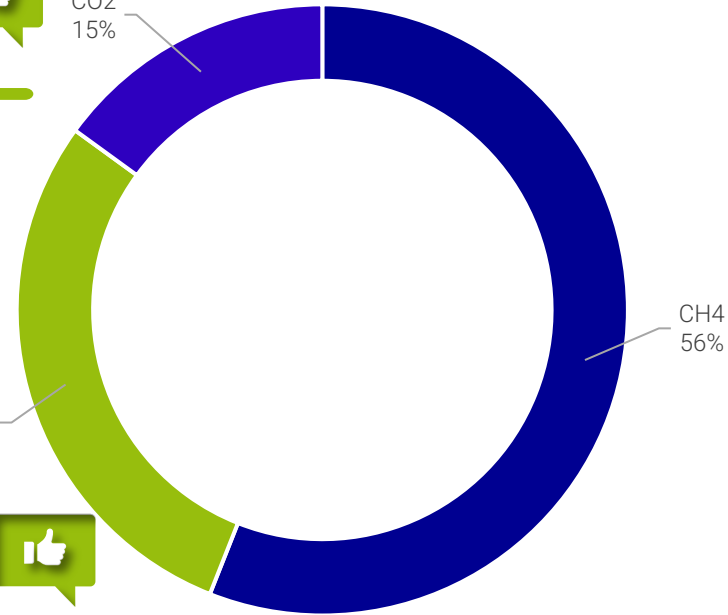
CO_2
15%



N_2O
29%



- *Fertilisation (+ contexte pédoclimatique)*
- *AB : Doses d'azote réduites*
Recours aux légumineuses
Apports organiques

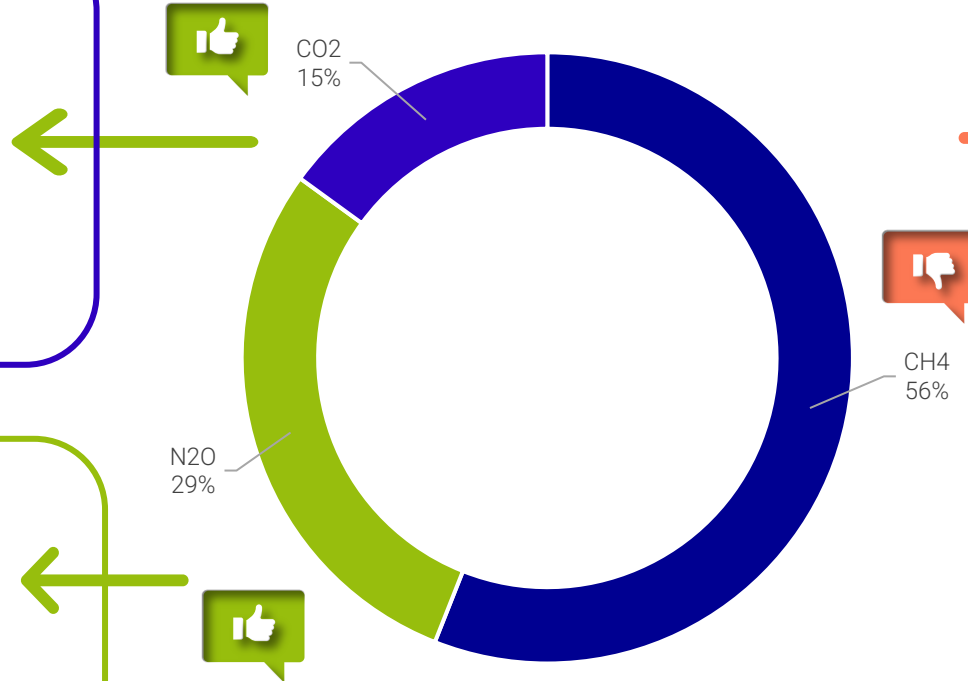




Des émissions **directes** et **indirectes** de GES réduites en AB

Contribution des GES aux émissions totales du secteur Agriculture
(2022 ; teqCO2)

