

Synthesis of methods to assess farms' sustainability

Synthèse des méthodes d'évaluation de La durabilité des exploitations agricoles

N. M'HAMDI^{1*}, C. DAREJ¹, M. BENLARBI², H. M'HAMDI³

¹Laboratoire des ressources animales et alimentaires, Institut National Agronomique de Tunisie. 3 Rue Charles Nicole -1082 Cité Mahrajène Le Belvédère Tunis, Tunisie

²Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur, Route de Tabarka -7030 Mateur, Tunisie.

³Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, CRDA Ben Arouss, Tunisie.

*Corresponding author: naceur_mhamdi@yahoo.fr

Abstract - Sustainability became a central exit in the agricultural sector, all for researchers, producers and people laying down the policy. Sustainable agriculture is a mode which produces abundant food without exhausting the earth resources or polluting its environment. It is also the agriculture of the statutory values, one whose success is not distinguished from the vibrating rural communities, of the rich person lives for families, and healthy food for each one. Sustainability in agriculture is attached to broader exits of the total economy. The main aims of this review paper are: (1) formulate definitions of sustainable development, (2) identify and know the components and the aspects of sustainability on the scale of the farm, and (3) mention methods of sustainability's evaluation.

Keywords: Sustainability; Scales; Aspects; Indicators; Evaluation

Résumé - La durabilité est devenue une issue centrale dans le secteur agricole, tous pour des chercheurs, des producteurs et des politiciens. L'agriculture durable est un mode qui produit la nourriture abondante sans épuiser les ressources terrestres et polluer son environnement. Elle est également l'agriculture des valeurs sociales, une dont le succès est non distingué des communautés rurales vibrantes, des vies de riches pour des familles, et des aliments sains pour chacun. La durabilité dans l'agriculture est attachée à de plus larges issues de l'économie globale. Les objectifs principaux de cet article sont: (1) formuler des définitions du développement durable, (2) identifier et connaître les composantes et les aspects de la durabilité à l'échelle de l'exploitation agricole, et (3) citer les méthodes d'évaluation utilisées de nos jours.

Mots clés : Durabilité; Echelles; Aspects; Indicateurs; Evaluation

1. Introduction

Depuis 1992, le concept de développement durable défini au sommet de Rio de Janeiro comme un «Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins» est de plus en plus mis en avant pour essayer de répondre aux problèmes environnementaux croissants, mais également aux attentes de la société en matière de développement social et économique. La durabilité est un élément clé pour un avenir fructueux des zones rurales. L'objectif des décideurs est de combiner la performance économique forte avec l'utilisation durable des ressources naturelles dans l'agriculture (Boel 2005, European Commission 2004). Concernée par l'ensemble de ces problèmes, l'agriculture est souvent le secteur le plus critiqué, que ce soit en matière de pollution environnementale, de sécurité alimentaire et de performance économique. D'après Pradel et Del'homme (2005), la notion d'agriculture durable essaie de prendre en compte l'ensemble des dimensions économique, sociale et environnementale.



1.1. Définition

Malgré la difficulté de définir la production durable et l'imprécision de plusieurs définitions, il y a un consensus clair de changer la tentative de définition vers des outils concrets pour mesurer et promouvoir les réalisations actuelles en matière de durabilité (Van Passelet *et al* 2007). Le développement durable est défini par la Commission Internationale sur l'Environnement et le Développement (WCED 1987) comme le mode de développement censé satisfaire les besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs). Dans le rapport de Brundtland, nous trouvons aussi une définition plus précise: «le développement durable est un processus de changement par lequel l'exploitation des ressources, l'orientation des investissements, des changements techniques et institutionnels se trouvent en harmonie et renforcent le potentiel actuel et futur de satisfaction des besoins des hommes». De manière générale, les concepts de «Développement Durable» ou « d'Agriculture Durable » se traduisant par des objectifs de préservation de l'environnement naturel, de croissance économique et /ou d'équité. Le concept de «Développement Durable» est inopérant tant qu'il ne précise pas ce qui doit durer (le taux d'emploi, le capital humain, le capital financier, le capital naturel, les structures sociales, etc.) et comment cela doit durer (Verhaegen *et al* 1995). Cependant, selon Dovers (1989), la durabilité absolue est une impossibilité, sauf dans un monde où l'information serait parfaite et l'environnement immuable.

1.2. Composantes de la durabilité à l'échelle de l'exploitation agricole

«Un développement durable est d'abord un développement viable aujourd'hui». Cette formule s'applique en particulier aux cellules de base de l'activité agricole: les exploitations agricoles. Selon Landais (1998), la durabilité des exploitations agricoles résulte des rapports que l'exploitation entretient avec son environnement, ce même auteur a classé ces rapports, sous quatre grandes rubriques. (**Figure 1**); 1) le lien économique renvoie au marché et à l'insertion de l'activité productive des exploitations dans des filières amont et aval à travers les produits qu'elles mettent sur le marché, 2) le lien social renvoie à l'insertion des agriculteurs et de leur famille dans les réseaux principalement locaux des relations non marchandes et des relations avec les autres agriculteurs comme avec l'ensemble des autres acteurs sociaux, 3) le lien entre générations est une dimension particulière du lien social qui renvoie à la fois à l'un des fondements du système de l'agriculture familiale, la transmission des exploitations d'une génération à l'autre à l'intérieur de la famille, et à l'idéal de solidarité entre générations, qui est au cœur de la définition du développement durable, et le lien écologique ou environnemental renvoie aux rapports entre l'activité agricole et les ressources et le milieu naturel, avec, pour enjeu principal, le renouvellement des ressources naturelles à long terme. Cette classification simple des types de relations que les exploitations entretiennent avec leur environnement permet, bien que ces types de relations ne soient à l'évidence pas indépendante entre eux, de clarifier le problème.

