

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



Land sharing ou land sparing ? Un débat essentiel pour l'agro-écologie

Philippe STOOP
Section 9

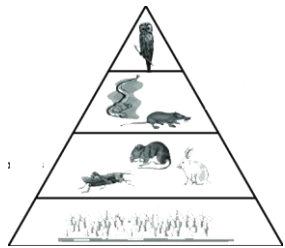
Land sharing ou land sparing ?

Un débat essentiel pour l'agro-écologie

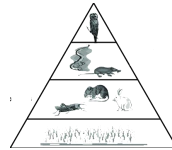
- ➔ Agriculture et biodiversité : des interactions complexes
- ➔ Land sharing & Land sparing - Le modèle de Green et al
- ➔ Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

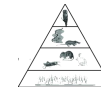
➔ A l'échelle de la parcelle :



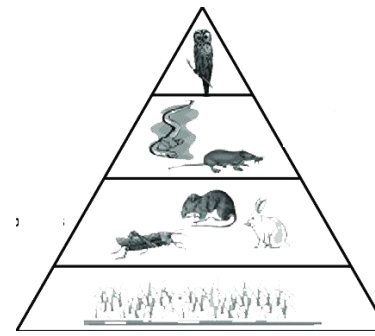
Espèces forestières



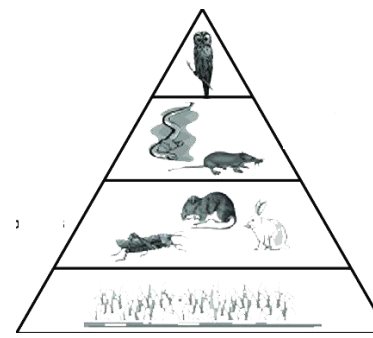
Espèces de milieux semi-ouverts
(clairières)



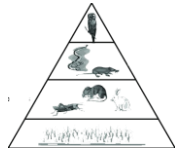
Espèces de milieux herbacés
(steppes)



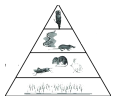
Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes



➔ A l'échelle du paysage :



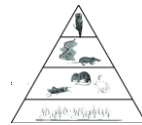
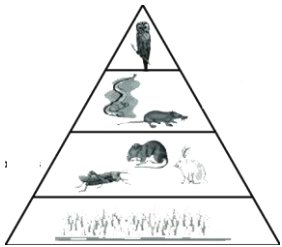
Abondance
(Nbre d'individus)



Richesse
(Nbre d'espèces)

Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

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



Land sharing ou land sparing ?

Un débat essentiel pour l'agro-écologie

- ➔ Agriculture et biodiversité : des interactions complexes
- ➔ Land sharing & Land sparing - Le modèle de Green et al
- ➔ Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

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"

- ➔ « 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) »

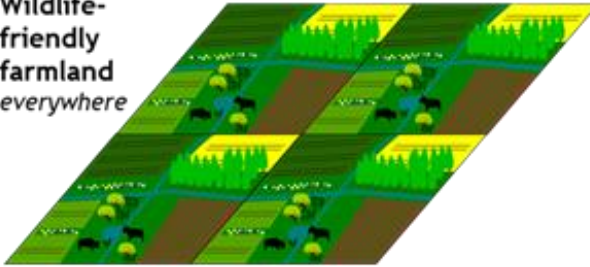
Desquilbet et al, 2019 : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00945304/>

Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

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

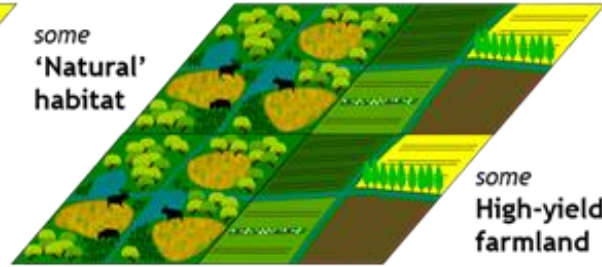
Land sharing

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

Lans sharing & Land sparing :

Le modèle de Green et al (2005)

➔ Un modèle simple...