- *Consommation d'énergie (carburant, achats)*
- *Pas d'engrais minéraux*



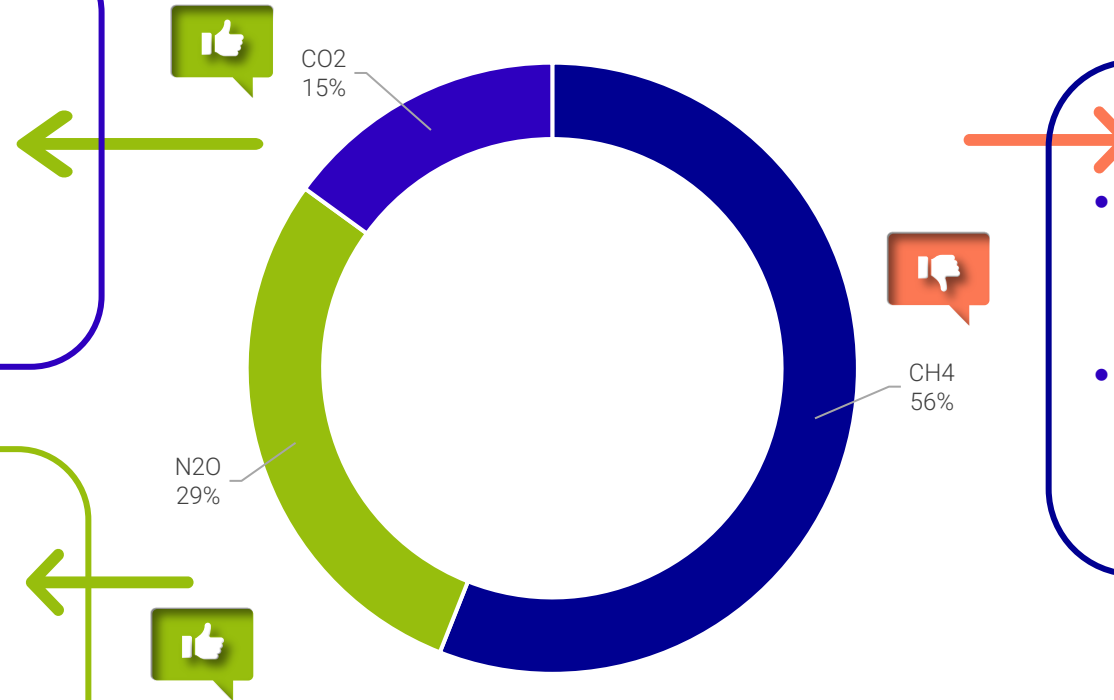
- *Fertilisation (+ contexte pédoclimatique)*
- *AB : Doses d'azote réduites*
Recours aux légumineuses
Apports organiques

- *Fermentation entérique des ruminants*
- *AB : Rations à base de fourrages grossiers*



Des émissions **directes** et **indirectes** de GES réduites en AB

Contribution des GES aux émissions totales du secteur Agriculture
(2022 ; teqCO2)



- *Consommation d'énergie (carburant, achats)*
- *Pas d'engrais minéraux*

- *Fertilisation (+ contexte pédoclimatique)*
- *AB : Doses d'azote réduites*
Recours aux légumineuses
Apports organiques

- *Fermentation entérique des ruminants*
- *AB : Rations à base de fourrages grossiers*

- *Bilan à l'échelle ferme :*
 - *Grandes cultures (-50% GES/ha)*
 - *Ruminants (-10 à -20% GES/ha)*

Bochu et al., 2008,
Boschiero et al., 2023

Chambaut et al., 2011

Séquestration du carbone dans les sols cultivés



Agriculture Biologique et carbone des sols agricoles

Beillouin et al., 2023 ;
Gattinger et al., 2012, 2013 ;
Leifeld et al., 2013

- *Des stocks de C supérieurs dans les parcelles conduites en AB*
- *Des apports importants et répétés de PRO*
- *Des restitutions de C par la biomasse aérienne et souterraine des pluriannuelles / engrais verts*

