



Approche multicritère : un exemple dans la pédagogie en sciences animales

C. Disenhaus et A.L. Jacquot

Contexte de formation et objectifs pédagogiques

Unité de formation optionnelle de S8 (2^{ème} année des écoles d'ingénieurs) :
« Approche écosystémique des filières de produits animaux ». Suivi par des
futurs « zootechniciens » ou non. ≈ 25 étudiants.

Initiation à l'application des
principes de l'agro-écologie
en productions animales

Initiation à l'approche
systémique et
multicritère

**Proposer, évaluer
des changements de
pratiques en élevage**

Echelle ?

Contradictions ?

Pluridisciplinarité

Travail à réaliser

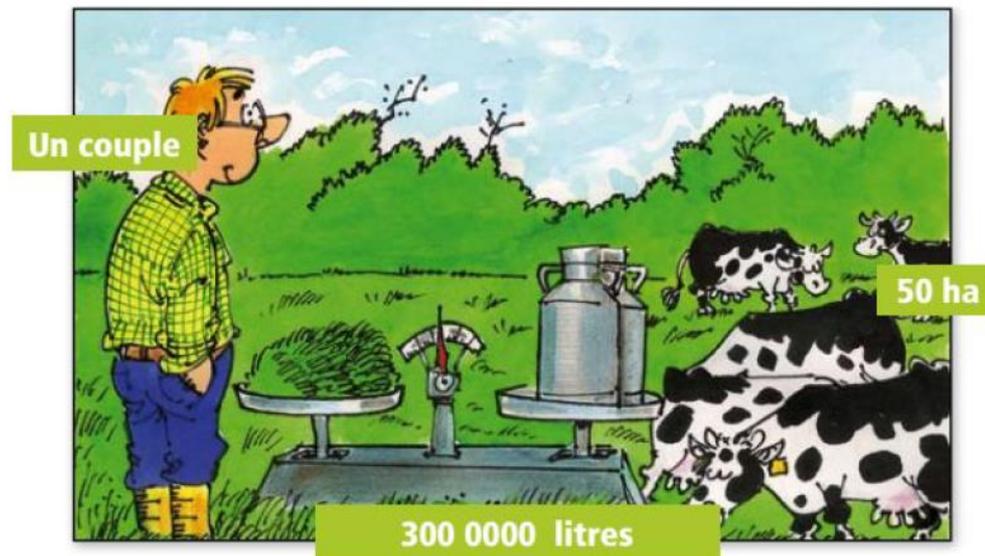
- 1- Choisir un **cas-type** (toute production)
- 2- Proposer des **changements de pratiques** en cohérence avec les principes de l'agroécologie (Dumont et al., 2013), et en dérouler (manuellement) les conséquences économiques, environnementales et sociales (6hTD),
- 3- Mobiliser l'outil « **conception de systèmes multi-performants** » et comparer les systèmes modifiés aux système initial. Faire une « critique » de l'outil (6h TD)
- 4- Faire la **synthèse** des 2 approches (2hTD)

1- Choisir un cas-type (toute production)

Sébastien CARNEL, Thibault DESROUSSEaux,
Mathilde LAURIN, Mélanie GAUTIER

APPROCHE ECOSYSTEMIQUE

Cas-type : Du lait par vache avec
du pâturage



2- Proposer des changements de pratiques en cohérence avec les principes de l'agroécologie

Cinq principes organisateurs pour les systèmes d'élevages (Dumont, 2013)

1. Gérer de manière intégrée la **santé animale**
2. Diminuer les **ressources** consommées
3. Réduire les **pollutions** en optimisant le fonctionnement des systèmes d'élevage
4. Renforcer la **résilience** des systèmes de production animale en valorisant la **diversité** des ressources et la complémentarité des animaux
5. Préserver la **biodiversité** en adaptant les pratiques et en construisant les paysages de manière à assurer les services écosystémiques

2- Proposer des changements de pratiques en cohérence avec les principes de l'agroécologie

Diagnostic

Intrants complémentés azotés. Utilisation d'énergie.