➔ 2 compartiments :

➔ Terres cultivées

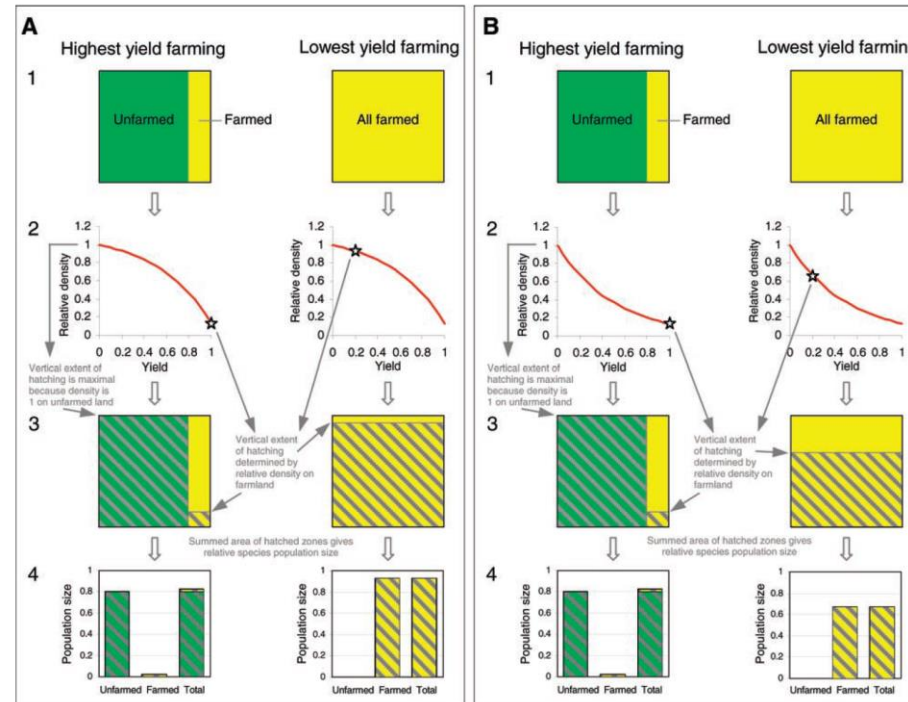
➔ Terres non cultivées (non urbanisées)

➔ Densité de population :

➔ 1 pour les zones non cultivées

➔ 0 pour les terres cultivées en intensification maximale

➔ Pour une quantité à produire donnée, quel niveau d'intensification permet d'obtenir la population maximale?



Green R.E et al., 2005, « Farming and the Fate of Wild Nature », Science307, 550-555
https://www.researchgate.net/publication/8113160_Farming_and_the_Fate_of_Wild_Nature

Land sharing & Land sparing :

Le modèle de Green et al (2005)

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

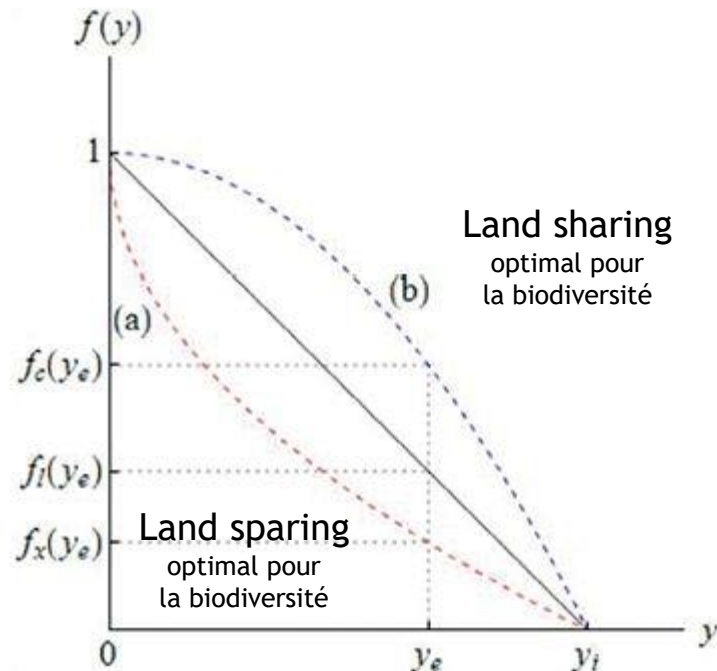


Figure 1 : Relation entre biodiversité et production agricole (d'après [6]). Les courbes rouge et bleue correspondent à des relations et processus contrastés reliant la production et son impact sur la biodiversité. Dans le cas d'une relation convexe (courbe bleue), il convient de promouvoir une culture 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

Agriculture et biodiversité : Des interactions complexes

➔ Un modèle simple...

