Réduction des pesticides : Une réflexion sur l'évaluation de l'efficacité des processus de transition « agroécologique » dans les systèmes de production agricole

Meriam Trabelsi[1,2,3], Elisabeth Mandart[1], Philippe Le Grusse[1,3], Jean-Paul Bord[2,3]

(1) Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. 3191 Route de Mende, 34090 Montpellier, France ; trabelsi.meriam@gmail.com & trabelsi@iamm.fr
(2) Université Paul-Valéry Montpellier 3. Route de Mende, 34199 Montpellier, France
(3) UMR GRED, Gouvernance, Risque, Environnement, Développement (IRD/UM3). 911 avenue Agropolis, BP 64501, 34394 Montpellier, France

1. Introduction et Problématique

Les modes de production de l'agriculture se sont fortement transformés grâce à la mécanisation et l'utilisation d'intrants chimiques. Ces modes tendent vers une maximisation des performances économiques et productives. Cette maximisation a connu un certain succès qui se caractérise par des gains économiques importants suite à un usage excessif de produits phytosanitaires. En détruisant les ravageurs et les mauvaises herbes, ces substances améliorent les récoltes et garantissent la disponibilité des produits agricoles. Mais en contrepartie, l'environnement et la santé humaine ont été lourdement affectés. L'agriculture industrielle a atteint ses limites, en conséquence il est temps d'investir dans des modèles plus durables permettant de diminuer voire supprimer tous les risques. L'agriculture durable vise à assurer la reproduction des systèmes de culture et d'élevage et donc la reproduction des ressources naturelles sur lesquelles ils reposent. Elle considère l'environnement comme un objectif de production et elle tient compte des acteurs locaux, du maintien des liens sociaux et préconise l'économie d'intrants. Ainsi, l'agriculture durable, en plus des fonctions productives, reconnaît également des fonctions environnementales et sociales. Dès lors, il est nécessaire d'encourager tous les acteurs, et principalement les agriculteurs à favoriser des projets agricoles durables, et à mettre en place des systèmes de production viables permettant d'atténuer la pression sur les ressources naturelles, et de garder ou améliorer la rentabilité économique des exploitations agricoles. Entre une agriculture conventionnelle et une agriculture plus durable, la voie s'est largement ouverte pour le développement de plusieurs modes de production fréquemment en concurrence ce qui explique le fait d'avoir le même objectif mais avec des techniques de réalisations différentes. Il s'agit d'une évolution basée non seulement sur la réduction de l'usage de pesticides, mais aussi sur le degré d'intégration de nouvelles pratiques inspirées de la nature et des fonctionnalités des écosystèmes. L'agriculture raisonnée est caractérisée par la limitation volontaire de l'utilisation des pesticides, alors que l'agriculture

intégrée vise à remplacer au maximum les intrants extérieurs par des processus naturels de régulation. Mais, pour accentuer d'avantage la suppression des risques, il faudrait interdire toute utilisation de produits chimiques, c'est le principe de l'agriculture biologique. Toutefois, cette agriculture commence à atteindre ses limites: beaucoup de mécanisation, peu de prise en compte de la biodiversité et même le cuivre et le soufre, produits autorisés pour ce mode de production, vont être règlementés prochainement à cause de leurs effets nuisibles sur les sols. Une solution pourrait être l'agroécologie. Les questions qui se posent actuellement sont: i) Comment gérer la transition d'un système conventionnel vers un système agroécologique ? ii) Ces nouveaux systèmes sont-ils viables sur les échelles économique, socioterritoriale et agroécologique ? Une étude d'évaluation de la durabilité de ces systèmes est alors nécessaire. Une multitude d'outils d'évaluation de la durabilité des systèmes agricoles, basés sur un ensemble d'indicateurs, existe pour les exploitations conventionnelles (ex : IDEA, RAD, ARBRE, DIALECTE, etc.), mais ces méthodes sont-elles adaptées pour évaluer la performance des exploitations « agroécologiques » ?

2. Concept de l'agroécologie

L'agroécologie désigne à la fois une discipline scientifique, un mouvement social ou un ensemble des pratiques. (Lavorel & Boule, 2010). Elle consiste à utiliser au mieux les fonctions des écosystèmes et les processus écologiques pour i) concevoir une agriculture productive et moins nocive pour l'environnement et la santé humaine, ii) éviter la surexploitation des ressources naturelles, et iii) pour réduire le recours aux pratiques agricoles fondées sur l'utilisation intensive de pesticides et d'eau (Bonny, 2011 ; Leterme & Morvan, 2009). Il s'agit d'utiliser au maximum la nature comme facteur de production en maintenant ses capacités de renouvellement.