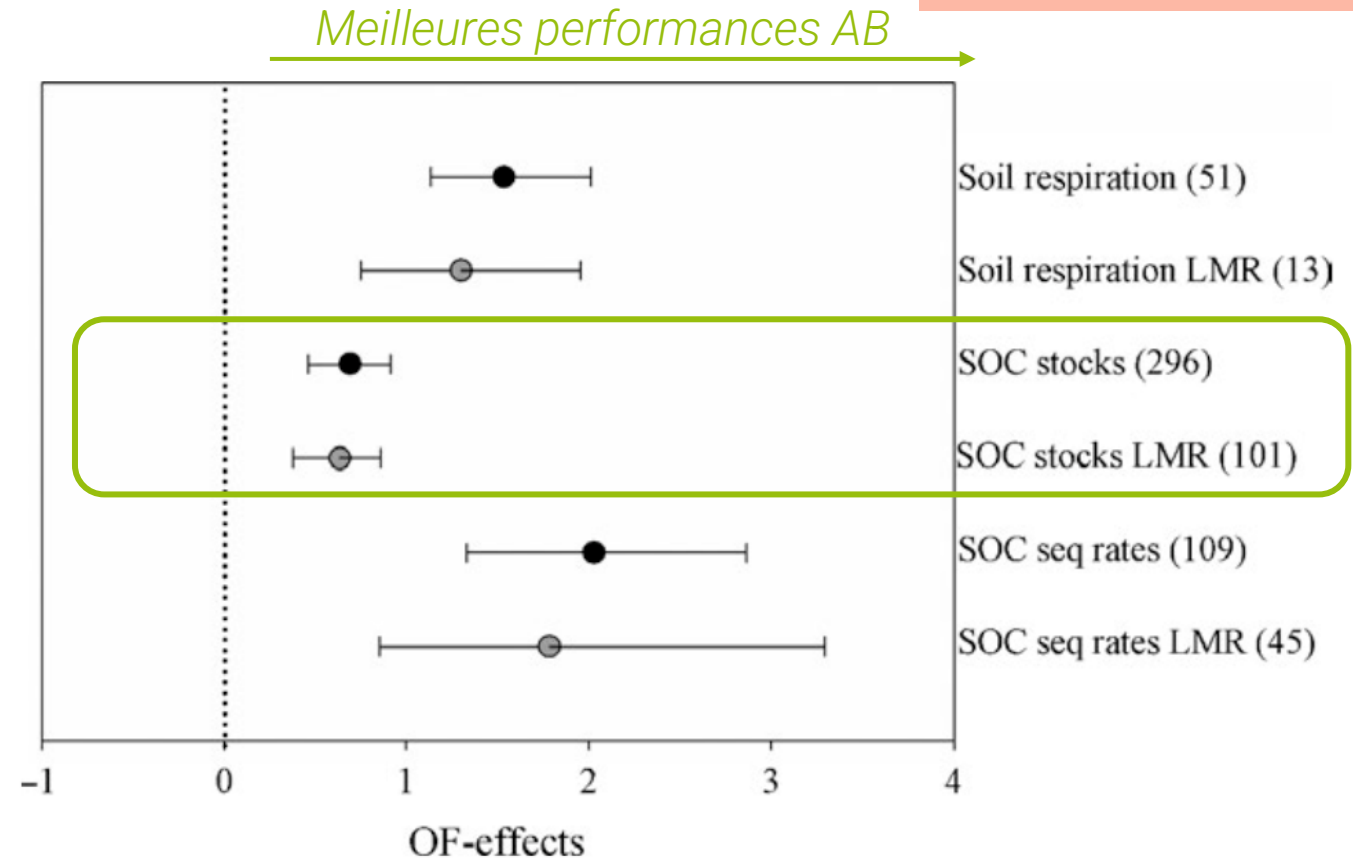


Fig.: Effets de l'AB sur le stockage de C et les stocks de C

Garcia-Palacios et al., 2018

Produits alimentaires & Consommation AB



Exprimer des émissions par unité de produit apporte des conclusions **plus nuancées**

