

Conception d'un système de mesure de performance durable générique

Design of a sustainable generic performance measurement system

TOUZI Badr

Laboratoire LARCEPEM

Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales – Souissi

Université Mohamed V – Rabat Maroc

BACHISSE Mohamed

Laboratoire LARCEPEM

Centre interdisciplinaire de recherche en performance et compétitivité

Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales – Souissi

Université Mohamed V – Rabat Maroc

RESUME : Cet article vise à développer un modèle de mesure de la performance qui peut être utilisé pour obtenir une évaluation globale de la performance d'une entreprise en incluant quatre dimensions : économique, environnementale, sociale et opérationnelle. Ce modèle mesure les champs de chaque dimension pour permettre un score global. Ce qui permet d'identifier les domaines où il y a besoin d'amélioration, et ainsi gérer la performance globale de l'entreprise tout en ayant une vue détaillée. Cet outil peut fournir des interprétations très utiles tant pour les chercheurs que pour les praticiens.

Le modèle que nous proposons a une double originalité d'une part il est multidimensionnel, et de ce fait il permet d'avoir un seul système de mesure de la performance pour évaluer la performance globale de l'organisation. D'autre part, il s'agit d'un modèle générique qui peut être utilisé par tout type d'entreprise ; il suffit d'identifier les éléments d'entrée. Une simulation de cas montre l'applicabilité du modèle, et la variation des résultats peut grandement influencer la note globale de la mesure de la performance.

Mots-clés : Performance, système de mesure, modèle, multidimensionnelle, durable, générique.

ABSTRACT: This paper aims to develop a performance measurement model that can be used to obtain a global evaluation of a company's performance by including four dimensions: economic, environmental, social and operational. This model measures the fields of each dimension to provide an overall score. This allows for the identification of areas for improvement, and thus managing the global performance of the company while having a detailed view. This tool can provide very useful interpretations for both researchers and practitioners.

The model we propose has a double originality: on the one hand, it is multidimensional, and thus it allows for a single performance measurement system to evaluate the global performance of the organization. On the other hand, it is a generic model that can be used by any type of company; all that is required is to identify the input elements. A case simulation shows the applicability of the model, and the variation in the results can greatly influence the global score of the performance measurement.

Keywords: Performance, measurement system, model, multidimensional, sustainable, generic.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.7108045>



1. Introduction

Avec la situation d'une population mondiale croissante, l'accélération du développement mondial, l'utilisation croissante des ressources et l'impact environnemental, il semble de plus en plus évident que le statu quo ne constitue pas une opportunité pour un avenir durable (Toure et al., 2014). La conscience de la nécessité de valoriser les systèmes écologiques et le capital naturel requis pour le bienfait de l'humanité n'est pas nouvelle (Costanza et al., 1997). Cependant, cela n'est pas une pratique courante pour valoriser les ressources naturelles. Une approche holistique est nécessaire pour relever les défis d'un avenir durable : les réponses aux changements environnementaux auront essentiellement besoin d'être en parallèle avec le changement économique et social. Ils nécessitent un changement fondamental dans l'objectif d'une entreprise et sur tous les aspects du processus dont il est effectué. L'innovation relative aux modèles d'entreprise offre une approche prospective à procurer le changement nécessaire par la reconceptualisation du but de l'entreprise et sa logique de création de valeur et à repenser la perception de valeur (Bocken et al., 2014).

