

*« Une passion : Connaître,
Une ambition : Transmettre »*

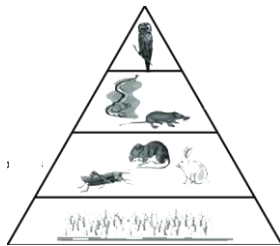
Land sharing ou land sparing ?

Un débat essentiel
pour l'agro-écologie

Philippe STOOP
Section 9

Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

➔ Lien avec intensification (à l'échelle de la parcelle) :



Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

➔ Le dilemme de l'intensification agricole et de la biodiversité :

➔ pour une production donnée :

- ➔ Agriculture intensive : très faible biodiversité, mais faible surface agricole
- ➔ Agriculture extensive : biodiversité plus élevée, mais plus grande surface agricole

➔ D'où le débat scientifique "Land sharing vs Land sparing" (LSS)

- ➔ « Faut-il concentrer l'agriculture sur des terres et des cultures intensives en facteurs industriels pour conserver ailleurs plus d'espaces naturels riches en biodiversité (land sparing) ? Ou bien privilégier une agriculture plus diversifiée mais à plus faible rendement, c'est-à-dire plus extensive et donc moins économe en espaces naturels (land sharing) »

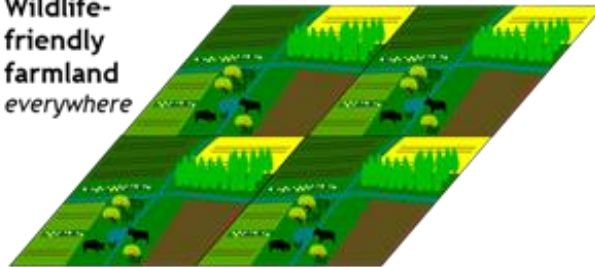
Desquilbet et al, 2019 : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00945304/>

Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

➔ Land sharing et land sparing : chacun sa version ...

Land sharing

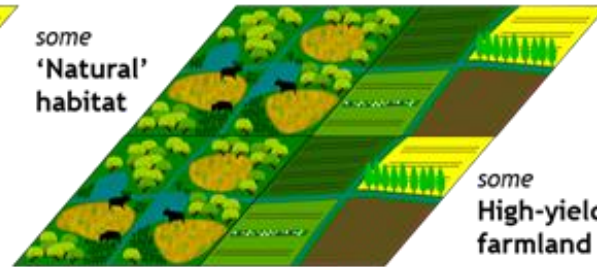
Wildlife-
friendly
farmland
everywhere



Land sparing

some
'Natural'
habitat

some
High-yield
farmland



<https://community.rspb.org.uk/ourwork/b/biodiversity/posts/sparing-or-sharing>



Land sharing



Land sparing

http://itab.asso.fr/divers/Note%20ITAB_ACV%20&%20Agribalyse%2020201211_web.pdf

Pour en finir avec les caricatures



**Ceci n'est pas
du land sparing**



**Ceci n'est pas
du land sharing**

Pour en finir avec les caricatures



**Ceci n'est pas
du land sparing**



**Ceci est
du land sparing**

Pour en finir avec les caricatures

➔ Le land sparing :



Land sharing



Land sparing

http://itab.asso.fr/divers/Note%20ITAB_ACV%20&%20Agribalyse%2020201211_web.pdf

- n'est pas la continuation de l'agriculture intensive du XXème siècle, ni une vision monofonctionnelle de l'agriculture
- C'est une « **agriculture écologiquement intensive** », qui mobilise agriculture de précision, diversification des cultures, techniques de conservation des sols, restauration des infrastructures agroécologiques et agroforesterie, **tout en veillant à atteindre le rendement potentiel de chaque parcelle cultivée ou prairie pâturée**. C'est une approche qui s'applique également à l'élevage herbager.

Land sharing & Land sparing :

Le modèle de Green et al (2005)

➔ Un modèle simple... mais d'application difficile !