L'agroécologie suppose une gestion des techniques agricoles et des aménagements de paysage beaucoup plus complexes que la gestion de l'agriculture conventionnelle. Elle inclut des techniques pour restaurer la fertilité des sols et préserver leur qualité (ex : l'association des cultures, la couverture permanente des sols, le semis sous couvert végétal, l'association agriculture-élevage, l'utilisation des plantes de service et d'engrais verts, etc.), des techniques pour la gestion des ressources en eau (ex : l'utilisation d'arbres et de végétations au bord des rivières, la mise en place des haies et de bandes enherbées, la construction de systèmes de captage et de stockage des eaux, etc.), et des techniques pour contrôler le développement des adventices et les attaques des ravageurs (ex : la lutte biologique, la rotation des cultures, la mise en place des « infrastructures biologiques » etc.).

Axes	Performances	Objectifs	Composantes
Agroécologique	Diminuer la consommation d'énergie	Diminuer la consommation d'énergie	Pratiques agricoles
		Produire de l'énergie	
	Préserver les ressources en eau (quantité et qualité)	Réduire la consommation d'eau	
		Réduire la pollution des eaux	
		Réduire l'utilisation d'azote et du phosphore	
	Préserver les sols (quantité et qualité)	Diminuer les risques d'érosion et du ruissellement	
		Réduire la pollution des sols	
		Réduire l'utilisation du cuivre et du souffre	
		Augmenter la fertilité des sols	
	Préserver la qualité de l'air	Diminuer les émissions de polluants organiques	
		Diminuer les émissions d'odeurs	
	Conserver la biodiversité et les ressources du territoire	Augmenter la diversité des productions	Diversité
		Diversifier la mosaïque paysagère	
		Augmenter les surfaces semi-naturelles	Organisation de l'espace
		Réduire les perturbations de l'écosystème	
		Conserver et valoriser les ressources locales	Implication de l'exploitation dans le territoire
Socioterritorial	Améliorer le cadre du travail	Diminuer le temps de travail et/ou sa pénibilité	Conditions naturelles
		Améliorer la qualité de vie	Conditions de travail
		Diminuer les contraintes personnelles ou familiales	
		Diminuer l'exposition aux risques	
	Augmenter l'intégration dans le territoire	Améliorer les services rendus au territoire	Emploi et services rendus au territoire
		Améliorer la qualité des produits	
		Créer de l'emploi	
		Améliorer le bien-être animal	
	Améliorer la pérennité de l'exploitation	Améliorer l'échange entre acteurs	Echange entre acteurs
		Evaluer la pérennité de l'exploitation	Appréciation sur son métier
Economique	Augmenter l'efficacité et l'efficience de l'exploitation	Augmenter les rendements	Viabilité et efficience de l'exploitation
		Diversifier les productions	
		Augmenter la valeur ajoutée	
		Augmenter l'excédent brut de l'exploitation (EBE)	
		Diminuer les charges variables	
	Améliorer l'autonomie productive et financière de l'exploitation	Diminuer l'endettement et les annuités	Indépendance
		Diminuer la dépendance aux aides	
		Diminuer les amortissements	
		Augmenter le résultat courant	
	Augmenter la pérennité de l'exploitation	Améliorer les ventes	Pérennité
		Diversifier les débouchés	
		Diminuer les contraintes financières et économiques	

Tableau 1 : Les trois axes, les performances, les objectifs et leurs composantes d'évaluation (Trabelsi, 2014)

3. Méthodologie du travail

L'évaluation de l'efficacité de la transition « agroécologique » se fait sur trois axes : économique, socioterritorial et agroécologique.

- L'évaluation sur l'échelle agroécologique se fait en fonction des objectifs agro-environnementaux (Protection des eaux et des sols, préservation de l'air, utilisation raisonnée de ressources d'énergie, préservation de la qualité du paysage et de la biodiversité, etc.).
- L'évaluation sur l'échelle économique se fait en fonction des objectifs économiques (Augmentation de l'efficacité et de l'efficience de l'exploitation, amélioration de l'autonomie productive et financière de l'exploitation, etc.).
- L'évaluation sur l'échelle socioterritoriale se fait en fonction des objectifs socioterritoriaux (Amélioration des conditions du travail, augmentation de l'intégration dans le territoire, etc.).