Comme suggérer par Stubbs et al., (2008) et Porter et al., (2011), l'affirmation est qu'avec une reconception soignée du modèle d'entreprise. Il est possible pour les entreprises conventionnelles d'intégrer plus facilement la durabilité dans leurs activités et pour les nouvelles start-ups afin de planifier et de mener leurs activités durables dès le début. Ainsi, l'innovation relative aux modèles d'entreprise peut soutenir une approche systémique (Schaltegger et al., 2012). Elle est de plus en plus acceptée conçue comme une clé pour une plus grande durabilité sociale et environnementale dans le système industriel (p. ex. Lüdeke- Freund, 2009). Bien qu'il existe une littérature abondante sur la théorie des modèles de durabilité des entreprises (p. ex. Stubbs et al., 2008 ont effectué une revue de la littérature, ainsi que Baines et al., 2007). La durabilité est un concept déroutant qui a évolué progressivement au cours des trois dernières décennies, selon Faber et al. (2005). Il existe un excédent de définitions et d'opinions sur le concept de durabilité (Lindsey, 2011). L'évaluation de cette dernière par des indicateurs et des méthodes d'indexation a connu un intérêt général, particulièrement, durant la dernière décennie. Diverses études ont proposé différentes méthodes pour y parvenir.

Lors de l'évaluation de la performance de la durabilité, les trois dimensions du développement durable doivent être prises en compte. Dans la littérature sur le développement durable, la performance et ses indicateurs ont été discutés dans le cadre des trois dimensions, et ont été analysés à l'aide de trois cadres théoriques : théorie basée sur les ressources, théorie institutionnelle et théorie des parties prenantes (Qu et al., 2015).

Le développement durable est de plus en plus important dans l'élaboration de stratégies d'entreprise. Par conséquent, les activités de transport relèvent d'une attention particulière en raison de leurs rôles important dans le processus de développement économique et leurs impacts sur l'environnement. Atteindre la durabilité dans le secteur des transports devient plus difficile compte tenu de la demande croissante pour tout type d'activités de transport (Afsaneh et al., 2015). Le secteur des transports s'est avéré être un territoire particulièrement difficile pour les progrès de la politique de développement durable. Il constitue un système complexe et poreux socialement, techniquement, et économiquement, d'où la difficulté à le traiter de façon exhaustive. Dans la mesure ou l'orientation politique a traité les questions de développement durable de manière général, elle n'a abordé qu'une fraction de la multitude de problèmes dans le transport qui reste un système très important dans les activités humaines. Entre-temps, les tendances actuelles ne sont pas encourageantes. Tous les autres secteurs contribuent fortement au développement durable, à l'exception de celui des transports (Trodahl et al., 2007; Heinrichs et al., 2014 ; Velazquez et al., 2015).

Le secteur du transport routier reste particulièrement une activité clé dans notre vie quotidienne. Il contribue directement de 5 % à 10 % du PIB dans la plupart des pays, et permet indirectement, aux autres secteurs, un développement social et économique. En termes de volumes transportés et de performance, le transport routier de marchandises est de loin le mode de transport le plus important (Touzi et al., 2014). Le réseau routier dense, ainsi que sa souplesse et sa rapidité, rendent le transport routier inévitable et irremplaçable.

La logique qui s'applique au transport de passagers sur la route est également vraie pour le transport routier de marchandises (Vergragt et Quist, 2011). Le transport routier joue un rôle majeur dans la fourniture de services durables en répondant aux nouveaux défis. Comprenant à la fois, les

influences externes des facteurs externes et les influences internes au sein de l'organisation (p. ex. la limitation financière, le manque de leadership, le personnel professionnel, etc.). Les défis créent un besoin global pour l'intégration d'un concept de développement durable dans le processus de transport routier (Gunarathna et al., 2014).

On constate peu de recherches sur la mesure de performance du transport durable dans le domaine du transport routier de marchandises. La littérature, y est plutôt orientée vers la mise en œuvre de politique ou vers les questions de planification (Vieira et coll., 2007) plutôt que mesure de performance. En nous basant sur cette constatation, nous proposons un modèle de mesure de performance de transports routiers durables qui répondrait à la fois à la Triple Bottom Line et à la dimension opérationnelle pour une évaluation globale de la performance de l'entreprise.