- ➔ Un cadre de réflexion, plutôt qu'un modèle calculable explicitement
- ➔ Deux biais nécessaires pour simplification :
 - ➔ Ne s'applique que pour les espèces capables de s'adapter aux cultures : pour les espèces spécialistes des forêts ou des zones humides, le land sparing est la seule option favorable
 - ➔ Suppose que la biodiversité des espaces non cultivés est indépendante de leur surface, ce qui est contraire à la loi de la relation Aire/Espèce
- ➔ Ces deux biais (signalés par les auteurs) **sont en faveur du land sharing**, en particulier dans les pays à paysage très anthropisés (grandes surfaces agricoles et urbanisées)

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

(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

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 évalué 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).

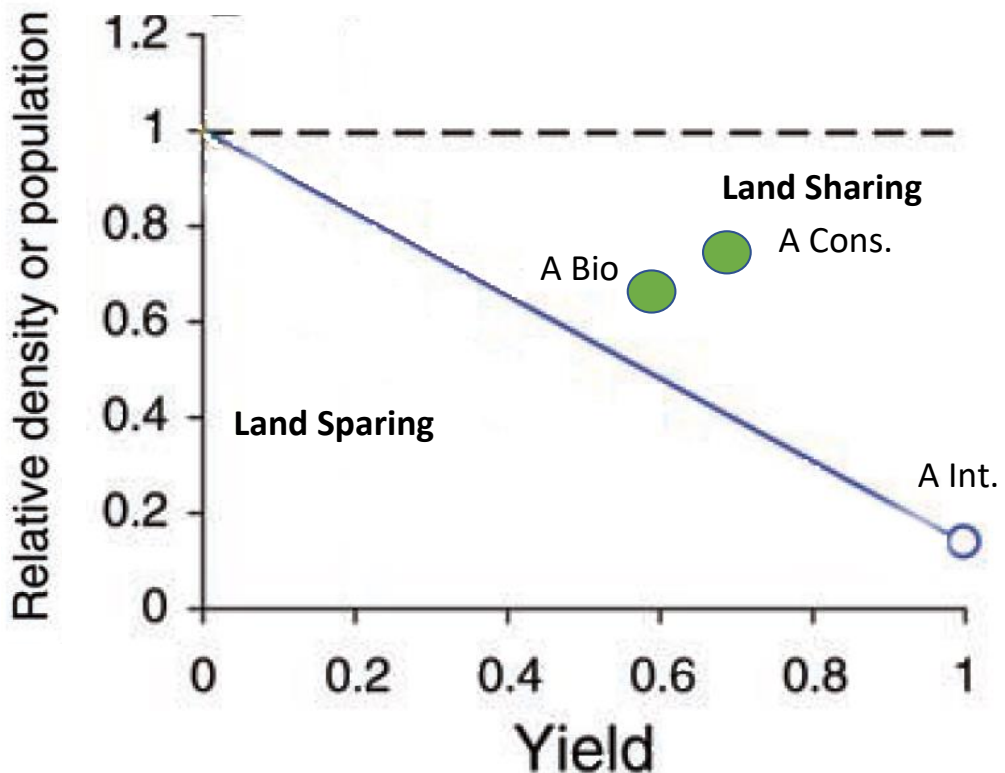
Le Modèle de Green en pratique

- ⊕ **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>

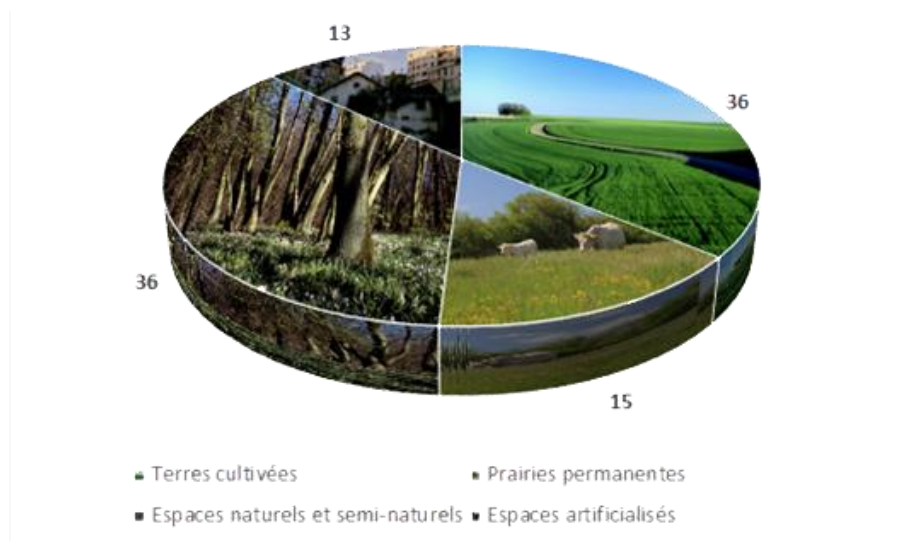


<https://www.europeanscientist.com/fr/opinion/lagriculture-extensive-favorable-a-la-biodiversite-premiere-partie/>