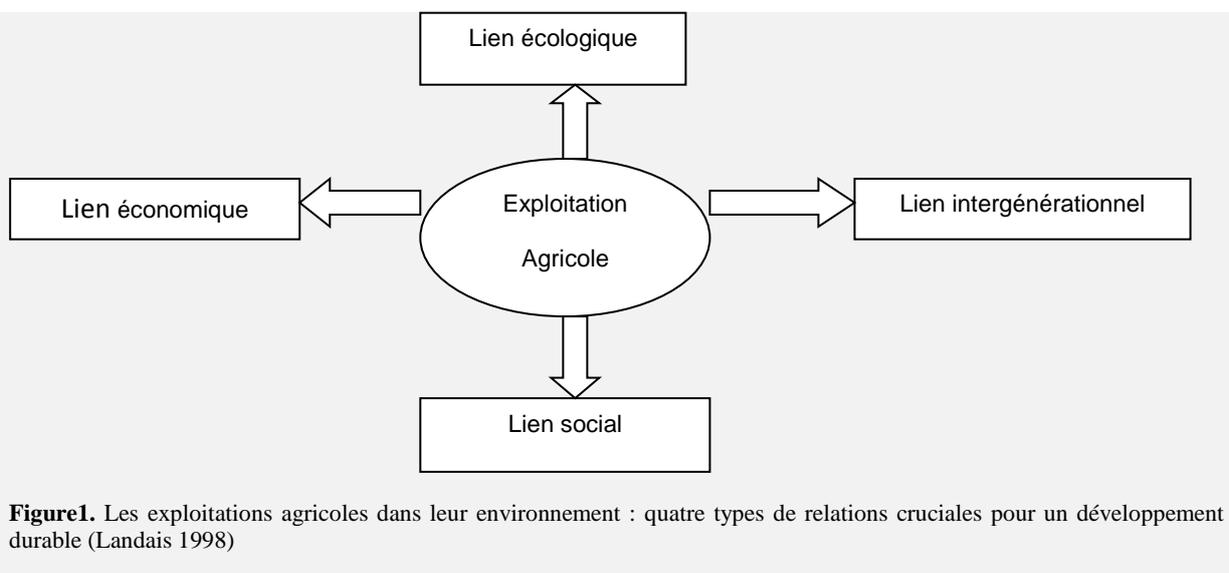


Figure1. Les exploitations agricoles dans leur environnement : quatre types de relations cruciales pour un développement durable (Landais 1998)

1.3. Aspects de la durabilité

1.3.1. Aspect économique

Les indicateurs de l'économie évaluent en premier lieu l'efficacité et donc indirectement la compétitivité d'un système de production. Selon Gazzarin *et al* (2004), l'agriculture durable doit s'appuyer sur une stratégie d'efficacité: « Seule une agriculture efficace est une agriculture durable ». Si la durabilité est évaluée par rapport à l'intensité optimale de l'emploi des facteurs, le point de vue est celui de l'unité d'output produite et non plus celui de l'unité de surface (Gazzarin et Schick 2004). Plus l'on produit efficacement, moins on consomme de ressources par unité d'output. L'évaluation de l'efficacité (coût, pollution environnementale ou exploitation des ressources par unité produite) met l'accent sur les progrès technique, biologique et organisationnel. De ce fait, productivité élevée et durabilité n'apparaissent pas comme des objectifs contradictoires.

1.3.2. Aspect social

Les ouvrages scientifiques tiennent compte de nombreux paramètres parfois très difficiles en ce qui concerne l'aspect « Social ». On peut citer notamment la répartition du revenu, le pourcentage d'actifs travaillant dans l'agriculture et la possibilité de formation continue ou l'organisation des loisirs des agriculteurs. Selon Linckhet *et al* (1997), une activité «Durable» dans l'agriculture ne peut être envisagée à long terme que si le revenu, la sécurité et l'attrait sociaux sont en mesure de soutenir la comparaison avec les autres groupes sociaux non agricoles. A ce niveau, il faut savoir que la charge de travail ou la qualité du travail joue un rôle prépondérant. Pour Garmahausen et Gazzarin (2001), la garantie du revenu de la population active dans l'agriculture est le critère social d'une agriculture durable. Gazzarin et Schick (2004) ont affirmé que dans le domaine social, les indicateurs doivent, en premier lieu, évaluer l'attrait de la profession.

1.3.3. Aspect écologie/ Bien-être des animaux

Au sens écologique, « Durable » signifie préserver les ressources et éviter les dommages irréversibles. Certaines définitions incluent également le maintien de la diversité des espèces (biodiversité). Du point de vue de l'exploitation, l'écologie et le bien-être des animaux sont importants pour que le mode de production choisi soit accepté par la société. Gazzarin et Schick (2004) n'ont pas attendu seulement de l'agriculture qu'elle produise à des prix abordables, mais aussi qu'elle respecte l'environnement et les animaux. Ces « exigences » non matérielles supplémentaires sont indemnisées par le consommateur qui paye un prix plus élevé pour les produits de marque. Outre les prestations écologiques, il faut également mentionner les prestations visant à accroître le bien-être de l'animal.