Avec la situation d'une population mondiale croissante, l'accélération du développement mondial, l'utilisation croissante des ressources et l'impact environnemental, il semble de plus en plus évident que le statu quo ne constitue pas une opportunité pour un avenir durable (Toure et al., 2014). La conscience de la nécessité de valoriser les systèmes écologiques et le capital naturel requis pour le bienfait de l'humanité n'est pas nouvelle (Costanza et al., 1997). Cependant, cela n'est pas une pratique courante pour valoriser les ressources naturelles. Une approche holistique est nécessaire pour relever les défis d'un avenir durable : les réponses aux changements environnementaux auront essentiellement besoin d'être en parallèle avec le changement économique et social. Ils nécessitent un changement fondamental dans l'objectif d'une entreprise et sur tous les aspects du processus dont il est effectué. L'innovation relative aux modèles d'entreprise offre une approche prospective à procurer le changement nécessaire par la reconceptualisation du but de l'entreprise et sa logique de création de valeur et à repenser la perception de valeur (Bocken et al., 2014).

Comme suggérer par Stubbs et al., (2008) et Porter et al., (2011), l'affirmation est qu'avec une reconception soignée du modèle d'entreprise. Il est possible pour les entreprises conventionnelles d'intégrer plus facilement la durabilité dans leurs activités et pour les nouvelles start-ups afin de planifier et de mener leurs activités durables dès le début. Ainsi, l'innovation relative aux modèles d'entreprise peut soutenir une approche systémique (Schaltegger et al., 2012). Elle est de plus en plus acceptée conçue comme une clé pour une plus grande durabilité sociale et environnementale dans le système industriel (p. ex. Lüdeke- Freund, 2009). Bien qu'il existe une littérature abondante sur la théorie des modèles de durabilité des entreprises (p. ex. Stubbs et al., 2008 ont effectué une revue de la littérature, ainsi que Baines et al., 2007). La durabilité est un concept déroutant qui a évolué progressivement au cours des trois dernières décennies, selon Faber et al. (2005). Il existe un excédent de définitions et d'opinions sur le concept de durabilité (Lindsey, 2011). L'évaluation de cette dernière par des indicateurs et des méthodes d'indexation a connu un intérêt général, particulièrement, durant la dernière décennie. Diverses études ont proposé différentes méthodes pour y parvenir.

Lors de l'évaluation de la performance de la durabilité, les trois dimensions du développement durable doivent être prises en compte. Dans la littérature sur le développement durable, la performance et ses indicateurs ont été discutés dans le cadre des trois dimensions, et ont été analysés à l'aide de trois cadres théoriques : théorie basée sur les ressources, théorie institutionnelle et théorie des parties prenantes (Qu et al., 2015).

Le développement durable est de plus en plus important dans l'élaboration de stratégies d'entreprise. Par conséquent, les activités de transport relèvent d'une attention particulière en raison de leurs rôles importants dans le processus de développement économique et leurs impacts sur l'environnement. Atteindre la durabilité dans le secteur des transports devient plus difficile compte tenu de la demande croissante pour tout type d'activités de transport (Afsaneh et al., 2015). Le secteur des transports s'est avéré être un territoire particulièrement difficile pour les progrès de la politique de développement durable. Il constitue un système complexe et poreux socialement, techniquement, et économiquement, d'où la difficulté à le traiter de façon exhaustive. Dans la mesure ou l'orientation politique a traité les questions de développement durable de manière général, elle n'a abordé qu'une fraction de la multitude de problèmes dans le transport qui reste un système très important dans les activités humaines. Entre-temps, les tendances actuelles ne sont pas encourageantes. Tous les autres secteurs contribuent fortement au développement durable, à l'exception de celui des transports (Trodahl et al., 2007; Heinrichs et al., 2014 ; Velazquez et al., 2015).

Le secteur du transport routier reste particulièrement une activité clé dans notre vie quotidienne. Il contribue directement de 5 % à 10 % du PIB dans la plupart des pays, et permet indirectement, aux autres secteurs, un développement social et économique. En termes de volumes transportés et de performance, le transport routier de marchandises est de loin le mode de transport le plus important (Touzi et al., 2014). Le réseau routier dense, ainsi que sa souplesse et sa rapidité, rendent le transport routier inévitable et irremplaçable.

