Pourquoi et comment la transition agroécologique invite-t-elle à renouveler nos méthodes de conception et d'évaluation de systèmes de production agricole ?

Quelle évaluation des systèmes agricoles alternatifs ?

Marc Benoit¹ Hayo van der Werf²

¹UMR Herbivores Clermont-Ferrand (EcoSocio)

²UMR SAS, Rennes (AgroEcoSystem)





Plan

Renouvellement des méthodes d'évaluation

Introduction

- 1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?
 - Niveau ferme, incidences des interactions entre ateliers
 - Niveau territorial, relations entre fermes et avec acteurs locaux
- 2. L'évaluation environnementale par analyse du cycle de vie (ACV) des systèmes agroécologiques / biologiques (AE/AB)
 - La mise en œuvre actuelle de l'ACV favorise les systèmes intensifs
 - Projet ACV-Bio
- 3. Questions/fronts de recherche



INRAO

Introduction – Evaluation systèmes

Introduction

- Qu'entend on par système agricole alternatif?
 - Faibles intrants, agroécologiques et diversifiés, biologiques
 - Lien citoyen / consommateur (Vente directe, agriculture urbaine etc.)
 - Des relations complexifiées, intra système et au niveau du territoire
- Agroécologie → Complexification Diversification
- Questions engendrées
 - Outils existants : adaptés aux systèmes spécialisés (et fort niveau d'intrants)
 - L'ACV marche bien pour des impacts « flux » (ex. changement climatique), mais moins pour des impacts « état » (ex. érosion de la biodiversité)
 - Elargir les critères... aller au-delà des classiques économie-environnement
 - Elargir les périmètres d'étude : thématique (travail, commercialisation, ...) et géographique (au-delà de la ferme : liens territoires)



INRAO

1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?

A l'échelle de la ferme

1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?

1.1 A l'échelle de la ferme

Comment les différents ateliers construisent-ils la performance technique et économique de la ferme ?

- Approche par atelier Ex : Marge Brute ferme = \sum MB ateliers
- Approche agroécologique :
 - Ateliers interdépendants
 - Des ateliers « service » vis-à-vis d'autres ateliers
 - Impossibilité de segmenter ...et risque de conclusions erronées



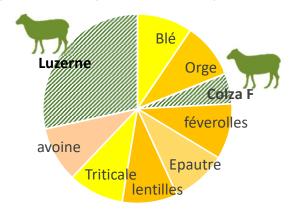
> 1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?

1.1 A l'échelle de la ferme

Ex grandes cultures:

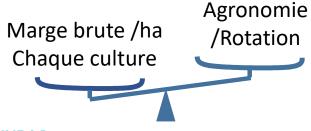
Inclure des productions fourragères pour limiter/supprimer les produits de synthèse

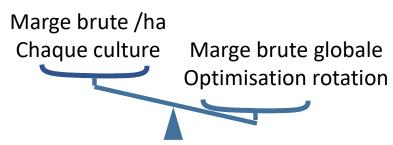




Réflexion stratégique - Choix des cultures et rotation :

→ Quelles comparaisons entre fermes ?







Quelle évaluation des systèmes agricoles alternatifs 22-01-2021 Benoit-Van der Werf

7

p. 7

> 1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?

1.1 A l'échelle de la ferme

Comment appréhender la performance environnementale des productions en systèmes agroécologiques ? Comment exprimer les indicateurs ?

Performances environnementales (Système cultures – élevage)

Emissions gaz à effet de serre (GES) pour l'atelier d'élevage

kg CO2Eq/ kg viande \rightarrow mauvais résultat car mission principale : détruire les couverts avec coûts=0 kg CO₂Eq/ha $\rightarrow \infty$ car pas de surface dédié spécifiquement ; rôle de service des brebis

ou $\rightarrow \epsilon$: très faible si les ovins « passent partout »

ou bien, ventiler la biomasse annuelle produite par la culture (blé) sur Vég et Animaux (clé alloc : MS, MJ ?)

Emissions GES pour les cultures

Rajouter le CH₄ des brebis dans ce bilan ?

Quid de l'allocation de la mécanisation pour implanter cultures fourragères ?

- → Faut-il privilégier un bilan global (cultures + élevage)
- → ... avec indicateurs EqCO₂/ha ou /kg MS_{tot} ou /MJ_{tot} ou /kg prot_{tot} ou /€ produit_{tot} ?

Synergie et couplage entre productions, ici Ovins/Cultures. Raisonnement identique avec abeilles/pollinisation Services réciproques et co-produits



22-01-2021 Benoit-Van der Werf

1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?
1.1 A l'échelle de la ferme

Elargir la gamme des indicateurs

Performance technique = Efficience technique : rapport aux inputs (Inputs/Produits)

Notion de valeur ajoutée (=création de richesse ; max outputs avec mini inputs) :

Valeur ajouté /ha → richesse créée sur le territoire → dynamique économique et emplois

Accessibilité au métier d'agriculteur : quel capital requis ?