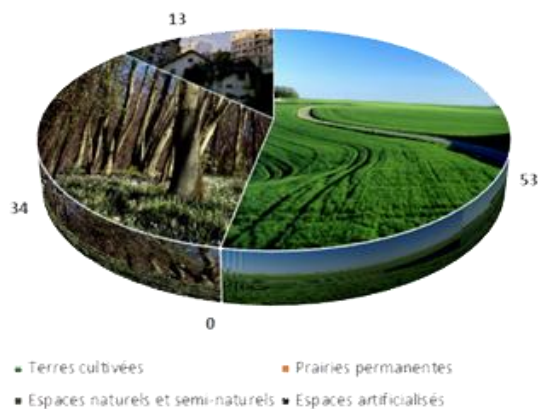
Le Modèle de Green en pratique

➔ **A production égale, une conversion totale vers le bio serait-elle favorable à la biodiversité en France ?**

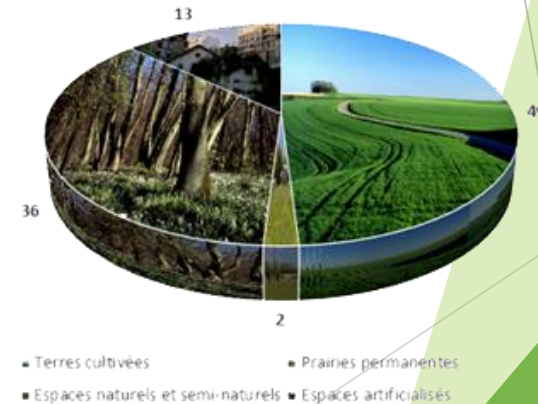
Occupation des sols actuelle



Land sharing avec agriculture bio



Land sharing avec agriculture de conservation



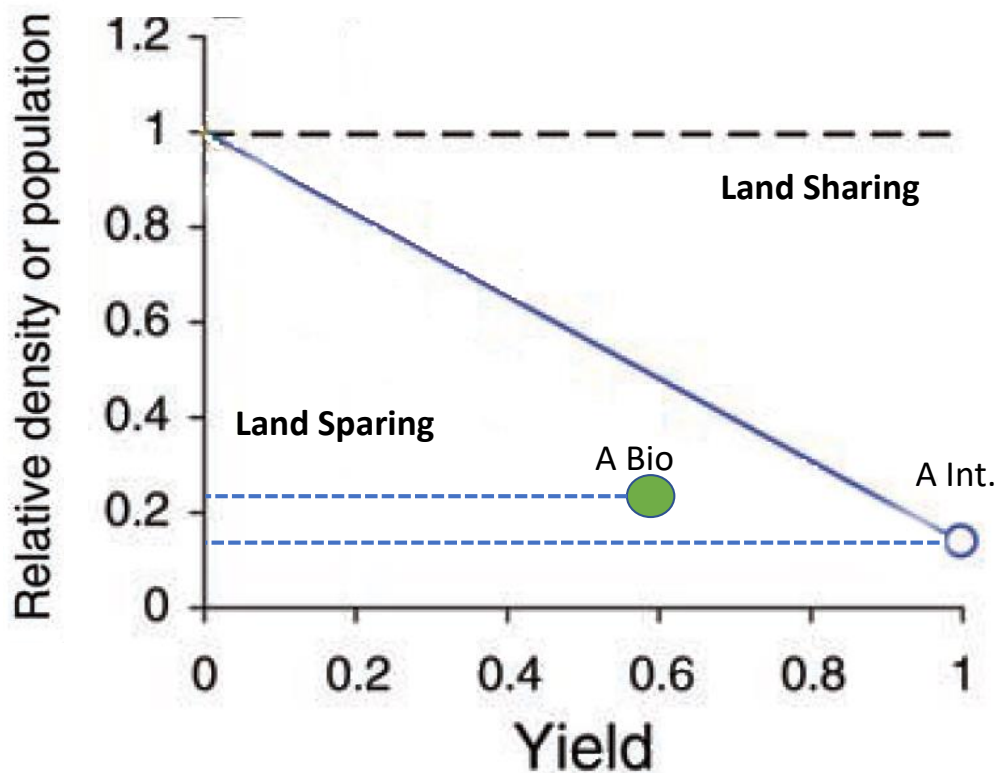
<https://www.europeanscientist.com/fr/opinion/lagriculture-extensive-favorable-a-la-biodiversite-premiere-partie/>

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 :
non !