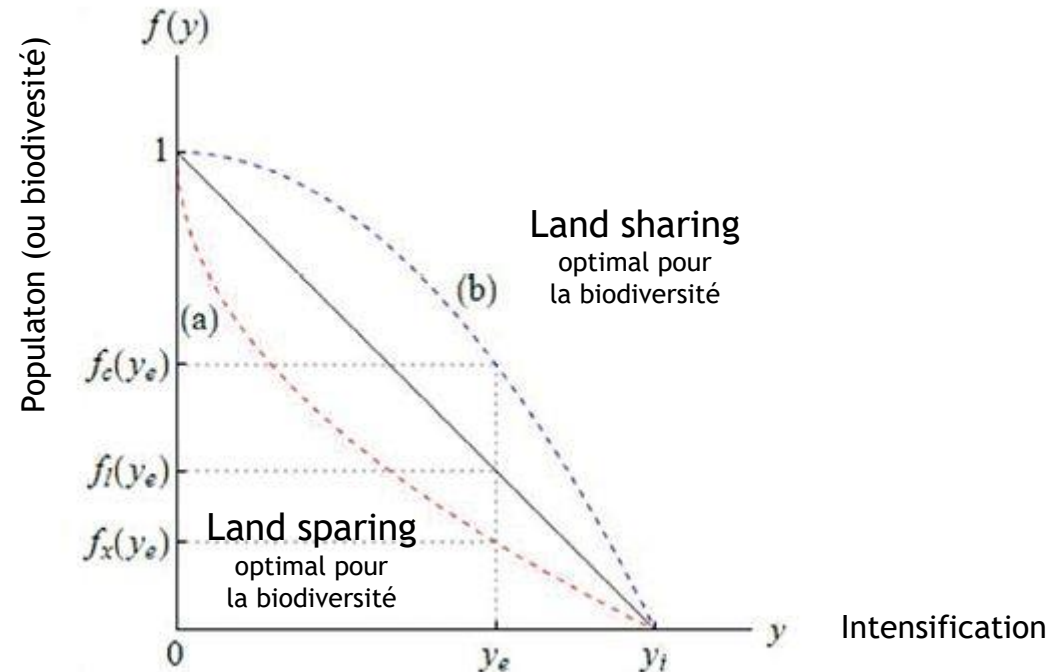


Figure 1 : Relation entre biodiversité et production agricole (d'après [6]). Les courbes rouge et bleue correspondent à des relations et processus contrastés reliant la production et son impact sur la biodiversité. Dans le cas d'une relation convexe (courbe bleue), il convient de promouvoir une culture de toute la surface agricole avec des processus moins intensifs (« landsharing »). Dans le cas d'une relation concave (courbe rouge), il convient de préserver la biodiversité sur des surfaces non cultivées et d'assurer la production de façon intensive sur les surfaces cultivées (« land-sparing »).

C. Huyghe, 2020 <https://www.afis.org/Production-agricole-et-preservation-de-l-environnement-est-ce-possible>, d'après Green et al 2005

Les biais potentiels du modèle de Green

⊕ Biais en faveur du Land Sharing :

- ⊕ Le modèle de Green ne s'applique pas aux espèces spécialistes de milieux non agricoles (forêts, zones humides)
- ⊕ Il suppose que la biodiversité des zones non cultivées ne diminue pas quand leur surface diminue ou leur fractionnement augmente (contredit par la relation classique Aire-espèces)

⊕ Biais potentiel en faveur du Land Sparing :

- ⊕ Il postule que l'intensification des parcelles cultivées n'a pas d'effet significatif sur la biodiversité des zones non cultivées.

- ⊕ **Conséquence** : le modèle de Green est plus pertinent si on restreint la zone "Unfarmed " aux infrastructures agroécologiques non productives (sans les espaces "naturels").

Le Modèle de Green en pratique

➡ Une conversion totale vers le bio serait-elle favorable à la biodiversité en France (ou en Europe)?

➡ Ecart de biodiversité entre bio et conventionnel, dans les parcelles ⁽¹⁾

➡ Richesse spécifique : + 30% en faveur du bio

➡ Abondance : + 50% en faveur du bio

➡ Ecart à l'échelle de l'exploitation ⁽²⁾ : + 5%

➡ Ecart de rendement en grandes cultures ⁽³⁾ :

➡ - 40 à 50% environ en défaveur du bio en moyenne

Tableau 1 : Ratios du rendement AB / AC dans l'hexagone pour quelques productions végétales à partir de différentes sources nationales

Espèces	Ratio AB / AC		
	France AgriMer 2011 ^a	France AgriMer 2012 ^a	Etude Ecophyto R&D ^b
Blé tendre	0,47	0,45	0,4 - 0,5
Maïs	0,56	0,70	0,6 - 0,9
Orge	0,47	0,47	0,4
Triticale	0,66	0,64	0,5
Féverole		0,49	0,6 - 0,7
Pois		0,57	
Colza		0,59	0,1 - 0,7
Tournesol		0,82	0,6 - 1,0
Soja		0,86	0,8 - 0,9

^a Ratios du rendement AB / AC calculés en rapportant les rendements moyens en AB fournis par FranceAgriMer aux rendements moyens en AC établis par Agreste, années 2011 et 2012.

^b Ratios évalués par les experts de l'étude Ecophyto R&D sur la base de la littérature complétée par leur expertise propre, sans référence à une année précise ; Source : Butault *et al.* (2010).