La logique qui s'applique au transport de passagers sur la route est également vraie pour le transport routier de marchandises (Vergragt et Quist, 2011). Le transport routier joue un rôle majeur dans la fourniture de services durables en répondant aux nouveaux défis. Comprenant à la fois, les influences externes des facteurs externes et les influences internes au sein de l'organisation (p. ex. la limitation financière, le manque de leadership, le personnel professionnel, etc.). Les défis créent un besoin global pour l'intégration d'un concept de développement durable dans le processus de transport routier (Gunarathna et al., 2014).

On constate peu de recherches sur la mesure de performance du transport durable dans le domaine du transport routier de marchandises. La littérature, y est plutôt orientée vers la mise en œuvre de politique ou vers les questions de planification (Vieira et coll., 2007) plutôt que mesure de performance. En nous basant sur cette constatation, nous proposons un modèle de mesure de performance de transports routiers durables qui répondrait à la fois à la Triple Bottom Line et à la dimension opérationnelle pour une évaluation globale de la performance de l'entreprise.

2. Mesure de durabilité

Le concept de durabilité d'entreprise a pris de l'importance au cours des dernières années (Hahn et Figge, 2011 ; Linnenluecke et Griffiths, 2010). Le terme de durabilité a été utilisé en référence à la compétence d'une organisation à maintenir et à démontrer concomitamment les retombées de la performance économique, sociale et environnementale sur le long terme (Jamali, 2006). Cette approche est également nommée "Triple Bottom Line" (TBL) concept, d'après Elkington (2004). Searcy (2011) stipule qu'afin de surveiller la durabilité des entreprises, il est nécessaire d'avoir un système de mesure de performance de la durabilité (SMP) qui mesure les progrès accomplis vers la réalisation des objectifs définis avec un accent à long terme tout en s'attaquant aux questions associées au TBL. Divers auteurs ont étudié le lien entre les trois dimensions (principalement économique et environnementale et partiellement sociale), Ils ont maintenu que l'exécution de l'environnement et/ou d'initiatives sociales fournit un avantage potentiel économique (Schaltegger et Synnestevedt, 2002 ; Ellen et al., 2006 ; Carter et Rogers, 2008 ; Schaltegger et Burritt, 2010 ; Zailani et al., 2012 ; Golicic et Smith, 2013 ; Van Hoof et Lyon, 2013 ; Wong, 2013 ; Yusuf et al., 2013). Les auteurs reconnaissent les possibilités de gains économiques en plus de l'assurance de la conformité réglementaire (Golicic et Smith, 2013). Certains soutiennent que la mise en œuvre d'initiatives environnementales ou sociales cherchant à établir un équilibre entre les trois piliers de la durabilité peut entraîner des coûts substantiels (Pullman et al., 2009 ; Wu et Pagell, 2011 ; Epstein et Yuthas, 2012 ; Ross et al., 2012). Toutefois, les entreprises pourraient être en mesure de justifier les avantages économiques à long terme de la conception d'initiatives environnementales et sociales au niveau de la supply chain et présenter une analyse de rentabilisation où elles ont bénéficié financièrement et de s'engager dans des pratiques durables (Epstein et Roy, 2003 ; Schaltegger et Wagner, 2006 ; Carroll et Shabana, 2010 ; Schaltegger et al., 2011).

Mesurer la viabilité est une activité cruciale intégrée dans le processus de prise de décisions et de gestion organisationnelle. L'évaluation de la durabilité peut être mesurée par l'indice ou par une série d'indicateurs. Quelle que soit la nature de l'indicateur de durabilité utilisé, son rôle

sera le même : aider les décideurs à évaluer la performance environnementale et sociale des entreprises afin de fournir des informations planifiant les actions futures (Bellen, 2005; Moldan et Billharz, 1997; Gallopín, 1997; Commission on Sustainable Development, 2002; McCool et Stankey, 2004), dans le but d'indiquer les tendances difficilement reconnaissable pour anticiper le future (Moldan et Billharz 1997; Gallopín, 1997; McCool et Stankey, 2004).

