

PEER Conference
17th to 18th November 2004
(Helsinki, Finland)

La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) : une méthode de diagnostic pour passer du concept de durabilité à son évaluation à partir d'indicateurs.

Frédéric ZAHM, Philippe VIAUX, Lionel VILAIN, Philippe GIRARDIN, Christian MOUCHET,¹

Résumé

La communauté scientifique est questionnée sur les méthodes et outils permettant de répondre au besoin croissant d'évaluer la durabilité de l'exploitation agricole. La construction d'indicateurs spécifiques permettant de caractériser la durabilité en agriculture est une réponse intéressante si ces derniers sont pédagogiques et facilement utilisables par les exploitants eux-mêmes pour les accompagner dans une démarche d'auto évaluation. La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles, France) est d'abord présentée comme support pour illustrer la démarche scientifique utilisée pour décliner le concept de la durabilité d'une exploitation agricole en un système d'indicateurs de durabilité. Cette méthode conçue comme une grille d'auto diagnostic est construite à partir de 41 indicateurs intégrant les trois dimensions de la durabilité en agriculture (agroécologiques, socio-territoriales et économiques). Puis, la sensibilité de la méthode est présentée à partir de quelques résultats issus d'exploitations françaises et la question de la validation des indicateurs est également discutée. Finalement, les travaux en cours ou à venir sont évoqués car ils s'inscrivent comme de réelles perspectives de recherche européennes.

Mots clés : Méthode IDEA, Indicateurs de durabilité, Agriculture durable, Evaluation de la durabilité, Exploitation agricole.

Abstract

The scientific community is questioned on the methods and tools that can be used to meet increasing demand for the evaluation of the sustainability of farming. The construction of specific indicators capable of characterising sustainability in agriculture is an interesting response if they are pedagogical and can easily be used by the farmers themselves to guide them in a process of self-assessment. The IDEA method (*Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles* – Farm Sustainability Indicators - France) is presented first to illustrate the scientific approach adopted to translate the concept of farm sustainability into a system of sustainability indicators. This method, conceived as a self-assessment grid, is constructed around 41 indicators covering the three dimensions of sustainability in agriculture (agroecological, socio-territorial and economic). Then, the sensitivity of the method is presented on the basis of some results from French farms and the question of the validation of the indicators is also discussed. Finally, the work underway or still to come is mentioned, as it represents real prospects within the framework of European research.

Key words: IDEA method, Sustainability indicators, Sustainable agriculture, Sustainability evaluation, Farm

¹Frédéric ZAHM, Cemagref – Unité Agriculture et dynamique de l'espace rural, 50 avenue de Verdun – 33612 Cestas Cedex, frederic.zahm@cemagref.fr

Philippe Viaux, Arvalis - 91720 Boigneville, p.viaux@arvalisinstitutduvegetal.fr

Lionel Vilain, France Nature Environnement 69000 Villeurbanne, lionel.vilain@fne.asso.fr

Philippe Girardin, INRA -UMR Agronomie-Environnement – BP 507 Colmar Cedex, girardin@colmar.inra.fr

Christian Mouchet, ENSAR – laboratoire de développement Rural– 65 route de Saint-Brieuc – CS 84215 - 35042 Rennes Cedex, Christian.Mouchet@agrocampus-rennes.fr

Le concept de développement durable émerge au grand jour en 1987, dans le rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (plus connu sous le nom de rapport Brundtland). Il est alors défini comme «mode de *développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs*». Lors de la conférence des nations unies de Rio (CNUED, 1992), les états signataires s'engagent à mettre au point des stratégies nationales de développement durable et à élaborer des indicateurs de durabilité (Agenda 21 chapitre 40). Depuis, l'Union européenne s'attache à décliner dans toutes ses politiques sectorielles le caractère transversal du développement durable. Les deux dernières réformes de la politique agricole commune (Agenda 2000 et nouvelle réforme 2003) traduisent partiellement cette volonté communautaire d'inscrire le développement durable comme un principe d'action des politiques européennes.

Pour accompagner cette transition, la Commission européenne soutient également l'élaboration d'indicateurs de durabilité en agriculture en vue d'abord d'orienter les politiques en faveur d'une agriculture durable puis de les évaluer (*Commission européenne, 2000, 2001*). Cependant, ces objectifs politiques soulèvent la question de la conception de nouveaux indicateurs pour évaluer le degré de durabilité d'un système de production agricole. Comment traduire de manière opérationnelle le concept de durabilité à l'échelle des exploitations agricoles ?

En France, cette question a conduit à une réflexion scientifique sur la manière d'appréhender la durabilité au moyen d'indicateurs. L'objectif essentiel de ce papier est de présenter la méthode qui a été mise au point. Depuis 1996, un travail pluridisciplinaire de recherche a permis de décliner concrètement ce concept de durabilité en agriculture en indicateurs. Les résultats de ce travail ont conduit à l'élaboration de la méthode IDEA (*Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles*) qui offre un contenu opérationnel à la notion de durabilité. Ce papier rappelle premièrement les principaux concepts sous-tendant un système d'indicateurs de la durabilité. En second lieu, il présente, à partir de l'exemple de l'élaboration de la méthode IDEA (Vilain et al., 2003), la démarche et la construction scientifique employée pour décliner le passage d'un concept à un système d'indicateurs de durabilité. Dans une dernière partie, nous abordons à partir de quelques exemples de résultats issus d'exploitations françaises enquêtées, la question de la sensibilité de ces indicateurs aux différents systèmes de production agricole. Finalement, nous présentons quelques perspectives de recherche qui méritent d'être abordées dans un cadre de recherche européen.

La nécessité d'une définition est un préalable à l'élaboration d'un cadre conceptuel pour une agriculture durable

Plusieurs définitions d'un modèle de développement durable existent. En 1988, le groupe consultatif pour la recherche agricole internationale considère que «*l'agriculture durable consiste à gérer de manière efficace les ressources utilisables pour l'agriculture dans le but de satisfaire les besoins changeants de l'être humain, tout en veillant au maintien, voire à l'amélioration de la qualité de l'environnement, ainsi qu'à la préservation des ressources naturelles*». HARWOOD définit l'agriculture durable comme «*une agriculture capable d'évoluer indéfiniment vers une plus grande utilité pour l'homme, vers une meilleure efficacité de l'emploi des ressources et vers un équilibre avec le milieu qui soit bénéfique à la fois pour l'homme et pour la plupart des autres espèces* » (HARWOOD, 1990 in BONNY, 1994). C'est la définition consensuelle de FRANCIS et YOUNGBERG (1990, in BONNY, 1994), qui est aujourd'hui communément admise pour qualifier l'agriculture durable : «*L'agriculture durable est une agriculture écologiquement saine, économiquement viable, socialement juste et humaine* »

Nous retenons qu'une agriculture durable repose sur trois grandes fonctions essentielles; la fonction de production de biens et services, la fonction de gestionnaire de l'environnement et la fonction d'acteur du monde rural. Quant à la conception d'une exploitation durable, nous proposons celle de LANDAIS, à savoir «*une exploitation viable, vivable, transmissible et reproductible* » (LANDAIS, 1998).

