



HAL
open science

Le Bio peut-il nourrir le monde?... quelle serait la place de l'élevage?

Marc Benoit

► **To cite this version:**

Marc Benoit. Le Bio peut-il nourrir le monde?... quelle serait la place de l'élevage?. Master. France. 2022. hal-03579302

HAL Id: hal-03579302

<https://hal.science/hal-03579302>

Submitted on 18 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le Bio peut-il nourrir le monde ?

... quelle serait la place de l'élevage ?

Marc Benoit INRAE Unité Mixte de Recherche Herbivores Clermont-Ferrand
marc-p.benoit@inrae.fr



1987 : inra

1984-1987

Ingénieur Références bovins viande
(chambre agriculture 48) +
Coopérative élevage (sélection bovins)

1995

Economie
Production ovine allaitante

Durabilité environnementale
De l'élevage (GES et énergie)

2000

Elevage en AB

2014

Agriculture Bio
(Animation Inrae)

2018

Nourrir la planète en 2050 :
Agriculture durable (AB) et
place de l'élevage

Scénarios rupture plutôt que
transition AE ; travaux avec
sociologues ...

Missions d'expertises

Plan

1/ le bio peut-il nourrir le monde ?

Introduction

Performances de l'AB

Les freins au développement de l'AB

Conclusion

2/ Une agriculture durable pour nourrir la planète : l'élevage au cœur du débat



Partie I

Le Bio peut-il nourrir le monde ?



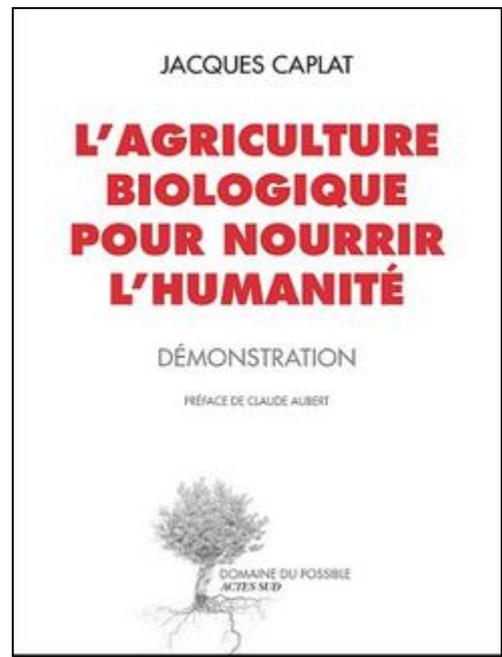
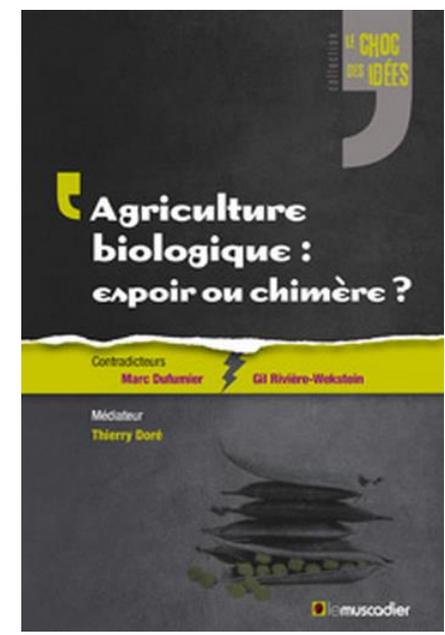
Promoteurs et détracteurs

Une question source de nombreuses polémiques...parfois dures

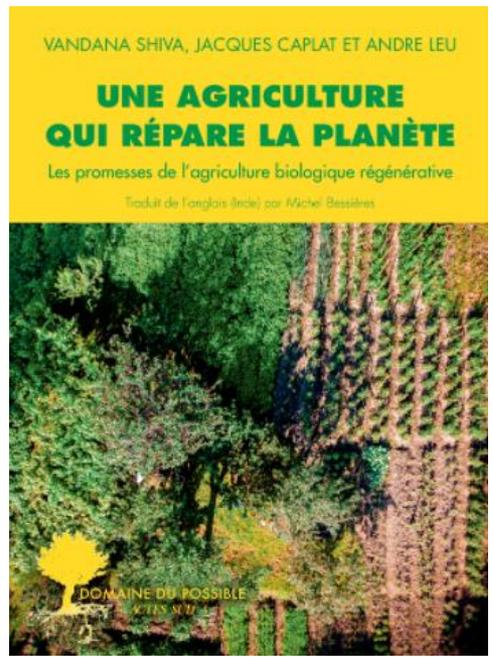
«On sait pourtant les famines d'autrefois, lorsque tout le monde mangeait bio»

Croyance ...Retour 2000 ans en arrière

Partisans de la décroissance et anti mondialisation ...



2012



2021

L'AB : véritable espoir, tant en matière de protection de l'environnement, de production alimentaire mondiale, de respect de l'Homme

Nourrir la planète : éléments du débat

- 9 Milliards d'humains en 2050
- Accroissement nécessaire de la production agricole de 70% (FAO, 2009)
+ concurrences pour l'utilisation des surfaces (cult. énergétiques...)
→ Augmenter la productivité

Rendements plus faibles en AB (intrants limités)

→ Impossibilité pour l'AB de nourrir la planète ...et/ou déforester

Ex : Connor 2008 et 2013, Field Crops Research

Kirchmann et al 2008, Chap. 3 Springer

Searchinger et al 2018, Nature

- Cependant : leur périmètre d'analyse en général très restreint
et aborde peu et pas les questions sociétales majeures

Pour une vision de long terme :

prise en compte indispensable de **questions sociétales connexes**

- *Environnement*
- *Santé publique (voire santé globale)*
- *Emploi, revenus et équité*
- *Ethique*

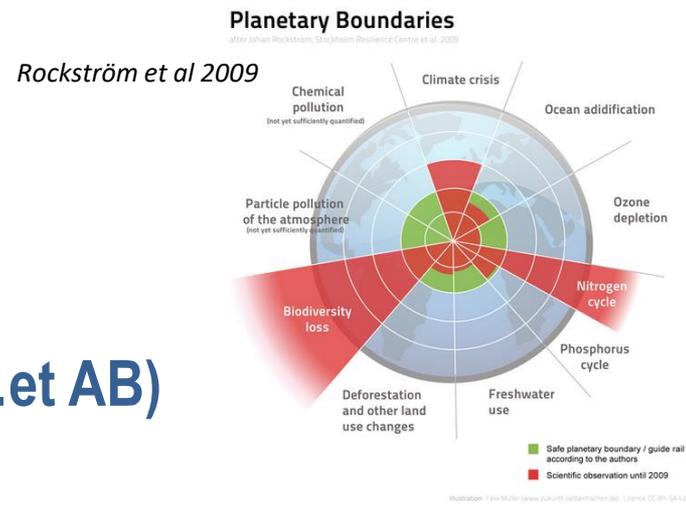
Des études de référence (cadre **agroécologie ...et AB**)

→ Expertises et méta-analyses :

MEA 2005, FAO 2007, IAASTD 2008, De Ponti et al 2012, Seufert et al 2012, Halberg et al 2006, Ponisio et al 2014 , Reganold et al 2016

→ Etudes prospectives :

Agrimonde 2009, Agrimonde Terra 2016, TYFA 2018, Müller et al 2017, Billen et al 2018...