En réponse, des efforts ont été faits, en premier lieu, par les organisations puis, par les chercheurs en vue d'établir des indicateurs de développement durable et des mesures dans l'ensemble de l'entreprise. En outre, il a été constaté une augmentation du nombre d'entreprises établissant des

rapports sur les performances sociales et environnementales (Epstein, 2004). En dépit de ces efforts, la mesure de la performance en matière de durabilité n'a pas encore atteint sa pleine maturité dans la même direction que les outils environnementaux, tels que l'évaluation de l'impact sur l'environnement et l'évaluation environnementale stratégique (Gasparatos et al., 2008 ; Ramos et Caeiro, 2010). Elle est encore confrontée à des défis importants.

Par exemple, de nombreuses organisations ont commencé à mesurer la durabilité avec trois objectifs principaux : la transparence et la communication avec les parties prenantes, l'amélioration des opérations et l'alignement de la stratégie (Taticchi et al., 2014). Un certain nombre de métriques et de cadres ont été proposés par des organismes professionnels tels que le Carbon Disclosure Project (CDP, 2013), Global Reporting Initiative (GRI, 2013) et la Fédération internationale des comptables (IFAC, 2013). Le milieu universitaire a produit deux versions révisées des cadres traditionnels tels que le Responsive Business Scorecards (Van der Woerd et Van den Brink, 2004) et davantage de modèles novateurs, tels que le Corporate Sustainability Model (Epstein, 2008), le Sustainability Evaluation and Reporting System (Perrini et Tencati, 2006), le Sustainability DartBoards (Bonacchi et Rinaldi 2007) et le Sustainability Assessment Model (Bebbington, Brown, et Frame 2007) ...

Malgré cet effort, la plupart des cadres mentionnés ci-dessus sont basés sur des éléments individuels du concept du Triple Bottom Line (TBL) (Delai et al., 2011 ; Santoyo-Castelazo et al., 2014), peu de recherches proposent une méthode combinée de plusieurs dimensions (Delai et al., 2011 ; Jeon et al., 2013 ; Gunarathna et al., 2014). Plusieurs difficultés restent à surmonter dans les modèles de mesure de performance durable bien que les avancées soient considérables. Nous exposons les principales limites des SMPD :

Tableau 1 : Résumé des diverses critiques et limites des SMPD

Critiques et limites	Observation
Modèle de mesure multidimensionnelle	Les modèles existants ne permettent pas de mesurer les trois dimensions du TBL en plus de la dimension opérationnelle
Niveau d'évaluation	Dans le meilleur des cas les modèles existants ont une évaluation avec une échelle de 3 à 5 niveaux, ce qui reste insuffisant surtout pour comparer différentes entreprises
Les interactions entre les différentes dimensions	Les outils actuels ne sont pas capables de mesurer les interactions entre les différents segments de la performance. Ils mesurent ces dimensions de manière distincte pour ensuite les compiler sans tenir compte des interrelations entre elles. (Dans le meilleur des cas certains outils (indicateurs de croisement de la GRI) évaluent les interactions entre deux dimensions : économique / sociale ou économique / environnementale
L'arbitrage dans le choix des indicateurs	Les indicateurs ne sont pas construits dans le cadre d'un processus de collaboration entre la direction et les parties prenantes de l'entreprise
Absence de consensus méthodologique dans le choix des indicateurs	Le libre choix des indicateurs des entreprises influence le résultat de l'évaluation globale et ne permet pas une comparaison cohérente entre celles-ci
La qualité de l'information dans les rapports de mesure de la performance des entreprises	La qualité des informations dans les rapports de mesure de performance des entreprises est souvent orientée vers l'image de l'entreprise et ne reflète pas sa réalité quotidienne
Prévalence des jugements subjectifs	En général, la délimitation des mesures de performance est associée à une composante subjective importante. Des mesures utiles pour un type d'organisation peuvent être superflues pour une autre ; malheureusement, une entreprise qui contribue au développement durable demeure difficile à mesurer