1.4. Indicateurs de la durabilité

1.4.1. Définitions

Selon l'Organisation pour la Coopération Economique et le Développement (OCDE 1993), «Un indicateur est une variable ou une valeur calculée à partir de variables, donnant des indications sur ou décrivant l'état d'un phénomène, de l'environnement ou d'une zone géographique, d'une portée supérieure aux informations directement liées à la valeur de la variable.». Alors que l'Agence de Protection de l'Environnement (1972) a défini un indicateur comme étant une statistique ou une mesure qui facilite l'interprétation et l'évaluation de l'état d'un élément du monde ou de la société par rapport à une norme, un état de référence ou à un but. Les indicateurs peuvent aider à identifier et à définir la question de la durabilité et peuvent être utilisés pour prévoir et contrôler les résultats des choix de la politique. Les bons indicateurs fournissent une information clé concernant un système physique, éthique ou économique et ils permettent l'analyse des tentatives et les relations cause-effets (Veleva et Ellenbecker 2001). Les indicateurs peuvent être utilisés séparément, comme une partie d'un groupe ou sous la forme d'un indice composite qui combine les scores individuels en un seul nombre. Ce tel nombre global peut être utile à transmettre l'information sur la durabilité au public et aux décideurs (Farrell et Hart 1998).

1.4.2. Rôles

Le rôle premier des indicateurs est de quantifier de façon systématique des phénomènes parfois complexes. Ils condensent et simplifient l'information. Ce faisant, ils facilitent la communication à la

population ou à un groupe particulier. Les indicateurs facilitent aussi la prise de décision en servant d'information de référence aux scientifiques et aux politiciens. En développement durable, les buts de la société orientent l'élaboration d'indicateurs (Kerr 1992, Maclaren 1996). Il revient aux communautés de décider des orientations (des moyens) pour atteindre les finalités du développement: le bien-être des humains et la préservation de son milieu de vie.

1.5. Evaluation de la durabilité de l'exploitation laitière

1.5.1. Problématique

Selon Landais (1998), l'agriculture durable est une agriculture viable économiquement, vivable socialement, reproductible écologiquement et transmissible. Une exploitation agricole est donc par extension durable si elle permet de dégager suffisamment de revenus pour faire vivre la famille, si elle met en place des pratiques respectueuses de l'environnement, si elle contribue à l'intégration sociale des exploitants et si elle est transmissible. Toutefois, ce concept reste assez flou et implique un certain nombre de questionnements: Comment évaluer la durabilité d'une exploitation? Comment se situer dans les démarches de durabilité? Comment évaluer les progrès parcourus? Autant de questions que posent les agriculteurs qui souhaitent s'impliquer dans une démarche de durabilité. La première étape pour intégrer cette démarche passe par la réalisation sur son exploitation d'un diagnostic de durabilité. Cet outil permet, à un instant T et à l'aide d'indicateurs, d'évaluer la durabilité de son exploitation et de mettre en évidence ses points forts et ses points faibles vis-à-vis de la durabilité. La seconde étape consiste à analyser les résultats obtenus. A ce niveau, comment pouvoir réaliser un bon diagnostic et un bon conseil s'il n'existe pas de références sur lesquelles se baser? Le besoin de procédures pour mesurer la durabilité est de plus en plus conseillé (Tyteca 1998). Bien que le concept a différentes significations pour différentes personnes, il est loin d'être incompréhensible (Farrell et Hart 1998).

1.5.2. Mesure de la durabilité

L'idée du développement durable a acquis une importance au cours de la dernière décennie. De plus, le concept du développement durable est devenu de un paradigme de premier plan des décideurs et chercheurs. Cependant, la durabilité a prouvé d'être un concept remarquablement difficile à définir et à appliquer dans la pratique (Van Passelet *al* 2006). L'évaluation de la durabilité est lourde avec les difficultés des principes, et de pratique. D'ici, elles sont, naturellement, bien qu'elles restent insuffisantes, peu d'études empiriques publiées (Pezzey et Toman 2002). Le besoin d'indicateurs et procédures pour mesurer la durabilité est fortement accrédité (Tyteca 1998). Les indicateurs du développement durable ont besoin d'être développés pour soutenir la prise de décision à tous les niveaux (Capello et Nijkamp 2002, Becker 1997). Les décideurs exigent les indicateurs qui montrent le lien entre les aspects social, environnemental et économique pour mieux comprendre comment atteindre l'expansion économique en harmonie avec les systèmes naturels dans lesquels nous vivons (Farrell et Hart 1998). Dans les dernières années, différentes structures et systèmes d'indicateurs apparus prétendent évaluer la durabilité au niveau de l'entreprise et à haut niveau (Veleva et Ellenbecker 2000, Figge et Hahn 2004). En effet, les méthodes évaluant la durabilité sont apparues très récemment (fin des années 90). Comment juger que telle ou telle valeur est bonne ou mauvaise sans valeur de référence?

1.5.3. Méthodes d'évaluation de la durabilité

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles notamment:

1.5.3.1 La méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles « IDEA »

Parmi les méthodes de diagnostic de durabilité utilisées, La méthode IDEA mise en place dès 1998 par la cellule Agriculture Durable du Ministère de l'Agriculture français par Vilain (2000, 2003) avec pour objectif initial de fournir un outil pédagogique pour l'enseignement secondaire et pour l'évaluation de la durabilité des exploitations des lycées agricoles. La méthode IDEA vise à clarifier le concept de durabilité et à quantifier cette durabilité (Viaux 2003). Les objectifs principaux à la méthode IDEA selon (Viaux 2004) sont; 1) donner les moyens aux professionnels (conseillers, agriculteurs,...) de s'approprier du concept d'agriculture durable, 2) permettre d'évaluer la durabilité d'une exploitation agricole à un instant T, 3) faire émerger des pistes d'amélioration de la durabilité d'une exploitation, 4) favoriser le dialogue et les échanges autour de la notion d'agriculture durable et

5) permettre de suivre et de contrôler les progrès réalisés dans la démarche de durabilité. Cette méthode évalue les trois piliers de l'agriculture durable (M'hamdi *et al* 2009). Elle est composée de trois échelles de durabilité notée chacune sur 100.

- L'échelle de durabilité agro-écologique qui analyse la capacité d'un système agricole à être plus ou moins autonome par rapport à l'utilisation d'énergie et de ressources non renouvelables.