Analyse globale des questions sociétales → changements de paradigmes

Nouvelles questions touchant **comportements du citoyen et du consommateur**

- Gaspillage alimentaire (30% selon FAO)
- Place des produits animaux dans l'alimentation ?
 - Elevage non concurrent vis-à-vis de l'Homme (utilisation des cultures)
...en lien avec sa moindre capacité à nourrir les populations

Fib-FAO 2013, Afterre 2050, Pfinlin 2014, Billen 2012 et 2018, Thaler 2015, Van Zanten 2015, 2016, 2018, Van Kernebeek 2015...

- Santé humaine
- Environnement (changement climatique)
- Ethique



En résumé

Nourrir la planète → prendre en compte simultanément de
nombreux autres enjeux

L'**agroécologie** est bien positionnée pour répondre à un tel
challenge...et les principes de l'**AB** convergent très fortement

→ L'AB peut-elle répondre aux enjeux sociétaux majeurs actuels ?

Quelles sont ses performances à divers niveaux ?

2. Les performances de l'AB

2.1 Productives : Une moindre productivité en AB mais une très grande diversité de situations (méta-analyses)

Poniso 2014 (dernière référence) :

-19.2% mais -8 à -9% lorsque cultures associées et rotations longues

Une très forte variabilité selon les zones géographiques, les productions, etc.

Seufert 2013 (*Nature*)

Des baisses fortes en **Europe** de l'Ouest...

et des niveaux supérieurs en **Afrique et Asie**

Pretty 2003 (*Agric. Ecosys. Environ*)

Mise en œuvre des principes AB et agroécologie

→ +48% de prod. par ha en AB en moyenne (Asie-Afrique)

→ +93% dans les 89 projets où données les plus fiables

Globalement, une bonne résilience de la production

Sensibilité aux aléas climatiques

- Fort lien au sol et autonomie → dépendance au climat
- Qualité des sols (taux matière organique) ; Résistance à la sécheresse supérieure en AB (Henning 1994, Delate 2002, Lockeretz 1978, Lotter 2003, Ramesh 2005 Muller 2009).
- Moindre sensibilité aux évènements extrêmes (ouragans...) en lien avec la diversité des cultures au sein d'un système (Machín Sosa 2010)



Changement climatique

- Diversité des ressources (dont génétiques) et complexité des systèmes (Borron 2006, Altieri 2008, Chappell 2009)
 - Nouveaux ravageurs et maladies (liés aussi aux échanges)
- temps d'adaptation des systèmes ; impasses temporaires possibles ?



La diversité est un élément fondamental de la **résilience**
 ... mais aussi de la **complexité de mise en place**
 et de **pilotage**

2.2 Performances environnementales : globalement favorables

Synthèse Fleury et al 2011 d'après Mondelaers 2009, François 2005, Lötter 2003, Stolze 2000

Composante de l'environnement	Performance de l'AB par rapport à l'AC				
	Plus mauvaises			Meilleures	
	--	-	0	+	++
Sol					
Eaux souterraines et de surface					
Biodiversité et paysage					
Climat: gaz à effet de serre					

Attention à l'Unité Fonctionnelle (kg de produit ou hectare)

Consommation d'énergie : Exemple : Grandes cultures

Fermes polyculture-élevage bovin (n=54+12) Moyenne 5 années (2010-2014)

Centre France, réseau INRA Clermont-Fd. (Méthode Analyse Cycle de Vie)

	Conv	AB	% AB/Conv
Rendement Qx/ha	56.4	28.4	- 50%
Produits pétroliers MJ/T	860	1850	+ 115%
Engrais (dont Azote) MJ/T	1220	130	- 90%
Traitement (pesticides) MJ/T	100	0	- 100 %
Autres MJ/T	410	720	+ 75%
Total MJ / Tonne	2590	2700	+ 4%

...mais MJ / ha : **-54%**

Pour les émissions de Gaz à Effet de Serre

Equiv. CO₂ / Tonne : **-40%** pour l'AB

(absence d'engrais chimique et N₂O correspondant)

2.3 Impacts sur la santé humaine

- Incidence des produits chimiques de synthèse

Non utilisation de **pesticides de synthèse** en AB

Lien avéré entre divers produits chimiques (ex : organophosphorés (insecticides) ; polémique autour du glyphosate, etc.) et le développement de **pathologies** (cancers, maladies neurodégénératives, etc).

A noter **cependant** :

(Dervilly et al 2017)

Contaminations possibles, avec concentration de molécules indésirables présentes dans le milieu :

- Ex : Elevage de saumons, du fait du respect des spécificités de l'espèce (sources de protéines : poissons sauvages)
- Ex : Animaux d'élevage à rythmes de croissance plus lents en AB → plus d'aliment pour une même quantité de protéines produites → concentration des résidus potentiellement présents

- **Etude Bionutrinet (54000 consommateurs)**

- Consommateurs réguliers de produits AB : moins de problèmes de surpoids et d'obésité et pathologies associées. *Difficile de corriger autres facteurs (mode de conso, mode de vie...).*
- Ecart accru (entre consom. AC et AB) lorsque les recommandations alimentaires sont très suivies (fruits et légumes, céréales complètes)
- Etude Oct 2018 : +25% de cancers dans la cohorte Q1 consommant le moins de Bio vs cohorte Q4 consommant le plus de bio (variable selon type cancer)
- Etude Nov 2020 : -35% de risque Diabète T2 en comparaison Q5/Q1 (hyp : pesticides, anti-oxyd, w3)

- **Intérêt nutritionnel produits AB** 1/ Baranski et al 2014 , 2/ Średnicka et al 2016

1/ Etude basée sur 343 publications scientifiques ; **produits végétaux**

- Plus d'antioxydants (dont polyphénols) dans les produits végétaux (+18 à +69%). Lien avec maladies neurodégénératives, cardio vasculaires, certains cancers
- Moins de métaux lourds (Cadmium -50%)
- Azote total, nitrates et nitrites : -10%, -30%, -87% en AB

2/ Etude basée sur 67+170 publications scientifiques ; **viande + Lait**

- Viande : 23% d'AG poly-insaturés
 - Lait : 56% de plus d'oméga 3 (plus de vitamines A & E ; moins de fer et iode)
- ... Mais tout dépend du régime alimentaire...voire du mode de vie*

Synthèse (produits animaux AB Europe) : Prache et al **2021**, in Animal

2.4 Des impacts socio-économiques favorables

- ↘ intrants et ↘ volumes produits par ha

→ moindre activité économique (et moins d'emplois) ?