Toute mesure de performance d'une entreprise commence par une interrogation sur les producteurs et les destinataires de l'évaluation. Les stratégies des entreprises liées à la mise en œuvre du développement durable et à leurs résultats ne peuvent pas échapper à une évaluation. La

performance globale de l'entreprise peut être évaluée de façon formelle par des acteurs externes à l'entreprise (la notation, les classements et les prix, les enquêtes de réputation, etc.) ; et peut également être effectuée à l'intérieur de l'entreprise pour fournir des informations aux décideurs, afin de piloter leur stratégie. Les outils mettant en avant le concept de « performance globale » offrent une évaluation de la performance sur trois dimensions (économique, environnementale, sociale). Pour répondre au problème de la compatibilité d'une mesure de performance intégrée et du "global" qui sont parfois plus marquées dans l'extension du périmètre couvert par la dimension environnementale, et par l'équilibrage de charge entre les dimensions où les objectifs financiers restent plus importants dans une organisation que par une vision multidimensionnelle.

Nous proposons un modèle multidimensionnel pour les entreprises de transport routier qui veulent mettre en place un système de mesure de performance composé des trois dimensions du développement durable (économique, environnementale, sociale) et de la dimension opérationnelle dans le but d'avoir un dispositif aidant à évaluer et à contrôler leur performance globale.

3. Méthodologie et cadre conceptuel

Un certain nombre d'approches de recherche pour la mesure de la performance de durabilité ont été proposées, la plupart de ces approches se sont concentrées sur trois dimensions (environnementale, sociale et économique) pour traiter la mesure de la performance de durabilité (Delai et al., 2011 ; Santoyo-Castelazo et al., 2014). Peu de chercheurs ont proposé des approches combinant plusieurs dimensions (Delai et al., 2011 ; Jeon et al., 2013 ; Gunarathna et al., 2014). Ainsi, cet article comble cette lacune dans la littérature actuelle en établissant un modèle intégré pour traiter la performance de durabilité en utilisant les trois dimensions de la durabilité en ajoutant la dimension opérationnelle.

Le cadre se base sur cinq étapes principales : (1) l'identification des dimensions ; (2) la définition des champs ; (3) la conception du modèle de mesure de la performance ; (4) structure du modèle ; (5) la validation du modèle.

4. Identification des dimensions et champs

L'identification des dimensions les plus courantes du système de performance durable a été réalisée sur la base des ressources de la littérature. Basées sur l'examen critique de la littérature, trois dimensions (environnement (ENV) ; Social (SOC) ; économique (ECO)) sont identifiées. Notre objective est de développer un modèle de performance durable qui prend en charge la dimension opérationnelle. Ce qui nous permet d'avoir une quatrième dimension (opérationnelle (OP)).

Sur la base d'un grand nombre de ressources documentaires et des jugements d'experts industriels, nous définissons un certain nombre de champs pour chaque dimension. En outre, plusieurs indicateurs (à savoir cinq cents indicateurs) ont été inclus dans la liste initialement identifié. De cette façon, les différents champs les plus courants de la durabilité ont été répertoriés. Ainsi, nous en définissons dix-huit. Le tableau 2, présente les résultats de cette réflexion : tous les champs collectés dans différentes dimensions du système de performance durable.

