

SYNTHESIS OF METHODS TO ASSESS FARMS' SUSTAINABILITYN. Mhamdi^{1*}, C. Darej¹, M. Benlarbi² and H. Mhamdi³

¹Laboratoire des Ressources Génétiques 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

Received: 20 September 2016 / Accepted: 22 April 2017 / Published online: 01 May 2017

ABSTRACT

Sustainability became a central exit in the agricultural sector, all for researchers, producers and decision makers. 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 safety 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 at the farm level, and (3) mention methods of sustainability's evaluation.

Keywords: Sustainability; Scales; Aspects; Indicators; Evaluation

Author Correspondence, e-mail: naceur_mhamdi@yahoo.fr

doi: <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v9i2.12>



1. INTRODUCTION

Le développement durable a été défini depuis 1992, au sommet de Rio de Janeiro comme étant un développement qui répond aux besoins du présent tout en prenant en considération les besoins. Il est de plus en plus mis en avant pour trouver des solutions aux problèmes environnementaux croissants, et répondre aux attentes sociale et économique de la société. La durabilité est indispensable pour un avenir fructueux des zones rurales. L'objectif des décideurs est de combiner la performance économique forte avec l'utilisation rationnelle et raisonnée des ressources naturelles dans l'agriculture [1,2]. Étant donné que cette dernière est le secteur le plus critiqué en matière de pollution environnementale, de sécurité alimentaire et de performance économique. D'après Pradel et Del'homme [3], une agriculture durable doit concilier entre les dimensions économique, sociale et environnementale.

1- Définition

Malgré la difficulté de définir la production durable et l'imprécision de plusieurs définitions, un consensus a été mis en place pour définir d'une manière claire les outils concrets pour mesurer la durabilité [4]. La Commission Internationale sur l'Environnement et le Développement a défini le développement durable (DD) comme un mode qui permet de préserver les besoins des générations futures tout en répondant aux besoins des générations présentes [5]. Dans le rapport de Brundtland, nous trouvons aussi une définition plus précise qui considère que le DD est un processus de changement pour mettre en harmonie l'utilisation des ressources naturelles, l'orientation des investissements, des changements techniques et institutionnels et renforcer le potentiel actuel et futur de contentement 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. La notion du «Développement Durable» est inopérante 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 [6]. Cependant, selon Dovers [7], la durabilité absolue est une impossibilité, sauf dans un monde où l'information serait parfaite et l'environnement immuable.

2- Composantes de la durabilité

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 [8], la durabilité résulte des rapports que l'exploitation entretient avec son environnement (fig1).

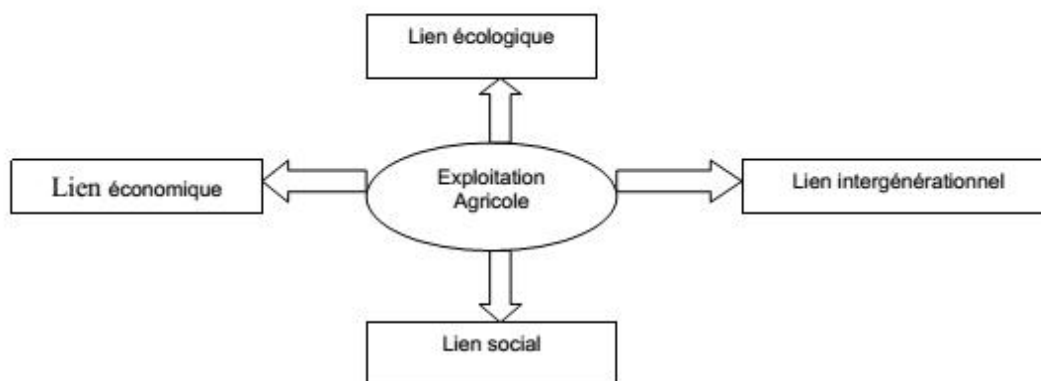


Fig.1. Les exploitations agricoles dans leur environnement : quatre types de relations cruciales pour un développement durable [8]

Ce même auteur a classé ces rapports, sous quatre grandes rubriques; 1) l'aspect 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) l'aspect social qui désigne l'insertion des agriculteurs dans les réseaux 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 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. Cette classification simple des types de relations que les exploitations maintiennent avec leur environnement permet, bien que ces types de relations ne soient à l'évidence pas

indépendante entre eux, de clarifier le problème.