(1) Bengtsson, J., Ahnström J. and Weibull A.C., 2005, "The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance", *Annals of Applied Ecology* 42 : 261–269

(2) Schneider, M.K. et al, 2014. « Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level », *Nature Communications*, 2014(5), 4151

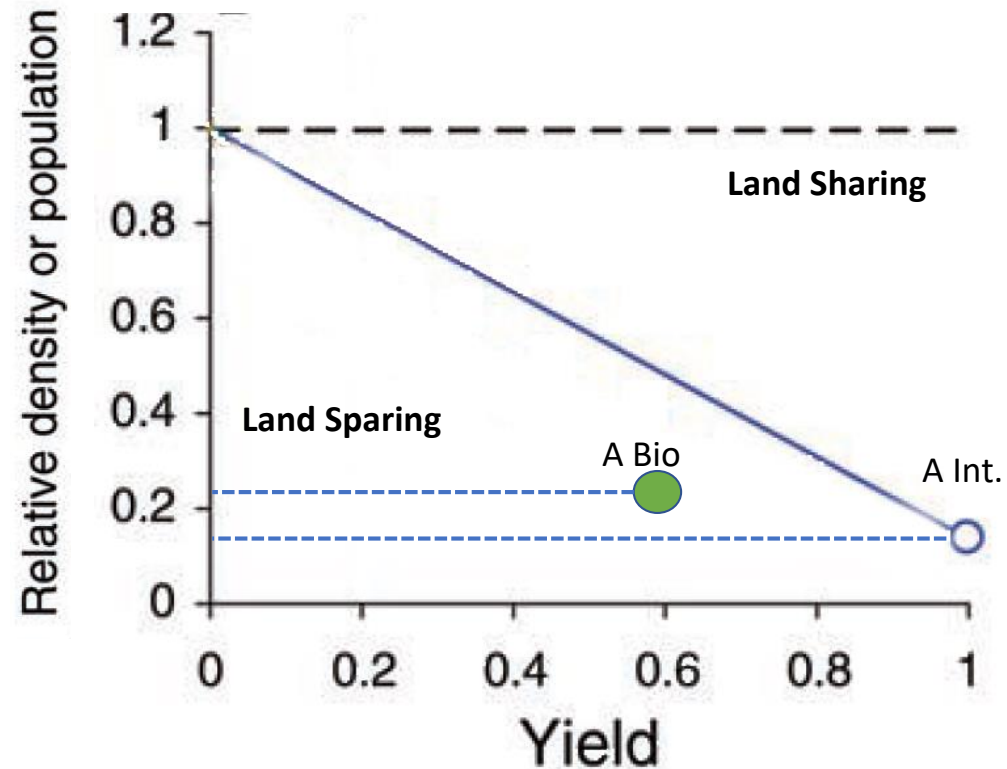
(3) https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/rapport-inra-pour-cgsp-volume-1-web071020131_0.pdf

Le Modèle de Green en pratique

- ➔ Pour une production donnée, une conversion totale vers le bio (land sharing) serait-elle favorable à la biodiversité en France ?

Pour la faune et la flore épigées :
globalement, non !

Modèle de Green
appliqué à Bengtsson et al, 2005



Bengtsson, J., Ahnström J. and Weibull A.C., 2005, "The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance", *Annals of Applied Ecology* 42 : 261-269/