*Des systèmes intensifs **diluent** un volume important de GES dans un volume important de produit*

Mais très variable selon les productions, études disponibles et méthodes d'évaluation

<i>Productions</i>	<i>GES / hectare</i>	<i>GES / unité produite</i>	<i>Nb études (26)</i>
<i>Lait</i>	-67% ; -13%	-38% ; +53%	11
<i>Bovin viande</i>	-60% ; -24%	-15% ; +15%	3
<i>Porc</i>	-41% ; -5%	-11% ; +73%	3
<i>Volaille</i>	-71% ; -33%	-24% ; + 46%	4
<i>Œufs</i>	-72%	+17%	1
<i>Fruits & légumes</i>	-90% ; +121%	-81% ; +130%	13
<i>Grandes cultures</i>	-69% ; - 92%	-41% ; +45%	8

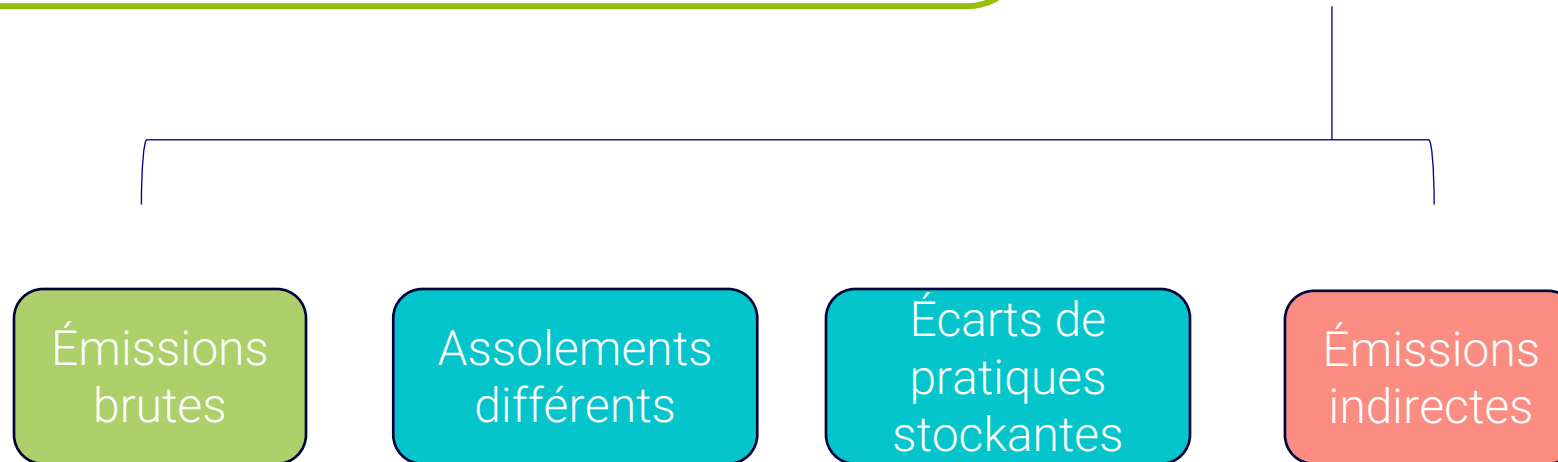
Meier et al., 2015 ;
Chiriaco et al., 2022



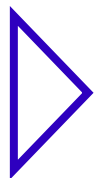
Développer d'autres approches comparatives ? Exemple en Bovin Lait

- *Faible nombre d'études*
- *Choix des références comparatives en AC*
- *Prise en compte du stockage, règles d'allocation, ...*