Nous conduisons un travail d'évaluation de l'efficacité des processus de transition « agroécologique » dans les exploitations agricoles en construisant une grille d'analyse croisant des objectifs agro-environnementaux, économiques et socioterritoriaux avec des indicateurs. Pour cela, nous avons supposé qu'il est possible de quantifier les différentes composantes d'un système agricole en leur attribuant une note chiffrée. Puis de pondérer et d'agréger les informations obtenues pour obtenir un score de l'exploitation pour chaque échelle qualifiant la durabilité.

Nous nous sommes basés sur trois méthodes « classiques » d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles (IDEA, DIALECTE et RAD) que nous avons testées sur des exploitations biologiques pour vérifier leur adaptabilité. Les résultats obtenus nous ont permis de voir que certains indicateurs étaient pertinents, d'autres non. Nous avons ainsi retenu certains indicateurs et leurs méthodes de calcul que nous adapterons à notre étude pour construire une grille d'analyse.

La démarche pour construire cette grille est constituée de quatre phases :

Une première phase consiste à définir les axes, les performances, les objectifs, les composantes (Tableau 1) et les indicateurs d'évaluation. Dans ce but, un état de l'art a été mené sur plusieurs références bibliographiques afin d'extraire les indicateurs potentiels nécessaires pour notre étude. Ces indicateurs sont de deux origines : i) Indicateurs inspirés de différents outils d'évaluation (ex : IDEA, RAD, DIALECTE, etc.) des exploitations conventionnelles qui sont adaptés aux exploitations «agroécologiques» ii) Nouveaux indicateurs élaborés à partir d'une recherche bibliographique et du contexte de l'étude, plus appropriés à la transition agroécologique qui seront testés et validés auprès des exploitants agricoles. Les indicateurs sont sélectionnés en fonction de leur pertinence, leur faisabilité (disponibilité des données primaires, etc.) et leur fiabilité.

Une deuxième phase consiste à lister les indicateurs retenus, à les calculer et à valider la grille d'évaluation générée via des enquêtes auprès des exploitants agricoles. Nous avons élaboré un questionnaire qui porte sur les aspects économiques, sociaux et environnementaux. Les questions s'enchaînent de manière structurée,

respectant les aspects mentionnés précédemment et permettant de donner des renseignements quantitatifs et qualitatifs.

Les données nécessaires concernent i) Les caractéristiques de l'exploitation agricole diagnostiquée (pratiques agricoles, bénéfices, charges opérationnelles, main d'œuvre, implication sociale...etc.), ii) Les caractéristiques du milieu physique et naturel (climat, sol, pente, aménagement du territoire, etc.). Après avoir fait les calculs, des notes sont attribuées à chaque indicateur en fonction des axes. Ces notes sont additionnées et donnent un score qui traduit la durabilité de l'exploitation pour l'axe en question. Ces scores nous permettent d'interpréter l'efficacité de la transition « agroécologique » des exploitations agricoles.

Une troisième phase consiste à :

- Interpréter les résultats afin de comprendre la situation globale de l'exploitation agricole.
- Identifier les exploitations nécessitant une amélioration au niveau de leur performance « agroécologique ».
- Cartographier le comportement du territoire face à la transition « agroécologique » en utilisant le système d'information géographique (SIG).

En dernier lieu, nous nous intéressons à la conception d'outils d'aide à la décision permettant la préconisation de recommandations et de scénarios alternatifs pour améliorer la performance « agroécologique » des exploitations agricoles.

4. Premiers résultats

Le test de l'application des trois méthodes (IDEA, DIALECTE et RAD) a été fait sur trois exploitations agricoles biologiques situées dans le département de l'Ardèche et de la Drome dans la région Rhône-Alpes. (Tableau 2).

Exploitation	Département	Superficie (ha)	Cultures
1	Ardèche	6,5	Maraîchage, Arboriculture
2	Ardèche	170	Grandes cultures, Oliviers Vigne et Porcs
3	Drôme	1,8	Arboriculture

Tableau 2 : Caractéristiques de trois exploitations testées

L'application de la méthode IDEA a montré que pour les exploitations n°1 et n°2, le facteur limitant de leur durabilité est l'échelle économique. Les scores obtenus pour cette échelle sont les plus faibles (57/100 et 34/100). D'après cette méthode, ces exploitations sont peu viables économiquement, alors que pour l'exploitation n°3, l'échelle agroécologique constitue son point faible (59/100), et par conséquent des évolutions seront à envisager en priorité pour cette échelle. (Figure 1).