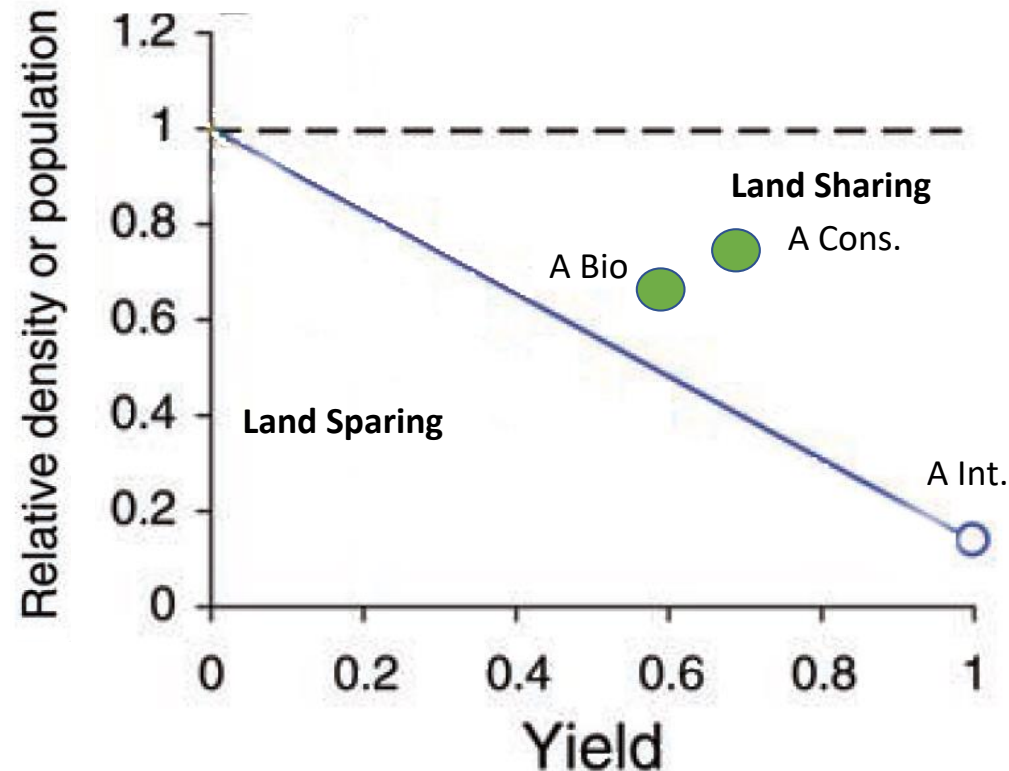
Le Modèle de Green en pratique

- ➔ Pour une production donnée, une conversion totale vers le bio
(land sharing) serait-elle favorable à la biodiversité en France ?

Pour la faune du sol, oui !
(mais l'agriculture de conservation fait mieux)

Modèle de Green
appliqué à Henneron et al, 2014

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01173289>



<https://www.europeanscientist.com/fr/opinion/lagriculture-extensive-favorable-a-la-biodiversite-premiere-partie/>

Des enjeux différents selon les espèces



- ⊕ Pour les espèces spécialistes des milieux forestiers ou humides (A : Pouillot véloce; B : Rousserolle effarvatte), le land sparing est de toute évidence préférable. Le land sharing ne peut être favorable que pour les espèces spécialistes des milieux agricoles (C: Fauvette grisette), ou généralistes (D: Fauvette à tête noire)

Des enjeux différents selon les espèces



- ➡ Parmi les espèces spécialistes des paysages agricoles, celles originaires des milieux boisés ouverts (A: Fauvette grisette) bénéficieraient plutôt du land sparing, celles originaires des steppes herbacées (B : Bruant proyer) bénéficieraient plutôt du land sharing

