



LA VALORISATION AGRICOLE DES PRODUITS ORGANIQUES :

UNE PRATIQUE TRADITIONNELLE
QUI RÉPOND À DE NOUVEAUX ENJEUX

Regard sur le retour au sol des produits organiques au prisme de l'agroécologie

Fabrice Beline

INRAE – UMR SAS



L'agroécologie ?

Un concept qui reste sujet à débat...

1970-1980: un mouvement de résistance à la modernisation de l'agriculture en Amérique latine



2023: des politiques publiques d'intégration de technologies innovantes dans le système de production agricole



Le grand écart sémantique de l'histoire!



Au milieu d'autres concepts ...

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Production de biens & services limitant l'usage des ressources et la production de déchets via le **ré-usage et le recyclage**

BIOÉCONOMIE CIRCULAIRE

BIOÉCONOMIE

Production de biens & services fondée sur l'usage de **biomasses issue de la photosynthèse**

AGROÉCOLOGIE

Production agricole valorisant la diversité biologique et les **processus naturels**, respectueuse des hommes et de leur **environnement**



Au milieu d'autres concepts ...

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Production de biens & services limitant l'usage des ressources et la production de déchets via le **ré-usage et le recyclage**

BIOÉCONOMIE CIRCULAIRE

BIOÉCONOMIE

Production de biens & services fondée sur l'usage de **biomasses issue de la photosynthèse**

AGROÉCOLOGIE

Production agricole valorisant la diversité biologique et les **processus naturels**, respectueuse des hommes et de leur **environnement**

Produire tout en limitant nos impacts, une vision anthropo-centrée

Respecter les écosystèmes tout en produisant, une vision écosystème-centrée

L'agroécologie ?



Au milieu d'autres concepts ...

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Production de biens & services limitant l'usage des ressources et la production de déchets via le **ré-usage et le recyclage**

BIOÉCONOMIE CIRCULAIRE

BIOÉCONOMIE

Production de biens & services fondée sur l'usage de **biomasses issue de la photosynthèse**

AGROÉCOLOGIE

Production agricole valorisant la diversité biologique et les **processus naturels**, respectueuse des hommes et de leur **environnement**

Croissance verte, innovation technologique, découplage production/pollution

Limites planétaires, théorie du donut, post-croissance

L'agroécologie ?



Au milieu d'autres concepts ...

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Production de biens & services limitant l'usage des ressources et la production de déchets via le **ré-usage et le recyclage**

BIOÉCONOMIE CIRCULAIRE

BIOÉCONOMIE

Production de biens & services fondée sur l'usage de **biomasse** et de la **photosynthèse**

AGROÉCOLOGIE

Production agricole valorisant la diversité biologique et les **processus naturels**, respectueuse des hommes et de leur **environnement**

Croissance verte, innovation technologique, découplage production/pollution

« L'agroécologie, c'est intensifier la production de biomasse »

Limites planétaires, théorie du donut, post-croissance

L'agroécologie ?



Au milieu d'autres concepts ...



... innovation
... découplage
... lution

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Production de biens & services limitant l'usage des ressources et la production de déchets via le **ré-usage et le recyclage**

BIOÉCONOMIE CIRCULAIRE

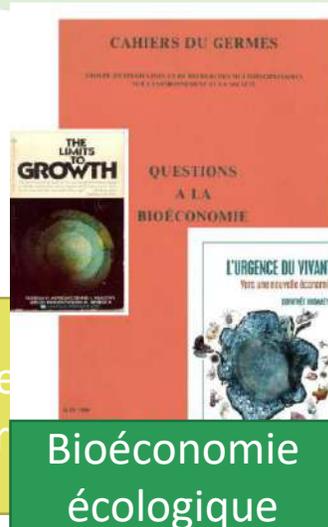
BIOÉCONOMIE

Production de biens & services fondée sur l'usage de **biomasses issue de la photosynthèse**

AGROÉCOLOGIE

Production agricole valorisant la diversité biologique et les **processus naturels**, respectueuse des hommes et de leur **environnement**

Limites planétaires
du donut, post-croissance



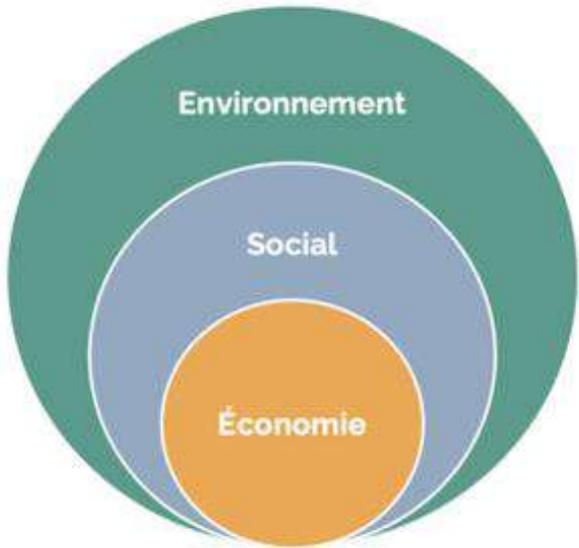
Bioéconomie
écologique

Deux visions de la durabilité !



Durabilité faible

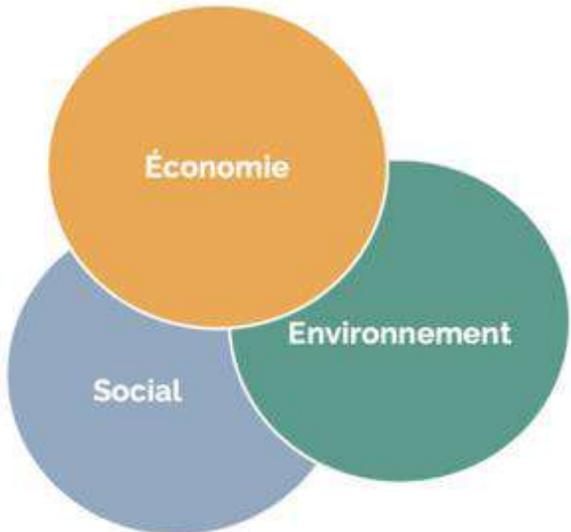
Indépendance et substituabilité des trois capitaux: économique, social et environnemental
=> Un capital économique peut remplacer un capital naturel



Durabilité forte

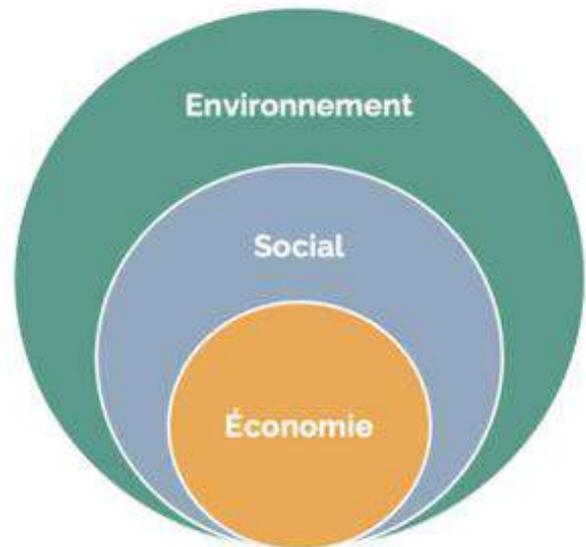
Complémentarité et non substituabilité des trois capitaux
=> Economie s'inscrit dans tissu naturel et social

Deux visions de la durabilité !