- L'échelle de durabilité socio-territoriale caractérise l'insertion de l'exploitant dans son territoire et dans la société, mais évalue également les apports positifs et négatifs du système agricole à son environnement et à la vie sociale.

- L'échelle de durabilité économique constitue un baromètre économique qui aide à comprendre les résultats économiques d'une exploitation agricole.

Chacune de ces échelles est constituée de trois ou quatre composantes elles-mêmes constituées d'indicateurs. Ces indicateurs peuvent être soit des indicateurs quantitatifs basés sur des calculs (bilan apparent, chargement,...), soit des indicateurs qualitatifs. L'attribution de points se fait indicateur par indicateur. Ces points sont également appelés « unités de durabilité ». Chaque indicateur a une valeur plancher égale à zéro et une valeur plafond, tout comme les composantes et les échelles. Un système spécialisé qui ne possède pas d'animaux sur son exploitation pourra compenser ce manque par l'utilisation de légumineuses en rotation avec des céréales, par une grande biodiversité végétale, etc.,... Etant donné que la méthode IDEA est composée au total de 41 indicateurs, il est possible de représenter de manière plus ou moins détaillée les résultats obtenus pour une exploitation. On peut donc représenter les résultats pour chaque échelle sous forme d'histogramme (**figure 2**) et les résultats des composantes sous forme de radars (**figure 3**) pour avoir une vision globale des résultats obtenus et voir facilement les points forts et les points à améliorer en matière de durabilité. Un tableau récapitulatif des notes de chaque indicateur peut également être réalisé.

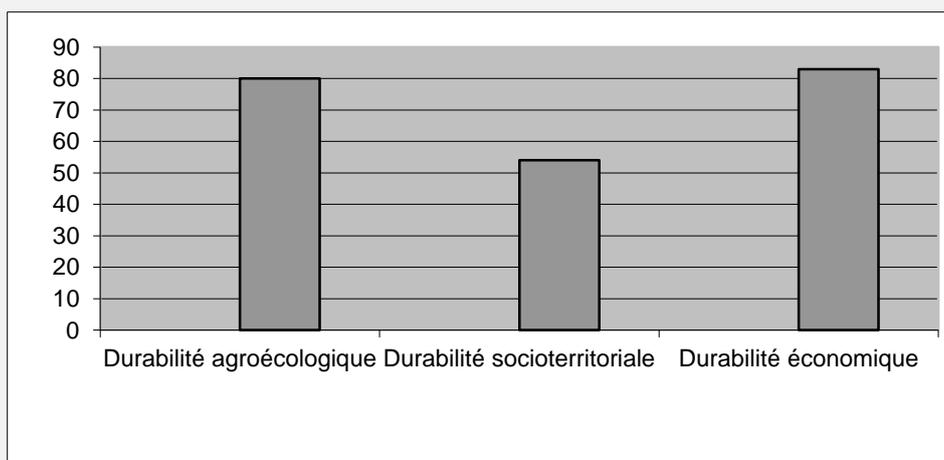


Figure 2. Représentation numérique de la durabilité (Viaux, 2004)

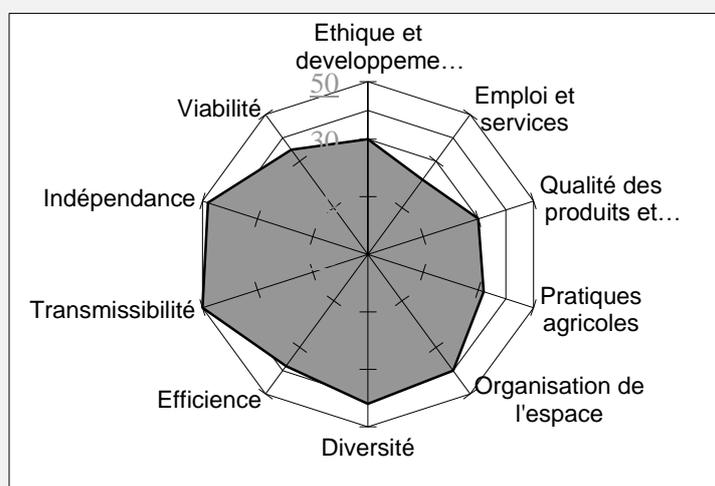


Figure 3. Représentation graphique des composantes de la durabilité (Viaux, 2004)

1.5.3.2 Le modèle d'analyse de la durabilité axé sur des mesures adaptées «ADAMA»

Le modèle ADAMA est un outil qui permet l'évaluation simple de la durabilité. Cet outil est fondé sur une approche systémique et axé sur la vulgarisation intégrale, la formation continue et la planification. Pour l'écologie, l'économie et le secteur social, ce modèle permet l'élaboration de douze indicateurs des facteurs énergies, eau, sol, biodiversité, potentiel d'émission, protection des plantes, déchets et résidus, cash-flow, revenu de l'exploitation, investissement, économie locale et situation sociale. Pour chaque indicateur, sont évalués la force de motion FM (driving force) et l'état ET (state). A partir de FM et ET, il est possible de calculer le « Degré de Durabilité ». Les résultats sont représentés dans un polygone de durabilité. (Figure 4). La notion de durabilité présentée par Häni *et al* (2002) par ce modèle s'appuie sur la définition du rapport Brundtland (WCED 1987), complété par les dimensions « Dignité » et « Environnement ». D'après Girardin *et al* (1999) « Une production durable doit permettre de répondre aux besoins du présent dans la dignité sans compromettre la capacité des générations futures de répondre dans la dignité à leurs propres besoins et sans menacer l'environnement ».