Le modèle de Green en pratique

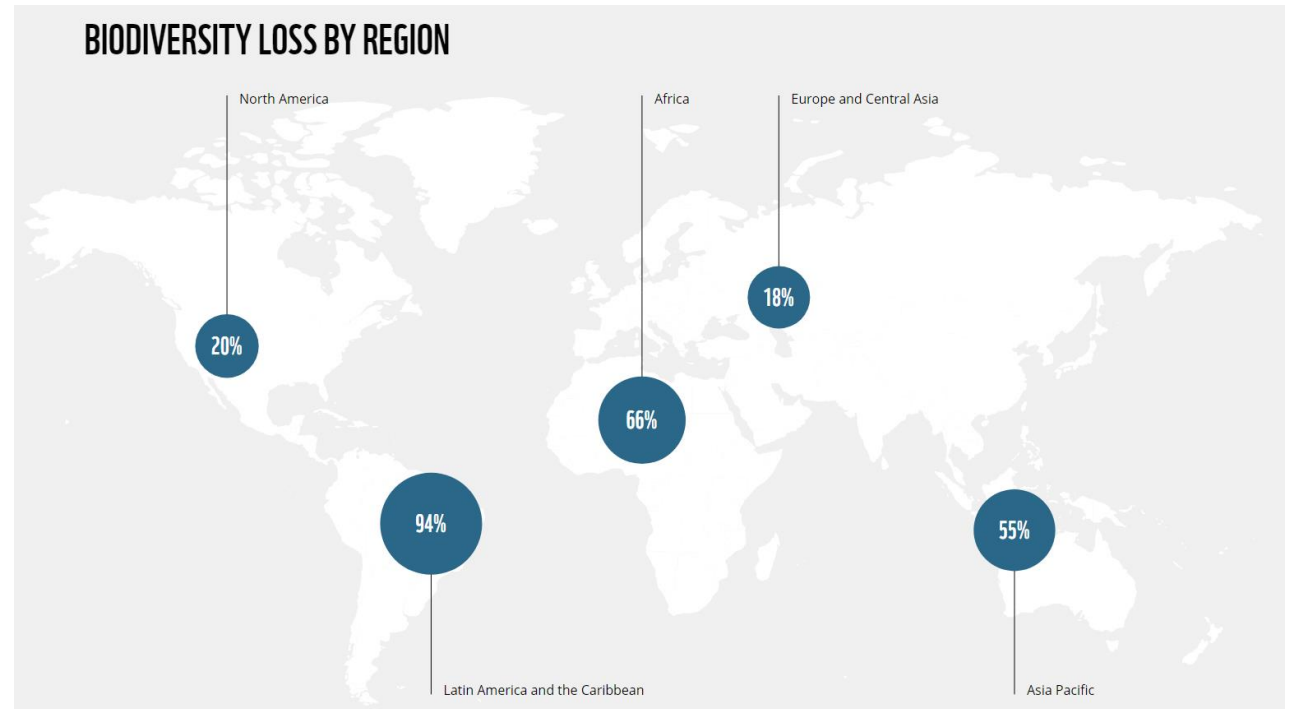
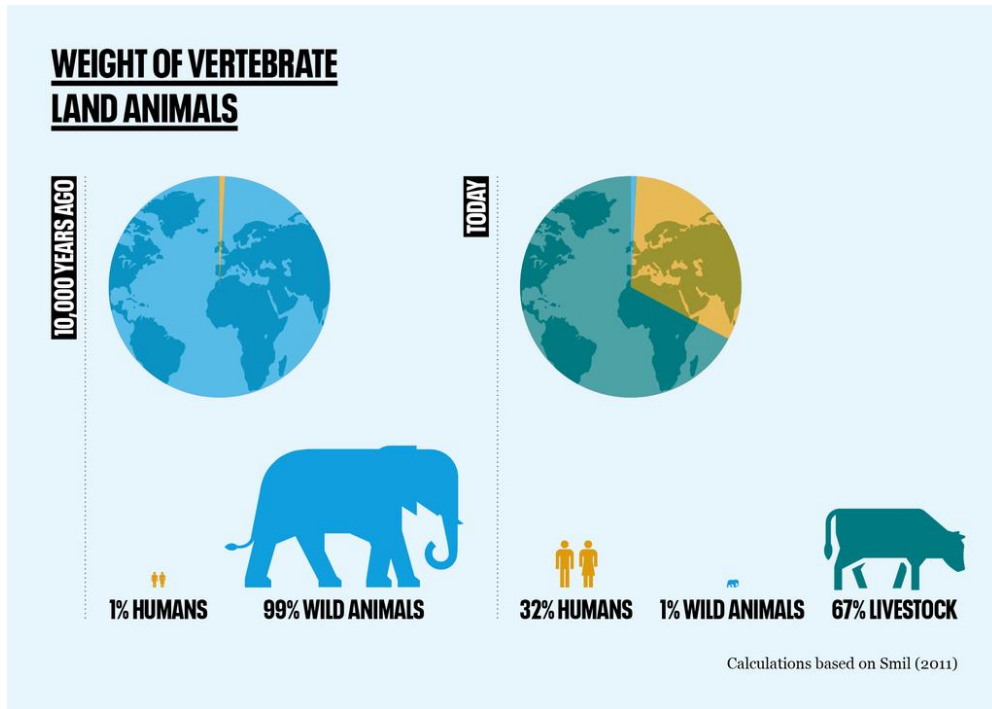
- ➡ Quand on l'applique aux études **européennes** sur les biodiversités comparées du bio et du conventionnel, les résultats sont globalement favorables au land sparing :
 - **À Production égale**, une agriculture intensive (raisonnée) est **globalement** plus favorable à la biodiversité que l'agriculture bio, car une extensification de l'agriculture suppose une augmentation de la surface agricole néfaste pour la biodiversité des habitats non agricoles, et réduit la surface disponible pour les infrastructures agroécologiques des paysages agricoles.
- ➡ Le land sharing reste bien sûr la solution la plus favorable au niveau local :
 - Pour une partie de la biodiversité des parcelles agricoles (espèces originaires des pelouses naturelles et steppes)
 - Pour limiter les pollutions diffuses (nitrates, pesticides)

Le modèle de Green en pratique

- ➔ On peut envisager d'extensifier l'agriculture européenne sans augmenter la surface agricole, à condition de diminuer la consommation alimentaire, en particulier de viande (cf scénario TYFA de l'IDDRI), mais :
 - Cette transition vers un régime moins carné est lente (1%/an) et socialement difficile à accélérer
 - Même si on réussit à l'accélérer, il serait plus rationnel pour la biodiversité (et pour les émissions de GES¹) d'exploiter la baisse de la demande alimentaire en augmentant les surfaces protégées et les infrastructures agroécologiques.