Durabilité faible

Indépendance et substituabilité des trois capitaux: économique, social et environnemental
=> Un capital économique peut remplacer un capital naturel



Durabilité forte

Complémentarité et non substituabilité des trois capitaux
=> Economie s'inscrit dans tissu naturel et social



Des pratiques qui s'appuient sur les processus biologiques et écologiques (services écosystémiques) pour la production agricole à travers plusieurs principes:

- ✓ Diversité fonctionnelle:
 - ✓ espèces cultivées
 - ✓ durée des rotations
 - ✓ organisation spatiale...
- ✓ Bouclage des flux matières et d'énergie par une recherche d'autonomie:
 - ✓ alimentation animale
 - ✓ fertilisation
 - ✓ énergie
 - ✓ Matériaux, matériels, ...
- ✓ Sobriété dans l'utilisation des ressources:
 - ✓ énergie & eau
 - ✓ N, P, ...
- ✓ Assurer des conditions favorables à la production moyen et long terme:
 - ✓ raisonner usage eau
 - ✓ favoriser la fertilité des sols...
- ✓ Réduire les impacts sur la santé humaine et les écosystèmes:
 - ✓ préserver la qualité de l'eau et de l'air
 - ✓ réduire l'usage de produits phytosanitaires, des traitements vétérinaires



Des pratiques qui s'appuient sur les processus biologiques et écologiques (services écosystémiques) pour la production agricole à travers plusieurs principes:

- ✓ Diversité fonctionnelle:
 - ✓ espèces cultivées
 - ✓ durée des rotations
 - ✓ organisation spatiale...
- ✓ Bouclage des flux matière
 - ✓ alimentation animale
 - ✓ fertilisation
 - ✓ énergie
 - ✓ Matériaux, matériels,
- ✓ Sobriété dans l'utilisation
 - ✓ énergie & eau
 - ✓ N, P, ...
- ✓ Assurer des conditions favorables
 - ✓ raisonner usage eau
 - ✓ favoriser la fertilité des sols...
- ✓ Réduire les impacts sur la santé humaine et les écosystèmes:
 - ✓ préserver la qualité de l'eau et de l'air
 - ✓ réduire l'usage de produits phytosanitaires, des traitements vétérinaires

Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- Capacité à favoriser la fertilité des sols
- Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air



Des pratiques qui s'appuient sur les processus biologiques et écologiques (services écosystémiques) pour la production agricole à travers plusieurs principes:

Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- Capacité à favoriser la fertilité des sols
- Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Potentiel de fertilisation des produits organiques



Fertiliser
avec des produits organiques
ou biosourcés

comifer
Groupe Azote

Exemples de PED	Cultures concernées	Méthodes d'apport	Coefficient d'équivalence azote (eqN)				
			Apport sur la période de bilan	Amplitude ou efficacité (%)	MOBILIS	Apport sur la période de cycle	Amplitude ou efficacité (%)
Cultures céréalières Maïs (hors semenciers) / Céréales d'hiver	En parcelles (hors maïs)	Pré-ensemencement	0,15	1,00	1,00	0,15	1,00
	En parcelles (hors maïs)	Pré-ensemencement	0,18	1,00	1,00	0,18	1,00
Cultures légumières Légumineuses (hors pois)	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
Cultures de légumes Légumineuses (hors pois)	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
Cultures de légumes Légumineuses (hors pois)	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
Cultures de légumes Légumineuses (hors pois)	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
Cultures de légumes Légumineuses (hors pois)	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
Cultures de légumes Légumineuses (hors pois)	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90
	En parcelles (hors pois)	Pré-ensemencement	0,19	0,80-0,90	1,00	0,16	0,80-0,90