- Améliorer le **management du pâturage** afin de mieux valoriser l'herbe en terme de **quantité et qualité**
- Augmenter la **diversité des espèces végétales**
- Baisser **l'importation d'intrants chimique** : Arrêter la fertilisation à l'azote minéral et baisser de l'utilisation de produit phytosanitaire
- Arrêter le **labour** sur certaines parcelles
- Augmenter **l'efficacité énergétique** de la ferme pour réduire sa consommation à l'animal

2- Proposer des changements de pratiques en cohérence avec les principes de l'agroécologie

Gestion des surfaces de pâturage :

Rotation améliorée, avec 1 paddock/j, retour après 30 jours, fauches
↗ nombre d'espèces implantées

Cultures :

Intégrer de la luzerne dans les rotations,
Cultiver du méteil (pois, vesce, triticale)
↘ du labour

Animaux :

Traitement sélectif au tarissement
Optimiser l'occupation du bâtiment

Conséquences des pratiques sur les performance de la ferme :

- Meilleures performances économiques
- Amélioration mitigée des performances environnementales
- Augmentation du temps de travail et de la technicité de la conduite de culture mais possibilité d'entraide avec les voisins et appel à la CUMA possible

Contradictions:

- Arrêter le labour sur certaines parcelles **et** l'utilisation de produit phytosanitaire → désherbage mécanique **alternative** au désherbage chimique
- Valorisation optimale des pâtures et augmentation de la diversité des espèces → augmente le **nombre de passage** au champ et de matériel utilisé, ce qui est en contradiction avec **l'économie énergétique** visée

3- Mobiliser l'outil « conception de systèmes multi-performants »



Conception de systèmes multi performants

INRA - Direction Scientifique Agriculture

J.L. Peyraud , C. Huyghe, H. Guyomard, J. Boiffin, B. Coudurier, F. Jeuland, N. Urruty, M. Georget, V. Toureau et al.



Conception pas à pas de systèmes de production agricole à hautes performances

Une démarche en 5 étapes

1

- Inventaire des performances de l'exploitation agricole

2

- Inventaire de plus de **200 pratiques agricoles** pour améliorer les performances des exploitations françaises

3

- Analyse de l'**impact** de chaque pratique sur les 35 performances de l'exploitation

4

- Analyse de l'**interaction** entre les pratiques

5

- Conception et évaluation de systèmes à hautes performances

Inventaire des performances de l'exploitation agricole

- Biens & services = produits = performances
- **35 performances élémentaires** regroupées en 5 classes : production, économie, utilisation de ressources naturelles, environnement et social

Production	Production	Augmenter la production
		Améliorer la qualité des produits
Economie	Rentabilité	Augmenter la rentabilité
	Soldes de gestion	Diminuer les charges variables
		Augmenter la Valeur Ajoutée (VA)
		Augmenter l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE)
		Augmenter le Résultat Courant avant Impôt (RCAI)
	Robustesse	Augmenter l'autonomie productive
		Diminuer la dépendance aux aides
		Diversifier les productions
		Diminuer l'endettement
	Transmissibilité	Améliorer la transmissibilité
Ressources naturelles	Energie	Réduire la consommation directe d'énergie
		Réduire la consommation indirecte d'énergie
	Eau (quantité)	Réduire la consommation d'eau (irrigation, bâtiments)
	Phosphore	Réduire la consommation de phosphore (fertilisation, alimentation du bétail)
Environnement	Sol	Limiter le compactage
		Diminuer les risques d'érosion
		Augmenter le taux de matière organique
		Limiter l'accumulation d'éléments trace métalliques
	Eau (qualité)	Diminuer la lixiviation du nitrate
		Diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires
		Diminuer le ruissellement de phosphore
		Diminuer l'utilisation de médicaments vétérinaires
	Air	Diminuer les émissions de GES
		Diminuer les émissions d'odeurs
		Diminuer les émissions de polluants organiques
		Diminuer les émissions d'ammoniac
	Biodiversité	Augmenter les surfaces semi-naturelles
Augmenter la diversité des cultures		
Diversifier la mosaïque paysagère		
Réduire les perturbations de l'écosystème		
Social	Travail	Diminuer le temps de travail et/ou sa pénibilité
	Santé	Diminuer l'exposition aux risques de santé
	Bien-être animal	Améliorer le bien-être animal