¹Gaz à Effet de Serre

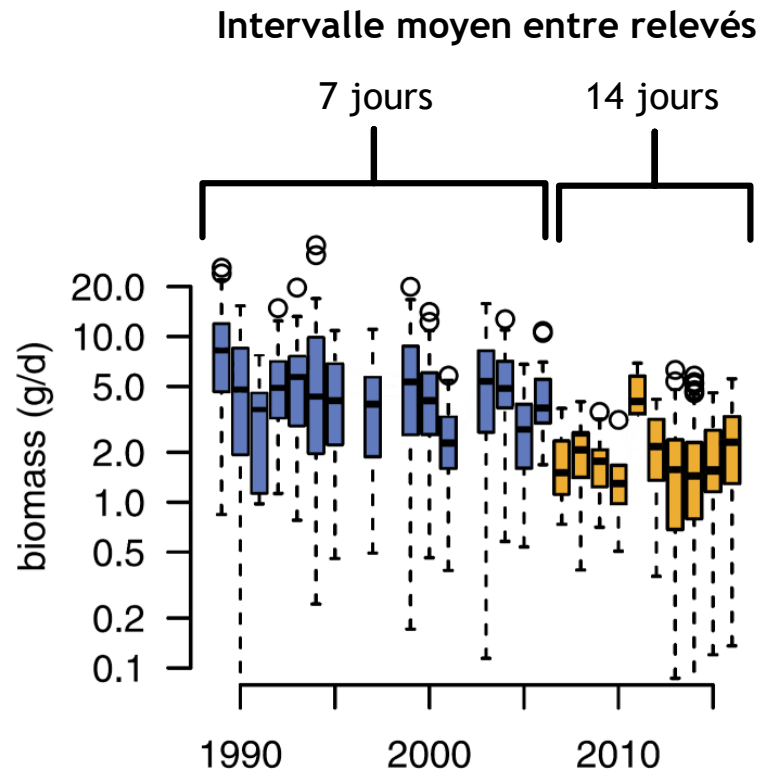
Agriculture et alimentation humaine : Un poids inédit sur la biodiversité mondiale



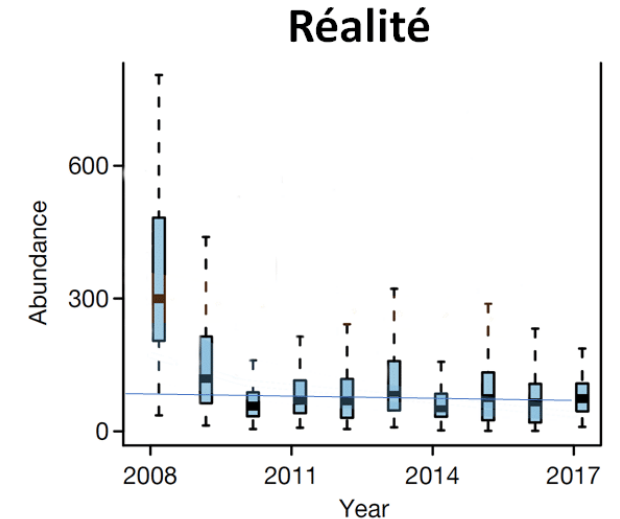
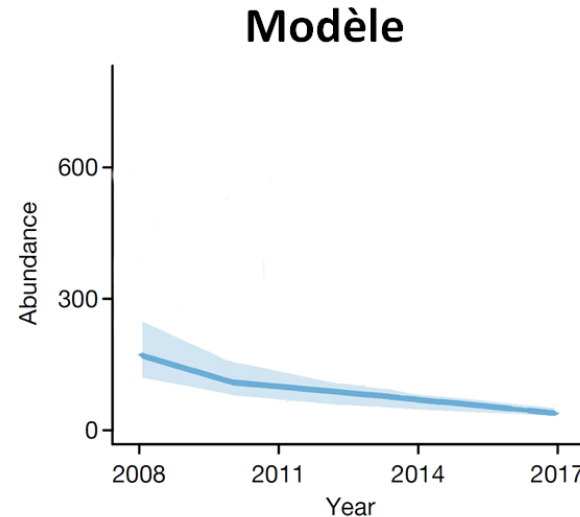
- ➔ Perte ou dégradation des habitats naturels : la plus grave menace pour la biodiversité
- ➔ Il faut mobiliser tous les leviers de l'offre et de la demande agricole :
 - Réduction de la demande alimentaire des pays développés (flexitarisme)
 - Réduction de l'impact des pratiques agricoles, répondant à la demande

2022 Living Planet Report, WWF

Extinction des insectes?



Hallmann et al, 2017 : -76% entre 1989 et 2016



Seibold et al 2019 : -67% entre 2008 et 2017

- ➡ Aucune de ces publications n'a observé un lien entre le déclin des insectes dans les milieux naturels et le niveau d'intensification des parcelles agricoles environnantes

[L'extinction de 75% des insectes : Comment naît une légende scientifique \(europeanscientist.com\)](https://europeanscientist.com)

Des enjeux différents selon les espèces (2)



- ➔ Dans un monde globalisé, le Land Sharing en Europe ne doit pas générer des “exportations de déforestation” en Amérique du Sud ou ailleurs

Agriculture et alimentation humaine : Une équation incontournable



Demande alimentaire européenne = Production alimentaire européenne + importations



Consommation + gaspillage alimentaire = (Surface Agricole Productive * Rendement) + importations

Agroécologie : un nécessaire changement de paradigme

- ⊕ Comme toute activité humaine, l'agriculture doit être évaluée sur base de son empreinte environnementale (émissions de GES, effet sur la biodiversité, empreinte eau, ...) **ramenée aux quantités produites** (et non à l'hectare cultivé).
- ⊕ Tout comme l'ACV (Analyse de Cycle de Vie) pour les émissions de GES, c'est l'approche Land Sharing/Land Sparing qui permet l'évaluation de l'effet sur la biodiversité, **pour un niveau de production agricole visé**.
- ⊕ Les résultats de ce débat suggèrent que, pour l'Europe, le Land Sparing est l'approche la plus favorable **pour une majorité d'espèces**.