Les effluents d'élevage :
mieux les connaître
pour bien les valoriser

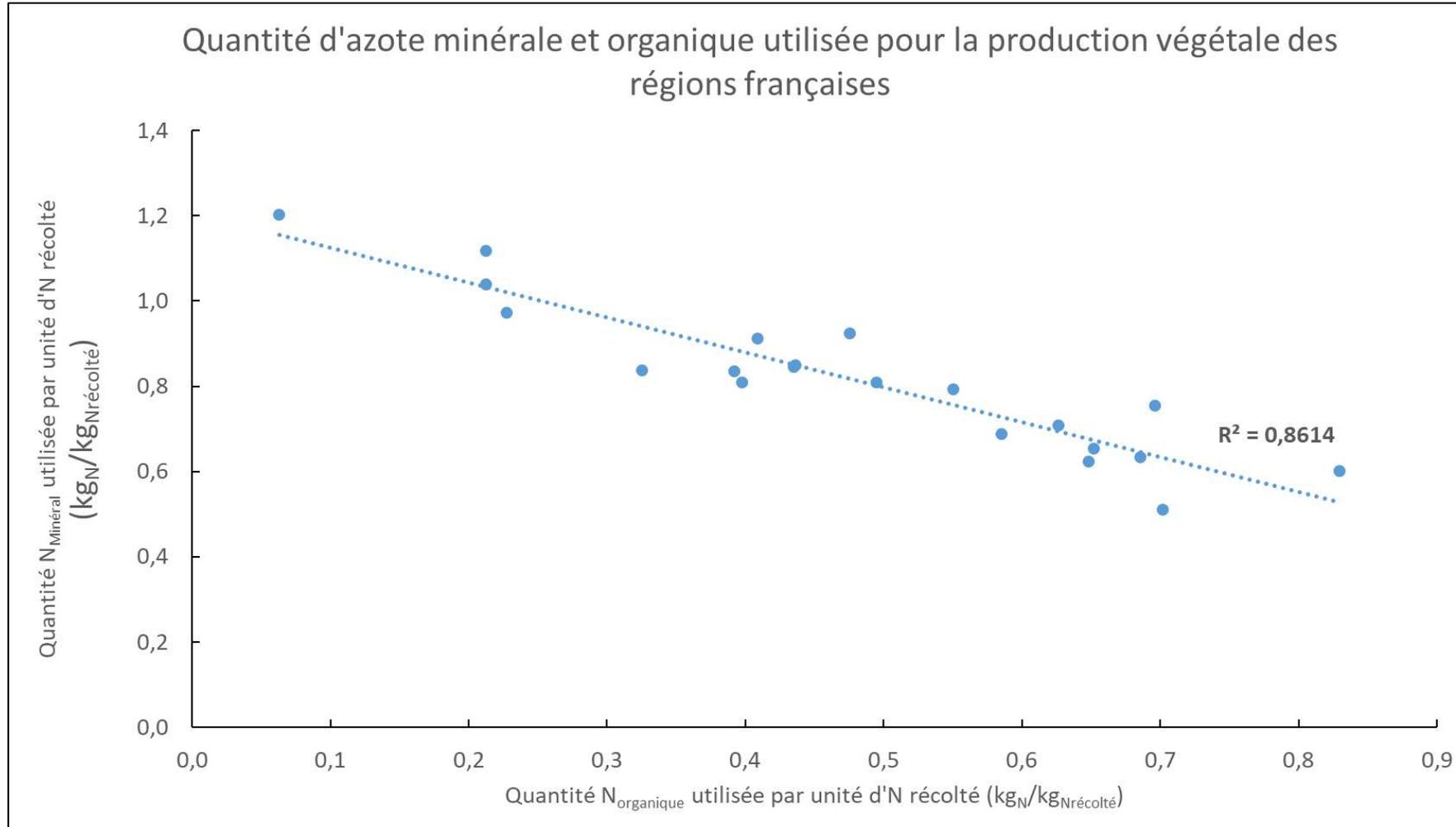


Fertiliser avec les digestats de
méthanisation agricole



De plus en plus de données, d'outils et de référentiels
et une mise à jour régulière (ex. Digestat)

Capacité de substitution aux engrais minéraux?

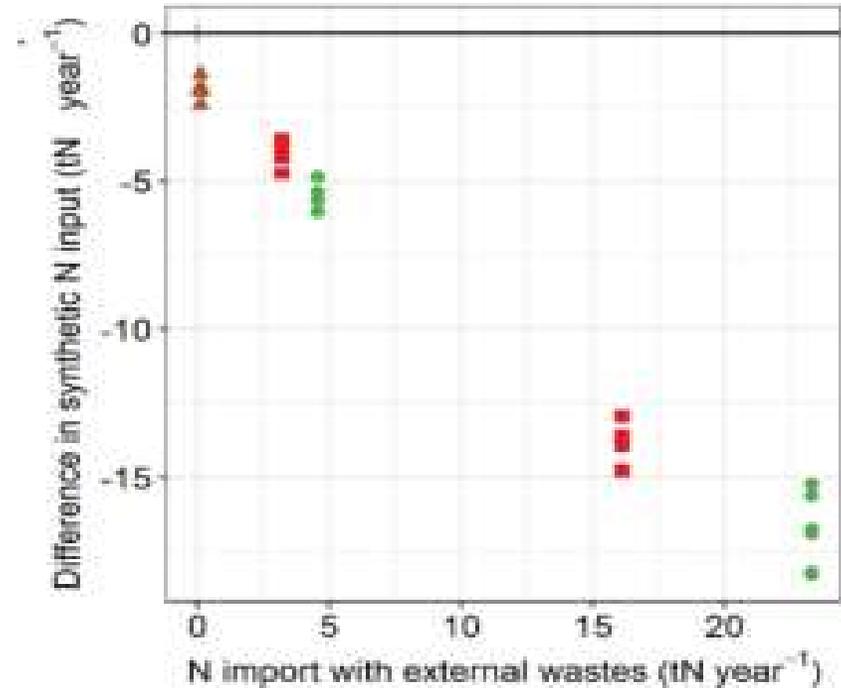


Source: données du commissariat général au développement durable (Mars 2012)

Capacité de substitution aux engrais minéraux?



Autre exemple de substitution avec la méthanisation permettant le retour au sol d'azote issu du territoire (biodéchets, déchets verts, ...)



Usage d'engrais N selon la quantité de déchets importés (Moinard, 2021)



Des pratiques qui s'appuient sur les processus biologiques et écologiques (services écosystémiques) pour la production agricole à travers plusieurs principes:

Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- Capacité à favoriser la fertilité des sols**
- Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air



Des pratiques qui s'appuient sur les processus biologiques et écologiques (services écosystémiques) pour la production agricole à travers plusieurs principes:

Impacts directs du retour au sol des produits organiques

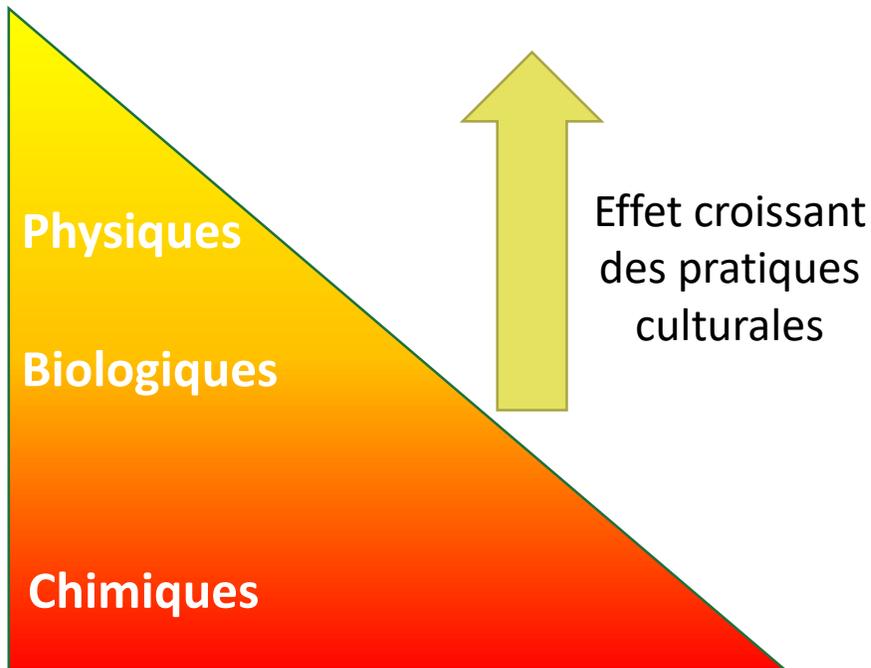
- Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- Capacité à favoriser la fertilité des sols**
- Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Fertilité : propriétés chimiques, physiques et biologiques favorables