La traduction du concept de la durabilité en agriculture conduit à un élargissement de la demande d'indicateurs tenant compte des différentes dimensions de la durabilité

A l'échelle des exploitations agricoles, les indicateurs doivent caractériser les concepts-clés issus de la définition d'une agriculture durable.

La viabilité implique, en termes économiques, l'efficacité du système de production et la sécurisation des sources de revenus du système de production agricole, face aux aléas du marché et aux incertitudes qui pèsent sur les aides directes. Un choix judicieux d'indicateurs usuels permet de rendre compte de ce concept.

La vivabilité, s'attache à analyser si l'activité agricole assure une vie professionnelle et personnelle décente à l'exploitant et à sa famille. Des indicateurs pourront situer l'agriculteur par rapport à certaines références sociales, comme par exemple le revenu ou le temps de travail, mais pourront aussi aborder des aspects plus subjectifs, comme la participation à la vie associative ou l'ouverture à des non-agriculteurs, *en traduisant le vécu des agriculteurs et le mode de relation qu'ils entretiennent avec la société.*

Enfin, la **reproductibilité environnementale** des écosystèmes liés aux exploitations peut s'analyser à l'aide d'indicateurs notamment agri-environnementaux qui caractérisent les impacts sur les milieux des pratiques agricoles. Dans la plupart des cas, ces indicateurs rendront compte avant tout de risques pour l'environnement liés aux activités agricoles.

Les définitions pour qualifier un indicateur sont nombreuses mais toutes directement liées à l'objectif assigné à l'indicateur. Pour Gallopin (1997, in OCDE 1999a), les indicateurs reçoivent des appellations très diverses : variables, paramètres, mesures, mesures statistiques, mesures de substitution, valeurs, indices, compteurs, modèles empiriques de conditions réelles, signes révélateurs. Nous proposons de retenir comme définition : *«les indicateurs sont des variables qui fournissent des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès. Ils servent aussi de repère pour prendre une décision»* (Gras et al., 1989).

Le développement durable appliqué à l'agriculture amène à établir des indicateurs combinant les trois dimensions suivantes :

- *systémique* : il s'agit d'appréhender simultanément les aspects économiques, environnementaux et sociaux de l'agriculture,
- *temporelle et spatiale* : il s'agit d'évaluer des effets susceptibles de se manifester dans la durée et dans l'espace, un système apparemment équilibré pouvant générer des déséquilibres à terme ou localement,
- *éthique* : la durabilité se fonde sur un système de valeurs, comme la nécessité de la conservation du patrimoine naturel et humain, ou du moins son usage le plus économe possible (Vidal et al., 2002).

Quant à ses qualités attendues, un indicateur doit d'être objectif et scientifiquement fondé, pertinent par rapport à la problématique étudiée, sensible, facilement accessible et compréhensible (Girardin et al., 1999).

Quelle démarche pour construire une méthode d'évaluation de la durabilité ?

Notre objectif n'est pas de présenter en détail les questions de recherche ainsi que la démarche scientifique générale associée à la construction d'indicateurs de durabilité. Ces aspects sont en effet déjà explicités dans des travaux spécifiques de Mitchell (1995) ou de Girardin (1999) qui proposent une démarche de construction d'indicateurs en 5 étapes :

1. la définition d'objectifs
2. le choix d'hypothèses et de variables motrices,
3. la création d'indicateurs associés,
4. la détermination de seuil de références ou le choix de normes,
5. la validation à partir de tests.

C'est pourquoi, à partir de ces principes généraux, nous proposons d'illustrer cette démarche en présentant un cas d'étude concret réalisé en France: la construction de la méthode IDEA.

Une première étape: décliner dans un cadre conceptuel le principe de la durabilité en des objectifs clairement identifiés.

Pour donner un sens à la notion d'une agriculture durable, il est d'abord nécessaire de transcrire le concept de la durabilité en modèle conceptuel qui repose sur des objectifs de durabilité clairement identifiés. Cette étape conceptuelle est scientifiquement indispensable car elle permet d'afficher clairement les hypothèses conceptuelles du modèle et donc d'engager ultérieurement le débat. Au-delà de la nécessaire rigueur conceptuelle évoquée, cette approche a l'avantage d'être pédagogique en servant de guide à l'utilisateur pour comprendre et interpréter les indicateurs construits.

Ainsi, dans la méthode IDEA, cet approfondissement conceptuel préalable a permis d'exposer les principaux objectifs qui sous tendent chaque indicateur. Ils concernent :

- d'une part la préservation d'une ressource naturelle (eau, air, sol, biodiversité, paysage et gisements miniers),
- et d'autre part des valeurs sociales caractéristiques d'un certain niveau de socialisation et qui sont implicites dans l'agriculture durable (l'éthique, la qualité, la citoyenneté...).

Cette méthode est structurée en objectifs regroupés au sein de trois échelles de durabilité. Chacune de ces trois échelles est subdivisée en trois ou quatre composantes (soit 10 composantes au total), regroupant elles mêmes 41 indicateurs.

Les objectifs de l'échelle agroécologique se réfèrent aux principes agronomiques de l'agriculture intégrée (Viaux, 1999). Ils doivent permettre une bonne efficacité économique pour un coût écologique aussi faible que possible. Ceux de l'échelle de durabilité socio-territoriale se réfèrent davantage à l'éthique et au développement humain, caractéristiques essentielles des systèmes agricoles durables. Enfin, les objectifs de l'échelle de durabilité économiques précisent des notions essentielles liées à la fonction entrepreneuriale de l'exploitation.

Un objectif peut participer à l'amélioration de plusieurs composantes de la durabilité.

Tableau 1 : Les seize objectifs de la méthode IDEA

Cohérence	Qualité des produits
Développement local	Gestion économe des ressources naturelles non renouvelables
Adaptabilité	Protection de l'atmosphère
Emploi	Protection des sols
Qualité de vie	Protection et gestion de l'eau
Ethique	Protection et gestion de la biodiversité
Citoyenneté	Protection des paysages
Développement humain	Bien-être animal

L'objectif *cohérence* mérite une attention particulière. En effet, d'une part, il n'est pas spécifique aux systèmes agricoles durables, d'autre part, l'analyse de différents travaux récents sur la durabilité en agriculture (Andreoli et alli, 2000 ; Bastianoni et alli, 2001 ; Rigby et alli, 2001 ; Pacini et al., 2003, Cornelissen et al., 2001, Tellarini et al., 2000 ; Tisdell, 1996) montre que cet objectif de cohérence n'est pas explicitement mis en avant alors que ce principe est le socle d'une analyse de la durabilité d'un système. Ce qui explique sa fréquence élevée dans la méthode IDEA (tableau 1). En effet, si les systèmes intensifs possèdent une très grande cohérence technique généralement orientée sur la recherche d'un rendement maximum à court terme, ils sont souvent polluants et gaspilleurs de ressources. Aussi, c'est un autre système de valeurs qui imprègne l'agriculture durable. Il en découle *une autre cohérence*, plus globale et plus transversale, relevant à la fois de l'agriculteur dans sa fonction d'agronome et de chef d'entreprise mais relevant aussi de sa personne en tant qu'acteur et citoyen.