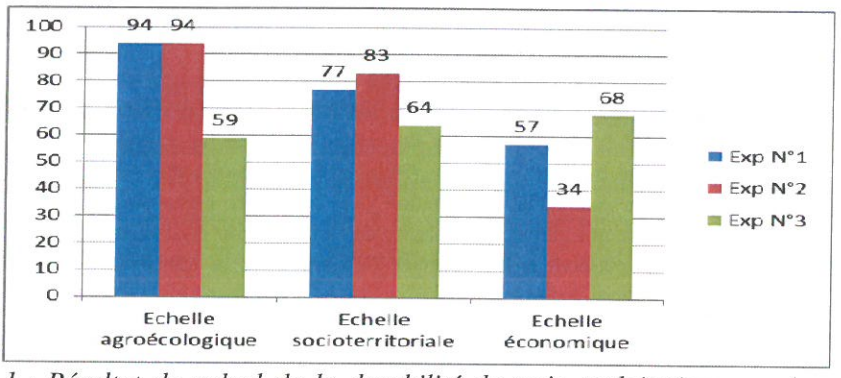

Figure 1 : Résultat de calcul de la durabilité de trois exploitations par la méthode IDEA (Trabelsi, 2014)

D'après ces résultats, on constate qu'il y a un déphasage des scores entre les trois échelles agroécologique, socioterritoriale et économique. Ce déphasage est justifié par deux points : i) L'analyse des échelles agroécologique et socioterritoriale est plus fine que celle de l'échelle économique puisque le nombre d'indicateurs pour l'échelle agroécologique (18 indicateurs) et l'échelle socioterritoriale (18 indicateurs) est plus élevé que celui de l'échelle économique (6 indicateurs), ii) Les notes maximales des indicateurs de l'échelle agroécologique sont atteintes plus facilement que pour les indicateurs des autres échelles. (Tableau 3).

L'utilisation de la méthode DIALECTE montre qu'au niveau agroécologique les résultats sont différents entre les 2 méthodes (IDEA et DIALECTE) (ex : l'exploitation n°1 : 94/100 avec IDEA et 49,3/100 avec DIALECTE). (Figure 2). Ces résultats s'expliquent par la différence au niveau du poids des indicateurs d'une méthode à l'autre. A titre d'exemple, l'indicateur « couverture du sol », utilisé dans les deux méthodes, est noté sur 4 points pour IDEA et sur 10 points pour DIALECTE.

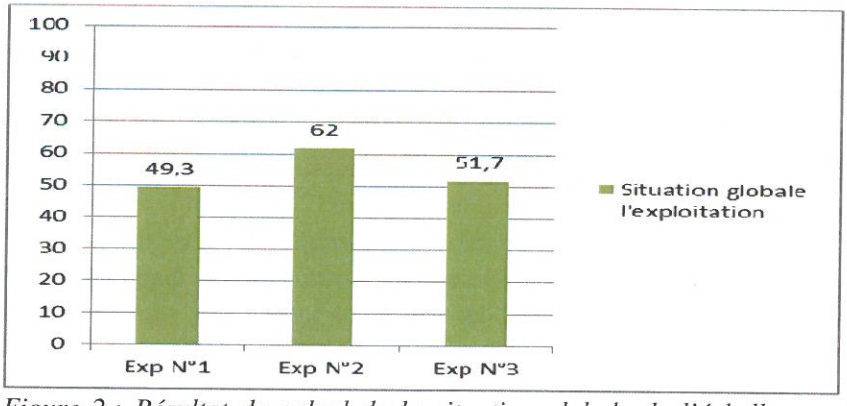

Figure 2 : Résultat de calcul de la situation globale de l'échelle agroécologique de trois exploitations par la méthode DIALECTE (Trabelsi, 2014)

Indicateurs	Note maximale
Diversité des cultures annuelles et temporaires	14
Diversité des cultures pérennes	14
Diversité animale	14
Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6
Assolement	8
Dimension des parcelles	6
Gestion des matières organiques	5
Zone de régulation écologique	12
Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	4
Valorisation de l'espace	5
Gestion des surfaces fourragères	3
Fertilisation	8
Effluents organiques liquides	3
Pesticides	13
Traitements vétérinaires	3
Protection de la ressource sol	5
Gestion de la ressource en eau	4
Dépendance énergétique	10