Capacité à favoriser la fertilité des sols

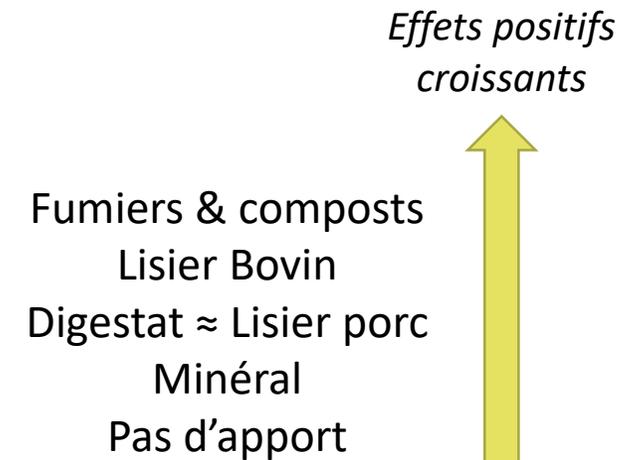


Des effets des PRO sur les caractéristiques des sols globalement positifs



Adaptation libre de Chen H., Levavasseur F. et al 2024

A pratique équivalente



Capacité à favoriser la fertilité des sols



Des nutriments, mais pas que...

Aussi de nombreux risques de contamination des sols et de l'environnement

- ✓ Dispersion d'Éléments Traces Métalliques (ETM)
- ✓ Dispersion de pathogènes dans l'environnement (*Salmonelle, Campylobacter, virus, ...*)
- ✓ Dispersion de contaminants organiques émergents (*produits de nettoyage, pharmaceutique, hormones, ...*)
- ✓ Dispersion de plastiques et micro-nanoplastiques
- ✓ Dispersion et développement de gènes de résistance aux antibiotiques



Capacité à favoriser la fertilité* des sols

Fertilité : propriétés chimiques, physiques et biologiques favorables

Des nutriments, mais pas que...

Aussi de nombreux risques de contamination des sols et de l'environnement

Des risques variables selon les PRO

Ex. risque pour les contaminants organiques émergents

Boues de STEP > Effluents d'élevage > Biodéchets/Déchets verts

(Patureau et al. 2022)



Capacité à favoriser la fertilité* des sols

Fertilité : propriétés chimiques, physiques et biologiques favorables

Des nutriments, mais pas que...

Aussi de nombreux risques de contamination des sols et de l'environnement

Des risques variables selon les PRO

Des effets des filières de gestion/traitement

Ex. bactéries pathogènes

Effluents brut > Digestat > Compost



Capacité à favoriser la fertilité* des sols

Fertilité : propriétés chimiques, physiques et biologiques favorables

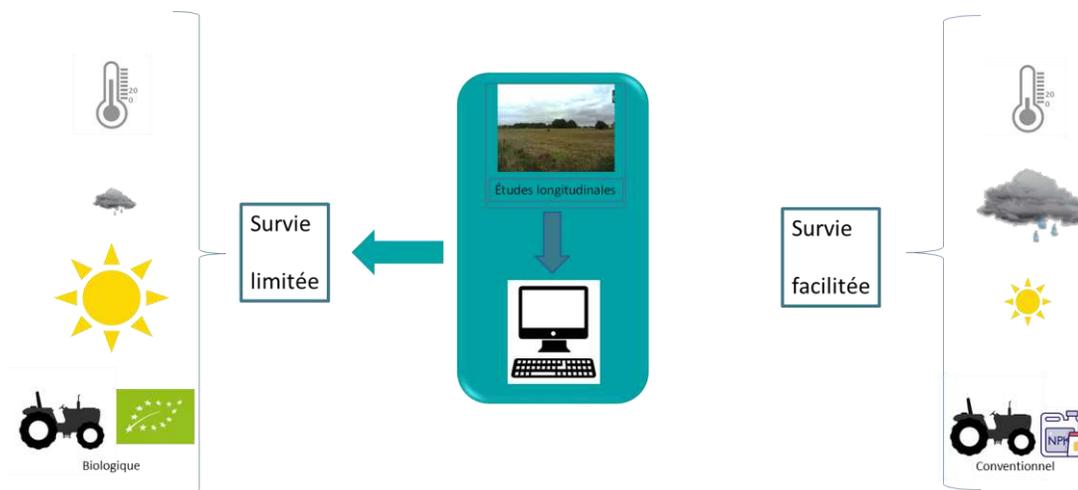
Des nutriments, mais pas que...
Aussi de nombreux risques de contamination des sols et de l'environnement

Des risques variables selon les PRO

Des effets des filières de gestion/traitement

Des effets du milieu récepteur, des pratiques et conditions d'usage

Ex. bactéries pathogènes
Piveteau et al. 2022





Capacité à favoriser la fertilité* des sols

Fertilité : propriétés chimiques, physiques et biologiques favorables

Des nutriments, mais pas que...

Aussi de nombreux risques de contamination des sols et de l'environnement

Des risques variables selon les PRO

Des effets des filières de gestion/traitement

Des effets du milieu récepteur, des pratiques et conditions d'usage

➤ De nombreuses connaissances ... mais un cycle sans fin (nouveaux produits, métabolites, nouvelles filières, ...)

=> Une gestion qualitative et systémique du risque

- Éliminer certains PRO problématiques
- Interdire certaines matières premières problématiques
- Se mettre dans des conditions favorables d'utilisation (pratiques)



Des pratiques qui s'appuient sur les processus biologiques et écologiques (services écosystémiques) pour la production agricole à travers plusieurs principes:

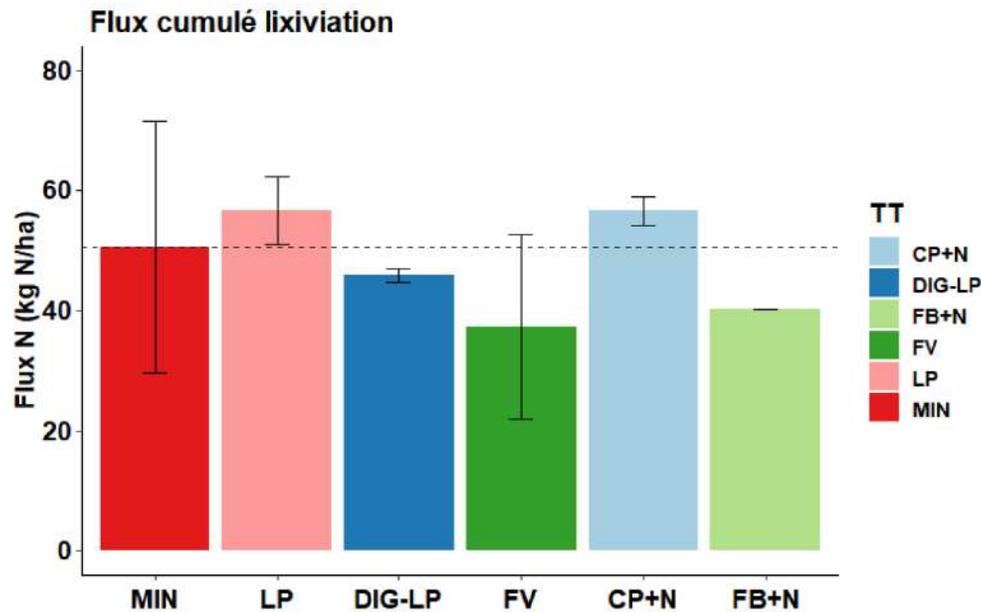
Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- Capacité à favoriser la fertilité des sols
- Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Impacts sur la qualité de l'eau