Par ailleurs, il faut distinguer la cohérence technique de la cohérence « citoyenne ». La *cohérence technique* désigne un ensemble de pratiques agricoles qui, articulées ensemble, se renforcent et produisent des effets supérieurs à la somme des effets individuels. Par exemple, assolements, rotations et itinéraires techniques cohérents permettent de combiner rentabilité, qualité de la production et protection du milieu. Quant à la *cohérence « citoyenne »* elle désigne des comportements socio-économiques qui renforcent le développement agricole et rural durable. Elle est donc davantage spécifique aux systèmes agricoles durables.

Une deuxième étape : construire une matrice qui croise les objectifs poursuivis avec les indicateurs chargés de les caractériser

Pour passer du cadre conceptuel des objectifs à la mesure de leur réalisation, l'étape intermédiaire est la proposition d'indicateurs censés traduire ces objectifs en critères mesurables. Dans cette phase, il est utile de construire une matrice croisant objectifs et indicateurs.

La matrice de la méthode IDEA est construite avec 41 indicateurs censés rendre compte des 16 objectifs.

Figure n°1 : exemple de matrice indicateurs /objectifs (IDEA, 2003)

	N° des indicateurs	Coherence	Qualité de vie	Biodiversité	Protection des sols	Protection et gestion de l'eau	Atmosphère	Qualité produits	Ethique	Développement local	Protection paysages	Citoyenneté	Gestion Ressources non renouvelables	Développement humain	Adaptabilité	Emploi	Bien-être animal	
10 composantes et 41 indicateurs	Diversité	A1																
		A2																
		A3																
		A4																
		A5																
	Organisation de l'espace	A6																
		A7																
		A8																
		A9																
		A10																
	Pratiques agricoles	A11																
		A12																
		A13																
		A14																
		A15																
	Qualité des produits et des territoires	A16																
		A17																
		A18																
		A19																
B1																		
Emploi et services	B2																	
	B3																	
	B4																	
	B5																	
	B6																	
Ethique et développement humain	B7																	
	B8																	
	B9																	
	B10																	
	B11																	
Viabilité	B12																	
	B13																	
	B14																	
	B15																	
	C1																	
Indépendance	C2																	
	C3																	
Transmissibilité	C4																	
	C5																	
Efficience	C6																	
	C6																	

Une troisième étape : poser des hypothèses et des choix de départ pour la construction des indicateurs et leur mode de calcul

La question des hypothèses et du mode de calcul

Toute méthode fondée sur des indicateurs implique au départ une formulation d'hypothèses qui seront testées puis le choix d'un mode de calcul et la détermination de valeurs de références. Ces valeurs de référence ou seuils sont nécessaires dans une démarche de développement d'un outil d'appui à la décision/action.

Dans la méthode IDEA, l'hypothèse de départ postule qu'il est possible de quantifier les diverses 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 chacune des trois échelles qualifiant la durabilité : une échelle agro-écologique, une échelle socio-territoriale et une échelle économique.

Quant au mode de calcul, il est basé sur un système de points avec un plafonnement. Les trois échelles de durabilité sont de même poids et varient entre 0 à 100 points. L'ensemble des informations est traduit en unités élémentaires de durabilité déterminant la note attribuée à chaque indicateur. Il est défini des notes maximales pour chaque indicateur afin de plafonner le nombre total d'unités de durabilité. Le score d'une exploitation pour chacune des trois échelles de durabilité est le nombre cumulé d'unités élémentaires de durabilité obtenues (ou de points) pour divers indicateurs de l'échelle considérée. Plus la note est élevée, plus l'exploitation est considérée comme durable pour l'échelle considérée.

Chaque composante est, de la même manière, également limitée à une valeur plafond (généralement 33 points) . Ce mode de calcul autorise sur l'exploitation agricole un très grand nombre de combinaisons techniques pour l'atteindre un même degré de durabilité. En effet, même si certains principes sont communs à tous les systèmes agricoles durables, nous considérons qu'il n'y a *pas de modèle unique*. La diversité des contextes et des milieux de production et la diversité des systèmes de productions et des combinaisons techniques autorisent de très nombreux chemins pour progresser. Certaines faiblesses techniques ou structurelles peuvent donc être partiellement compensées par des options plus compatibles avec l'organisation générale du système de production.

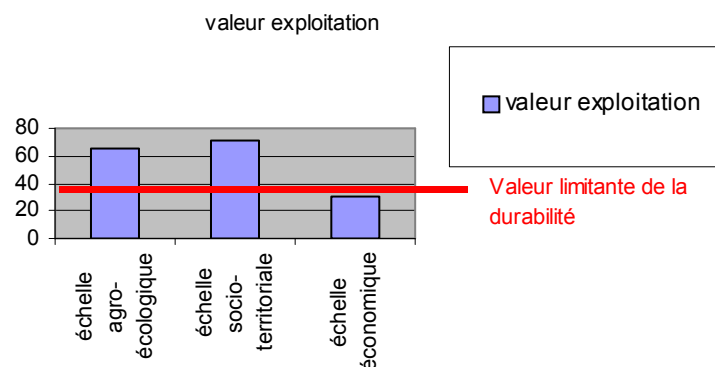
La question de l'agrégation en une note unique globale pour qualifier la durabilité

A partir du moment où le principe d'attribution de points de durabilité est admis, il se pose d'une part, la question de l'agrégation de ces points à l'intérieur d'une composante puis entre composantes, et d'autre part, entre les trois échelles de durabilité. Cette question interroge au plan scientifique à deux niveaux :

- au plan conceptuel, quel est le sens d'une note unique de durabilité agréant les trois échelles (dimensions) d'une agriculture durable? La réponse relève en grande partie d'un débat philosophique sur le sens à donner à une agriculture durable,
- au plan méthodologique, comment combiner les points à l'intérieur d'une même composante puis d'une même échelle? La réponse peut être de nature instrumentale en développant des méthodes pertinentes (modèles simples, méthodes multicritères, etc..)

Ces questions sont par nature complexes et méritent une présentation spécifique. L'objectif de ce papier n'est pas d'y répondre au plan théorique. Aussi, nous renvoyons pour le premier point, au débat soulevé par Hansen (1996) sur le concept de durabilité et pour le second point, aux différents travaux méthodologiques de Mitchell (1995), Cornelissen et al. (2001), Bockstaller (2003) sur l'agrégation puis la validation d'indicateurs composites.

Dans la méthode IDEA, s'agissant de cette question de l'agrégation des notes globale entre les 3 échelles, les auteurs attribuent la valeur la plus faible des trois échelles à la valeur numérique finale de la durabilité appliquant ainsi la règle des facteurs limitants qui s'impose dans la dynamique des écosystèmes. En effet, l'attribution d'une note unique globale de durabilité n'a pas de signification réelle car elle autoriserait des compensations entre les trois échelles.



La question de l'échelle des valeurs dans la notation

Tout système de notes exige la construction d'une échelle de valeur et d'un sens pour permettre de situer la note attribuée et donc de caractériser le niveau de durabilité.