3- Aspects de la durabilité

3-1-Aspect économique

Les indicateurs économiques évaluent, en premier lieu, l'efficacité et donc indirectement la compétitivité d'un système de production. Selon Gazzarin et al [9], l'agriculture durable doit s'appuyer sur une stratégie d'efficacité: « Seule une agriculture efficace est durable ». Si la durabilité est évaluée à travers 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 [10]. Plus l'on produit efficacement, moins on consomme de ressources par unité d'output. L'évaluation de l'efficacité (coût, pollution environnementale ou utilisation des ressources par unité produite) met l'accent sur les progrès technique, biologique et organisationnel. Bien que, productivité élevée et durabilité n'apparaissent pas comme des objectifs contradictoires.

3-2-Aspect social

Les ouvrages scientifiques tiennent compte de nombreux paramètres parfois très difficiles de 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 Linckh *et al* [11], une activité «Durable» dans l'agriculture ne peut être envisagée 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, la charge de travail ou la qualité du travail joue un rôle prépondérant. Pour Garmahausen et Gazzarin [12], la garantie du revenu de la population active dans l'agriculture est le critère social d'une agriculture durable. Gazzarin et Schick [10] ont affirmé que sur le plan social, les indicateurs doivent, en premier lieu, évaluer l'attrait de la profession.

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 la préservation de la diversité des espèces (biodiversité). A l'échelle 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 [10] 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 compensées 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.

4- Indicateurs de la durabilité

4-1-Définitions

L'Organisation pour la Coopération Economique et le Développement [13] a défini un indicateur comme étant une variable ou une valeur calculée à partir de variables pour décrire l'état d'un phénomène, de l'environnement, d'une portée supérieure aux informations directement liées à la valeur de la variable. Alors que l'Agence de Protection de l'Environnement [14] 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 sont un outil d'évaluation 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 [15]. Les indicateurs peuvent être utilisés séparément, comme une partie d'un groupe ou combinées en un indice pour transmettre l'information sur la durabilité au public et aux décideurs [16].

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 le passage de l'information à la population ou à un groupe particulier. Les indicateurs facilitent la tâche en servant d'information de référence aux scientifiques et aux politiciens. En développement durable, les buts de la société orientent l'élaboration d'indicateurs [17, 18]. Il revient aux communautés de décider des orientations (des moyens) pour atteindre les finalités du développement: le bien-être des humains et la préservation du milieu de vie.

5- Evaluation de la durabilité de l'exploitation laitière

5-1- Problématique

Selon Landais [8], l'agriculture durable est une agriculture viable économiquement, vivable socialement, reproductible écologiquement et transmissible. Elle est donc par extension durable si elle permet de dégager suffisamment de revenus pour faire vivre la famille, met en place des pratiques respectueuses de l'environnement, contribue à l'intégration sociale des exploitants. Toutefois, cette notion reste assez floue et implique un certain nombre de questionnements: Comment peut-on évaluer la durabilité d'une exploitation? Comment s'impliquer dans une démarche de durabilité? Comment mesurer les progrès parcourus? Autant de questions que posent les agriculteurs motivés et aimant s'impliquer dans une démarche de durabilité. La première étape pour adopter cette démarche passe par un diagnostic de durabilité de l'exploitation. Cet outil permet, à un temps T donné de mesurer la durabilité de son exploitation et de dégager ses points forts et ses points faibles. En suite, il analyse les résultats obtenus. A ce niveau, comment pouvoir réaliser un bon diagnostic et un bon conseil en l'absence de références sur lesquelles se baser? Donc, le besoin de procédures pour mesurer la durabilité est de plus en plus conseillé [19]. Bien que le concept ait différentes significations pour différentes personnes, il est loin d'être incompréhensible [16].