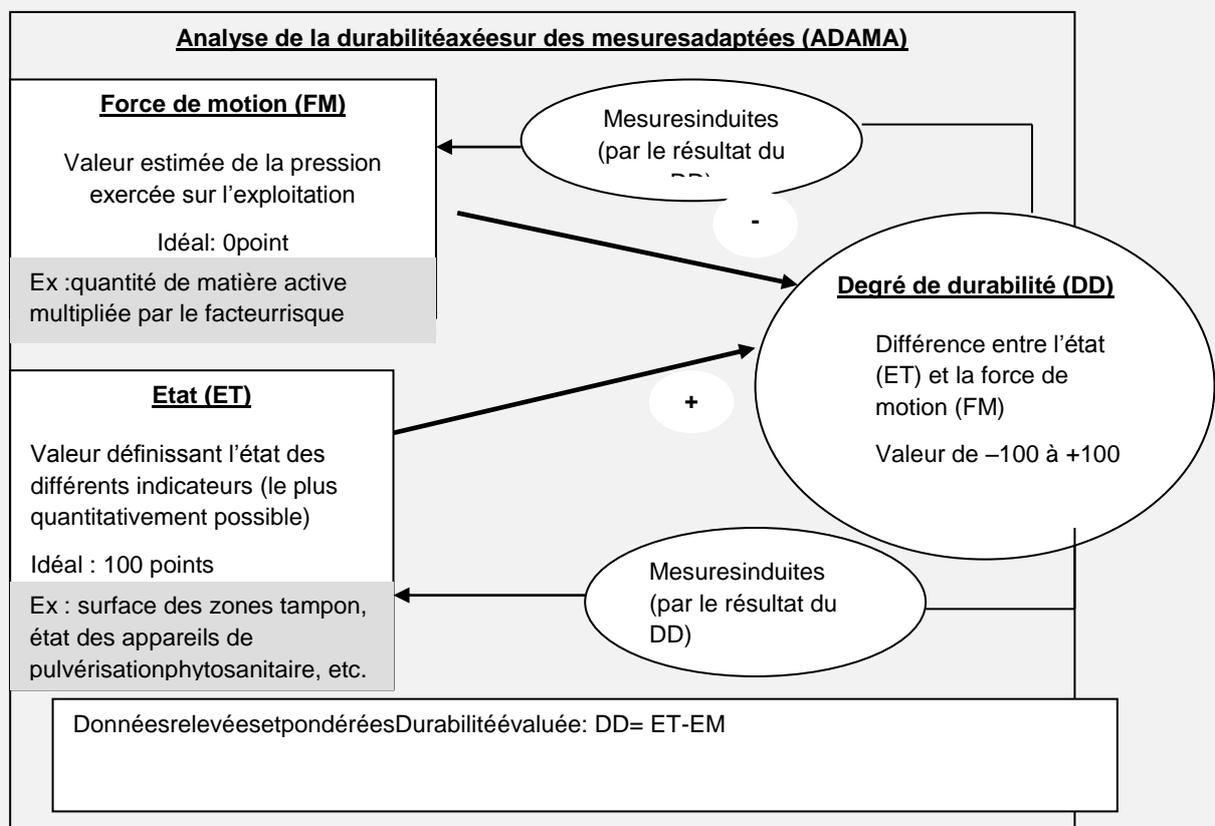


Figure 4. Analyse de la durabilité axée sur des mesures adaptées (ADAMA) (Häni *et al* 2002)

Le degré de durabilité (DD: valeurs variant entre -100 et +100) est calculé à partir de la force de motion (FM) et de l'état (ET): $DD = ET - FM$. Les valeurs individuelles qui dépassent +10 sont considérées comme durables; le système entier est défini comme durable lorsque aucune valeur ne se situe au dessous de -10.

Degree of sustainability (DD: values vary between -100 and +100) is computed from the force of motion (FM) and state (ET): $DD = ET - FM$. Individual values exceeding +10 are considered sustainable, the whole system is defined as sustainable when no value is below -10.

1.5.3.3 Le modèle intégré pour l'évaluation du développement soutenable

Les rapports de durabilité présentent habituellement un ensemble d'indicateurs qui peuvent être employés pour mesurer l'exécution de durabilité d'une compagnie. Ils traduisent des issues de durabilité en (habituellement) mesures quantifiables des exécutions économique, environnementale, et sociale avec le but final d'émerger des pistes pour les soucis principaux de durabilité (Azapagic 2004) et fournir des informations sur la façon dont la compagnie contribue au développement soutenable (Azapagic *et* Perdan 2000). L'information intégrée sur le développement soutenable d'une compagnie

est très essentielle pour la prise de décision puisqu'il est très difficile d'évaluer l'exécution de la compagnie sur la terre de trop d'indicateurs. Le modèle proposé réduit le nombre d'indicateurs en les assemblant en un index composé de développement soutenable (ICSD). La hiérarchie de base des indicateurs composants dans l'ICSD est montrée dans la **figure 5**. La procédure de calcul d'ICSD est divisée en plusieurs pièces, qui sont présentes dans la **figure 6**. Au début, les indicateurs appropriés sont choisis dans le groupe économique, environnemental, et social d'indicateurs selon les aspects principaux de durabilité (économique, $j=1$; environnemental, $j=2$; et le groupe social d'indicateurs, $j=3$) est déterminé. Pour chaque groupe j , les indicateurs dont la valeur croissante a un impact positif et les indicateurs dont la valeur croissante a un impact négatif dans la perspective de durabilité sont considérés. Par exemple, la plus grande valeur des émissions d'air par unité de production a clairement un impact négatif, alors que le bénéfice d'exploitation accru est une valeur avec un impact positif sur la performance économique de la compagnie. Le problème principal d'agréger des indicateurs dans un $ICSD$ est le fait que les indicateurs puissent être exprimés de différentes unités. Une seule méthode pour résoudre ce problème est de normaliser chaque indicateur i en divisant sa valeur au temps t (année) avec sa valeur moyenne de tout le temps mesuré (année) (Equations. (1) et (2)).