Dans la méthode IDEA, les notes maximales traduisent le poids accordé à chaque indicateur au sein de la composante auquel il se rapporte et par conséquent le poids accordé à chaque domaine dans les échelles de durabilité concernées. La note maximale attribuée à chaque indicateur est définie pour situer non pas un optima absolu, mais des pratiques, des comportements ou des niveaux de résultats n'amenant pas de remarques fondamentales vis à vis de la notion de durabilité. Suite aux tests effectués, les échelles de notation ont été étalonnées afin de discriminer le plus possible les exploitations.

Toutefois, pour certains indicateurs, il a été attribué des notes négatives, pointant des situations critiques vis à vis de la durabilité. Par exemple, l'utilisation de produits phytosanitaires de classe 7², le zéro-pâturage ou le brûlage des pailles font perdre des unités élémentaires de durabilité et peuvent conduire à des notes négatives, en l'absence d'éléments correcteurs.

Une quatrième étape : développer le contenu des trois échelles, organiser la cohérence d'ensemble à l'intérieur de chaque échelle et détailler la construction de chaque indicateur

Cette étape permet de formaliser le contenu respectif des trois échelles de durabilité agro-écologique, socio-territoriale et échelle économique et de les organiser pour leur donner un sens.

²Niveau le plus élevé de dangerosité d'un pesticide pour l'homme et l'environnement, sur une échelle de 1 à 7, (échelle utilisée en France pour taxer les pesticides)

Dans la méthode IDEA, chaque échelle de durabilité est subdivisée en 3 ou 4 *composantes* qui synthétisent les grandes caractéristiques fondamentales du diagnostic de durabilité (tableaux 3 et 4). Il est proposé, au total, 41 indicateurs. La plupart sont des indicateurs composites, établis à partir de grandeurs facilement quantifiables mais aussi dans quelques cas de données plus qualitatives.

L'échelle de durabilité agro-écologique

Elle analyse la propension du système technique à combiner valorisation efficace du milieu et coût écologique minimum. Cette première échelle rassemble des indicateurs illustrant la faculté des exploitations à être plus ou moins autonomes par rapport à l'utilisation d'énergies et de matières non renouvelables et plus ou moins générateurs de pollutions. Les 19 indicateurs de cette échelle (tableau 2) abordent trois composantes de même importance chacune (33 points) : la diversité des productions, l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles.

Tableau 2 – Les indicateurs de l'échelle de durabilité agro-écologique

Composantes	Indicateurs	Valeurs maximales	
Diversité	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	13	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	Diversité des cultures pérennes	13	
	Diversité végétale associée	5	
	Diversité animale	13	
	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6	
Organisation de l'espace	Assolement	10	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	Dimension des parcelles	6	
	Gestion des matières organiques	6	
	Zones de régulation écologique	12	
	Actions en faveur du patrimoine naturel	4	
	Chargement animal	5	
	Gestion des surfaces fourragères	3	
Pratiques agricoles	Fertilisation	10	Total plafonné à 34 unités de durabilité
	Traitement des effluents	10	
	Pesticides et produits vétérinaires	10	
	Bien-être animal	3	
	Protection de la ressource sol	5	
	Gestion de la ressource en eau	4	
	Dépendance énergétique	8	
Total général		100	

La **diversité des productions** permet de faire jouer de façon significative les complémentarités et les processus de régulation naturelle permis par les écosystèmes agricoles. Elle est appréhendée au travers de cinq indicateurs qualifiant la diversité des espèces ou des cultures. Mais l'intérêt d'un système de production diversifié ne s'exprime que s'il est conçu pour valoriser au mieux les atouts naturels du milieu et pour limiter ses handicaps et ses atteintes à l'environnement. Ces aspects sont abordés par les indicateurs concernant l'organisation de l'espace et les pratiques agricoles.

L'échelle de durabilité socio-territoriale

Elle caractérise l'insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société. Elle cherche à évaluer la qualité de vie de l'agriculteur et le poids des services marchands ou non marchands qu'il rend au territoire et à la société. En ce sens, elle permet une réflexion sur des enjeux dépassant la seule exploitation agricole.

En pratique, elle associe et pondère des pratiques et des comportements facilement quantifiables avec des éléments essentiellement qualitatifs, (qualité architecturale du bâti, qualité paysagère des abords). Certains indicateurs comme la pérennité probable, l'intensité de travail, la qualité de vie et le sentiment d'isolement sont établis "à *dire d'agriculteur*". Quelques indicateurs ont trait à la famille et non à l'exploitation agricole stricto sensu parce que l'expérience montre l'importance du lien famille-exploitation dans la durabilité des systèmes agricoles. En effet, au-delà des seules finalités économiques, un projet de vie et d'innombrables liens relationnels interfèrent également avec la vie de l'entreprise. Les trois composantes de la durabilité socio-territoriale, ont le même poids et sont plafonnées à 33 sur une échelle maximale de 100.

Tableau 3 – Les indicateurs de l'échelle de durabilité socio-territoriale

Composantes	Indicateurs	Valeurs maximales	
Qualité des produits et du terroir	Qualité des aliments produits	12	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	7	
	Traitement des déchets non organiques	6	
	Accessibilité de l'espace	4	
	Implication sociale	9	
Organisation de l'espace	Valorisation par filière courte	5	Total plafonné à 33 unités de durabilité
	Services, pluriactivités	5	
	Contribution à l'emploi	11	
	Travail collectif	9	
	Pérennité probable	3	
Ethique et développement humain	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	10	Total plafonné à 34 unités de durabilité
	Formation	7	
	Intensité de travail	7	
	Qualité de la vie	6	
	Isolement	3	
	Accueil, hygiène et sécurité	6	
Total général		100	

Certaines des questions abordées par les indicateurs de l'échelle socio-territoriale ne peuvent l'être qu'au travers d'éléments qualitatifs. Des éléments quantifiables ou observables peuvent néanmoins être combinés avec des éléments qualitatifs, dès lors qu'ils ont une signification à l'échelle territoriale. En ce sens, la démarche d'auto évaluation telle que proposée est une façon pragmatique d'évaluer des phénomènes complexes et trouve sa place dans une démarche de sensibilisation.

L'échelle de durabilité économique

Cette dernière échelle, dont les indicateurs résultent des orientations techniques et financières du système de production, analyse les résultats économiques au-delà du court terme et des aléas conjoncturels

Appréhendée par six indicateurs, cette dimension est étudiée depuis plus longtemps par les agroéconomistes qui utilisent couramment de nombreux ratios de gestion économique et financière. L'évaluation de la durabilité économique dépasse cependant l'analyse de la seule performance économique à court terme. En effet la pérennité d'un système de production dépend d'abord de sa viabilité économique mais aussi de son indépendance économique, de sa transmissibilité et de son efficience.

Tableau 4 – Indicateurs de l'échelle de durabilité socio-économique

Composantes	Indicateurs	Valeurs maximales	
Viabilité économique	Excédent d'exploitation net des besoins de financement	20	plafonné à 30 unités
	Taux de spécialisation économique	10	
Indépendance	Autonomie financière	15	25 unités
	Sensibilité aux aides directes	10	
Transmissibilité	Capital d'exploitation	20	20 unités
Efficience	Part des charges opérationnelles dans le produit	25	25 unités
Total		100	

La viabilité économique caractérise l'efficacité économique des systèmes agricoles à court et moyen terme. C'est une donnée essentielle qui doit être relativisée par les indicateurs suivants. *L'indépendance économique et financière* garantit généralement le moyen terme en permettant aux systèmes de production de s'adapter plus facilement aux inévitables évolutions des aides publiques, mais aussi d'avoir la capacité d'adapter l'exploitation agricole par de nouveaux investissements.