Modèle de Green
appliqué à Bengtsson et al, 2005



<https://www.europeanscientist.com/fr/agriculture-fr/lagriculture-extensive-benefique-pour-la-biodiversite-2eme-partie/>

Le modèle de Green en pratique

- ➔ Quand appliqué aux études européennes sur les biodiversités comparées du bio et du conventionnel, résultats globalement favorables au land sparing :
- ➔ **À Production égale, et avec des mesures de préservation des paysages naturels égales, une agriculture intensive (raisonnée) serait plus favorable à la biodiversité que l'agriculture bio.**
- ➔ Un débat surtout vif au début des années 2000, mais qui renaît en ce moment

Land sharing ou land sparing ?

Un débat essentiel pour l'agro-écologie

- ➔ Agriculture et biodiversité : des interactions complexes
- ➔ Land sharing & Land sparing - Le modèle de Green et al
- ➔ **Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan**

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ Trois raisons principales :

➔ Les incohérences du plan européen Farm to Fork :

➔ Mélange incompatible de land sharing (réductions de fertilisation et pesticides en-dessous de l'optimum agronomique) et de land sparing (réduction de la surface cultivée) => forte baisse prévisible de la production agricole européenne

<https://www.linkedin.com/pulse/green-deal-agricole-une-vision-myope-et-pass%25C3%25A9iste-de-l%25C3%25A9cologie-stoop/?trackingId=mdq%2FnjviwPifiK45fYhMzA%3D%3D>

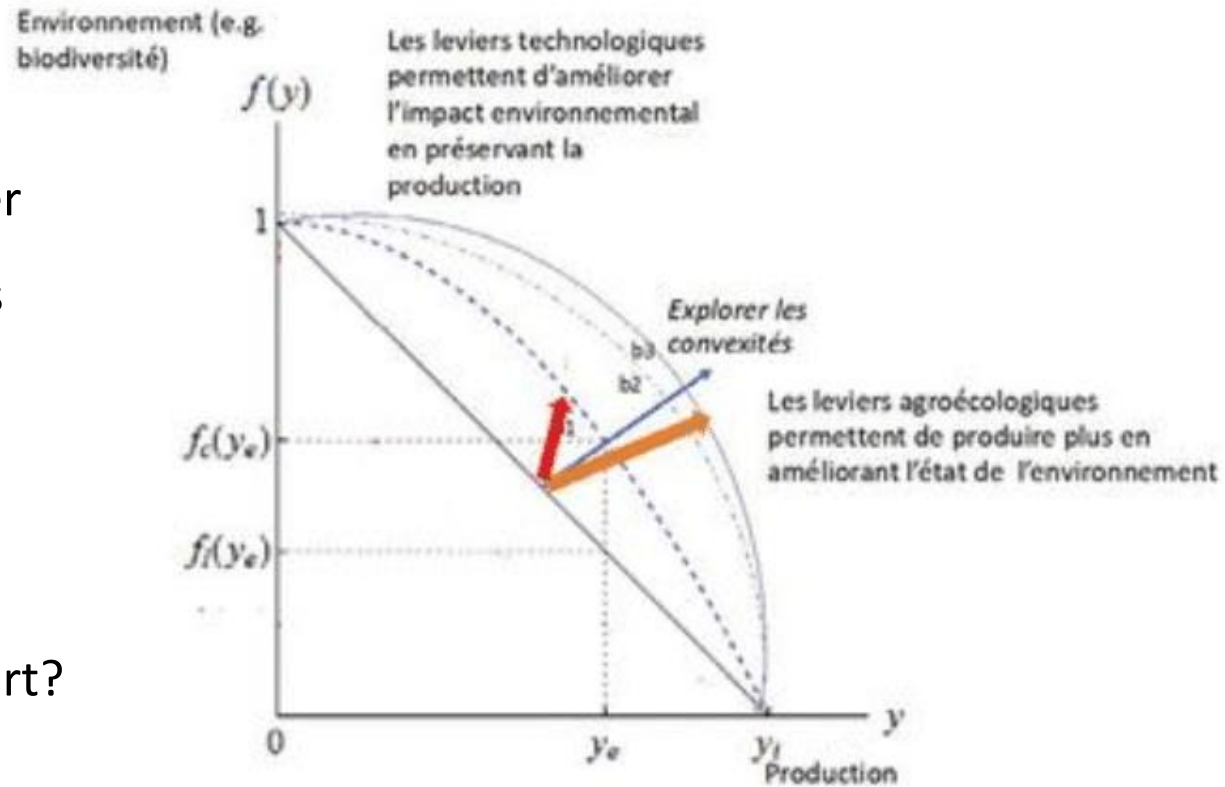
➔ La mise en place de l'écoscore des aliments, et les difficultés des partisans du bio devant les résultats des ACV (Analyses de Cycle de Vie) qui l'alimentent