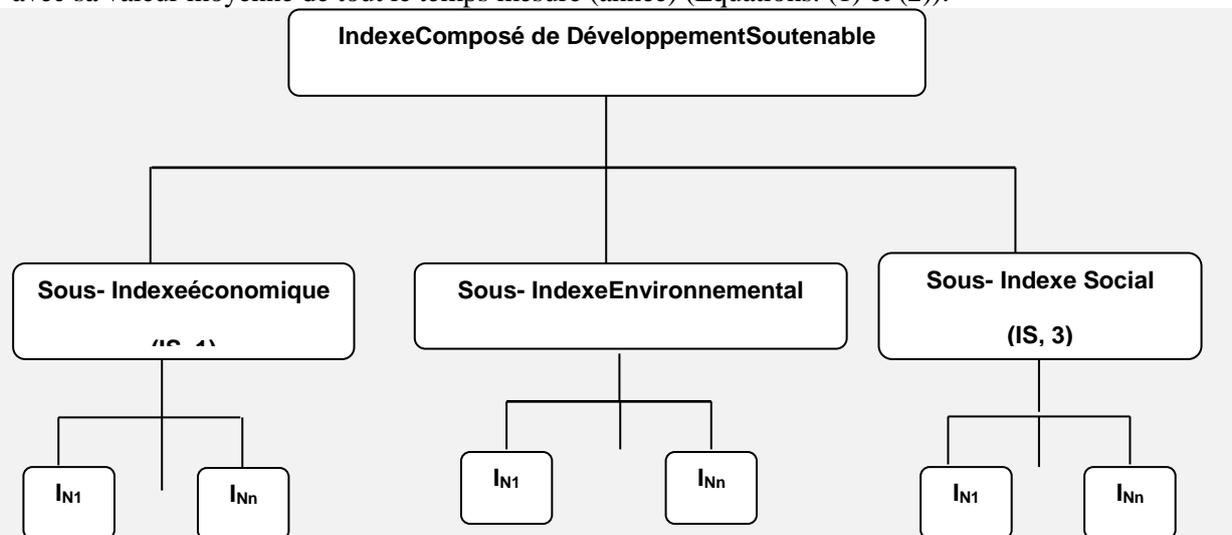


Figure 5. Arrangement générique de hiérarchie pour le calcul de l'index soutenable composé de développement (Damjan et Glavic 2000)

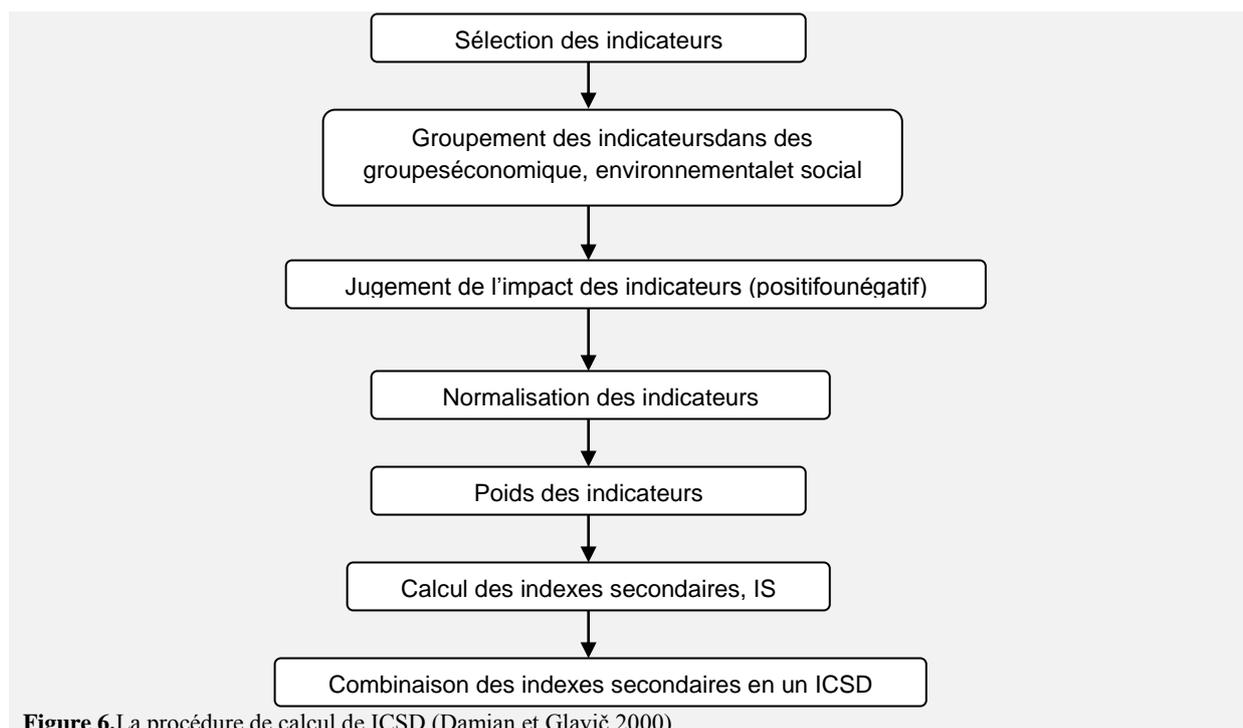


Figure 6. La procédure de calcul de ICSD (Damjan et Glavič 2000)

$$I_{N,ijt}^+ = \frac{I_{A,ijt}^+}{\bar{I}_{A,ij}^+} \quad (1)$$

$$I_{\bar{N},ijt}^- = \frac{I_{A,ijt}^-}{\bar{I}_{A,ij}^-} \quad (2)$$

Avec:

$I^+ N, ijt$ est l'indicateur i normalisé (avec impact positif) pour le groupe des indicateurs j pendant le temps t .