Résultats SOERE PRO EFELE (2014-2024)



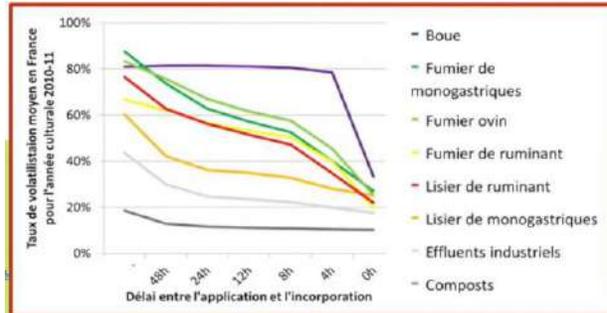
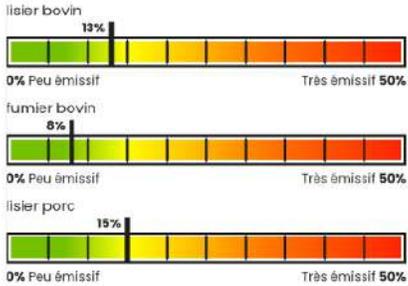
Mais fort impact des pratiques culturales et des conditions (blé versus CIPAN et drainage hivernal)

Pas d'effet significatif du type de fertilisant sur les pertes

Impacts sur la qualité de l'air



comifer Gemas 16^e Rencontres Comifer-Gemas
21-22 novembre 2023 – Tours



Et un fort impact des pratiques et des conditions



Source: scénarisation Epan'd'air basée sur les éléments du CITEPA 2016

Un effet significatif du type de fertilisant sur les pertes



Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- Capacité à favoriser la fertilité des sols
- Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO



Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »



Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »

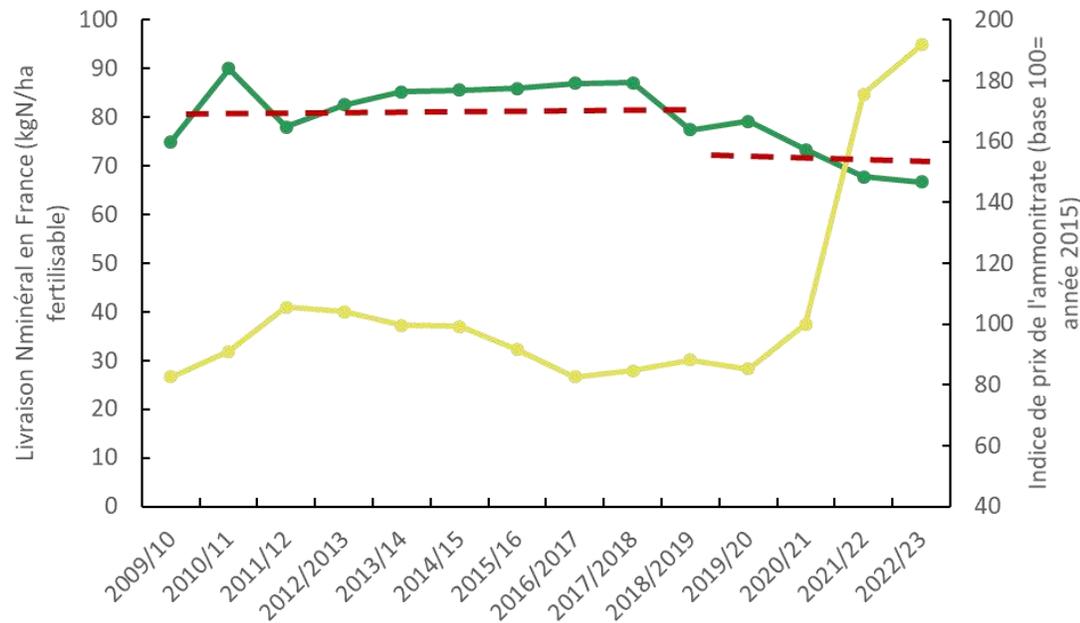




Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »



Rapport HCC 2024

La diminution des apports d'engrais minéraux azotés s'explique principalement par la forte augmentation de leurs prix

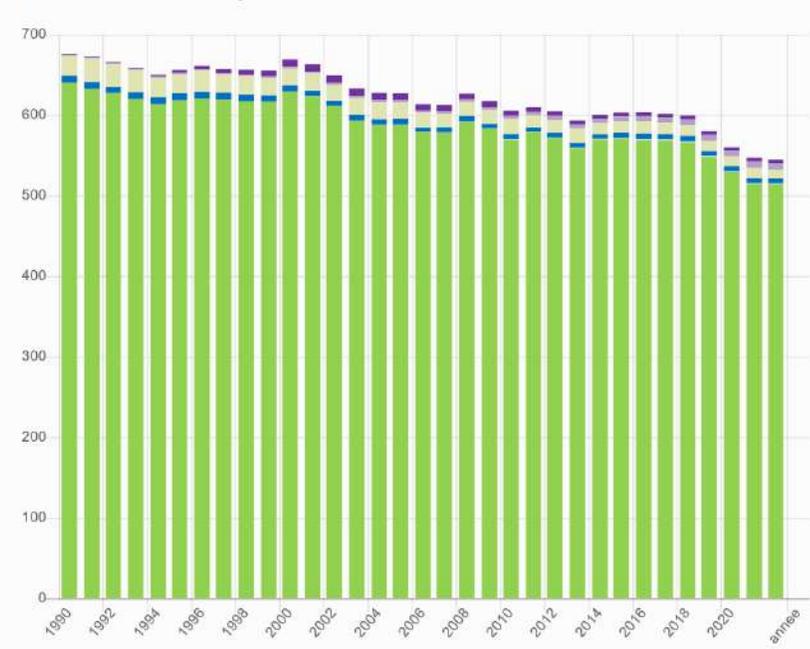


Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »

Evolution des émissions de NH_3 de 1990 à 2021 pour la France métropolitaine (en kt)