La transmissibilité constitue un élément de l'analyse du long-terme. En effet, la durabilité des systèmes agricoles provient aussi de leur capacité à perdurer d'une génération à l'autre. En cas de succession, l'importance des

capitaux nécessaires au fonctionnement de l'exploitation et à sa reprise peut finalement conduire à son démantèlement.

L'efficacité du processus productif permet d'évaluer l'efficacité économique des intrants utilisés. Cette composante caractérise l'autonomie, c'est-à-dire la capacité des systèmes de production à valoriser leurs propres ressources et garantit à très long-terme, leur durabilité.

Une dernière étape: analyser les résultats issus d'enquêtes, appréhender les limites, valider les indicateurs

La mise en oeuvre

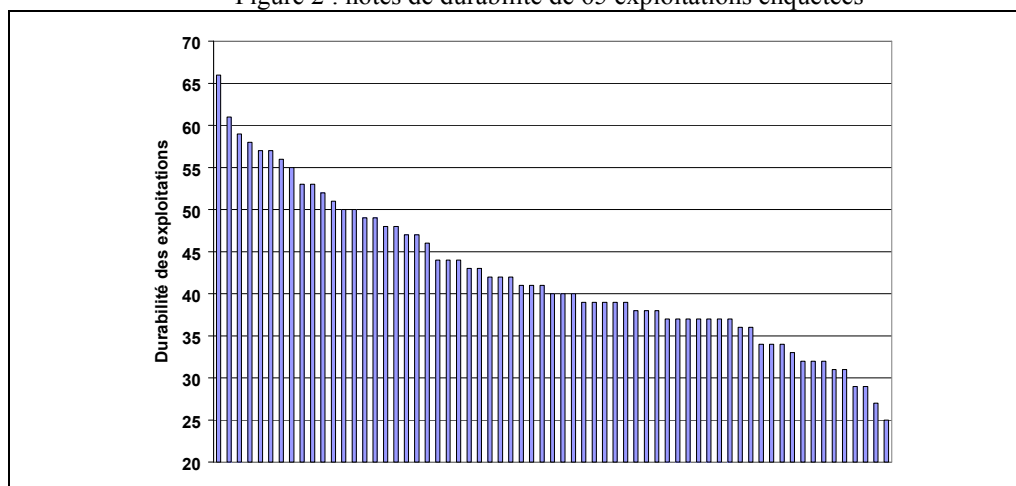
Cette méthode peut-être mise en oeuvre par un agriculteur encadré par un conseiller. Elle peut aussi être réalisée par un enquêteur ce qui nécessite une collecte préalable d'informations par l'agriculteur (comptabilité, état du parcellaire, etc...) et la synthèse de ces informations par l'enquêteur. Les tests réalisés montrent que la plupart des valeurs des indicateurs peuvent être déterminées par l'enquêteur en présence de l'exploitant en une demi-journée de travail, dès que les documents nécessaires ont été rassemblés.

Quels résultats avec quels modes de présentation ?

Les premiers résultats sont issus des travaux initiaux sur la période 1998-2002 à partir de tests sur des exploitations agricoles représentant différents systèmes de cultures. Ils sont aujourd'hui complétés par des travaux conduits par certaines organisations professionnelles agricoles qui souhaitent s'approprier la méthode IDEA en la testant et animer des débats sur l'agriculture durable à partir de cet outil de sensibilisation et de formation.

La méthode IDEA a une sensibilité qui permet d'observer des différences de durabilité entre systèmes de productions mais aussi à l'intérieur d'un même système de production. Viaux (2003) confirme, à partir d'études conduites sur des groupes d'exploitations agricoles, cette caractéristique très car elle permet de pouvoir établir des comparaisons entre exploitations. 65 exploitations ont été enquêtées sur trois zones différentes de grandes cultures (Sud Bassin Parisien et Poitou Charentes), dix huit possèdent un atelier d'élevage. La méthode IDEA révèle une variabilité très forte des notes de durabilité sur l'ensemble de la population testée comme le montre la figure 2. Dans cet échantillon, la note de durabilité varie de 25 à 67 et correspond à la note la plus faible parmi les trois échelles agro-écologique, socio-territoriale et économique

Figure 2 : notes de durabilité de 65 exploitations enquêtées

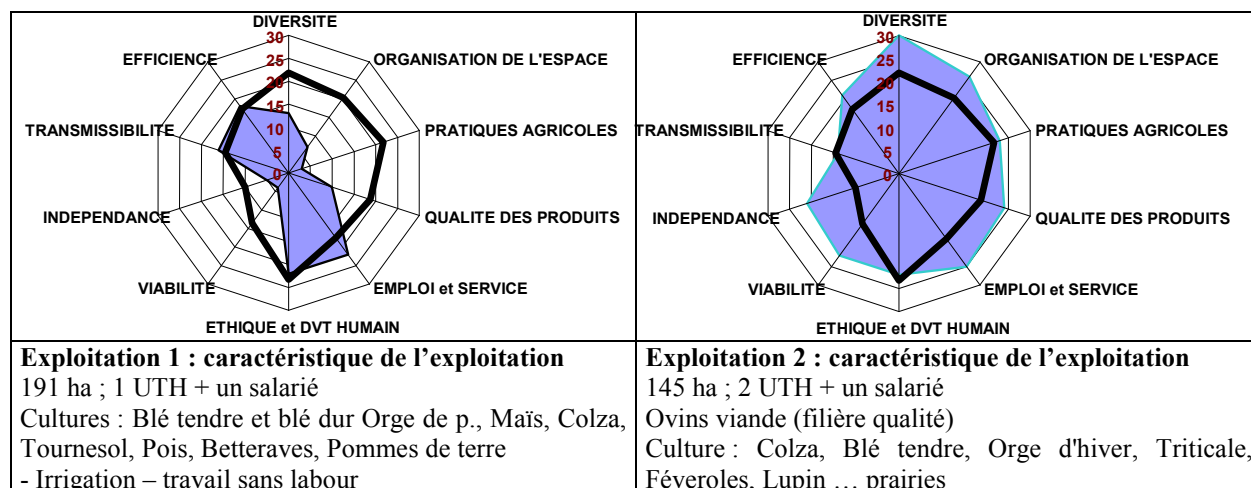


Source : Arvalis, 2004

Par ailleurs, cette sensibilité reste importante malgré des systèmes de production et des contextes (sol et climat) très proches. La méthode IDEA permet de refléter assez précisément des différences de mode de conduite des exploitations et une présentation en radar permet de restituer de façon synthétique les dix composantes. Ainsi, l'exploitation 1 (figure 3) a une surface de durabilité faible et, à part la transmissibilité et la composante sociale, toutes les autres composantes sont à des niveaux inférieurs au groupe. L'exploitation 2 a au contraire des pratiques agro-écologiques (surtout pour espace et pratiques agricoles) et des résultats économiques supérieurs à la moyenne