$I^- N, ijt$ est l'indicateur i normalisé (avec impact négatif) pour le groupe des indicateurs j pendant le même temps t . La deuxième manière est de normaliser chaque indicateur i en employant les équations (3) et (4).

$$I_{N,ijt}^+ = \frac{I_{A,ijt}^+ - I_{\min,jt}^+}{I_{\max,jt}^+ - I_{\min,jt}^+} \quad (3)$$

$$I_{\bar{N},ijt}^- = 1 - \frac{I_{A,ijt}^- - I_{\min,jt}^-}{I_{\max,jt}^- - I_{\min,jt}^-} \quad (4)$$

Des deux manières, la possibilité d'incorporer différents genres de quantités, avec différentes unités de mesure (c.-à-d. physique, économique, etc.) est offerte. Parmi les avantages de la normalisation proposée des indicateurs sont la compatibilité claire de différents indicateurs, puisque tous les indicateurs sont normalisés. Cependant, Krajnc et Glavič (2004) ont signalé qu'il n'est pas nécessaire que les indicateurs soient normalisés comme mentionné ci-dessus. Les agriculteurs peuvent placer les cibles spécifiques pour chaque indicateur selon leurs buts. Une des options possibles pour la normalisation des indicateurs est la normalisation de chaque indicateur i en divisant sa valeur en temps t avec sa valeur à atteindre déterminée par l'évaluation réaliste des potentiels inexploités de l'exploitation. Dans l'évaluation de l'écart type chaque exploitation ou compagnie devrait se rendre compte qu'il y ait beaucoup de potentiels inexploités et d'améliorer le développement de la compagnie. Le niveau de la future exploitation des potentiels dépendra des performances technologique, sociale et économique des compagnies et du développement entier de l'humanité, respectivement. Selon des potentiels appréciés, les agriculteurs pourraient normaliser les indicateurs d'écart type à la valeur potentielle de durabilité maximale de chaque indicateur. Le calcul de I_{CSD} se fait étape par étape en groupant les indicateurs de base dans un index secondaire de durabilité (I_s, j) pour chaque groupe d'indicateurs de durabilité « j » les index Secondaires (IS) peuvent être dérivés comme montré dans l'équation (5).

$$I_{s,jt} = \sum_{jit}^n W_{ji} + I_{N,jit}^+ + \sum_{jit}^n W_{ji} + I_{\bar{N},jit}^- \quad (5)$$

$$\sum_{ji}^n W_{ji} = 1, W_{ji} \geq 0$$

Avec:

$I_{s,j}$ l'index secondaire pour un groupe d'indicateurs j (économique, $j=1$, environnemental, $j=2$, social, $j=3$) pendant le temps t .

W_{ji} est le poids de l'indicateur i du groupe d'indicateurs de durabilité « j » il reflète l'importance de cet indicateur pour l'évaluation de durabilité de la compagnie ou de l'exploitation;

En conclusion, les index secondaires de durabilité sont combinés dans l'index soutenable composé de développement I_{CSD} (Equation (6));

$$I_{CSD,t} = \sum_{jt}^n W_j - I_{s,jt} \quad (6)$$

Le but de I_{CSD} est de donner une expression simplifiée et quantifiable pour une composition plus complexe de plusieurs indicateurs. Il peut être employé pour informer les décideurs des tendances de développement à la compagnie. Cependant, il peut également être inclus dans un contexte plus visé, tel que refléter le statut de compagnie concernant la durabilité, fournir des informations aux procédés de

décision critiques ou former probablement la base pour une compagnie dans une certaine direction. L' I_{CSD} fournit des informations de détection précoce. Les décideurs pourraient facilement interpréter I_{CSD} et ses index secondaires correspondants en essayant de trouver une tendance dans beaucoup d'indicateurs séparés. Le modèle proposé ici est faisable et facilement appliqué au niveau de l'exploitation. Tandis qu'aucune mesure d'un phénomène si complexe ne peut être parfaite, I_{CSD} pourrait être une mesure utile de l'exécution courante de durabilité de l'exploitation.

2. Conclusion

Pour juger durable, un système de production, le concept de durabilité devra être opérationnel et les méthodes appropriées ont besoin d'être conçus pour son évaluation à long terme (Van Calker 2005). De Graaf *et al* (1996) ont mentionné que les méthodes développées pour mesurer la durabilité en agriculture doivent tenir en compte les pratiques agricoles et leurs effets latéraux. Plusieurs auteurs ont ajouté que la durabilité soit évaluée sur la base des trois aspects: économique, social, et écologique (Shearman 1990, Heinen 1994, Hansen 1996).