Tableau 2 : Identification des dimensions et des champs

Dimension	Code	Champs
Environnementale	ENV1	Pollution sonore
	ENV2	Pollution d'air
	ENV3	Pollution d'eau et de terre
	ENV4	Consommation d'énergie
	ENV5	Déchet et recyclage
Sociale	SOC1	Santé
	SOC2	Sécurité
	SOC3	Formation et sensibilisation
	SOC4	Cohésion, équité, justice

Économique	ECO1	Création de richesses
	ECO2	Échange financier avec les parties prenantes externes
	ECO3	Contribution financière dans son environnement
	ECO4	Innovations dans l'offres commerciales
Opérationnelle	OP1	Coût de transport
	OP2	Transport collaborative
	OP3	Efficacité et flexibilité
	OP4	Fiabilité de livraison et réactivité
	OP5	Satisfaction client

5. Conception du modèle de mesure de performance durable multidimensionnelle

Notre modèle de mesure de performance durable repose sur l'idée de la mesure du niveau de performance en matière de durabilité, en parallèle avec la mesure du niveau de performance opérationnelle afin d'obtenir un niveau de performance durable multidimensionnelle. Le modèle est alimenté par un groupe d'indicateurs qui sont définis par l'utilisateur du modèle en adéquation avec les champs déjà mentionnés et par le secteur d'activité de l'organisation. Ce qui rend le modèle « global et générique ».

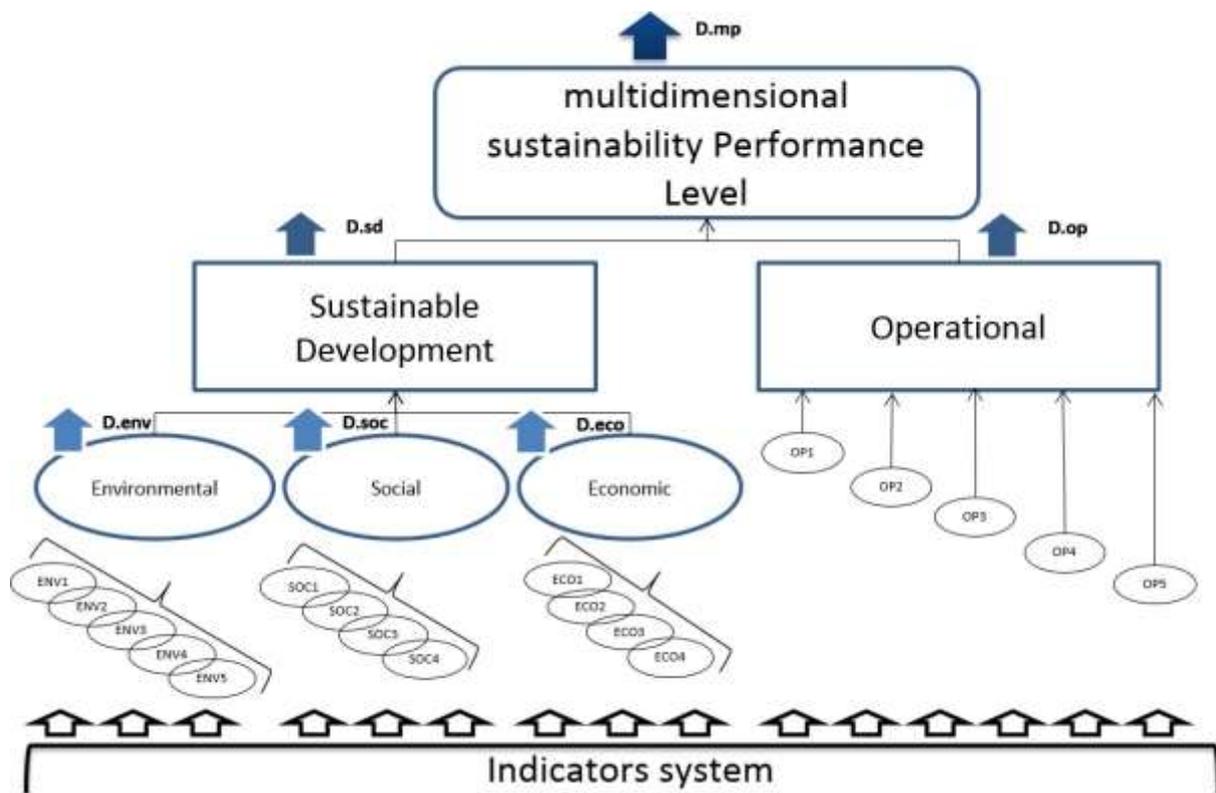


Figure1 : Modèle de mesure de performance durable multidimensionnelle

- D.mp : multidimensional performance
- D.op : operational performance
- D.sd : sustainable development performance