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 [20]. 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 [21]. Le besoin d'indicateurs et procédures est fortement accrédité [19]. Ces indicateurs ont besoin d'être développés pour soutenir la prise de décision à tous les niveaux [22, 23]. Les décideurs exigent les indicateurs qui montrent un lien fort 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 [16]. Dans les dernières années, différentes structures et systèmes d'indicateurs apparus prétendent évaluer la durabilité à haut niveau d'une unité de production [24, 25]. En effet, les méthodes évaluant la durabilité sont apparues très

récemment (fin des années 90).

5-3 Méthodes d'évaluation de la durabilité

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation notamment:

5-2-1- 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 [26, 27] servant comme un support pédagogique pour l'enseignement et un outil d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEA vise à clarifier le concept de durabilité et à le quantifier [28]. Les objectifs principaux à la méthode IDEA selon Viaux [29] sont; 1) donner les moyens aux professionnels (conseillers, agriculteurs,...) de s'approprier de l'agriculture durable, 2) permettre d'évaluer la durabilité d'une exploitation agricole à un temps déterminé T, 3) distinguer 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 échelles de la durabilité notée chacune sur 100 [30].

- L'échelle agro-écologique analyse la capacité d'un système à être plus ou moins autonome en termes d'énergie et de ressources non renouvelables.

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

- L'échelle économique constitue un baromètre économique permet d'interpréter les résultats économiques.

Chaque échelle est constituée de composantes elles-mêmes constituées d'indicateurs. Ces indicateurs peuvent être soit quantitatifs basés sur des calculs (bilan apparent, chargement,...), soit qualitatifs et la notation se fait indicateur par indicateur (notes 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 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 souhaitable de représenter de manière détaillée les résultats obtenus pour une exploitation. On peut donc représenter les résultats pour chaque échelle sous forme d'histogramme (**fig 2**) et les résultats des composantes sous forme de radars (**fig 3**) pour avoir une vision globale et voir facilement les points forts et les points à améliorer. Un tableau récapitulatif des notes de chaque indicateur s'avère de grande importance pour analyser les résultats obtenus.

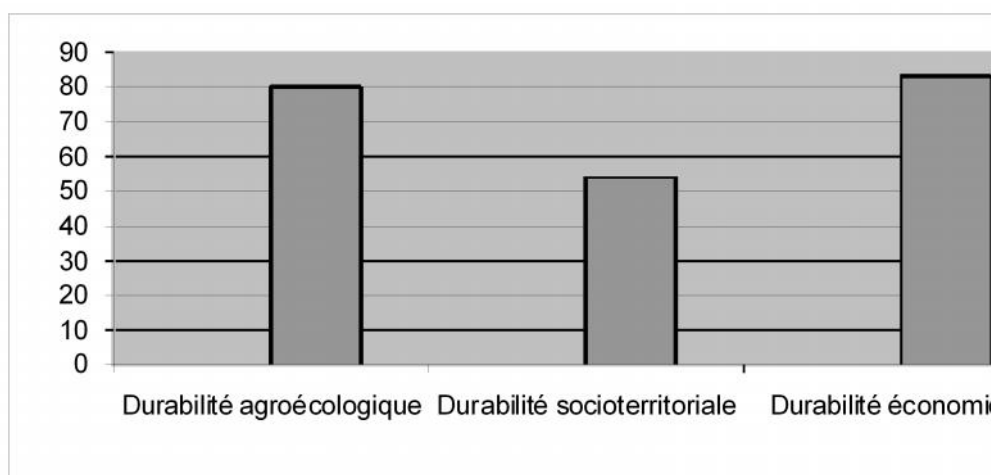


Fig 2. Représentation numérique de la durabilité (Viaux, 2004)