3. Références bibliographiques

- Azapagic A., 2004.** Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *J Cleaner Prod* 12 (2004), pp.639–662
- Azapagic A., et Perdan S., 2000.** Indicators of sustainable development for industry: a general framework. *Trans IchemE (Proc Safety EnvirProt) Part B* 78 (4), pp.243–261.
- Becker B., 1997.** 'Sustainability assessment: A review of values, concepts and methodological approaches', *Issues in Agriculture, CGIAR World Bank* 10, 1–63.
- Boel M.F., 2005.** Sustainable agriculture and innovation- chance and challenge for policy and society, speech on January, 22, at the Ost-West-Agrarforum, Berlin.
- Capello R., Nijkamp P., 2002.** 'In search of sustainable human settlements prefatory remarks', *Ecological Economics* 40(2002), 151–155.
- De Graaf H.J., Musters, C.J.M., TerKeurs W.J., 1996.** Sustainable development: looking for new strategies. *Ecological Economics* 16: 205-216.
- Dovers S., 1989.** Sustainability: definition, clarifications and contexts. *Journal of SID Development*, 2/3:pp.33-36.
- Environmental Protection Agency: EPA., 1972.** Quality of life indicators. EPA, Washington, 337pages.
- European Commission, 2004.** The Common Agricultural Policy Explained. European Commission Directorate General for Agriculture, Brussels.
- Farrell A., Hart M., 1998.** What does sustainability really mean? The search for useful indicators. *Environment* 40 (9), 4–9.
- Figge F., Hahn T., 2004.** 'Sustainable value added - measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency', *Ecological Economics* 48, 173–187.
- Garmahausen A., Gazzarin Ch., 2001.** Comparaison du cout de la production laitière au niveau international; résultats du reseau IFCN. Rapport FAT 573.
- Gazzarin Ch., Eringer S., Friedli K., Mann S., Mõhring A., Schick M., Pfefferli S., 2004.** Systèmes de production laitière en région de plaine- Evaluation à l'aide d'un indice de durabilité. Rapport FAT 610. Agro scope FAT Tänikon.
- Gazzarin Ch., Schick M., 2004.** Systèmes de production laitière en région de plaine- comparaison de la rentabilité et de la charge de travail. Rapport FAT 608. Agro scope FAT Tänikon.
- 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, pp.5-21.
- Häni F., Andreas S., Thomas K., 2002.** ADAMA: un outil d'analyse de la durabilité au niveau de l'exploitation. *Revue suisse Agri.* N°34.
- Hansen J.W., 1996.** Is agricultural sustainability a useful concept? *Agricultural Systems* 50: 117-143.
- Heinen J.T., 1994.** Emerging, diverging and converging paradigms on sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 1: 22- 33.
- Kerr A., 1992.** Canada's National Environmental indicators Project. Environment Canada, Ottawa, 9 pages.
- Krajnac D., Glavic P., 2004.** A model for integrated assessment of Sustainable development. *Resources, Conservation and Recycling* 43, pp.189–208.
- Landais E., 1998.** *Agriculture durable: Les fondements d'un nouveau contrat social?* Le Courrier de l'environnement de l'INRA, avril 1998, n°33, 11 pages.
- Linckh et al., 1997.** *Nachhaltigkeit in der landbewirtschaftung.* Landinfo 8/97 und : Nachhaltige land-und forstwirtschaft. Spring-Verlag, Berlin.

- Maclaren V., 1996.** Les indicateurs de durabilité urbaine: gros plan sur l'expérience canadienne. Presses du CIRUR, Toronto, 177 pages.
- M'Hamdi N., Aloulou R., Hedhly M., Ben Hamouda M., 2009.** Évaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 13(2); 221-228.
- Organisation for Economic Cooperation and Development: OECD., 1993.** Core set of indicators for environmental performance review a synthesis report by the group on the State of the Environment. Environmentmonographs n°83, OECD, Paris, 41 pages.
- Pradel M., Del'homme B., 2005.** Evaluation de la durabilité des exploitations viticoles dans le vignoble bordelais – Méthode et résultats. *OENOMETRIE XII – 27-28 mai 2005 – MACERATA (Italie)*.
- Pezzey J.C., Toman M.A., 2002.** 'The Economics of Sustainability', International Library of Environmental Economics and Policy, AshgateDartmouth.
- Shearman R., 1990.** The MeaningandEthicsofSustainability. *Environmental Management* 14: 1-8.
- Tyteca D., 1998.** Sustainability indicators at the firm level, pollution and resource efficiency as a necessary condition toward sustainability. *Journal of Industrial Ecology* 2 (4), 61–77.
- Van Calker K.J., 2005.** Sustainability of Dutch dairy farming systems: A modeling approach PhD- thesis Wageningen University.
- Van Passel S., Mathijsb E., Van Huylenbroeck G., 2006.** Explaining Differences in Farm Sustainability: Evidence from Flemish Dairy farms. Contributed paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006.
- Van Passel S., Nevensa F., Mathijsb E., Van Huylenbroeck G., 2007.** Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics* 62; 149 – 161.
- Veleva V., Ellenbecker M., 2000.** A proposal for measuring business sustainability: Addressing shortcomings in existing frameworks, *Greener Management International* 31, 101–120.
- Veleva V., Ellenbecker M., 2001.** Indicators of sustainable production: framework and methodology. *Journal of Cleaner Production* 9 (6), 519–549.
- Verhaegen E., Mathieu P., Degand J., 1995.** Prise en compte du développement durable dans les politiques et les actions de développement agricole au Burkina Faso. Université catholique de Louvain, Institut d'Études du Développement et Unité d'économie Rurale de l'Université catholique de Louvain; Louvain-La-neuve, Belgium.
- Viaux Ph., 2003.** *Pour une agriculture durable- Vous avez dit «durable», mais est –ce vraiment mesurable?* Perspectives agricoles, novembre 2003, n°295, pp 18-24.
- Viaux Ph., 2004.** *Le point sur l'agriculture durable – Mesurer la durabilité des exploitations.* Perspectives agricoles, juillet - août 2004, n°303, pp 27-28.
- Vilain L., 2000.** *La méthode IDEA - Guide d'utilisation*, educagri Ed., Dijon, 1^{ère} édition 100 pages.
- Vilain L., 2003.** *La méthode IDEA - Guide d'utilisation*. educagri Ed., Dijon, 2^{ème} édition 151 pages.
- World Commission on Environment and Development: WCED., 1987.** Our common future- Oxford University Press; Oxford, Unitedkingdom. (Traduit en français: CMED- Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (1998). Notre avenir à tous. Les éditions du fleuve; Montréal, Canada).