Un outil d'aide à la combinaison des pratiques pour maximiser les performances

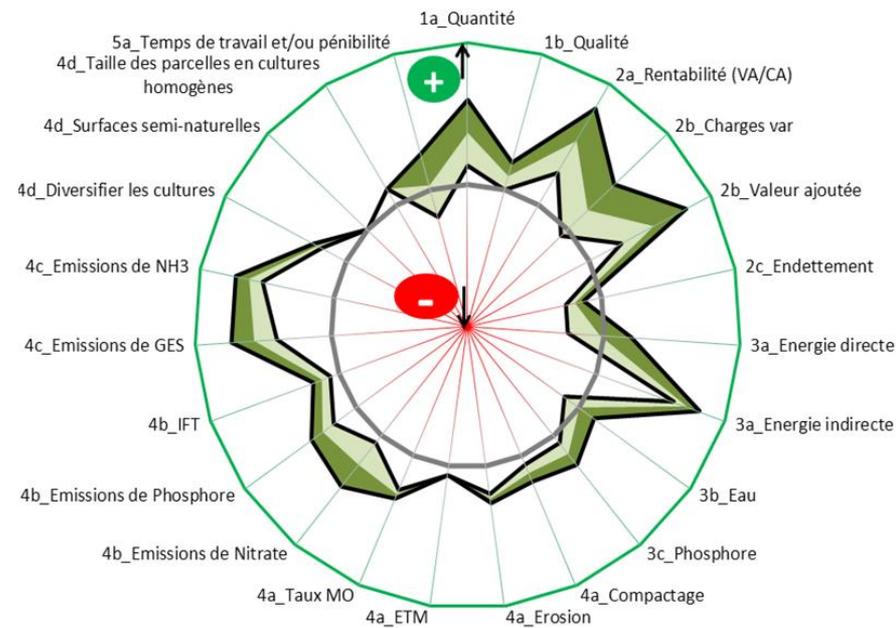
Agrégation des performances : production d'un tableau de synthèse

Représentation sous forme d'un radar d'impacts du sens de variation (par rapport à un état initial) des performances.

Spécialisée en grandes cultures (GC) annuelles ou territoire lui aussi spécialisé en GC annuelles	Economie											
	Production		Sécurité de l'alimentation					No business				Transversalité
	Améliorer le rendement	Améliorer la qualité de la production	Augmenter la rentabilité	Diminuer le charge variables	Augmenter la valeur ajoutée	Augmenter l'investissement	Augmenter la résilience économique	Augmenter l'autonomie productive	Diminuer la dépendance aux intrants	Diversifier les productions	Diminuer l'endettement	Améliorer la rentabilité
Objectifs des variétés améliorées pour le rendement au 1 ^{er} de production	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Objectifs des variétés améliorées pour le rendement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Utiliser des légumineuses associées aux cultures annuelles	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Utiliser des OAC pour le traitement des apports (N, P, K) et autres éléments	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Pratiquer des couverts végétaux d'interculture à fonction agro-écologique	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Adapter l'ordre des cultures au drainage des nitrates	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Augmenter le nombre d'associés dans la rotation	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±