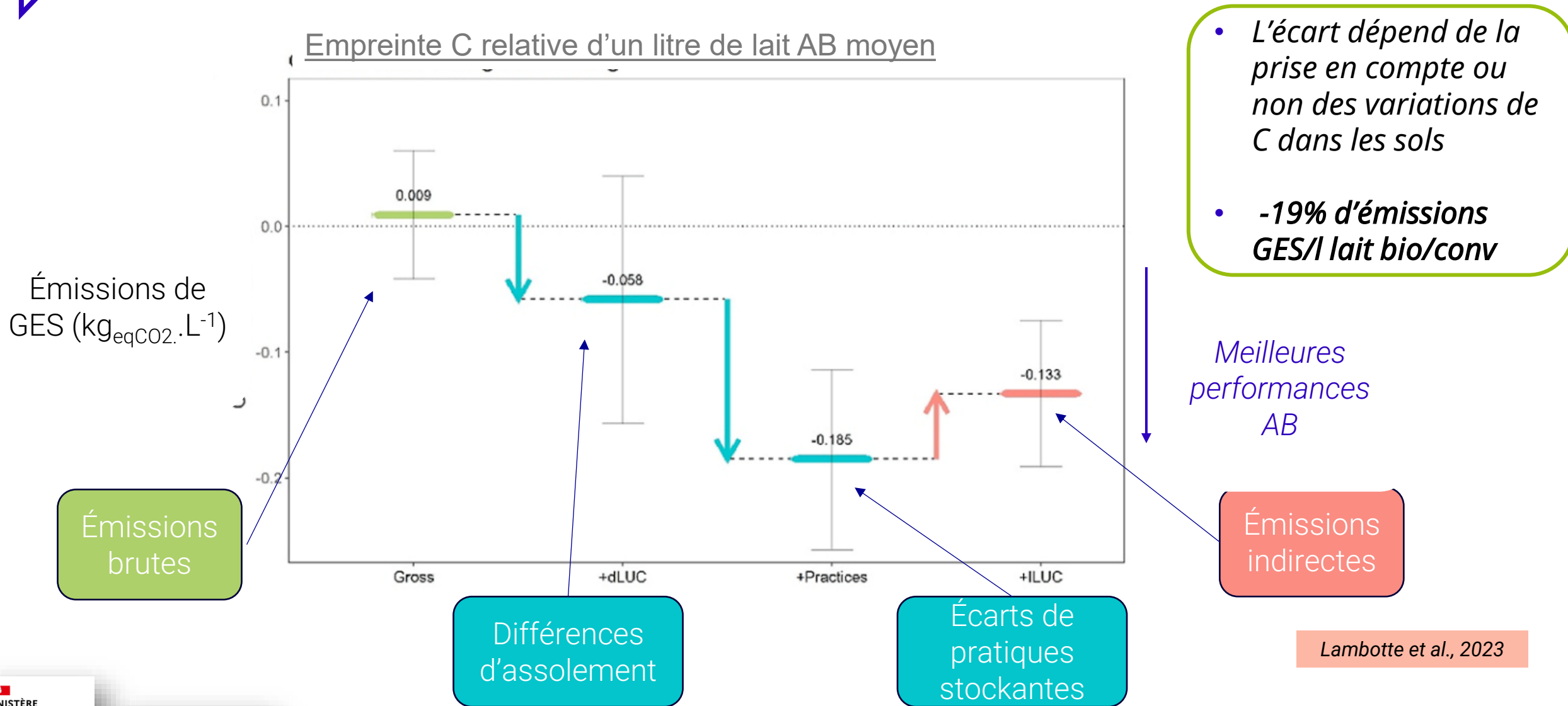
- *3000 Diag GES Fermes (dont 72 AB)*
- *Méthode d'appariement des fermes*
- *Décomposition de l'empreinte C*



Lambotte et al., 2023



Développer d'autres approches comparatives ? Ex. Bovin Lait (FR)



Lambotte et al., 2023



Manger AB, un effet sur les émissions GES des régimes alimentaires ?