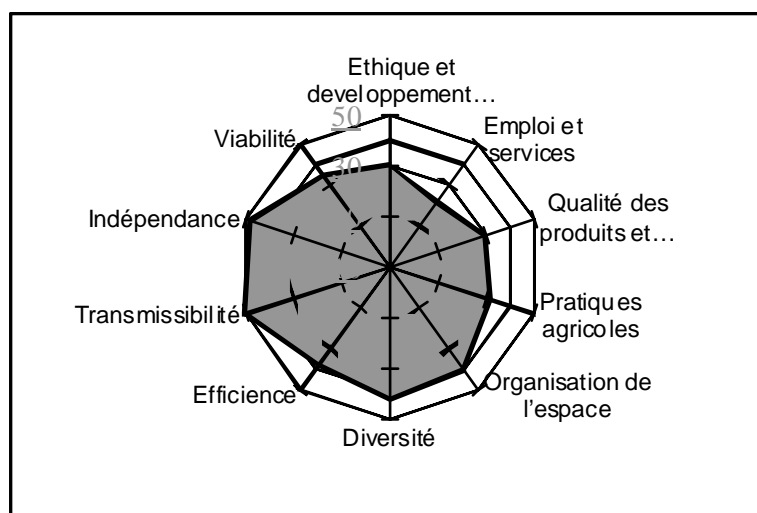
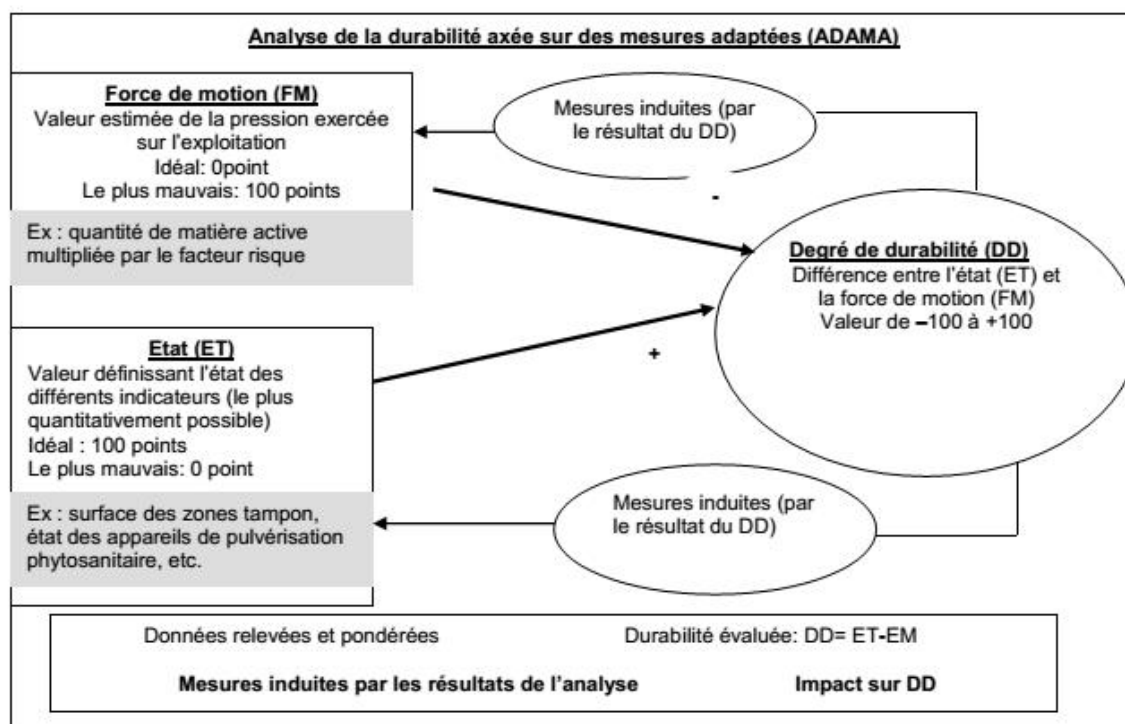