Spécialisée en grandes cultures (GC) annuelles ou territoire lui aussi spécialisé en GC annuelles	Ressources naturelles fossiles				Environnement						
	Énergie		Quantité d'eau	Phosphore	Sol			Qualité de l'eau			
	Réduire la consommation d'énergie directe fossile	Réduire la consommation d'énergie indirecte fossile	Réduire la consommation d'eau	Réduire la consommation de Phosphore	Utiliser la Compostage	Réduire les risques d'érosion	Augmenter le taux de MO	Utiliser le semencier	Réduire les émissions de pesticides	Réduire les émissions de produits phytosanitaires	Réduire les émissions de produits vétérinaires
Objectifs des variétés améliorées pour le rendement au 1 ^{er} de production	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Objectifs des variétés améliorées pour le rendement	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Utiliser des légumineuses associées aux cultures annuelles	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Utiliser des OAC pour le traitement des apports (N, P, K) et autres éléments	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Pratiquer des couverts végétaux d'interculture à fonction agro-écologique	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Adapter l'ordre des cultures au drainage des nitrates	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Augmenter le nombre d'associés dans la rotation	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±

Spécialisée en grandes cultures (GC) annuelles ou territoire lui aussi spécialisé en GC annuelles	Environnement				Dimensions sociales				
	Air		Biodiversité		Travail		Santé		Services écosystémiques
	Diminuer les émissions de CO2	Diminuer les émissions de NO2	Diminuer les émissions de polluants organiques	Augmenter les surfaces semi-naturelles	Diversifier les cultures	Réduire la taille des parcelles en cultures temporaires	Réduire la production de pesticides	Diminuer le temps de travail et/ou pénibilité	Diminuer le gaspillage des intrants
Objectifs des variétés améliorées pour le rendement au 1 ^{er} de production	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Objectifs des variétés améliorées pour le rendement	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Utiliser des légumineuses associées aux cultures annuelles	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Utiliser des OAC pour le traitement des apports (N, P, K) et autres éléments	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Pratiquer des couverts végétaux d'interculture à fonction agro-écologique	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Adapter l'ordre des cultures au drainage des nitrates	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±
Augmenter le nombre d'associés dans la rotation	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±	±/±



Pour en savoir plus :

Méthodologie d'aide à la conception et à l'évaluation de systèmes de production multiperformants : application à l'élevage de bovins laitiers et à la production de poulets de chair

INRA Prod Anim 28(1) 51-76

B. COUDURIER, J.-L. PEYRAUD, E. BLESBOIS, F. JEULAND, N. URRUTY, C. HUYGHE, H. GUYOMARD

3- Mobiliser l'outil « conception de systèmes multi-performants »