Ex : Systèmes d'élevage bovins lait, Ouest France (*Garambois et al 2010*)

- Fermes de plus petite taille, herbagères, AB ou proche
- Plus de richesse économique créée (**valeur ajoutée**) et plus forte **densité de population** agricole → Un **bénéfice économique net pour la collectivité** et +50% d'emplois, sans compter les impacts environnementaux positifs

- **AB et emplois dans les fermes**

- Moyenne France : 2.4 travailleurs /exploitation en AB vs 1.5 en conv. (*Inra 2013 selon Agence Bio*)

Varie fortement selon le type de production. Analyse par OTEX montre qu'il y a plus d'emploi (travailleurs/ha) en AB dans 2/3 d'entres elles.

- Avec « appariement » des fermes : +0.07 trav/ferme (+0.14 si circuit court) (*Massis 2015*)

- **Des études plus poussées sur les impacts socio-économiques globaux sont nécessaires**, à l'échelle de toute la filière et des territoires

2.5 La difficile prise en compte des externalités

Externalité (positive ou négative) :

Co-production d'une activité économique pour laquelle il n'y a pas de rémunération (si >0) ou de pénalisation (si <0 ; taxe par ex)

Exemples pour l'AB :

- Absence de coût de traitement des eaux (pesticides, azote)
- Pas d'impact négatif sur la santé publique (absence pesticides de synthèse)
- Maintien de biodiversité et pollinisateurs
- etc.

Difficulté de ces évaluations

Etudes complexes

Synthèse 2016 faite par ITAB (avec INRA)
à la demande Ministre Agriculture



ITAB
Institut Technique de
l'Agriculture Biologique

Quantifier et
chiffrer économiquement
les externalités de
l'agriculture biologique ?

Natacha Sautereau
ITAB, Institut Technique de l'Agriculture Biologique

Marc Benoit
INRA, Institut National de la Recherche Agronomique

Composantes	Types d'externalités	Impacts, services, consommation de ressources	Caractéristiques de l'AB en jeu	Effet*	chiffrage €/ha **	
Transversal	Réglementaire	Dispositifs d'encadrement des pesticides	moins usage pesticides		14	
	Informations	Références produites pour l'agro-écologie	cahier des charges			
	Créations d'emplois	A l'échelle exploitation	+ main d'œuvre en général		19 - 37	
Sol	Moindres dégradations des qualités (physiques, chimiques et biologiques) des sols	Dégradation physique	couverture sol +, travail sol -		?	
		Acidification	importance type sols			
		Salinisation	moins usage pesticides		?	
		Toxicification	moins usage pesticides.		?	
			vigilance cuivre		?	
			Eutrophisation	moindres apports de N et P		?
	Plus de services écosystémiques	Dégradation biologique	moins usage pesticides		?	
		Stockage de carbone	+ de prairies, + légumineuses travail sols -		?	
		Régulation cycle eau (rétention)	+ de matière organique,		?	
Superficie	Ressource	Emprise foncière (si changement d'échelle)	rendements plus faibles		?	
Eau	Ressource	Consommation d'eau	moins irrigation		?	
	Moindres impacts sur la qualité	Pollution par les pesticides	moins usage pesticides		3- 300***	
		Pollution par les nitrates	moins apport de N		17 - 23	
Air	Impacts sur la qualité	Pollutions particules, ammoniac	?		?	
	Emissions de GES	Bilan émissions de GES	Plus faible émission GES/ha GES /kg + variable		?	
Energ	Conso pour la production	Bilan consommation d'énergie (ACV)	Plus faible conso énergie/ha énergie /kg + variable		?	
	Conso en aval	Déchets, emballages, gaspillages	?		?	
	Conso ressource	Moindre consommation			?	
Phos	Moindres externalités négatives	Mortalité faune (oiseaux, poissons...) due aux pesticides	moins pollution pesticides		43 - 78	
		Impacts nitrates sur faune aquatique	moins pollution N		?	
		OGM : réduction nb variétés cultivées			?	
	Plus de services écosystémiques	Service de pollinisation accru	pas ou peu de pesticides		3,5 - 48	
Régulation biologique des ravageurs +		pas ou peu de pesticides		30 - 180		
Biodiv	Pas ou peu de pesticides	Toxicité aiguë des pesticides	pas ou peu de pesticides		4	
		Toxicité chronique dont cancers	Hyp. 0,5-1% cancers liés aux pesticides, dt 20% de décès		62 - 292	
		Souffrance des familles			?	
	Engrais azotés	Toxicité des composés azotés NOx, et N2O, NH3, précurseur de particules	? / place de l'élevage dans les exploitations		?	
		Médicaments vétérinaires	Développement de l'antibio-résistance	moins usage des antibiotiques		?
		Additifs	Risques d'allergies	47 additifs en AB / 300 en AC		?
	Nutrition	Qualité sanitaire	Contaminations microbiologiques, mycotoxines, métaux lourds, polluants org			?
		Apports	+ de certains composés bénéfiques	oméga3, anti-oxydants		?
		Régime alimentaire	Corrélation avec mode de vie + sain			?
	Santé H	Intégrité de l'animal	- mutilations, et pratiques sous antalgie			?
En plein air : risques accrus de prédation					?	
Surfaces accessibles aux animaux		Pâturage : exposition au parasitisme mais l'accès à une flore variée = +/- parasitisme	Cahier des charges et ses conséquences		?	
		Chargements faibles. Dilution parasitisme			?	
		+ d'espace par animal en bâtiment, accès à l'extérieur, choix alimentaires pâturage			?	
TOTAL					???	

Rapport Externalités de l'AB : Conclusions principales

-  Impacts positifs sur de nombreux items (points forts : pesticides, fertilisants -> eau, biodiversité, santé humaine)
-  Quelques points litigieux (Cuivre, GES/kg prod., prédation et parasitisme...)
-  Un point négatif : productivité et surfaces nécessaires

Chiffrage économique global impossible : hypothèses, périmètres, multifactoriel, interactions etc.

Exemple d'externalité négative : le coût du traitement de l'eau

Etude Commissariat Général au Développement Durable (Études & doc n°52 Sept. 2011)

Coûts élimination nitrate et pesticides de la ressource en eau :

70 €/kg nitrate et 60 000 €/kg pesticide

« La Cour des comptes dénonce les défauts du modèle français de **financement curatif** qui conduit à des **coûts plus élevés** que ceux des **modèles privilégiant la prévention**, tout en **négligeant les conséquences environnementales et sanitaires** »

Ex Munich 1990 : contractualisation avec agriculteurs situés sur le périmètre de captage (dont 2 250ha de terres agricoles)

→ Mesures préventives : beaucoup moins coûteuses que de dépolluer (Caylet, 2009 ; Viaux, 2010)

Eau à plus de 50mg N/l : 0,23€/m³ contre 0,01€/m³ si contractualisation avec agriculteurs

Etude Bourguet et Guillemaud (mars 2016) Sustain. Agric. Reviews

→ Les coûts globaux des pesticides (39,5 Mds\$/an) représentent +48% de ce qu'ils rapportent (USA, années 90) (Coûts environnement, sanitaires, réglementaires, d'évitement).