- *L'impact carbone de l'alimentation est corrélé à la consommation de viande*
- *Une végétalisation des régimes chez les grands consommateurs AB*
- *Pas d'impact GES de la consommation de produits AB (ni à la hausse ni à la baisse)*

Groupe 1 :
0% produits AB



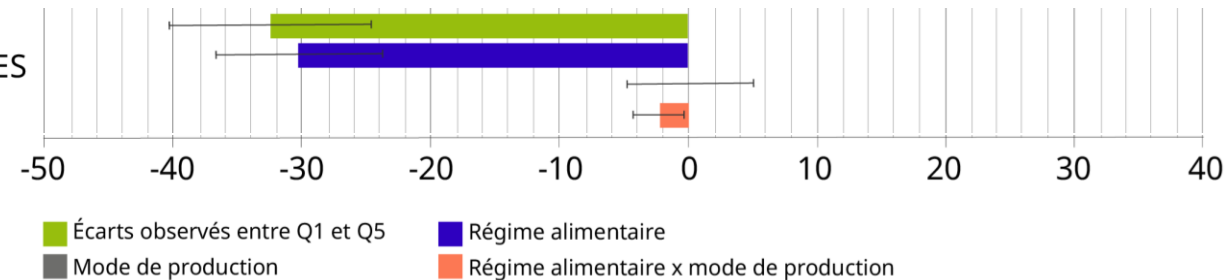
VS



Groupe 5 :
70 % produits AB



Émissions de GES



Baudry et al., 2019

Remerciements à
Emmanuelle Kesse-Guyot, EREN
Denis Lairon, INSERM
Pierre L'Yvonnet, ITAB



La santé

Quelles externalités de l'agriculture biologique ?

Fanny Cisowski
Rodolphe Vidal
Céline Gentil-Sergent
Natacha Sautereau



Les intrants dont l'AB se prive, ou limite, et effets sur la santé

► Impact des pesticides sur la santé des professionnels

Expertise collective mise à jour en
2021 sur 5 300 articles



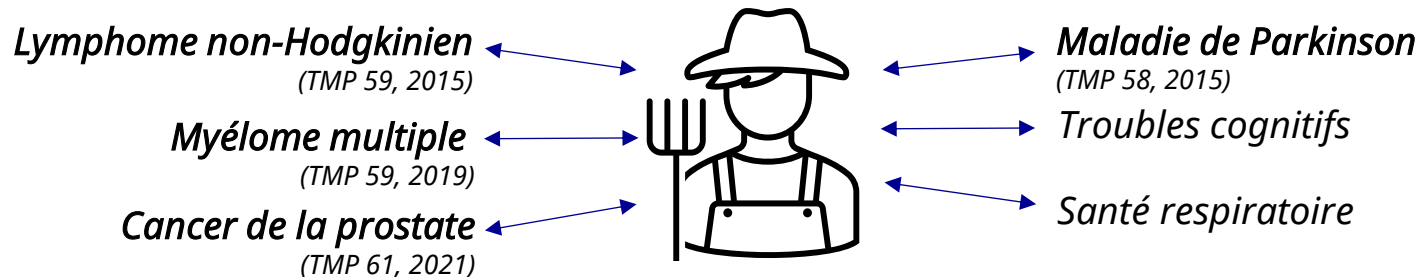
Exposition
aux PPPs



Des présomptions de liens gradées :

INSERM, 2021, Pesticides et santé – Nouvelles données

→ 13 présomptions fortes d'un lien entre l'exposition aux pesticides et six pathologies

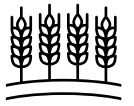


• Substances Actives associées

LNH, liens avec des SA (malathion, diazinon, lindane, DDT) et avec une famille chimique de pesticides (organophosphorés),
Maladie de Parkinson et troubles cognitifs avec les insecticides organochlorés et les organophosphorés, respectivement.