De 50 k€ ...à 500 k€ /travailleur. Lien fort à la valeur ajoutée créée dans le processus de production

Ex : Eleveur producteur broutards exportés vs ferme maraichage ou paysan boulanger Rapport Capital (hors foncier) / Revenu : de 2 à 30



1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?
1.1 A l'échelle de la ferme

Indicateurs d'interdépendance entre ateliers (intégration) comme proxy du degré de mise en œuvre des principes de l'agroécologie

Projet Mixenable (Core Organic 2018-2021)

Etude des systèmes diversifiés multi-élevage : qualifier/quantifier les niveaux d'interactions entre les ateliers du système

Hyp. 1 : Il y a une relation entre le niveau d'interactions entre ateliers et les performances et résilience du système

Hyp. 2 : Ces interactions sont appréhendées à 3 niveaux, qui sont interdépendants

- ✓ Pratiques Ex : % PT dans rotation Pâturage simultané de 2 espèces (Performance syst.)
- ✓ <u>Travail</u> Ex : « versatilité » des travailleurs / divers ateliers (Résilience syst.)
- ✓ <u>Commercialisation</u> Ex : Economie de gamme /circuit court. Distribution ≠ produits sur toute l'année (fidélisation clientèle...)



> 1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?

1.1 A l'échelle de la ferme

Exemple d'indicateur d'interdépendance entre ateliers

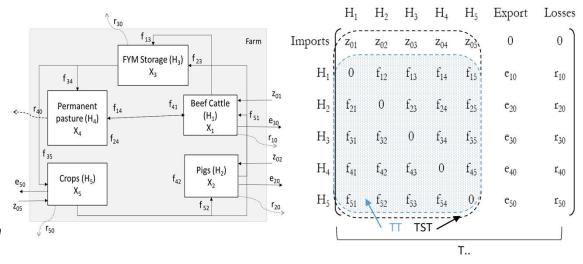
ENA (Ecological network analysis)

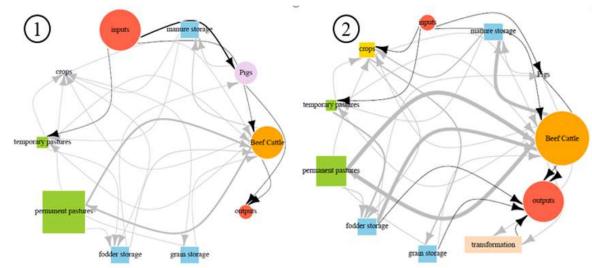
Steinmetz et al 2021

Ecological network analysis to link interactions between system components and performances in multi-species livestock farms. Submitted – Under revision D'après Stark et al 2016

Quantifier (plusieurs indicateurs disponibles)

Décrire







INRA

Quelle évaluation des systèmes agricoles alternatifs 22-01-2021 Benoit-Van der Werf

INRAO

1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?

A l'échelle du territoire

1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?
1.1 A l'échelle du territoire

Pourquoi penser Territoire dans le cadre de la transition agroécologique ?

- Diversification
 - Complexité et charge mentale
 - Aspects organisationnels, dont collaboration territoriale. Ex: « Eleveurs sans terre »
 - Comment évaluer les performances (de l'éleveur, de l'agriculteur céréalier) ? Globales ?
- Acceptabilité par les citoyens

Ex : Elevages industriels, méthaniseurs collectifs etc.

- Relation aux consommateurs
 - Circuits courts
 - Plans alimentaires territoriaux
 - Rompre l'isolement social des producteurs
- Création d'emplois et dynamiques de développement territoriales



1. Systèmes diversifiés : quelles approches pour les évaluer ?
1.1 A l'échelle du territoire

Diversifier et valoriser localement les productions, vers la construction de dynamiques territoriales Exemple : projet Terres de Liens Auvergne

Actuellement : 1 agriculteur avec 150 ha terres de Limagne → Page blanche ; quel projet ?

Quels indicateurs proposer pour évaluer les performances d'une ferme multiservices, insérée dans l'activité socio-économique de Clermont-Auvergne-Métropole?