Discussion sur la validité de certains éléments de l'étude



En résumé

Une **productivité** moyenne qui est inférieure en AB ...
mais de forts atouts :
environnement, santé, impacts socio-économiques
...difficile à chiffrer d'un point de vue économique

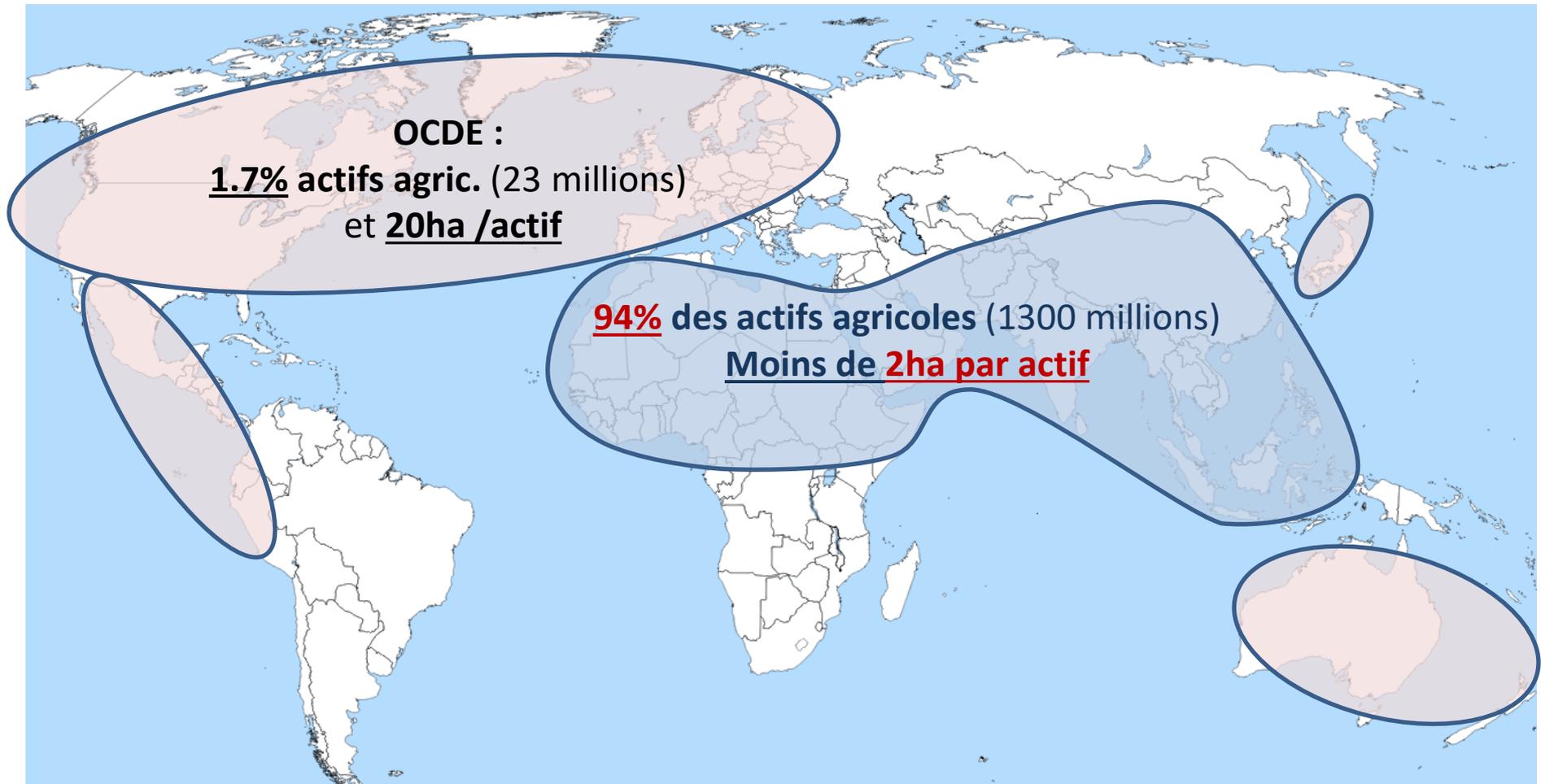
Malgré cela, un développement limité

→ quels sont les freins ?

3 Quel développement de l'AB ? Quels freins ?

Préalable : diversité des agricultures mondiales
...et importance de l'agriculture familiale

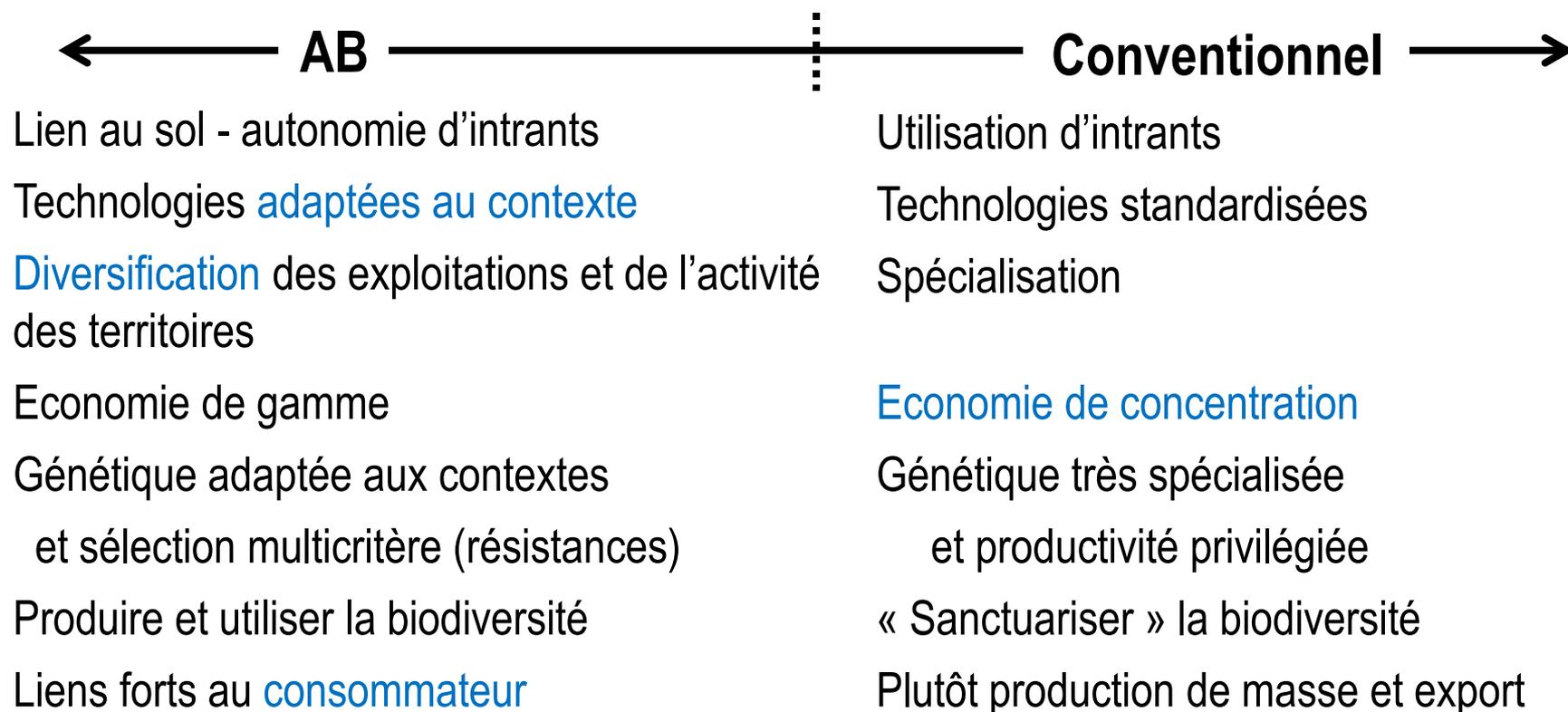
- USA + Europe seulement 12% de la production agricole mondiale
- Importance de Asie et Afrique → D'abord une agriculture familiale
- AB certifiée : 7.5% en Europe...et de 0 à 1.5% sur autres continents