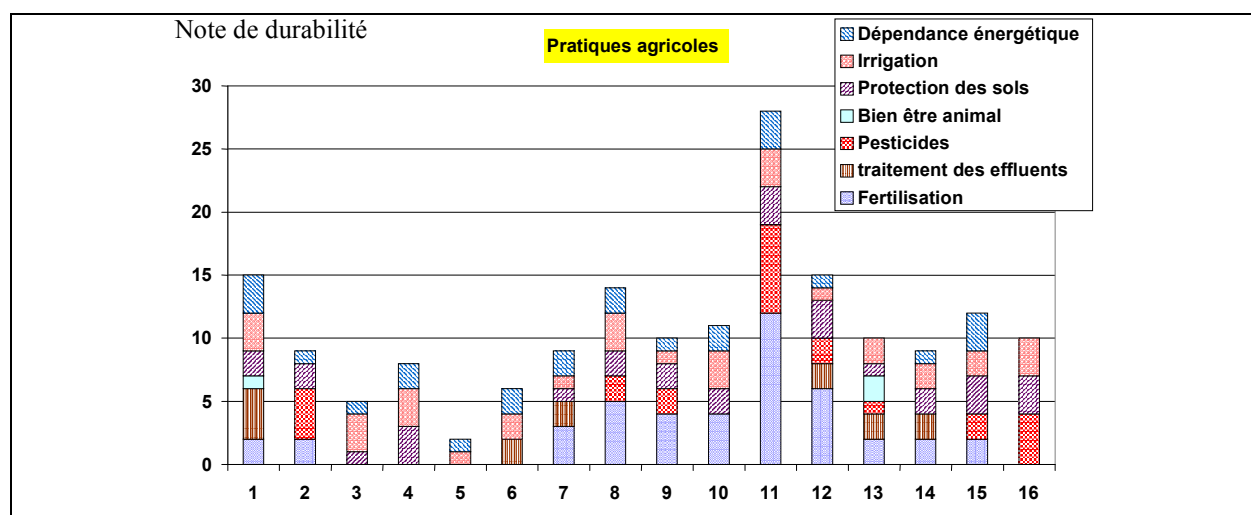
du groupe. Notons que cette comparaison à la moyenne d'un groupe permet de situer chaque agriculteur non pas, par rapport à un objectif de durabilité absolue, mais par rapport à ce qu'il est possible de faire dans un milieu donné.

Figure 3 : Chaque exploitation a son profil sur lequel il est facile d'identifier les forces et les faiblesses par rapport à la moyenne du groupe



Enfin si l'on s'attache en détail aux pratiques agricoles de l'ensemble du groupe, on peut observer des situations très variables d'une exploitation à l'autre (figure 4). Ceci peut paraître surprenant pour des agriculteurs ayant les mêmes sources d'information et travaillant dans le même milieu. Ces différences entre pratiques agricoles permettent d'identifier une ou plusieurs exploitations intéressantes au plan de la durabilité et de faire discuter les exploitants entre eux sur leurs propres résultats en vu de les faire progresser vers plus de durabilité.

Figure 4: différences de pratiques agricoles entre des exploitations céréalières d'une même petite région agricole (exemple : Aunis en Poitou Charentes)



De part la construction de ces indicateurs, des combinaisons d'unités élémentaires de durabilité différentes d'une exploitation à l'autre peuvent conduire au même score, ce qui permet de comparer des exploitations suivant des itinéraires ou pratiques radicalement différents. L'intérêt est de permettre un suivi individuel dans le temps mais aussi de conduire un travail de groupe pour comparer des exploitations entre elles et apprécier comment chacune d'entre elles peut progresser vers la durabilité.

Discussion

Le système d'agrégation des indicateurs

Les auteurs se sont résolus à additionner, par pragmatisme, les valeurs des différents indicateurs, mais ils sont conscients que cette façon de faire sous-entend une compensation entre critères. Ainsi, des pratiques favorables compenseront des pratiques dommageables à telle ou telle autre composante. Il s'agit effectivement d'une faiblesse réelle pour qui s'attache à la seule valeur arithmétique du diagnostic. À l'inverse, l'addition présente une réelle signification à l'intérieur d'une même composante. Ainsi, une faible diversité animale peut-être en effet partiellement compensée par une plus forte diversité des cultures annuelles et des cultures pérennes.

Les barèmes de notation et les pondérations

Les aspects les plus délicats concernent les barèmes de notation associés à chaque indicateur et les pondérations affectées à chaque indicateur. Ce travail a été réalisé par un groupe d'experts pluridisciplinaires comprenant une trentaine de personnes. La notation et les pondérations ont été établies sur la base d'un consensus en partant des macro enjeux (les échelles), puis des composantes, et enfin des indicateurs eux-mêmes. La note minimale associée à la plupart des indicateurs est la note zéro. Cette note peut simplement signifier que l'exploitation n'est pas concernée par l'indicateur. Ainsi, les indicateurs diversité animale ou races menacées ne concerneront que les exploitations d'élevage, mais les indicateurs de l'échelle socio-territoriale ou économique concernent l'ensemble des exploitations. Pour les exploitations concernées, la note zéro ne signifie pas nécessairement des handicaps ou obstacles incontournables à la durabilité, mais montre que l'exploitation dispose de marges de progression.

La pertinence du modèle

Le système d'indicateurs proposé ne prétend pas être intangible fixant pour toujours un modèle de durabilité agricole. Il a été établi à partir de l'expertise d'une équipe pluridisciplinaire associée en travail groupe et à l'aide d'un grand nombre d'allers-retours sur le terrain. Testé depuis 5 ans auprès de nombreux agriculteurs, il résulte d'un consensus et tente de donner un contenu concret à la notion de durabilité.

Par exemple, les 16 indicateurs de l'échelle socio-territoriale ne constituent pas une liste exhaustive et définitive de l'échelle sociale et territoriale de l'agriculture. D'une part, il manque de indicateurs aussi bien pour la fonction territoriale (les services rendus au territoire et à la société), que pour la dimension sociale de l'entreprise agricole (la *qualité* du travail, l'hygiène et la sécurité ...). L'absence d'indicateurs simples, pertinents et capables d'évaluer dans (presque) toutes les conditions possibles ces notions complexes nous conduit, pour l'instant, à les écarter. D'autre part, la société évolue avec de nouveaux besoins, de nouvelles demandes ou de nouvelles exigences réglementaires ou éthiques. Et parce que le monde agricole s'insère dans le reste de la société, ce qui était impossible hier devient possible aujourd'hui de telle sorte que l'échelle socio-territoriale est appelée à évoluer nécessairement dans le temps.

La validation des hypothèses

Si l'on s'inscrit dans une démarche épistémologique telle que celle proposée par Friedman (1953), une hypothèse n'a pas besoin d'être réaliste. Elle doit être jugée à partir des prévisions que le modèle permet de réaliser. Or, s'attacher à valider le réalisme des hypothèses d'un modèle de durabilité pose la question de la possibilité de sa validation scientifique car ce concept de durabilité met en jeu des hypothèses issues des sciences expérimentales mais aussi des sciences sociales et humaines.