INRAO

2. L'évaluation environnementale par analyse du cycle de vie des systèmes Agroécologiques / AB

L'ACV doit faire mieux pour évaluer les systèmes agroécologiques



Towards better representation of organic agriculture in life cycle assessment

Hayo M. G. vander Werf[®]

Marie Trydeman Knudsen² and Christel Cederberg[®]

Le Projet ACV Bio:

- Évaluation d'une diversité de systèmes bio
- L'écoconception permet d'identifier des pistes pour réduire les impacts











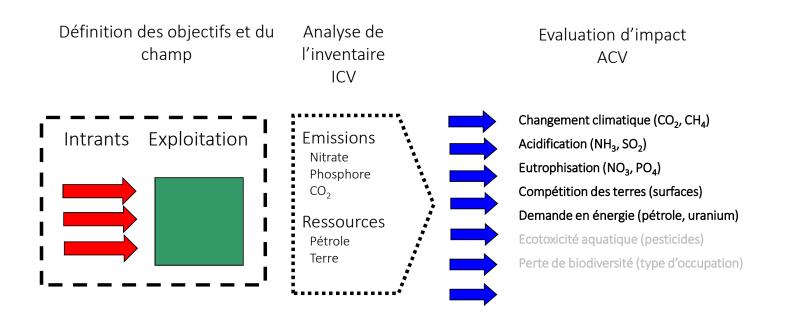








L'ACV : une méthode multi étapes et multi critère, beaucoup utilisée pour évaluer les systèmes agroalimentaires



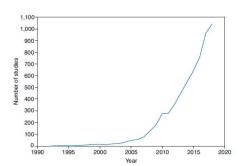


Fig. 1 | Annual number of peer-reviewed English-language articles published from 1990-2018 using LCA to assess agricultural and food systems n = 5.954

Agriculture conventionnelle intensive versus agriculture agroécologique diversifiée

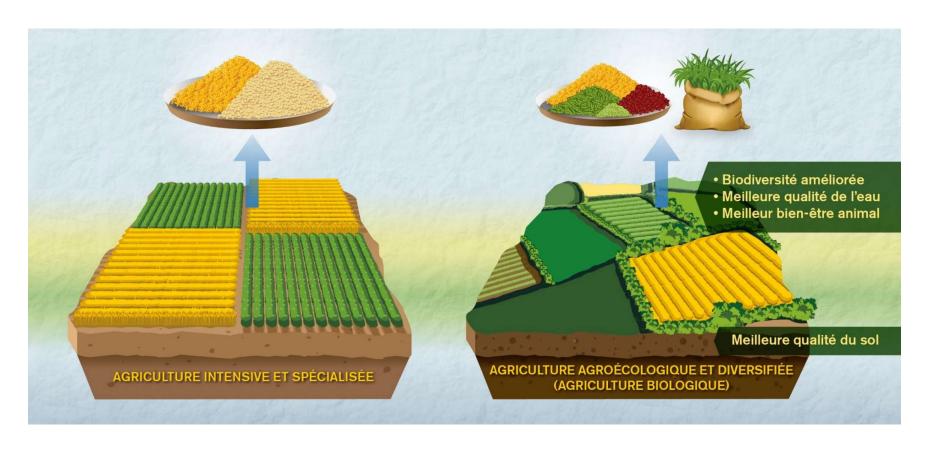




Illustration: Yen Strandqvist, Chalmers Université de Technologie, Suède.

Une vision limitée des fonctions de l'agriculture

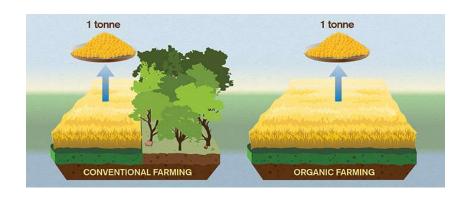
- L'ACV: une approche "produit", qui exprime les impacts par kg de produit
- Ceci favorise les systèmes conventionnels intensifs, à rendement élevé :
 - Ces systèmes ont plus d'impact par unité de surface,
 - mais aussi plus de rendement par unité de surface.
 - Ils peuvent avoir moins d'impact par kg de produit (occupation des terres, eutrophisation)
- Difficile prise en compte de la qualité des produits
- La fonction « territoriale » de l'agriculture est ignorée
- Exprimer les impacts par unité de surface et par quantité de produit, voire par unité de valeur économique
- ➤ Combiner approches ACV et Services écosystémiques



- Des questions environnementales négligées
- Agriculture biologique versus conventionnelle :
 - 30 % plus de biodiversité,
 - Meilleure qualité du sol
 - Beaucoup moins de pesticides
- Peu d'études ACV prennent en compte les impacts sur la biodiversité, la qualité du sol et les impacts des pesticides
- Ainsi la comparaison agriculture biologique versus conventionnelle est souvent déséquilibrée