Tableau 3 : Les indicateurs de l'échelle agroécologique de la méthode IDEA (IDEA, 2008)

L'application de la troisième méthode (RAD) a donné des résultats différents à ceux obtenus par la méthode IDEA. D'après RAD, l'exploitation n°1 est plus durable pour l'échelle économique (la surface du radar pour cette échelle est plus grande par rapport aux autres échelles) (Figure 3) et l'exploitation n°3 est plus durable pour l'échelle agroécologique. Ce résultat est dû à la différence de pondération des indicateurs entre les deux méthodes d'évaluation.

Les méthodes « classiques » d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles conventionnelles ne sont pas adaptées pour l'évaluation des exploitations biologiques et « agroécologiques ». En effet, l'évaluation de la durabilité de trois exploitations biologiques que nous avons faite à l'aide des méthodes IDEA, DIALECTE et RAD a donné des résultats contradictoires et peu pertinents. Ces résultats reflètent un déphasage des scores entre les trois échelles agroécologique, socioterritoriale et économique du à la redondance de certains indicateurs et aux poids attribués aux différents indicateurs. Ce déphasage se traduit par une surestimation des indicateurs environnementaux de l'échelle agroécologique par rapport aux indicateurs sociaux et surtout économiques non adaptés à l'évaluation de la performance « agroécologique » des exploitations.

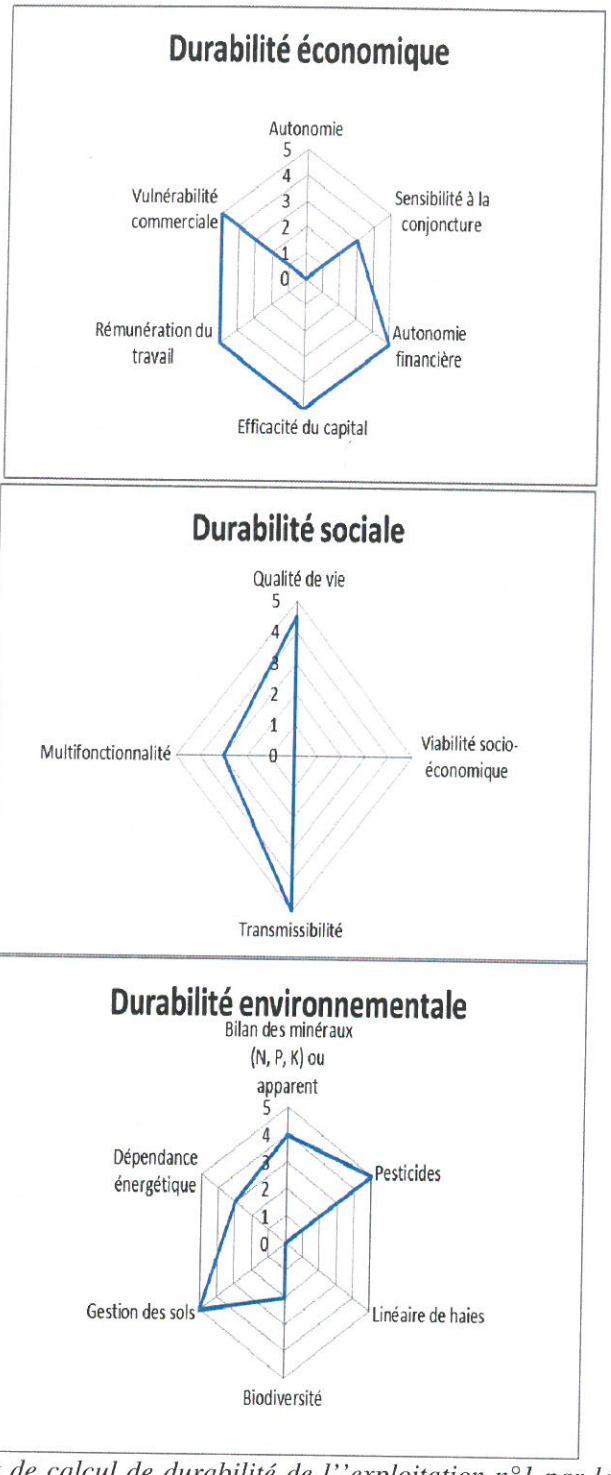

Figure 3 : Résultat de calcul de durabilité de l''exploitation n°1 par la méthode RAD (Trabelsi, 2014)