➔ L'utilisation par l'INRAE du modèle de Green pour justifier la politique agroécologique française et européenne

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ Modèle de Green et agroécologie : position de l'INRAE

- ➔ L'agroécologie permet d'"explorer les convexités" (tirer les systèmes de production dans le domaine où le land sharing est favorable à la biodiversité)
- ➔ Oui, mais où est le point de départ?

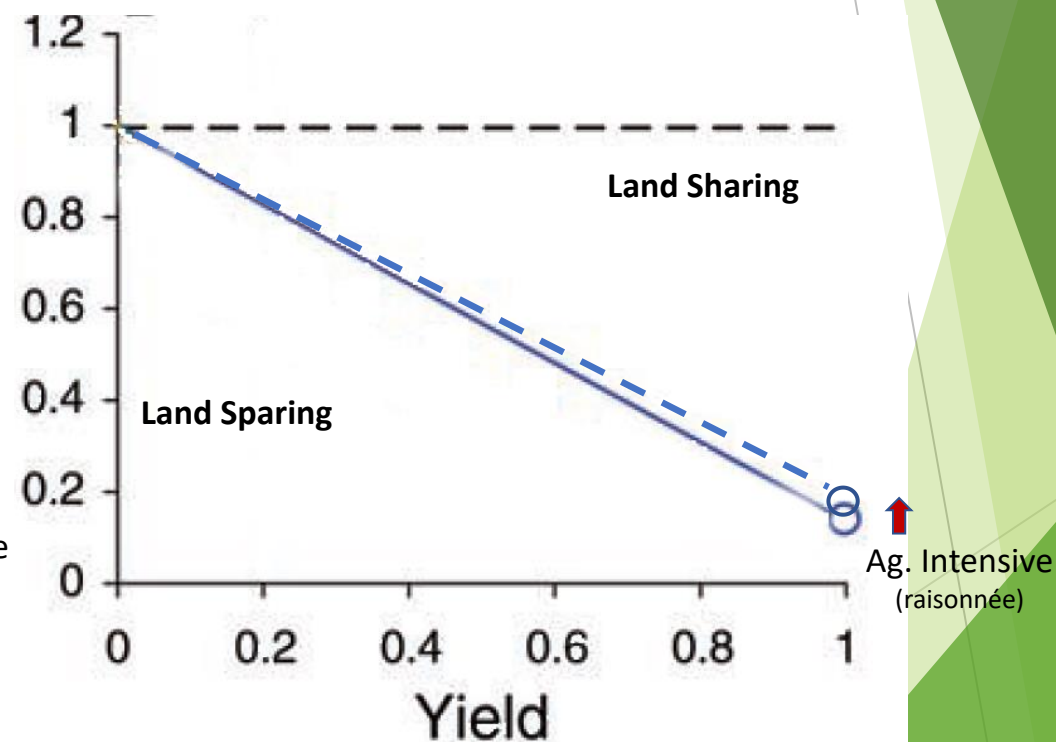
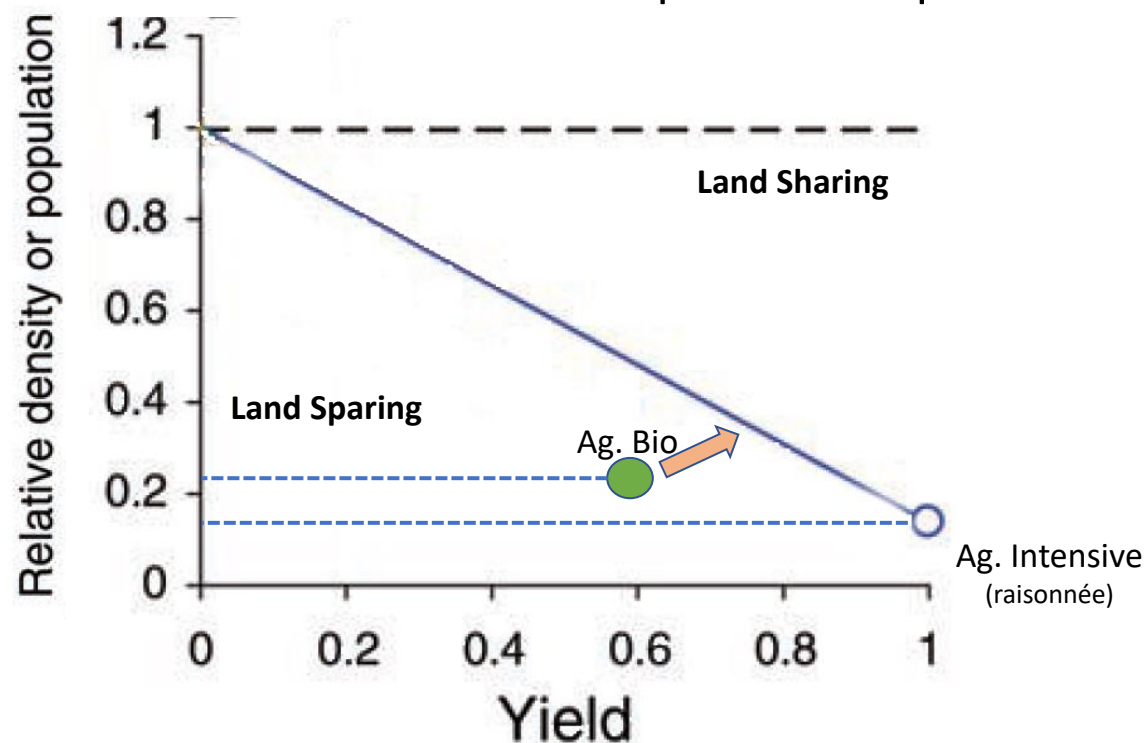