Fig 3. Représentation graphique des composantes de la durabilité (Viaux, 2004)

5-2-2- 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) et l'état (ET). A partir de FM et ET, il est possible de calculer le «Degré de Durabilité». Les résultats sont représentés dans un polygone de durabilité (**Fig. 4**).



- 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.

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

La notion de durabilité présentée par Häni *et al.*[31] par ce modèle s'appuie sur la définition du rapport Brundtland [32], complété par les dimensions « Dignité » et « Environnement ». D'après Girardin *et al.* [33] « Une production durable doit permettre de répondre aux besoins du présent dans la dignité sans affecter la capacité des générations futures de répondre dans la dignité à leurs propres besoins et sans menacer l'environnement ».

6-2-3-Le modèle intégré pour l'évaluation du développement soutenable

Les rapports de durabilité présentent habituellement un ensemble d'indicateurs utilisés 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 [34] et fournir des informations sur la manière avec laquelle la compagnie contribue au développement soutenable [35]. 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 de trop d'indicateurs. Le modèle proposé réduit le nombre d'indicateurs en les rassemblant en un index composé de développement soutenable (ICSD). La hiérarchie de base des indicateurs composants dans l'ICSD est montrée dans la **figure 5**.

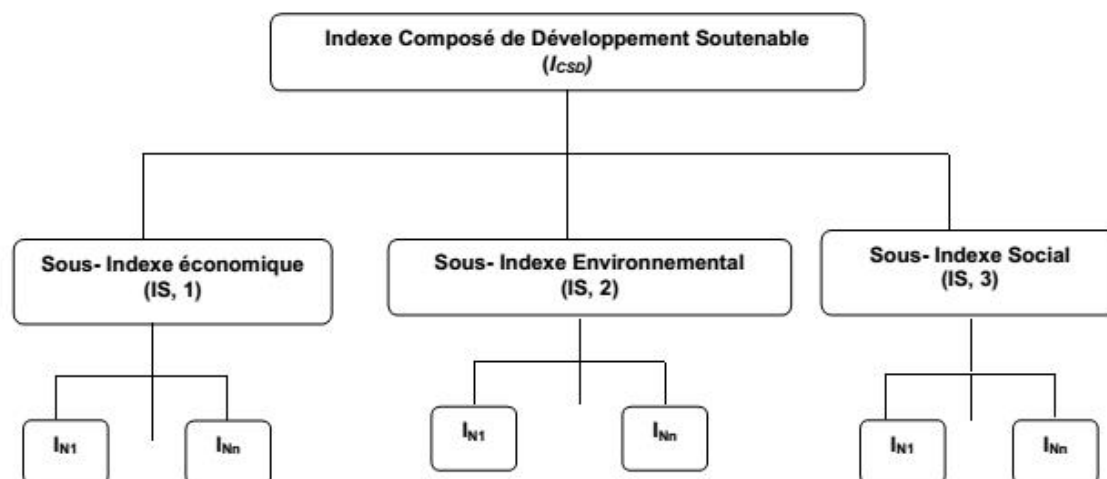


Fig 5. Arrangement générique de hiérarchie pour le calcul de l'index soutenable composé de développement [36]

La procédure de calcul d'ICSD est divisée en plusieurs pièces (**fig 6**).