3.1 Freins au développement de l'AB

Antagonismes / ruptures de concepts vis-à-vis du modèle dominant

...avec une forte hétérogénéité dans chaque mode de production



→ **Des politiques de soutien qui peuvent être divergentes**

3.1 Freins au développement de l'AB

Stratégies développement des firmes (fourniture d'appro)

Quels nouveaux secteurs d'activités ?

Agriculture de précision et robotique

Bio-contrôle, traitements alternatifs

Création de réseaux pour échanges d'expériences et de connaissances

...



3.1 Freins au développement de l'AB

Le prix plus élevé des produits en AB

Matières premières plus chères : réelle question ...

Cependant :

- Quels régimes alimentaires ? Part des protéines animales
- Quels modes de consommation ? (achat matières premières ou plats préparés) et arbitrage des choix sur le panier de biens
- Et surtout : **non prise en compte des externalités**...qui permettraient d'atteindre un prix des produits AB inférieur à celui du conventionnel

→ question de **politiques publiques** et alimentaires



3.1 Freins au développement de l'AB

Des « verrous » et des limites techniques existent

Maîtrise des prédateurs et pathogènes

- L'utilisation du cuivre comme produit antifongique (vigne, p. de terre...)
- Flavescence dorée (*phytoplasme/cicadelle*) sur vigne
- Des produits de défense des cultures AB non spécifiques
Ex : *Bacillus thuringiensis*, touche de nombreuses larves d'insectes (= non sélectif)
-



3.1 Freins au développement de l'AB

Recherche et transfert des connaissances :

Problème de **moyens**...mais aussi de **concepts**...et de **méthodes**

- La **reconception** (des systèmes) plutôt que la **substitution** (d'intrants)
- Approches **systemiques** et pluridisciplinaires nécessaires (vs analytiques), plus complexes à mettre en œuvre
- Généricité des concepts proposés plutôt que solutions « clé en main » (transposables). Déclinaisons locales. Par ex : Variétés de populations, rotations de cultures spécifiques → observations, technicité

...des considérations qui font écho à des questions du même ordre pour le **conseil technique agricole** et la **formation**

3.2 Le changement d'échelle pour l'AB : vers de nouvelles questions et défis

Si part de l'AB significative (20% et plus) →

- Tension sur les prix (concurrence des importations et implication de la grande distribution)
- Moins d'échanges Conventiennel => Bio → Utilisation d'intrants en AB ?...ou diversification indispensable des systèmes ?
- Maîtrise agresseurs et maladies : Pression élevée ? ou optimisation des processus biologiques à grande échelle ?
- Economie d'échelle pour les filières
- Dynamique collective et moindre isolement des producteurs
- Modifications des organisations et activités territoriales

Changement d'échelle → Une bio à 2 vitesses ?

Risque de conventionnalisation de l'AB avec spécialisation, pression sur les prix et sur la main d'œuvre, mise en concurrence des territoires etc.

→ Théorie de la bifurcation *(Guthman 2004, Poméon et al 2015)*

Fermes familiales (pratiques exigeantes, basées sur principes de l'AB, diversification)

Fermes « entreprises » (approche minimaliste de l'AB ; réglementation seule ; spécialisées)

Risque de mise en concurrence des produits
issus de ces 2 schémas de production





En résumé

- **AB certifiée** : reste globalement **faible** et située dans les pays riches
- Des **freins** souvent liés à des différences de **concepts** entre AB et agriculture conventionnelle intensive
- Des **freins** liés aux **enjeux économiques**. **Lobbyisme** important des secteurs conventionnels (Cf aides PAC HVE=Bio ; voir note OFB)
- Vers une **évolution des questions** selon la part de l'AB dans la production globale...et un fort risque d'une Bio à deux vitesses
- Quel rôle potentiel des **politiques publiques** ?
(niveaux production, formation, consommation etc.)

4. Conclusions

1/3

- 850 millions de personnes sous-nutries (FAO 2013) :

Consensus pour dire qu'il s'agit avant tout d'un **problème d'accès à la nourriture**. Rôle essentiel des **politiques publiques**

- Deux éléments majeurs indispensables à prendre en compte mais difficiles à appréhender :
 - La prise en compte des **externalités**
NB : Prise de conscience. Cf Proposition de Résolution du Sénat sur les PSE (Paiement Services Environnementaux) le 29 octobre 2018
 - La **temporalité** : dynamiques de transition, évolutions biologiques (sols), apprentissages, prise de conscience, études scientifiques, etc.

Pourquoi l'AB / autres modèles alternatifs

- **Nombreuses alternatives** d'agricultures plus durables (« raisonnée » etc.) ...avec des échecs (Plan Ecophyto 2018 : Obj. -50% pesticides...et augmentation à mi-parcours).
 - **Perte de contrôle vis-à-vis des évolutions technologiques** rapides de l'agriculture
 - Comment les évaluer ? (approche globale, interactions, long terme). Coûts très élevés. Rarement réalisé par les organismes publics.
 - Comment réglementer ? peu/pas de données scientifiques ; conflits d'intérêt ; accord internationaux très difficiles.
- Le **principe de précaution** apparaît essentiel Hans Jonas 1979

➤ Dar



21-01-2020



ation du vivant

Pesticides SDHI : 450 scientifiques appellent à appliquer le principe de précaution au plus vite

naissance internat. IFOAM

de l'agroécologie)

2000 ; Bellon et Pervern 2014)

(SDHI : succinate déshydrogénase ; utilisation fongicide)

L'AB peut-elle nourrir le monde ?

3/3

→ Quelle place de l'AB demain ?

Pragmatiquement :

- l'AB en cohabitation avec des agricultures « propres » *(Reganold 2016)*
- L'AB s'ancre plus fortement dans l'agroécologie pour optimiser sa productivité
- Nombreuses études prospectives : baisse importante conso produits animaux, agriculture tout ou partie en AB, réduction gaspillages
- Question des Transitions et blocages socio-techniques *(Geels 2007, Baret 2013)*

IFOAM : quelle place pour l'AB demain ?