C. Huyghe, 2020 : <https://www.afis.org/Production-agricole-et-preservation-de-l-environnement-est-ce-possible>

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ Modèle de Green et agroécologie : où est le point de départ?

- ➔ L'agroécologie déplace l'équilibre entre le land sharing et le land sparing, mais dans un sens imprévisible a priori



<https://www.europeanscientist.com/fr/agriculture-fr/lagriculture-extensive-benefique-pour-la-biodiversite-2eme-partie/>

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ Un débat relancé indirectement par l'Ecoscore

- ➔ Une notation d'impact écologique (dans l'esprit du Nutriscore)
- ➔ Une des propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat, encouragée par E. Macron
- ➔ Mise en oeuvre par des opérateurs privés (Yuka, Open Food Facts, Marmiton, ...), mais d'après les ACV (Analyses de Cycle de Vie) de la base de données de la base publique Agribalyse (ADEME-INRAE)

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ Un débat relancé indirectement par l'Ecoscore... et l'ITAB

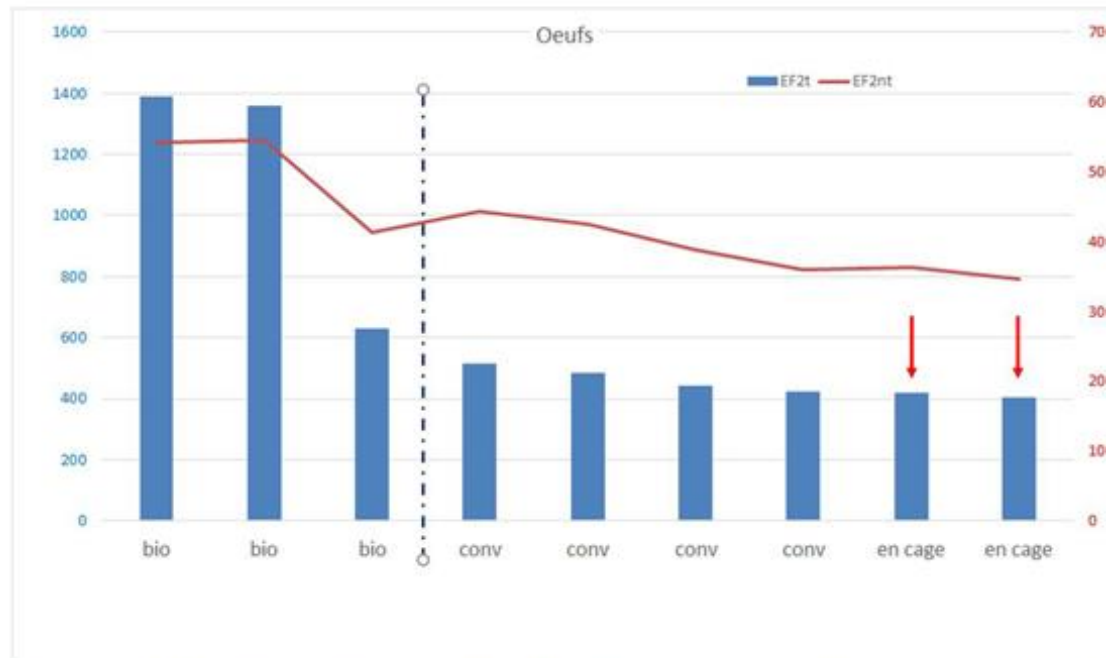
- ➔ En novembre 2020, l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique) publie une note de 52 pages pour remettre en cause le principe de l'ACV, et demander le retrait des comparaisons entre modes de production publiées dans Agribalyse
- ➔ Une argumentation essentiellement basée sur trois arguments :
 - ➔ l'ACV ne prend pas en compte les impacts sur la biodiversité
 - ➔ Elle reposerait sur le paradigme du land sparing (dont l'ITAB fait une présentation trompeuse, l'assimilant à l'intensification agricole classique)
 - ➔ Ses résultats ne devraient être publiés que si cohérents avec les politiques agricoles et les attentes des citoyens !