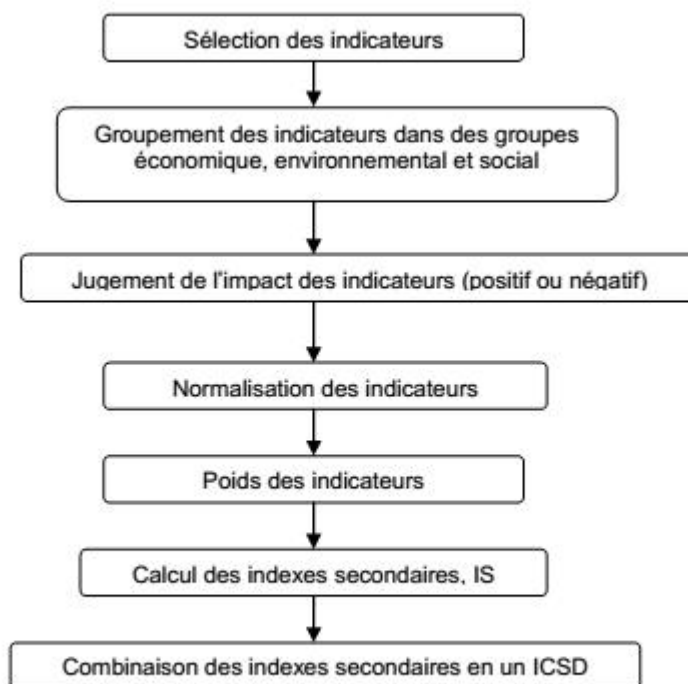


Fig 6. La procédure de calcul de ICSD [36]

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 effet 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, bien que le bénéfice d'exploitation accru soit une valeur avec un impact positif sur la performance économique de la compagnie. Le problème principal d'agréger des indicateurs dans un I_{CSD} 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)).

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

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

Avec:

I^+ N, ijt est l'indicateur i normalisé (avec impact positif) pour un panel d'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).

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

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

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 attributions de la normalisation proposée des indicateurs sont la compatibilité claire de différents indicateurs, puisque tous les indicateurs sont normalisés. Cependant, Krajnc et Glavi [37] ont signalé qu'il n'est pas nécessaire que les indicateurs soient normalisés comme mentionné ci-dessus. Les producteurs peuvent placer les cibles spécifiques pour chaque indicateur selon leurs objectifs. 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 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:

$I_{S, j t}$ l'indexe 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 avoir une idée sur le degré de durabilité du système de production;

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 être inclus dans un contexte plus visé, tel que refléter l'état de la 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 à l'échelle 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.

4. 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 [38]. De Graaf et al [39] 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 [40-42].

6. REFERENCES

- [1] 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.
- [2] European Commission, 2004. The Common Agricultural Policy Explained. European Commission Directorate General for Agriculture, Brussels.
- [3] 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)*.
- [4] Van Passel S., Nevensa F., Mathijsb E., Van Huylenbroeckc G., 2007. Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics* 62; 149 – 161.
- [5] World Commission on Environment and Development: WCED., 1987. Our common future- Oxford University Press; Oxford, United kingdom. (Traduit en français: CMED- Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (1998). Notre avenir à tous. Les éditions du fleuve; Montréal, Canada).
- [6] 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'Etudes du Développement et Unité d'économie Rurale de l'Université catholique de Louvain; Louvain-La-neuve, Belgium
- [7] Dovers S., 1989. Sustainability: definition, clarifications and contexts. *Journal of SID Development*, 2/3:pp.33-36.