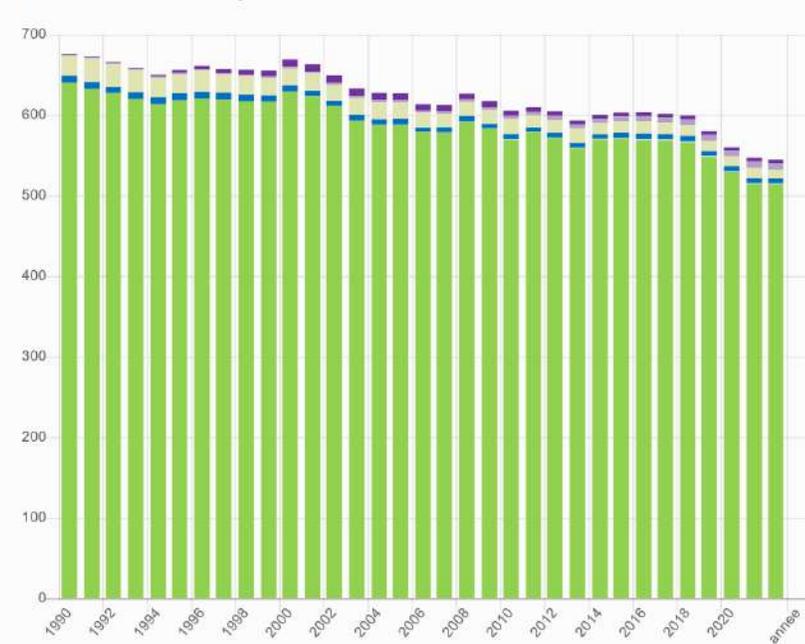


Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »

Evolution des émissions de NH_3 de 1990 à 2021 pour la France métropolitaine (en kt)



Rapport CITEPA 2023

- Baisse liée au recul des émissions de la fertilisation minérale (moins d'apport /moins d'urée)
 - Baisse des émissions liée à la baisse du cheptel
 - Ajustement de l'alimentation animale
 - Modification des systèmes d'élevage
- ⇒ La profession agricole entreprend des efforts de réduction des émissions de NH_3 ... au niveau de l'épandage avec l'utilisation de matériels moins émissifs.

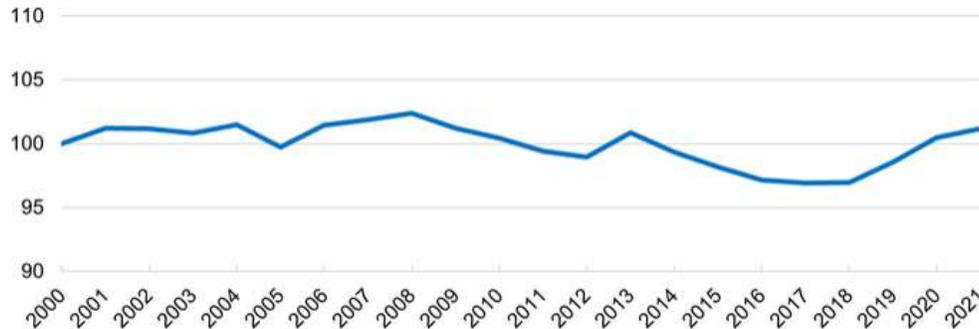


Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »

Évolution de l'indice nitrate dans les eaux souterraines de France métropolitaine
Indice base 100 en 2000



© SDES

Champ : France métropolitaine ; réseau de surveillance RCS/RCO/AEP ; seules les stations de surveillance des masses d'eau les plus proches de la surface sont prises en compte dans ce calcul.

Source : système d'informations sur l'eau, base de données ADES. Traitements : SDES, 2023

Rapport « statistiques-développement-durable.gouv.fr » 2023

- Pas d'amélioration de la qualité des eaux en nitrates
- Entre 2000 et 2020, les teneurs en nitrates sont en légère augmentation (8 %) dans les eaux de surface
- Cf figure pour les eaux souterraines



Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »
- Mais une dynamique qui semble aller dans le bon sens pour certains indicateurs (↘ Engrais, ↘ NH₃)



Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »
- Mais une dynamique qui semble aller dans le bon sens pour certains indicateurs (↘ Engrais, ↘ NH₃)
- Faut-il s'en réjouir?



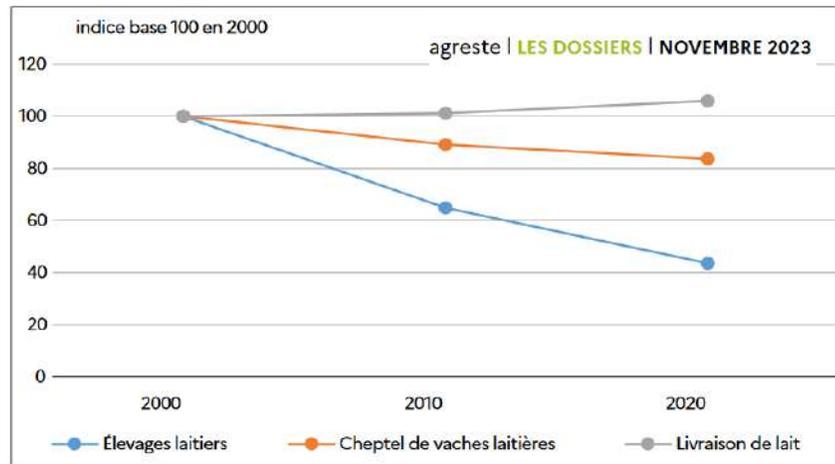
Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Graphique 1

Depuis 2000, une augmentation de la livraison de lait, malgré une baisse du cheptel laitier

Évolution du nombre d'élevages laitiers, du cheptel de vaches laitières et des livraisons de lait à l'industrie en France métropolitaine de 2000 à 2020 (indice base 100 en 2000)



- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »
- Mais une dynamique qui semble aller dans le bon sens pour certains indicateurs (↘ Engrais, ↘ NH₃)
- Faut-il s'en réjouir?