Organic 1.0 : début XX^{ème} : Prise de conscience et nouveau concept

Organic 2.0 : années 70 : les standards de l'AB et sa reconnaissance

Organic 3.0 : année 2015, XXI^{èmes} : l'AB sort de sa niche et propose une solution sociétale globale (+ performance, innovation, transparence)

Partie II

Une agriculture durable pour nourrir la planète : l'élevage au cœur du débat



Produire « propre » ...tout en satisfaisant les besoins alimentaires :

Comment compenser le risque de baisse de productivité des surfaces
(suppression des produits chimiques de synthèse) ?

6 leviers majeurs

1/ Maitriser la démographie (= limiter la demande)

2/ Limiter les pertes et gaspillages

3/ Limiter les autres utilisations de terres agricoles

Quelles politiques ? Energétique, logement (énergie, emprise foncière), mobilité ...
→ Question globale

4/ Augmenter les surfaces cultivées

5/ Adapter les régimes alimentaires

6/ Assurer une productivité suffisante des surfaces agricoles

1

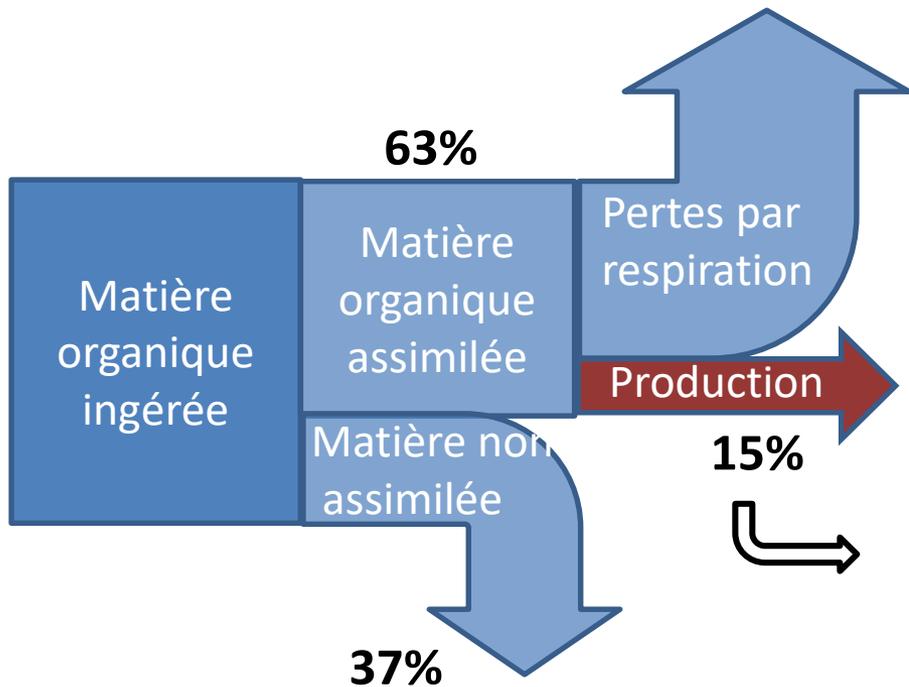
Régimes alimentaires :

Moins de produits animaux
pour nourrir plus de population

Pourquoi la consommation de produits animaux est-elle « sous-optimale » par rapport à la consommation de produits végétaux ?

Déperdition d'énergie dans la chaîne trophique

Devenir de l'énergie consommée (bovin) :



→ Eviter concurrence Homme-Animaux pour les ressources directement consommables par l'Homme « feed-food competition »

85% de pertes → faible efficience

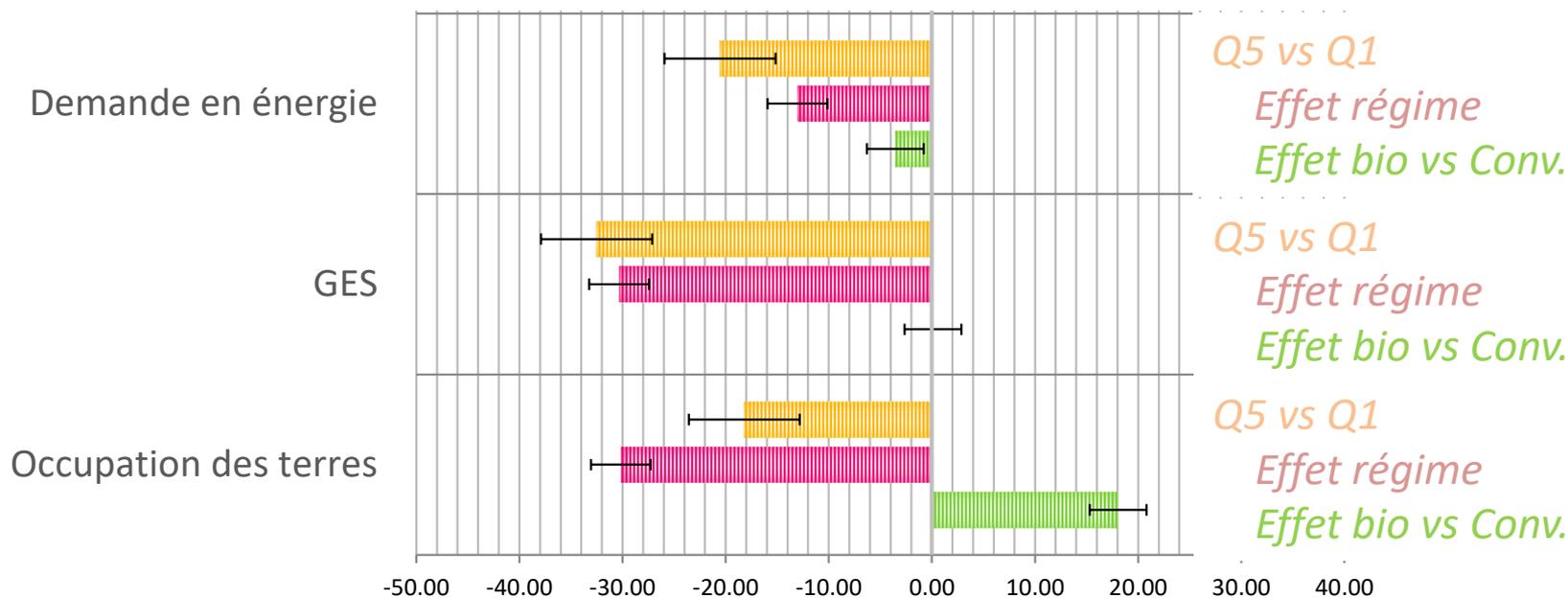
NB : Elevage monde utilise 500 millions d'ha de cultures (= 1/3) + 3 400 millions ha prairies₃₉
France : 29 millions Ha SAU totale

Effets du régime alimentaire (part produits animaux) sur des indicateurs de durabilité. Comparaison AB / AC

Gros vs petits consommateurs de produit bio

■ Variation Q5 vs. Q1 ■ Régime ■ Bio ou conv

Cohortes BioNutrinet *Emmanuelle Kesse-Guyot SIA 2018 (and Baudry et al 2019)*



Un très fort impact de la **consommation de produits animaux**
sur la **surface agricole** mobilisée pour l'alimentation humaine