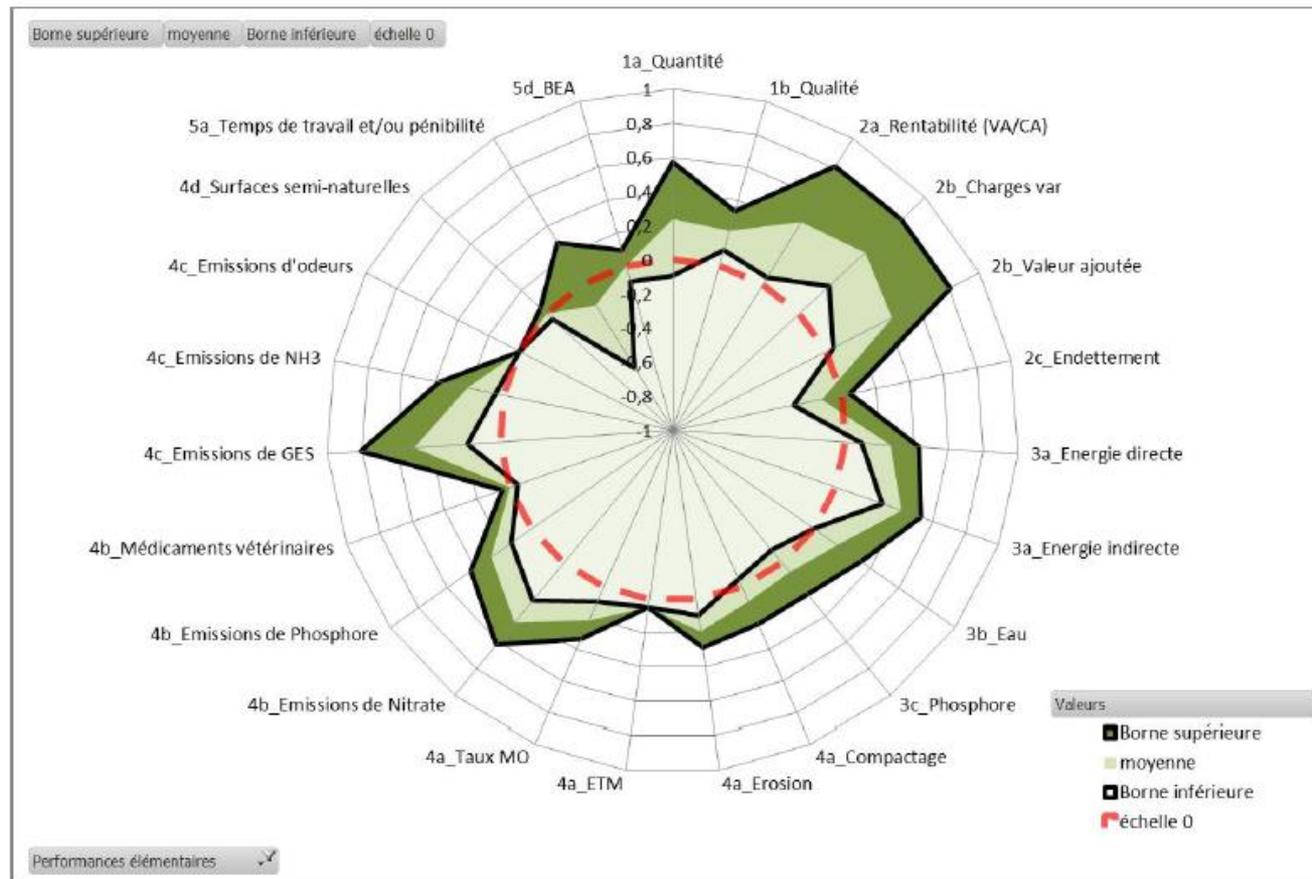


Figure 2: Radar des performances obtenu après application des nouvelles pratiques sur l'exploitation.

4- Faire la synthèse des 2 approches

Comparaison des 2 approches

	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Modèle à la main	<ul style="list-style-type: none">-Adaptabilité totale et spécifique à l'exploitation-Autant de pratiques que l'on peut imaginer	<ul style="list-style-type: none">- Demande du temps- Calcul liés au conséquences longs et difficiles
Logiciel multicritères	<ul style="list-style-type: none">- Rapidité et lisibilité directe des résultats-Donne une idée des conséquences sur l'ensemble des performances	<ul style="list-style-type: none">- Dire d'experts toujours critiquables- Pas de degré dans le changement- Manque de pratiques sociales et liées à l'élevage

En bilan



Sur le travail en général :

Très fort investissement des étudiants

Valeur ajoutée par mobilisation **conjointe** des 2 approches : permet l'appropriation réelle de la complexité des systèmes et de la multi « critérité »

Appropriation de la nécessité de mobilisation des différentes **disciplines**

Appropriation de la notion d'**échelle**

Sur l'utilisation de l'outil :

Permet d'illustrer la **complexité** (et l'incertitude)

Détourné / aux objectifs (ferme France) : certaines fonctionnalités sont inadaptées à la problématique

Permet de « jouer » et de réfléchir

Déficit pour les performances sociales... comme tous les outils ?

Merci de votre attention