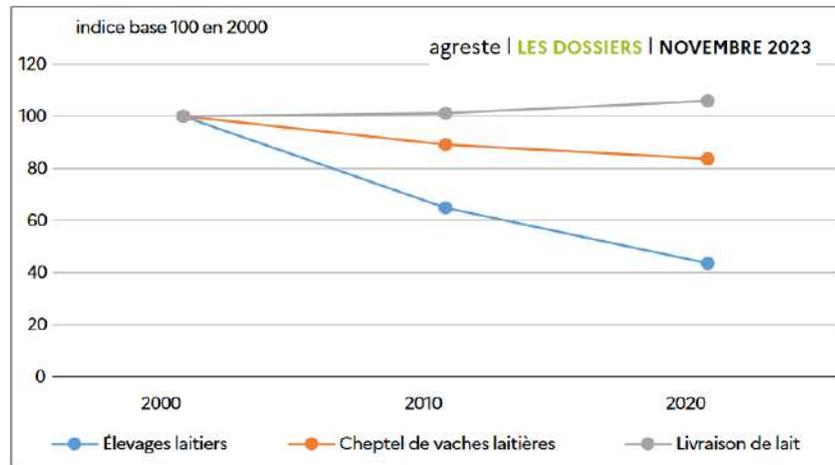
Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Graphique 1

Depuis 2000, une augmentation de la livraison de lait, malgré une baisse du cheptel laitier

Évolution du nombre d'élevages laitiers, du cheptel de vaches laitières et des livraisons de lait à l'industrie en France métropolitaine de 2000 à 2020 (indice base 100 en 2000)



- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »
- Mais une dynamique qui semble aller dans le bon sens pour certains indicateurs (↘ Engrais, ↘ NH₃)
- Faut-il s'en réjouir?
- Poursuite de l'intensification et spécialisation des systèmes agricoles ! Est-ce compatible avec l'agroécologie pour des systèmes déjà intensifs?



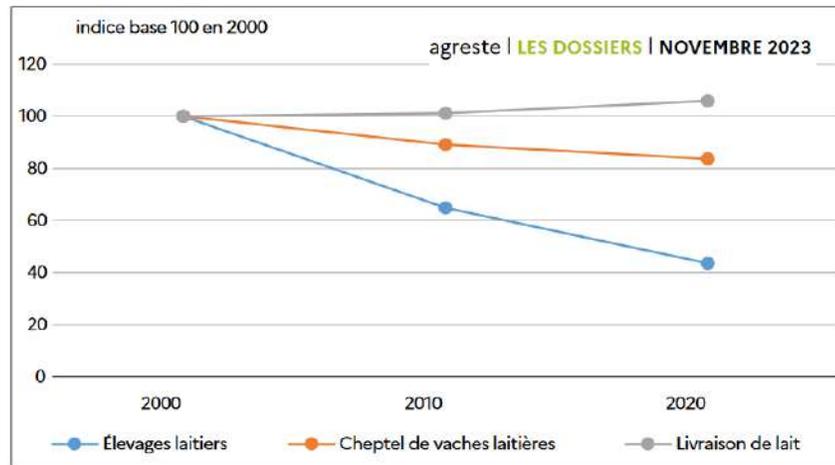
Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Graphique 1

Depuis 2000, une augmentation de la livraison de lait, malgré une baisse du cheptel laitier

Évolution du nombre d'élevages laitiers, du cheptel de vaches laitières et des livraisons de lait à l'industrie en France métropolitaine de 2000 à 2020 (indice base 100 en 2000)



- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »
- Mais une dynamique qui semble aller dans le bon sens pour certains indicateurs (↘ Engrais, ↘ NH₃)
- Faut-il s'en réjouir?
- Poursuite de l'intensification et spécialisation des systèmes agricoles ! Est-ce compatible avec l'agroécologie pour des systèmes déjà intensifs?

Rapport CITEPA 2023: *A noter que selon les techniques mises en place, les coûts associés peuvent être très importants*



Impacts directs du retour au sol des produits organiques

- ❑ Potentiel de fertilisation & substitution aux engrais minéraux
- ❑ Capacité à favoriser la fertilité des sols
- ❑ Impacts sur la qualité de l'eau et de l'air

Graphique 1

Depuis 2000, une augmentation de la livraison de lait, malgré une baisse du cheptel laitier

Évolution du nombre d'élevages laitiers, du cheptel de vaches laitières et des livraisons de lait à l'industrie en France métropolitaine de 2000 à 2020 (indice base 100 en 2000)



Hypothèse: l'intensification et la spécialisation des systèmes agricoles sont inhérents/intrinsèques aux solutions proposées

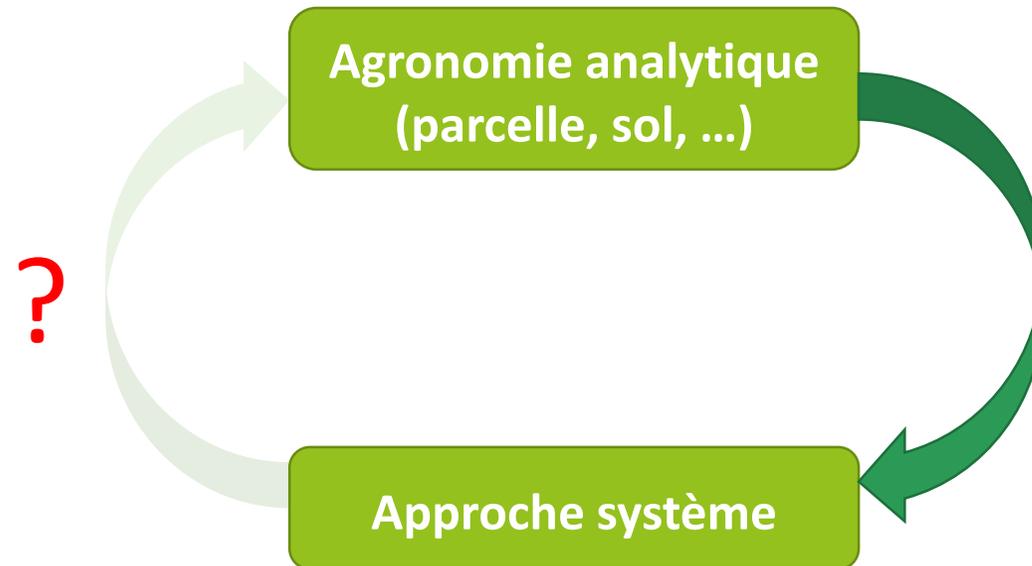
- Une connaissance approfondie des problèmes « techniques » et des solutions (notamment grâce aux travaux du COMIFER) liés au retour au sol des MO
- Et pourtant des effets modérés sur les indicateurs « agroécologiques »
- Mais une dynamique qui semble aller dans le bon sens pour certains indicateurs (↘ Engrais, ↘ NH₃)
- Faut-il s'en réjouir?