Intérêts nutritionnels des aliments bio



Produits végétaux

- Teneur en vitamines
- Teneur en minéraux
- Teneur en acides /composés phénoliques
- Teneur en antioxydants

Produits d'origine animale

- Teneur en oméga 3, DHA, EPA
- Ratio oméga3/oméga6
- ↘ Teneur en AG saturés

Amélioration du profil en AG



AB/AC : + de composés anti-inflammatoires et anti-oxydants



Lien avec les conditions de production

Stress en azote et en eau plus important en AB

Conditions d'élevage favorables (pâturage-alimentation à l'herbe, l'élevage extensif et plein air)

Gomiero, 2018 et 2021; Popa et al., 2019

Vigar et al. (2020), Rempelos et al. (2021), Prache et al. (2022)

"Il n'est pas clair que les différences de composition nutritionnelle observées à l'échelle de l'aliment soient pertinentes à l'échelle de la santé humaine"

Conclusion : Intérêts multiples de l'AB pour la santé

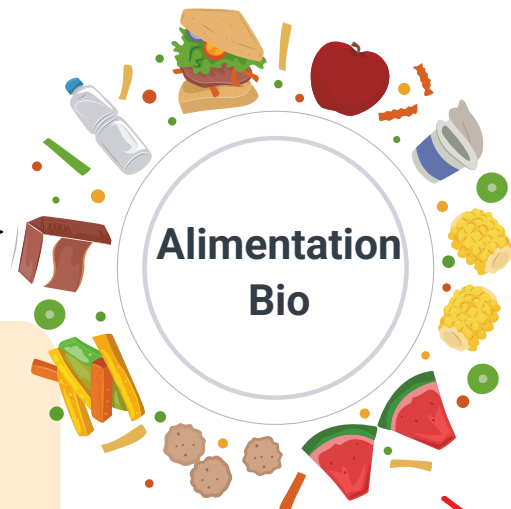
Exposition de la **population générale**

~~Pesticides de synthèse~~

Expositions professionnelles

Exposition des **riverains**

Exposition **populations spécifiques**



~~Pesticides de synthèse~~

+ Moins d'antibiotiques
+ Moins de Cadmium
+ Moins d'additifs

Bénéfices Santé

Evaluation de **risques inférieurs** de développer :

- des pathologies associées à l'**obésité**
- des maladies **cardio-vasculaires**
- des maladies métaboliques (**Diabète T2,..**)
- des **allergies**
- des **cancers** mais ...**nécessité d'affiner les résultats**

Intérêts nutritionnels :

- + Teneur en composés phénoliques et anti-oxydants des végétaux
- + Profils en acides gras pour les viandes et produits laitiers

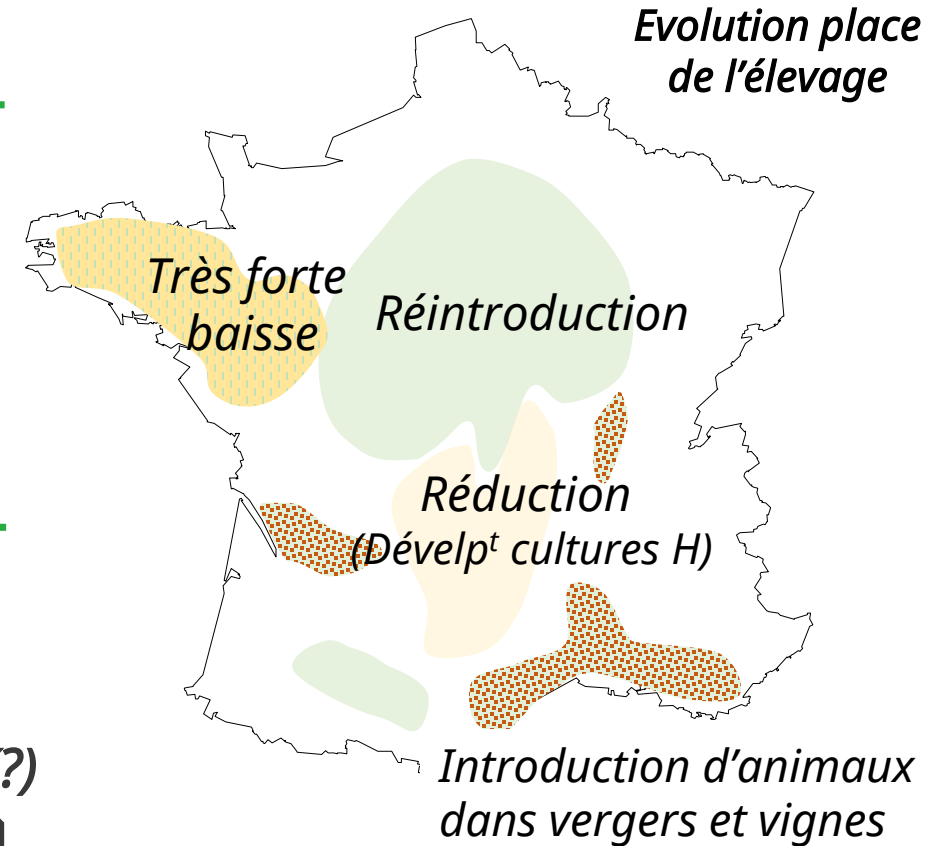
Importance de raisonner à l'échelle du régime alimentaire