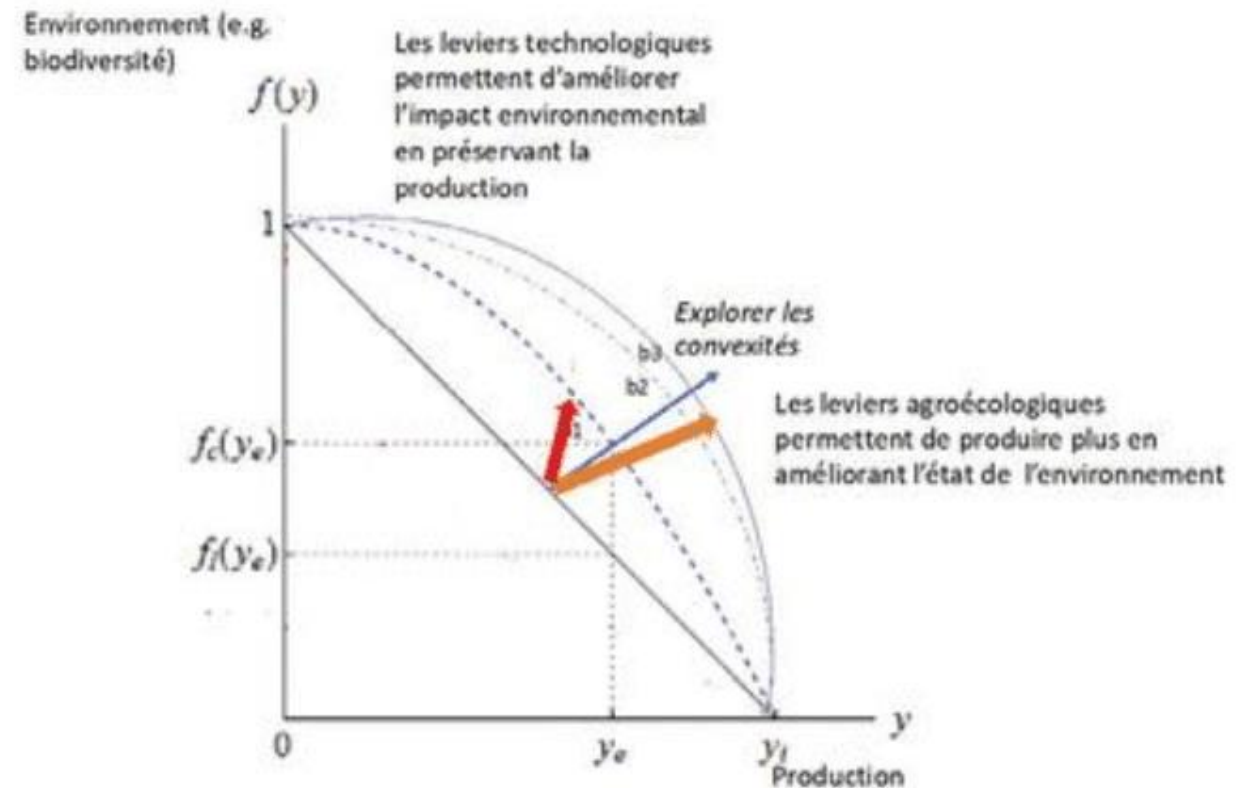
Pour en finir avec les caricatures (2)

➔ Modèle de Green et agriculture bio :

- ➔ Le constat actuel vaut pour l'agriculture bio **dans son état actuel**
- ➔ L'écart de rendement entre agriculture bio et conventionnelle pourrait être réduit par une meilleure mobilisation des services agrosystémiques

C. Huyghe : *L'agroécologie permet d'explorer les convexités*

(tirer les systèmes de production dans le domaine où le land sharing est favorable à la biodiversité)