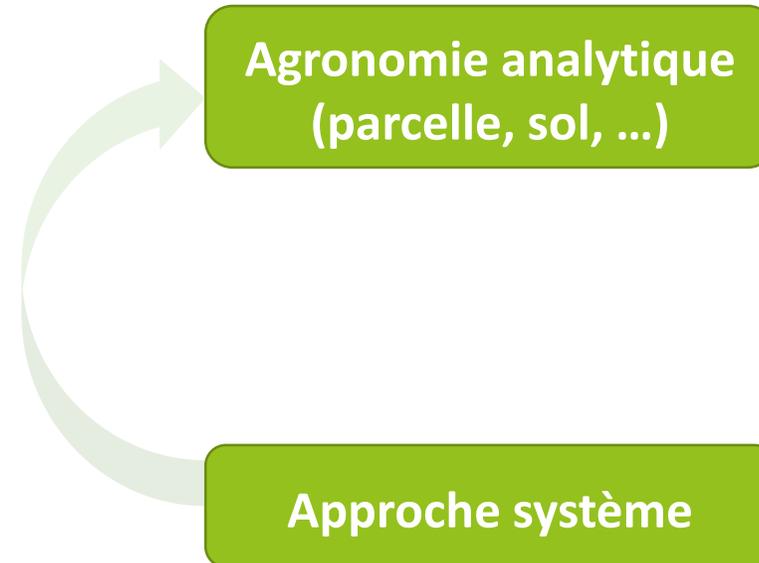
place, les coûts associés peuvent être très importants



**Une approche agroécologique impose de sortir d'un modèle
« pour chaque problème, une solution »**

**Et nécessité de
développer une
approche
systémique et
long terme**





⇒ Ancrer les travaux d'agronomie analytique (R&D, enseignement, conseil, ...) dans des approches systémiques



SCÉNARIO 1 GÉNÉRATION FRUGALE

**Respect de la nature
et sobriété**

- Un usage low-tech des PRO
- Une sobriété énergétique
- Une agriculture plus extensive
- Moins d'intrants
- Une baisse des protéines animales dans l'alimentation et donc une baisse des PRO

**TRANSITION(S)
2050**
CHOISIR MAINTENANT
AGIR POUR LE CLIMAT

**Agronomie analytique
(parcelle, sol, ...)**

Approche système

SCÉNARIO 4 PARI RÉPARATEUR

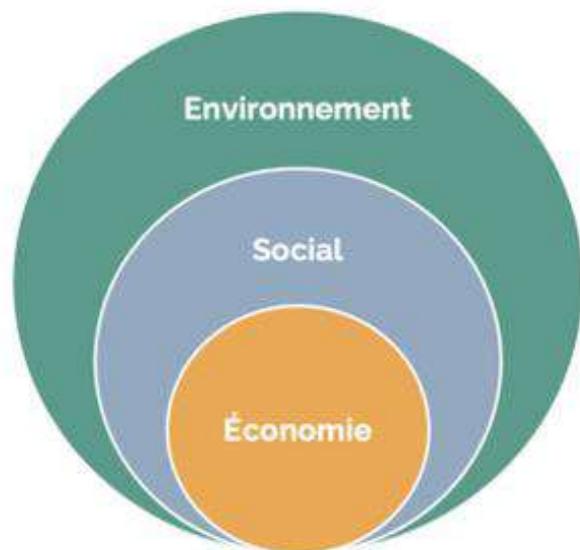
**Des leviers technologiques au service
de filières de bioéconomie productives
et spécialisées**

Agroécologie

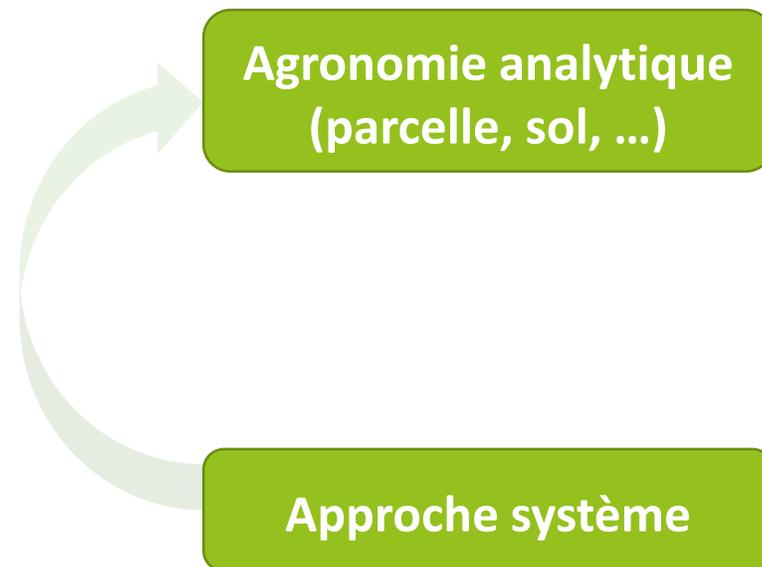


SCÉNARIO 1 GÉNÉRATION FRUGALE

Respect de la nature
et sobriété

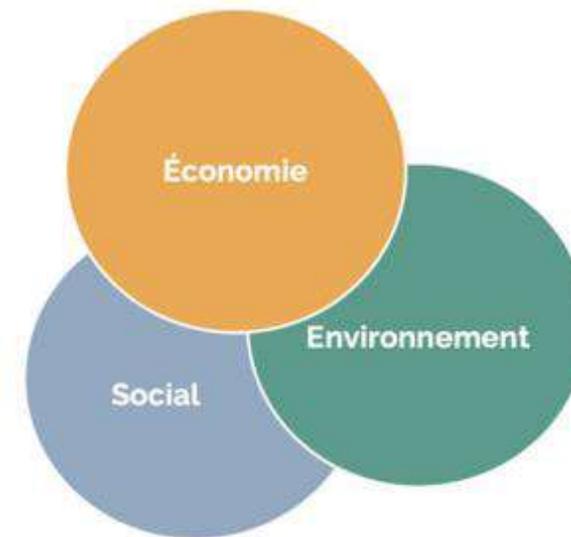


**TRANSITION(S)
2050**
CHOISIR MAINTENANT
AGIR POUR LE CLIMAT



SCÉNARIO 4 PARI RÉPARATEUR

Des leviers technologiques au service
de filières de bioéconomie productives
et spécialisées





- D'excellents travaux sur les référentiels et les outils, à poursuivre
- Des atouts indéniables des MO pour les sols, même s'il y a aussi des risques
- A ce stade, l'évolution des indicateurs agroécologiques liés à l'usage des PRO est faible à modérée, voire un usage contre-productif ?
- Les défis sont majeurs: *changement climatique, qualité des sols, biodiversité, qualité de l'eau et de l'air,...*
- Des possibilités d'optimisation limitées dans le régime sociotechnique actuel (déjà fait pour la plupart !!!)
- Ancrez vos travaux agronomiques dans des réflexions prospectives plus systémiques



Merci !

**LA VALORISATION AGRICOLE
DES PRODUITS ORGANIQUES :**

**UNE PRATIQUE TRADITIONNELLE
QUI RÉPOND À DE NOUVEAUX ENJEUX**