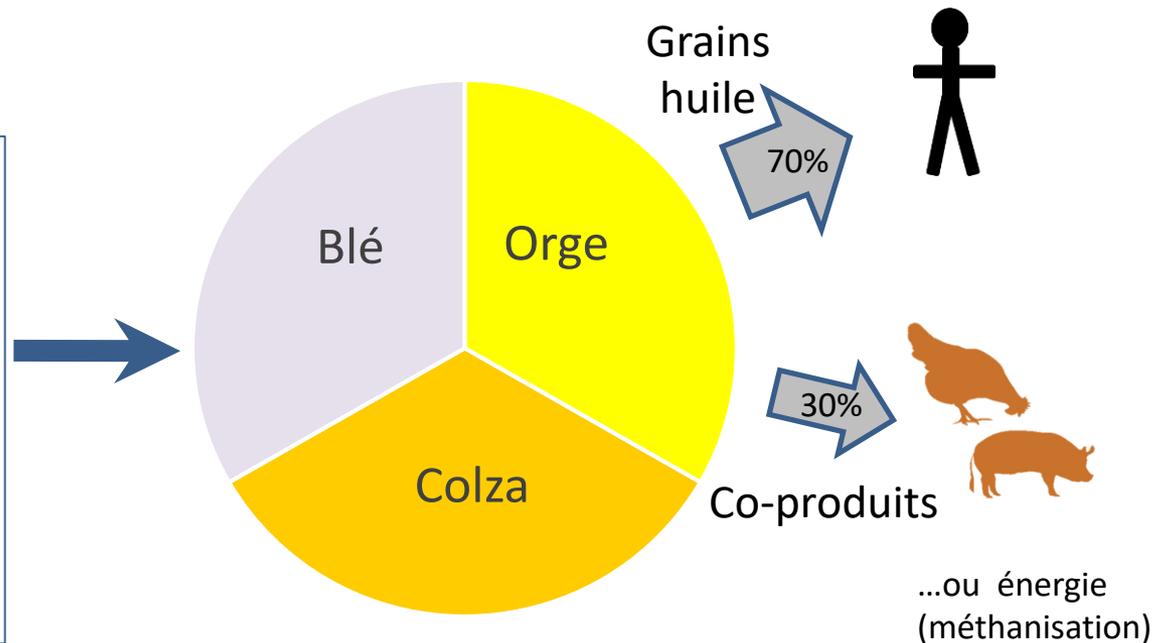
2

Optimisation agronomique : De l'élevage à bon escient

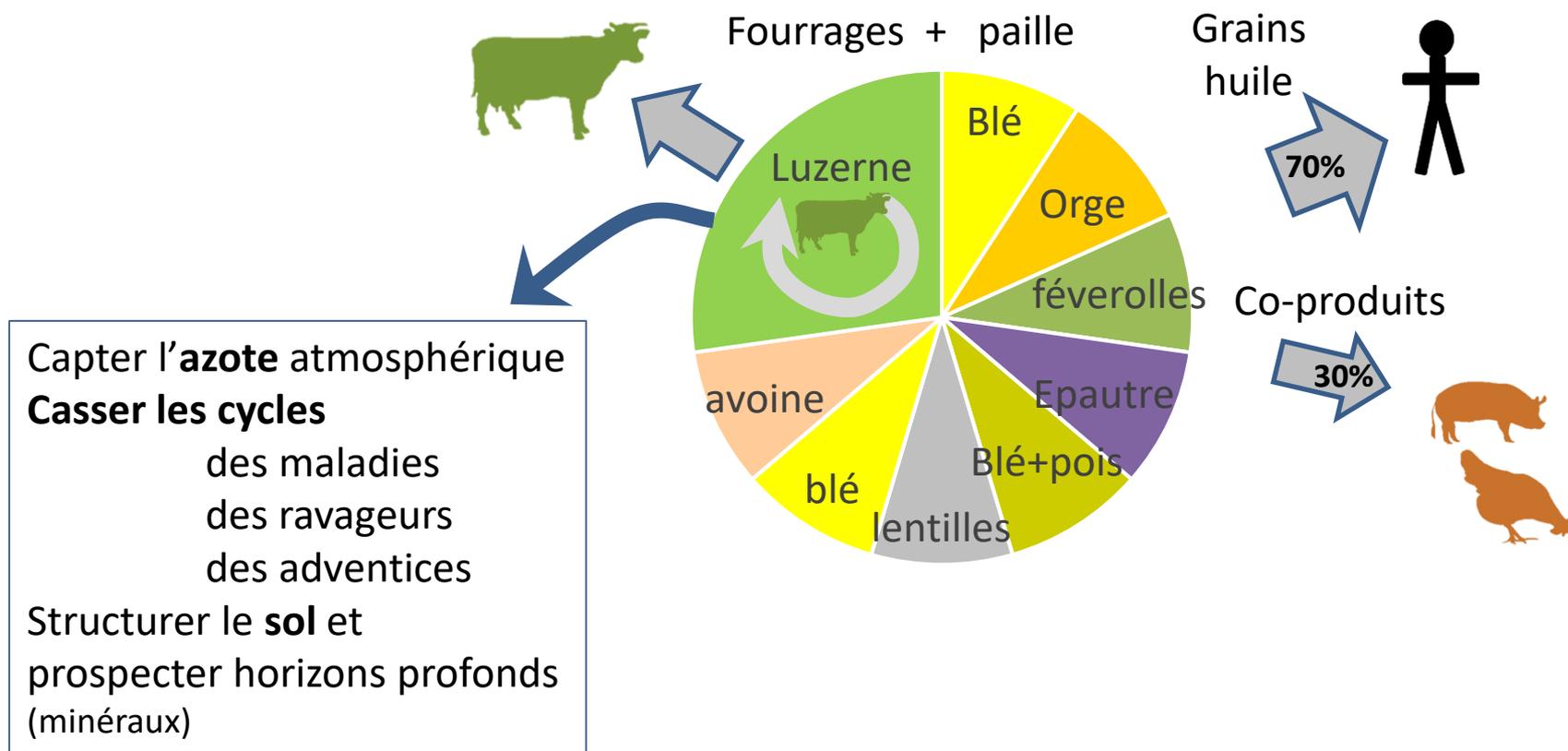
Rotation simplifiée en agriculture spécialisée :

Apport d'**azote chimique**
→ *Changement climatique, énergie fossile*

Pesticides (maladies, ravageurs, adventices)
→ *Perte de biodiversité, pollution eaux, santé humaine*



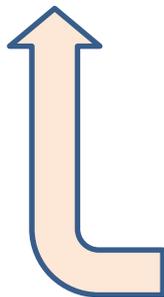
→ complexifier et inclure des productions fourragères pour limiter/supprimer les produits de synthèse



Optimiser la valorisation alimentaire de la production agricole

Eviter la « feed/food competition »

Céréale et protéagineux	Partie comestible H (70%)		
	Partie non comestible H (30%)		 
Herbe	100% non comestible H		 