Axes	Composantes	Indicateurs
Agroécologique	Pratiques agricoles	Dépendance énergétique Production de l'énergie renouvelable
		Gestion de la ressource eau Effluents organiques liquides Gestion des déchets non organiques Fertilisation
		Protection de la ressource sol Traitement des cultures Gestion des matières organiques Rotation
		Protection de l'air
	Diversité	Diversité des cultures annuelles, pérennes et temporaires Diversité animale
	Organisation de l'espace	Assolement Dimension des parcelles Présence de zones de régulation écologique
	Implication de l'exploitation dans le territoire	Respect des ressources du territoire et conservation de la biodiversité Contribution aux enjeux environnementaux du territoire Maintien ou amélioration du paysage
	Conditions naturelles	Contraintes climatiques et naturelles (gelé, inondations, attaque de parasites, etc.)
Economique	Viabilité et efficience de l'exploitation	Rentabilité économique de l'exploitation (efficacité du capital) Performance économique de l'exploitation Viabilité globale du système d'exploitation Taux de spécialisation économique Efficacité économique de l'exploitation Capacité à rémunérer le travail familial et à dégager de l'autofinancement Efficience du processus productif
	Indépendance	Autonomie financière Dépendance vis-à-vis des achats extérieurs et d'importation (Autonomie) Sensibilité aux aides Richesse crée par l'exploitation Vulnérabilité commerciale Valorisation par filières courtes
	Pérennité	Transmissibilité économique Maitrise des coûts Evolution des ventes (entre 3 années minimum) Contraintes financières et/ ou commerciales (débouchés, endettement, etc.)
Socioterritorial	Conditions de travail	Intensité du travail Pénibilité du travail Qualité de vie Isolement Accueil, hygiène et sécurité Contraintes personnelles et/ ou familiales rencontrées (organisation, conflit, maladies, etc.)
	Emploi et services rendus au territoire	Démarche de qualité Services et pluriactivité Autonomie et valorisation des ressources locales Contribution à l'emploi Bien être animale
	Echange entre acteurs	Formation Implication sociale Communication entre agriculteurs
	Appréciation sur son métier	Pérennité probable Raison(s) de l'installation ou de la conversion Satisfaction par rapport à son métier

Tableau 4: Une première version de la grille d'analyse générée

5. Travaux en cours

Après avoir déterminé les axes, les performances, les objectifs et les composantes de la grille d'évaluation, la recherche d'indicateurs pertinents pour chaque échelle est en cours. En effet, aux indicateurs retenus des trois méthodes d'évaluation des exploitations conventionnelles, de nouveaux indicateurs sont en cours d'élaboration, en particulier sur l'échelle économique. Une nouvelle grille d'analyse est générée pour évaluer l'efficacité des processus de transition « agroécologique » des exploitations agricoles. (Tableau 4). Des enquêtes auprès des exploitants agricoles, nous permettront de calculer et tester les indicateurs retenus, et de valider la grille d'évaluation générée.

6. Conclusion

La transition « agroécologique » constitue une alternative à l'usage des pesticides. Les méthodes connues pour évaluer la viabilité des exploitations agricoles conventionnelles ne sont pas adaptées à l'étude de la transition « agroécologique ». Par conséquent, l'évaluation de l'efficacité des processus de transition d'un système conventionnel à un système agroécologique nécessite l'utilisation d'une grille d'analyse appropriée avec un ensemble d'indicateurs plus adaptés à tout type d'exploitation. Un test et une validation de cet ensemble d'indicateurs sont nécessaires pour certifier la nouvelle grille d'évaluation générée.

Bibliographie

Lavorel V., Boulet A. 2010. L'agriculture écologiquement intensive : un nouveau cap. TRAME – Travaux et Innovations 170. 22-29

Bonny S. 2011. L'agriculture écologiquement intensive : nature et défis. Cah. Agric. 20 (6).

Leterme P., Morvan T. 2009. Mieux valoriser la ressource organique dans le cadre de l'intensification écologique. Colloque élevages intensifs et environnement, 28 avril 2009. Académie d'Agriculture de France.