La validation des indicateurs

La validation des indicateurs constitue la dernière étape de la construction de la méthode IDEA. Un indicateur est validé si d'une part il est scientifiquement fondé, et si d'autre part il répond aux objectifs pour lesquels il a été créé. Dans le premier cas, il s'agit d'une "design" validation, notamment au travers de la critique d'articles scientifiques par des pairs. Dans le second cas, l'indicateur est validé s'il acquiert une valeur d'usage, en servant d'outil de diagnostic et en étant réellement utilisé comme outil d'aide à la décision (Bockstaller et Girardin, 2003).

Compte tenu de leur caractère multicritère, de nombreux indicateurs IDEA ne peuvent être validés en les comparant à des données de terrain. Ils ne peuvent être comparés à des résultats de modèles car il n'existe pas de modèles complets pour des systèmes aussi complexes que les exploitations agricoles. Cependant, les valeurs de certains indicateurs IDEA peuvent être comparées aux valeurs d'autres indicateurs. Ainsi, l'indicateur de pression polluante des pesticides a été comparé à l'indicateur "I-PHY" développé par l'INRA de Nancy-Colmar (van der Werf et Zimmer, 1997). De même, l'indicateur de dépendance énergétique a été comparé aux résultats de l'approche énergétique développée par l'ADEME et à l'indicateur "énergie" de l'INRA Nancy-Colmar (Pervanchon et al., 2004). Pour d'autres indicateurs, il a été demandé à d'autres experts que les auteurs de donner un avis sur les valeurs calculées et les notations.

Certaines difficultés tenant aux notations et aux pondérations ont été atténuées à l'aide des tests effectués. Ces tests ont aussi permis de vérifier que la méthode permettait des échanges fructueux avec l'agriculteur ou entre agriculteurs, ce qui a conduit à une validation expérimentale de sa valeur d'usage. Elle remplit son but si elle prépare les agriculteurs à mieux comprendre les mécanismes qu'ils auront à mettre en œuvre et à mieux identifier les facteurs sur lesquels ils pourront agir s'ils s'engagent dans une démarche d'évolution vers une agriculture durable.

Les progrès attendus concernent avant tout les indicateurs socio-territoriaux, qui sont une démarche novatrice pour laquelle il existe actuellement peu de références, et l'analyse des relations entre ces indicateurs et les autres indicateurs. Il s'agira par exemple d'aborder plus complètement le collectif familial, les emplois induits localement par l'activité agricole ou l'hygiène et la sécurité du travail, voire les questions d'actualité sur la sécurité alimentaire. De son côté, le faible nombre d'indicateurs de durabilité économique traduit le parti de se limiter à des indicateurs simples traduisant avant tout les conditions économiques nécessaires à la pérennité à court et moyen terme des exploitations. Celle-ci a été considérée comme étant guidée à long terme par des conditions agro-écologiques et sociales. Mais il est clair que des choix de pratiques respectueuses de l'environnement ou le développement de synergies à l'échelle territoriale ont des conséquences en termes économiques sur les exploitations.

Conclusion, perspectives d'utilisation et de recherches associées

Facilement utilisable par tous les acteurs, la méthode IDEA est aujourd'hui un outil de diagnostic simple, fidèle, sensible et opérationnel qui amène à une analyse globale du système d'exploitation agricole. Elle permet une appropriation du concept d'agriculture durable et suggère aux exploitants des pistes d'évolution dans la conduite de leur systèmes de production.

Utilisé de manière systématique, la méthode permet de répondre à certaines questions sur la faisabilité d'une agriculture durable. Ainsi l'analyse des résultats des groupes d'exploitation évoquée plus haut, montre qu'il n'y a pas de relation entre les trois échelles de durabilité. Nous observons que les durabilités agro-écologiques et les durabilités économiques sont indépendantes et inversement. Il est donc possible d'avoir une bonne durabilité économique tout en préservant la qualité de l'environnement. Une analyse plus approfondie montre une absence de relation entre la viabilité économique (qui est un indicateur du revenu de l'exploitant) et la durabilité agro-écologique.

Aujourd'hui, cette méthode est susceptible d'apporter une contribution utile aux travaux de recherche nécessaires pour accompagner la mise en place du dispositif de conseil inclus dans la nouvelle réforme de la PAC³. En effet, dès 2007, chaque état membre devra être en mesure de proposer un système de conseil agricole aux exploitants qui le sollicitent. Actuellement, le contenu de ce conseil n'est pas défini au niveau communautaire et les outils nécessaires pour apporter un conseil sont en débat. La question d'une harmonisation minimale du contenu du conseil et du diagnostic se pose donc au plan européen.

Aussi, un élargissement de la méthode IDEA à l'échelon européen pourrait permettre de répondre à ces nouveaux besoins. Les travaux de recherche associés à cet objectif pourraient notamment porter :

- sur la prise en compte par la méthode IDEA de l'ensemble des principales cultures présentes dans l'union européenne,
- sur les spécificités à apporter pour mieux prendre en compte des liens entre les enjeux spécifiques d'un territoire et ses exploitations agricoles,
- sur la question de l'adaptation de la méthode aux spécificités des exploitations agricoles de certains des nouveaux Etats membres.
- sur l'accessibilité des données.

Par ailleurs, la méthode IDEA peut également être, à la fois un outil de diagnostic très intéressant pour accompagner les exploitants qui réalisent un diagnostic d'exploitation préalable à la souscription de mesures agri-environnementales (Contrats d'Agriculture Durable en France) mais aussi un outil de suivi et d'évaluation des mesures du règlement de développement rural. Dans ce dernier cas, des travaux de recherche complémentaires apparaissent nécessaires pour mesurer l'adéquation entre les principales mesures du RDR et les indicateurs de la méthode.

³ Article 13 du règlement n°1782/2003 du 29 septembre 2003 établissant des règles communes pour le régime de soutien de la PAC, JOCE du 21.10.2003, L 270

Enfin, les nouvelles règles de soutien à l'agriculture (PAC 2003) vont nécessairement interroger sur les modalités d'un soutien renforcé des exploitations agricoles aux nouvelles attentes des consommateurs et des citoyens envers la qualité des produits et de l'environnement. Quant aux récents accords à l'Organisation Mondiale du Commerce (2004), ils ne manqueront pas de questionner sur le contenu de « la boîte verte ». Cette dernière va nécessairement devenir un enjeu des négociations agricoles internationales. L'Union européenne sera amenée à justifier du lien entre le niveau des aides publiques et le caractère multifonctionnel d'une exploitation agricole en faveur d'une agriculture durable. L'application concrète et à grande échelle, d'une réorientation des soutiens publics, suppose que soient résolus, au préalable, les problèmes pratiques relatifs à la définition de critères correspondants à ces objectifs, critères lisibles et d'emploi à la fois simples et efficaces sur le terrain.