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ L'ITAB et Agribalyse

➔ Exemple de résultat Agribalyse jugé aberrant par l'ITAB :

Œufs (3 cas Bio, 6 cas conventionnels)



Non seulement les œufs conventionnels obtiennent un meilleur score environnemental que les œufs Bio, mais le meilleur impact environnemental ACV est atteint avec les œufs produits par des poules élevées en cages (flèches rouges).

Données : Agribalyse (ADEME-INRAE) Commentaire : ITAB

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ L'ITAB et Agribalyse

- ➔ Le point commun des critiques contre Agribalyse : discréditer ou détourner les approches évaluant les impacts environnementaux **rapportés à la quantité produite** (plutôt qu'à l'hectare) :
 - ➔ Pour les Gaz à Effet de Serre (ACV)
 - ➔ Pour la biodiversité (land sparing)
- ➔ Des critiques partisans, mais qui s'appuient sur des “zones grises” réelles à clarifier

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ Les points à clarifier dans le débat Land Sharing/Land Sparing

- ➔ Les résultats scientifiques penchent fortement en faveur du land sparing en France et en Europe, mais :
- ➔ Il est nécessaire de préciser ce que l'on entend par land sparing :
 - ➔ Le land sparing n'exclut pas l'élevage herbager (trop souvent assimilé à l'agriculture extensive)
 - ➔ Le modèle de Green n'est pertinent que si on l'applique à l'échelle de l'ensemble parcelles cultivées + espaces contigus (jachères, bandes enherbées, haies)
 - ➔ La surface réservée aux espaces "naturels" (forêts, zones humides) doit être fixée en fonction de leur biodiversité propre, pas du modèle de Green

La démarche ITAB contre Agribalyse

➔ Les points positifs:

- ➔ Met fin (ou devrait mettre fin) à une controverse : l'ITAB reconnaît implicitement que le bilan GES du bio est moins bon que celui du conventionnel, à quantité produite égale 😊
- ➔ Remet sous les projecteurs un débat agroécologique oublié et occulté en France sur le 2ème pilier de l'évaluation environnemental

➔ Les points négatifs :

- ➔ Tente d'imposer une vision complètement biaisée du land sparing
- ➔ Encore une tentative de discrédit d'une agence officielle (l'ADEME)
- ➔ Réaction ADEME-INRAE très molle, et ne portant que sur l'ACV, pas le land sharing

Un débat oublié qui revient au 1^{er} plan

➔ En quoi l'Académie d'Agriculture est-elle concernée :

- ➔ Un sujet majeur pour la définition d'une politique agro-écologique réellement bénéfique pour l'environnement
- ➔ Encore une campagne de discrédit des démarches scientifiques objectives et des agences d'évaluation
- ➔ Deux membres de l'AAF cités de façon trompeuse :
 - ➔ C. Huyghe (son article AFIS cité comme preuve d'un choix de la Direction Scientifique de l'INRAE en faveur du land sharing)
 - ➔ Mes articles de European Scientist (demande de rectification non suivie d'effet à ce jour)



Questions ?

Philippe STOOP
Direction Recherche & Innovation

Phone : **+33(0)6 70 02 90 17**
Mail : **philippe.stoop@itk.fr**

itk
CAP ALPHA Avenue de l'Europe
34830 Clapiers – France

Phone : **+33(0)4 67 59 30 46**
www.itk.fr