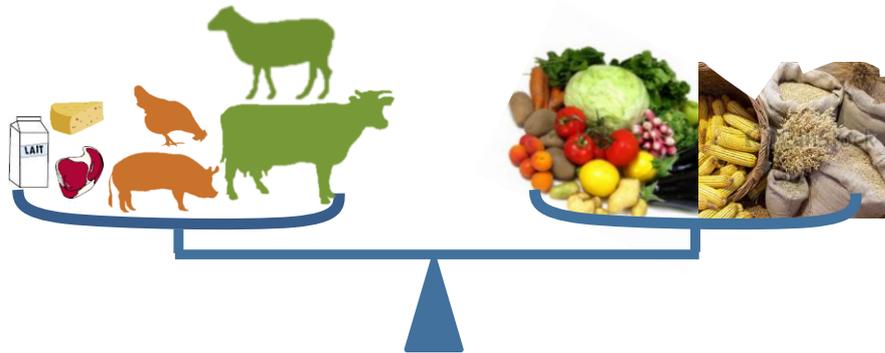
Prairies rotation /cultures

Prairies perm./agrofresterie

Parcours

3

→ Globalement, quelle part de l'élevage dans la production agricole ?
...pour maximiser la population nourrie



Maximisation de la population nourrie : un optimum d'élevage dans la SAU

Exemple des Pays-bas

H. Van Kernebeek et al 2014

Le foncier est utilisée de façon optimale
(maximum de population nourrie) si 12% de
protéines sont d'origine animale



A 12% : aucune compétition homme-animal

Notion de feed/food competition

*(concurrence de l'animal vis-à-vis de l'H pour l'utilisation de
végétaux directement consommables par l'H)*

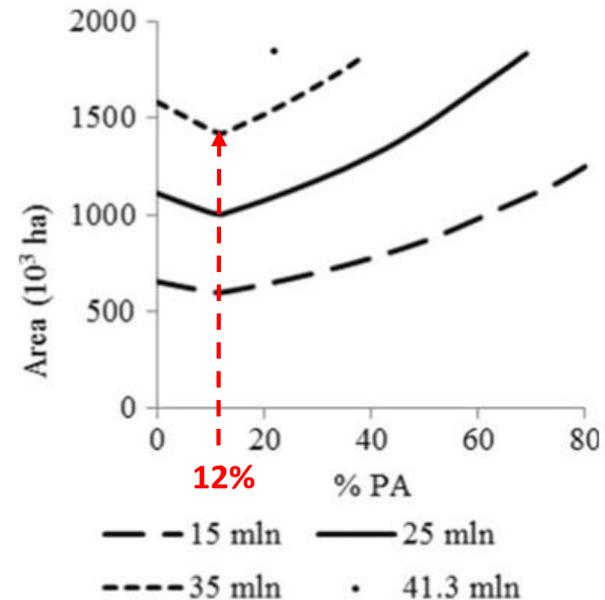


Fig. 2 Minimum land (10³ ha) needed for feeding the total population with diets varying in percentage of dietary protein from animals (% PA) in the reference situation. *mln* million

Conséquences

Quel élevage ?

→ Quels génotypes ?

→ Quels types de produits ?

→ Comment ? (*quels systèmes de production*)

→ Où ?

4

Quel futur possible ? (Approche spatiale, France) **... et conséquences**

Une mise en œuvre de l'AE (voire AB à grande échelle) Vers un redéploiement de l'agriculture française ?

... pour quels nouveaux équilibres ?

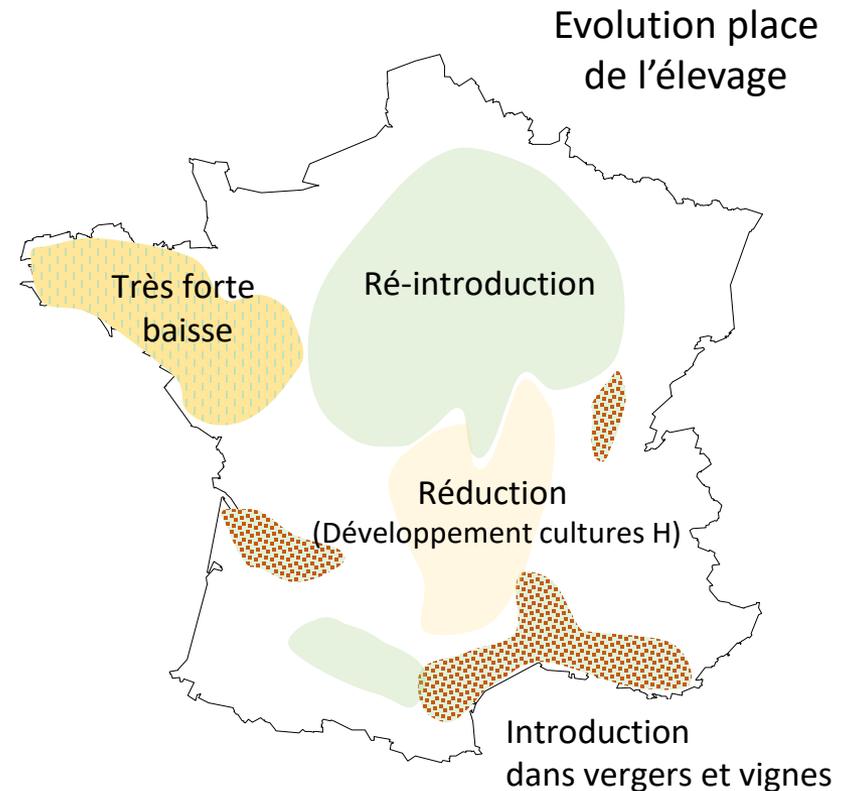
- Quelle importance globale des cultures ?
- Place des monogastriques ?
- Volumes imports / exports ?

Eudes prospectives à engager

- Production agricole permise (quantitatif)
- Impacts environnementaux
- Impacts sociaux (emplois, revenus, santé)
- Commerce international
- Souveraineté alimentaire

Sous diverses hypothèses clé :

- % d'AB
- Niveau de gaspillage alimentaire
- Part des protéines animales dans l'alimentation



Re-spatialisation et diversification de l'agriculture des territoires

Conditions et conséquences

- **Compétences** disponibles ? (nouvelles productions, nouveaux systèmes de production et nouveaux services...)
- Création/développement de **filières** d'amont et d'aval
- Quel avenir pour les territoires ayant misé sur une économie de concentration ?
- Opportunités de reconnecter agriculture et consommation : PAT (Projets Alimentaires Territoriaux) etc.

Conclusion

- Des **questions globales** ... vers des **solutions locales**
- Nourrir durablement la population : **↘ place élevage** et revisiter ses fonctions & types
- **Les externalités** : élément fondamental ...mais n'entrent pas dans la **sphère économique** (dans une temporalité de court terme)
- Les **filières « classiques » spécialisées** : comment les intégrer dans ce processus et cette réflexion ? Diversification produits et hétérogénéité, lien au consommateur etc.
- **Le territoire** : échelle cruciale pour appréhender et mettre en œuvre la transition, avec de nombreux enjeux : Sécurité alimentaire, valeur ajoutée, résilience face à divers types d'aléas, qualité de l'environnement, enjeux sociaux (emplois, cohésion sociale, identité territoriale) ...