Aujourd'hui, une première recherche engagée en France vise à évaluer le niveau de durabilité des exploitations agricoles françaises par grands systèmes de production et par région. Elle repose sur la transposition ou l'adaptation des indicateurs de durabilité de la méthode IDEA afin d'analyser non plus l'exploitation agricole individuelle, mais les grandes orientations technico-économiques et les systèmes de production de la ferme France. Cette étude croise ainsi les indicateurs de la méthode IDEA avec les informations issues de deux bases des données complémentaires (le RICA et le recensement de l'agriculture). Ce travail préliminaire pourrait être étendu à d'autres pays de l'Union européenne puisque le RICA existe dans tous les pays de l'Union européenne. Cette conférence est pour nous l'occasion de proposer à d'autres équipes de recherche un travail sur ce thème qui pourrait être inscrit dans un travail de recherche du VIème programme cadre de recherche.

Bibliographie

- AMBROISE R., 1997, *Le diagnostic agri-environnemental d'exploitation dans les plans de développement durable*, Actes du colloque interactions entre l'agriculture et environnement – quels outils de diagnostic ?, Paris, avril 1997
- AMBROISE R., BONNEVAUX F., BRUNET V., 2000, *Agriculteurs et paysage*, Educagri éditions
- BOCKSTALLER C., GIRARDIN P., 2003, *How to validate environmental indicators ?*, Agricultural Systems, vol. n°76 (2), p.639-653
- BOURDAIS J.-L., 1999, *Utilisation d'indicateurs pour évaluer l'impact sur l'environnement de l'agriculture – application à l'agriculture biologique en Aquitaine*, Ingénieries EAT, n°20
- BONNY S., 1994, *Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture. Le cas de la France*, Le courrier de l'environnement de l'INRA, n°213, p. 5-15
- BRIQUEL V., VILAIN L., BOURDAIS J-L et al., 2001, *La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) : une démarche pédagogique*, Ingénieries EAT, n°25, p 29-39
- Commission européenne, 2000, Communication de la Commission au Conseil et au Parlement européen, «*Indicateurs d'intégration des préoccupations environnementales dans la politique agricole commune*», Com(2002) 20 final, 26 janvier 2000 ; 29 p.
- Commission européenne, 2001, Cadre pour des indicateurs relatifs aux dimensions économique et sociale d'une agriculture et d'un développement rural durables, 5 février 2001, 35 p.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1987, *Notre Avenir à tous*, «Rapport Bruntland», Editions du Fleuve, Montréal, Canada, publié en 1989, 2^{ème} édition, 432 p.
- CNUED, 1992, *Action 21, chapitre 14, Promotion d'un développement agricole et rural durable*, Rio
- Communautés Européennes, 1999, *Pistes pour une agriculture durable*, Journal Officiel des Communautés Européennes du 19 juin 1999
- CORNELISSEN A.M.G, VAND DEN BERG J., KOOPS W.J, GROSSMAN, UDO H.M.J, 2001, *Assessment of the contribution of sustainability indicators to sustainable development : a novel approach using fuzzy set theory*, Agriculture, Ecosystems and Environment, 86 : 173-185
- FRIEDMAN M., 1953, *La méthodologie de l'économie positive*
- GIRARDIN P., 1997, *Evaluation de la durabilité d'une exploitation agricole au moyen d'indicateurs agro-écologiques*, Actes du colloque interactions entre l'agriculture et environnement – quels outils de diagnostic ?, Paris, avril 1997
- GIRARDIN P; BOCKSTALLER C. , VAN DER WERF H.M.G, 1999, *Indicators: Tools to Evaluate the Environmental Impacts of Farming systems. Journal of Sustainable Agriculture*, 13 : 5-21.
- GRAS R., BENOIT M., DEFFONTAINES J.-P., DURU M., LAFARGE M., LANGLET A., OSTY P.-L., 1989, *Le fait technique en agronomie - Activité agricole, concepts et méthodes d'étude*, INRA – Editions L'Harmattan
- HANSEN W.J, 1996, *Is Agricultural Sustainability a Useful Concept ?*, Agricultural Systems, n°50, p. 117-143
- LANDAIS E., 1998, *Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social*, Courrier de l'Environnement, 33 : 5 - 22.

- MITCHELL G., MAY A., McDONALD A., 1995, *PICABUE: A methodological framework for the development of indicators of sustainable development*, International Journal of Sustainable Development and Word Ecology, 2 : 104-123
- MOUCHET C., 1998, *Evaluer pour évoluer : la durabilité de l'exploitation agricole*, Congrès de la FADEAR, Rambouillet, novembre 1998
- OCDE, 1999a, *Environmental indicators for agriculture*, volume 2, Issues and Design, The York Workshop, 221 p.
- OCDE, 1999b, *Rapport d'étape: projet triennal de l'OCDE sur le développement durable*, Paris
- OCDE, 1999, *Agriculture et développement durable : enjeux et options*, Groupe de travail mixte du Comité de l'agriculture et du Comité des politiques de l'environnement
- PACINI, C., WOSSINK A. et al. ; 2003 ; "Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: a farm and field-scale analysis"; Agriculture, Ecosystems & Environment n° 95 : 273-288.
- POINTEREAU P., 1997, *Création d'un outil de diagnostic agri-environnemental pour étudier, évaluer, développer l'agriculture durable en Midi-Pyrénées*, Actes du colloque interactions entre l'agriculture et environnement – quels outils de diagnostic ?, Paris
- POUX X., BARBUT L., 1997, *Une approche pour l'évaluation des relations entre systèmes agricoles et environnement à l'échelle d'une petite région*, Actes du colloque interactions entre l'agriculture et environnement – quels outils de diagnostic ?, Paris
- TELLARINI V., CAPORALI F.; 2000; *An input/output methodology to evaluate farms as sustainable agroecosystems: An application of indicators to farms in central Italy*; Agriculture, Ecosystems and Environment 77 : 111-123.
- VIAUX P., 1999, *Une troisième voie en Grande Culture – Environnement, Qualité, Rentabilité*, Editions Agridécisions 211 p.
- VIAUX P., 2003, *Pour une agriculture durable. Vous avez dit durable, mais est vraiment mesurable ?*, Arvalis, Revue Perspectives Agricoles, 295 : 18 -24
- VIDAL C., MARQUER Pol, 2002, *Vers une agriculture européenne durable, Outils et méthodes*, Edition Educagri, Dijon, 110 p.
- VILAIN L., 1999, *De l'exploitation agricole à l'agriculture durable – aide méthodologique à la mise en place de systèmes agricoles durables*, Educagri éditions
- VILAIN L et al., 2000, *La méthode IDEA – guide d'utilisation*, Educagri éditions 100 p. ISBN 2-84444-104-1.
- VILAIN L. et al., 2003, *La méthode IDEA – guide d'utilisation*, deuxième édition enrichie et élargie à l'arboriculture, au maraîchage et à l'horticulture, Educagri éditions, 151 p.
- Van der WERF H., ZIMMER C. - 1998 - An indicator of pesticide environmental impact based on a fuzzy expert system. *Chemosphere*, 36 : 2225-2249.

Les auteurs du présent papier remercient les différents co-auteurs de la méthode IDEA et rédacteurs de l'article « *La méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) : une démarche pédagogique* » paru dans *Ingénierie* N° 25.