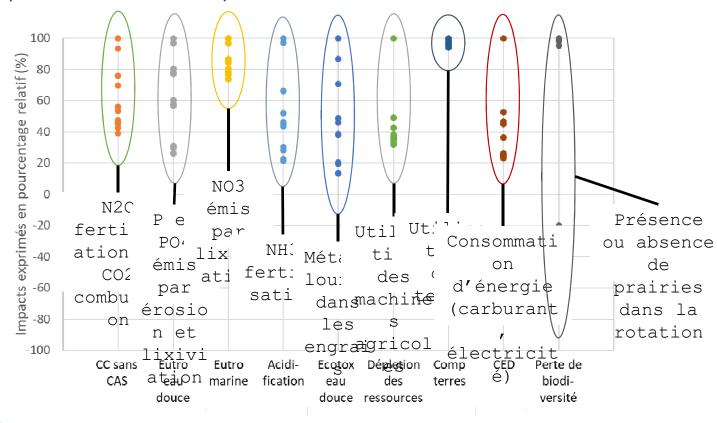
> Effets indirects d'un passage en agriculture bio



- Rendement plus faible => besoin de plus de surface => déforestation
 - Modèles pour évaluer les changement d'affectation des terres sont inadaptés au passage vers des systèmes à plus faible rendement
 - Pas de prise en compte d'effets de politiques publiques (réduction GES, protection des forets)
 - Pas de prise en compte de modifications de régimes alimentaires
 - Pas de prise en compte d'effets rebond (produits bio sont plus chers)
- > Si les effets indirects sont inclus, ne pas se limiter au changements d'affectation du sol indirects



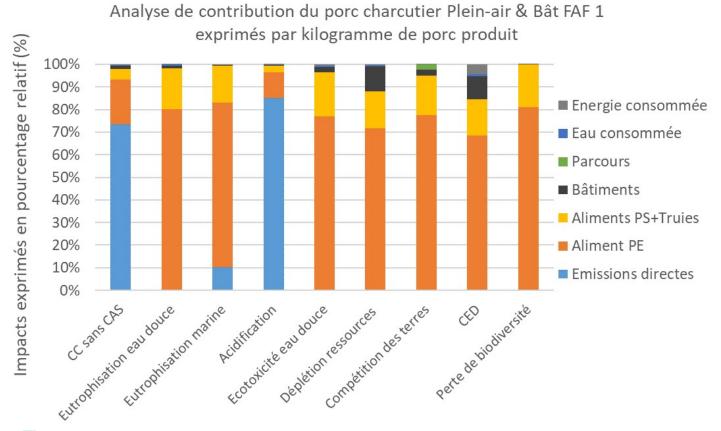
ACV Bio : impacts des successions culturales exprimés par ha de surface occupée





ACV bio: production porcine

contributions des parties du système aux impacts



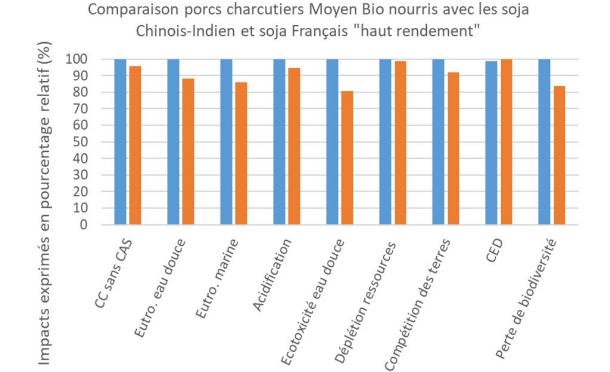
La majorité des impacts proviennent de l'aliment porc engraissement

Sauf pour Changement climatique et Acidification ⇒ émissions à l'atelier d'élevage

p. 23

■ Moyen Bio, soja FR

ACV Bio: tourteau de soja chinois/indien vs français Impacts de porcs, exprimés par kg de poids vif



Baisse d'impact de 1 à 19% en faveur de l'élevage avec le tourteau de soja français

Augmentation d'impact de 1% pour la Demande cumulée en énergie

INRAO

> 3. Questions / fronts de recherche

3. Questions / fronts de recherche

Quels périmètres pour l'évaluation : intra-ferme, prise en compte de l'aval de la ferme (cadre transfo et vente directe), territoire (impacts socio-économiques, valeur ajoutée, emploi) ?

Effets indirects de la transition agroécologique (risque de changement d'utilisation des sols, si régime alimentaire non-changé)

Complémentarité vision impacts vs. services écosystémiques/externalités (entre autres comment évaluer l'impact des pratiques et de la structure du paysage sur la biodiversité)

Comment prendre en considération la « qualité » des produits, qu'englobe-t-elle ?

Quelle unités pour exprimer les impacts et services (quantité de produit, surface agricole, valeur économique) ?



marc-p.benoit@inrae.fr hayo.van-der-werf@inrae.fr