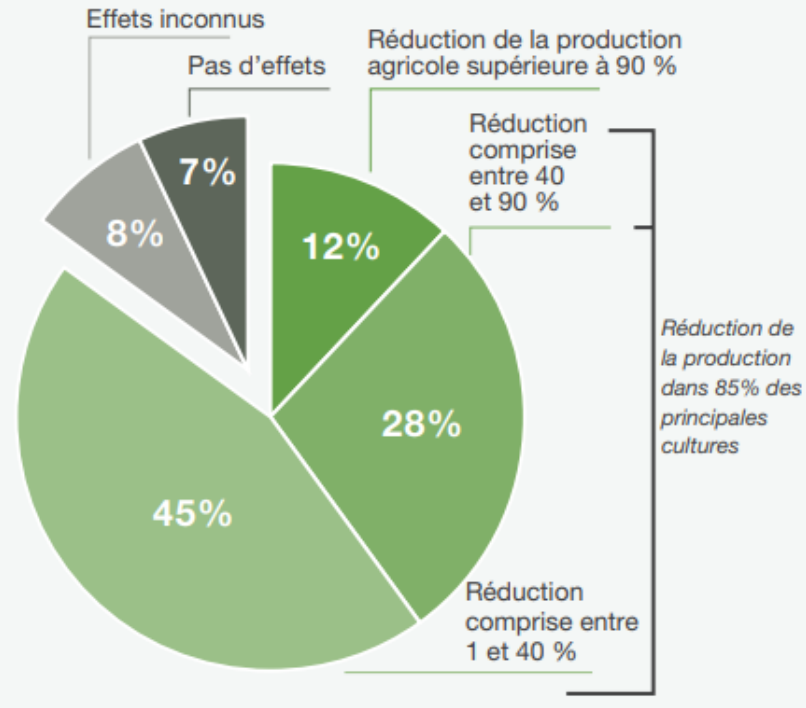


C. Huyghe, 2020 : <https://www.afis.org/Production-agricole-et-preservation-de-l-environnement-est-ce-possible>

Attention à ne pas surestimer l'effet des services écosystémiques !

FIGURE SPM.2

Dépendance (en %) à l'égard de la pollinisation animale des principales cultures mondiales directement consommées par les êtres humains et commercialisées sur le marché mondial¹⁰.



La pollinisation animale est directement responsable de 5 à 8 % de la production agricole mondiale actuelle en volume (en d'autres termes, cette partie de la production serait perdue s'il n'y avait pas de pollinisateurs).

[2016_spm_pollination-fr.pdf \(ipbes.net\)](#), p. 10

[2016_spm_pollination-fr.pdf \(ipbes.net\)](#), p. 11

Les leçons pour les politiques agroécologiques

- ➡ Pour la biodiversité, comme pour les émissions de GES, il peut y avoir **contradiction entre la réduction des impacts locaux** (pour lesquels l'agriculture extensive est préférable) et des **impacts globaux** (plutôt en faveur de l'agriculture intensive)

- ➡ Il ne faut donc pas une **Séparation** entre land sharing et land sparing, mais un **Partage** entre eux en fonction des besoins locaux :
 - ✓ favoriser les agricultures extensives dans les zones sensibles (risque fort de pollutions diffuses, présence d'espèces menacées spécialistes des milieux agricoles)
 - ✓ Sur le reste du territoire, favoriser l'agriculture **raisonnée** avec **restauration des infrastructures agroécologiques** et pratique des **techniques de conservation des sols**

Les leçons pour les politiques agroécologiques

- ➔ En soi, une politique de réductions d'intrants indifférenciée (fertilisation ou pesticides) **n'a pas** de bénéfice évident pour la biodiversité **au niveau global**.
- ➔ Toute politique agroécologique provoquant une baisse des rendements entraine des **externalités négatives** (risque de recours accru aux importations, ou besoin accru de réduire la consommation de viande), qui doivent être **évaluées** et **compensées** (par **une augmentation des surfaces agricoles**, ou par **une baisse de la consommation alimentaire**)

Les leçons du débat LSS pour les politiques agroécologiques : Un consensus possible?

- ➔ Un accord sur la nécessité d'augmenter les surfaces protégées et surfaces agricoles non productives en Europe
- ➔ Pas de vrai consensus sur le débat Land sharing / Land sparing (malgré une tendance commune à considérer qu'il faudra combiner les deux approches) :
 - ✓ Des différences dans la **définition** du land sparing
 - ✓ Des incertitudes scientifiques sur la **quantification** des interactions entre espaces agricoles productifs et espaces non productifs (habitats "naturels" et infrastructures agro-écologiques):
 - Effet des services écosystémiques sur le rendement des parcelles cultivées
 - Effet des parcelles intensives sur la biodiversité des espaces naturels contigus
 - ✓ Des divergences d'appréciation sur les **externalités négatives** du land sharing et du land sparing (émissions de GES, effets sur la santé humaine, conséquences économiques, ...)

Les leçons du débat LSS pour les politiques agroécologiques : Un consensus possible?

➡ Trois principes fondamentaux des politiques agroécologiques à valider (ou non) :

- Comme toute activité humaine, l'agriculture doit être évaluée en priorité sur la base de son empreinte environnementale **ramenée aux quantités produites** (et non à l'hectare cultivé).
- Il n'est pas souhaitable que l'Europe augmente son recours aux importations alimentaires, pour des raisons économiques et de souveraineté, mais aussi pour des raisons environnementales.
- En conséquence, toute politique agroécologique provoquant une baisse des rendements doit **évaluer cette baisse** et la **compenser** (soit par **une augmentation des surfaces agricoles**, soit par **une baisse de la consommation et/ou du gaspillage alimentaire**).



A suivre...