-
- [8] 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
- [9] Gazzarin Ch., Erinzer S., Friedli K., Mann S., Møhring 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.
- [10] 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.
- [11] Linckh et al., 1997. *Nachhaltigkeit in der landbewirtschaftung*. Landinfo 8/97 und : Nachhaltige land-und forstwirtschaft. Spring-Verlag, Berlin.
- [12] Garmahausen A., Gazzarin Ch., 2001. Comparaison du cout de la production laitière au niveau international; résultats du reseau IFCN. Rapport FAT 573.
- [13] 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. Environment monographs n°83, OECD, Paris, 41 pages.
- [14] Environmental Protection Agency: EPA., 1972. Quality of life indicators. EPA, Washington, 337pages.
- [15] Veleva V., Ellenbecker M., 2001. Indicators of sustainable production: framework and methodology. *Journal of Cleaner Production* 9 (6), 519–549.
- [16] Farrell A., Hart M., 1998. What does sustainability really mean? The search for useful indicators. *Environment* 40 (9), 4–9.
- [17] Kerr A., 1992. Canada's National Environmental indicators Project. *Environnement Canada*, Ottawa, 9 pages.
- [18] Maclaren V., 1996. Les indicateurs de durabilité urbaine: gros plan sur l'expérience canadienne. Presses du CIRUR, Toronto, 177 pages.
- [19] 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.
- [20] Van Passel S., Mathijsb E., Van Huylenbroeckc 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.

[21] Pezzey J.C., Toman M.A., 2002. 'The Economics of Sustainability', International Library of Environmental Economics and Policy, Ashgate Dartmouth.

[22] Capello R., Nijkamp P., 2002. 'In search of sustainable human settlements prefatory remarks', *Ecological Economics* 40(2002), 151–155.

[23] Becker B., 1997. 'Sustainability assessment: A review of values, concepts and methodological approaches', *Issues in Agriculture, CGIAR World Bank* 10, 1–63.

[24] Veleva V., Ellenbecker M., 2000. A proposal for measuring business sustainability: Addressing shortcomings in existing frameworks, *Greener Management International* 31, 101–120.

[25] Figge F., Hahn T., 2004. 'Sustainable value added - measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency', *Ecological Economics* 48, 173–187.

[26] Vilain L., 2000. *La méthode IDEA - Guide d'utilisation*, educagri Ed., Dijon, 1^{ère} édition 100 pages.

[27] Vilain L., 2003. *La méthode IDEA - Guide d'utilisation*. educagri Ed., Dijon, 2^{ème} édition 151 pages.

[28] 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.

[29] Viaux Ph., 2004. *Le point sur l'agriculture durable – Mesurer la durabilité des exploitations*. Perspectives agricoles, juillet - août 2004, n°303, pp 27-28.

[30] 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.

[31] 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.

[32] World Commission on Environment and Development: WCED, 1987. *Our common future-* Oxford University Press; Oxford, United kingdom. (Traduit en français: CMED-

Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (1998). Notre avenir à tous. Les éditions du fleuve; Montréal, Canada).

[33] 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

[34] Azapagic A., 2004. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *J Cleaner Prod* 12 (2004), pp.639–662

[35] Azapagic A., et Perdan S., 2000. Indicators of sustainable development for industry: a general framework. *Trans IchemE (Proc Safety Envir Prot) Part B* 78 (4), pp.243–261.

[36] Damjan Krajnc, Peter Glavic, 2000. Indicators of Sustainable Production. S. K. Sikdar et al. (eds.), *Technological Choices for Sustainability*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004.

[37] Krajnac D., Glavic P., 2004. A model for integrated assessment of Sustainable development. *Resources, Conservation and Recycling* 43, pp.189–208.

[38] Van Calster K.J., 2005. Sustainability of Dutch dairy farming systems: A modeling approach PhD- thesis Wageningen University [39] Graaf et al (1996)

[40] Shearman R., 1990. The Meaning and Ethics of Sustainability. *Environmental Management* 14: 1-8

[41] Heinen J.T., 1994. Emerging, diverging and converging paradigms on sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 1: 22-33.

[42] Hansen J.W., 1996. Is agricultural sustainability a useful concept? *Agricultural Systems* 50: 117-143

How to cite this article:

Mhamdi N, Darej C, BENLARBIM and Mhamdi H. Synthesis of methods to assess farms' sustainability. *J. Fundam. Appl. Sci.*, 2017, 9(2), 790-807.