Et si on passait les externalités AB à grande échelle ?

Mise en œuvre de l'AB à grande échelle :
vers un redéploiement de l'élevage à l'échelle nationale

Conséquences

- **Impacts environnementaux** ++
- **Production agricole**
 - Importations ↘
 - Exportations ↘
- **Souveraineté alimentaire** ++
- **Impacts sociaux**
 - Emplois = à +
 - Santé population ++
 - Dynamiques territoires +
 - Cout apparent aliment. ↗ (?)
 - Cout réel alimentation ↘ ↘



Merci pour votre attention !

Natacha Sautereau

natacha.sautereau@itab.asso.fr

Êva Lacarce

eva.lacarce@itab.asso.fr

Bastien Dallaporta

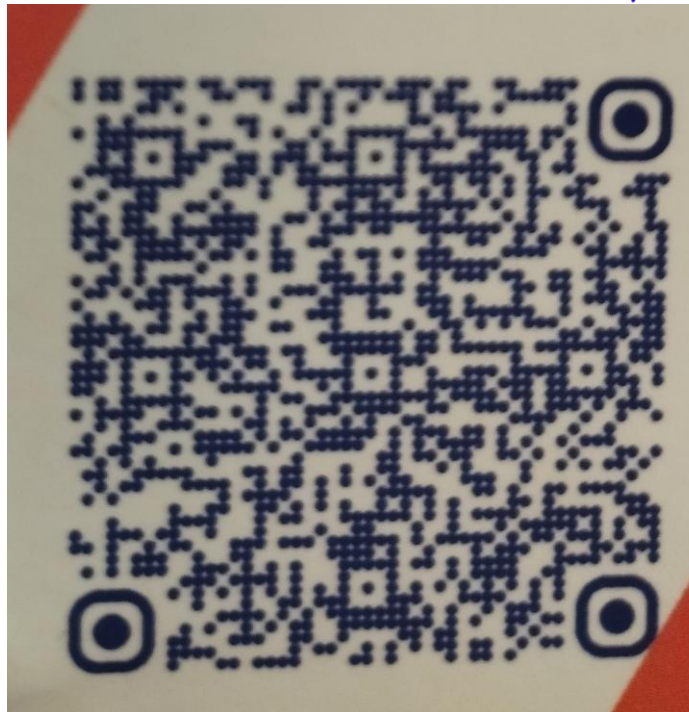
bastien.dallaporta@itab.asso.fr

Rodolphe Vidal

rodolphe.vidal@itab.asso.fr

Fanny Cisowski

fanny.cisowski@itab.asso.fr



=> Scanner le QR code pour vous rendre sur notre site web vers les documents