- D.env : environmental performance
- D.soc : social performance
- D.eco : economic performance

6. Structure du modèle

Le modèle de mesure de performance durable multidimensionnelle est structuré suivant la logique expliquée dans la figure 1. Pour cela, nous devons évaluer la performance sur différentes phases. Le système nécessite un jugement de valeur de chaque champ via des indicateurs choisis au préalable. Ensuite, on mesure la performance de chaque dimension (eco, soc, env et op). Enfin, on obtient le niveau de performance finale. Notre système a pour objectif de donner un jugement de valeur globale de performance basée sur une échelle de 1 à 9 (Cette échelle permet d'avoir un résultat et une vision assez claire sur la mesure de la performance). La structure technique du modèle est présentée par trois algorithmes expliqués ci-dessous.

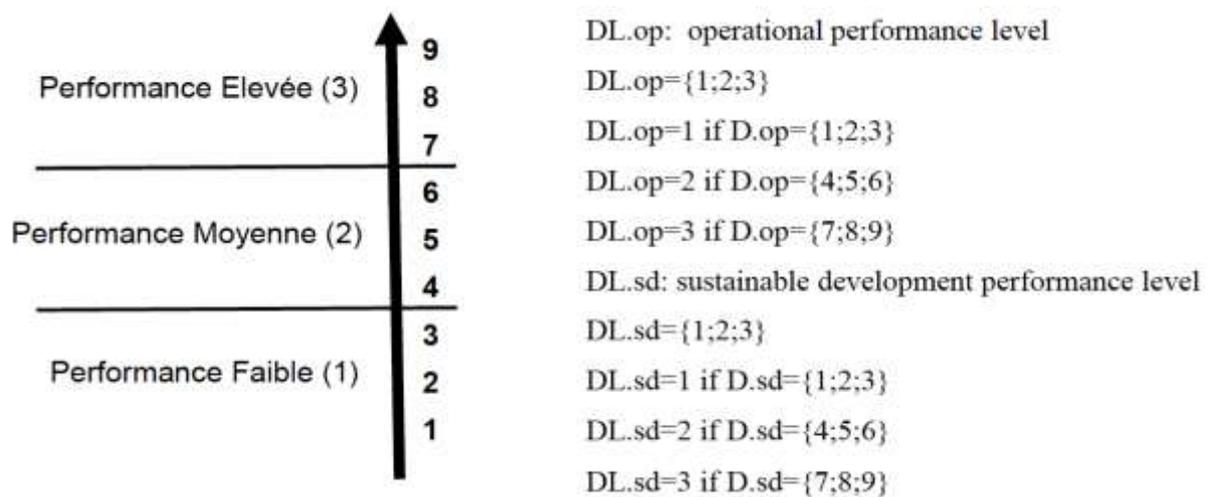


Figure 2 : Échelle de mesure de performance multidimensionnelle

6.1. Détermination d'algorithme du modèle

Cet algorithme repose sur l'idée d'une condition minimale requise pour l'attribution d'un certain niveau de performance (c'est-à-dire qu'un niveau faible de performance opérationnelle en plus d'un niveau de performance de développement durable élevé ne permettra pas un niveau élevé de la performance multidimensionnelle globale et vice versa), et permet d'obtenir un niveau final de performance multidimensionnelle à partir de la performance opérationnelle et celle du développement durable. (Figure 3)

$$.mp = \{1, 2, \dots, 9\} ; D.op = \{1, 2, \dots, 9\} ; D.sd = \{1, 2, \dots, 9\}$$

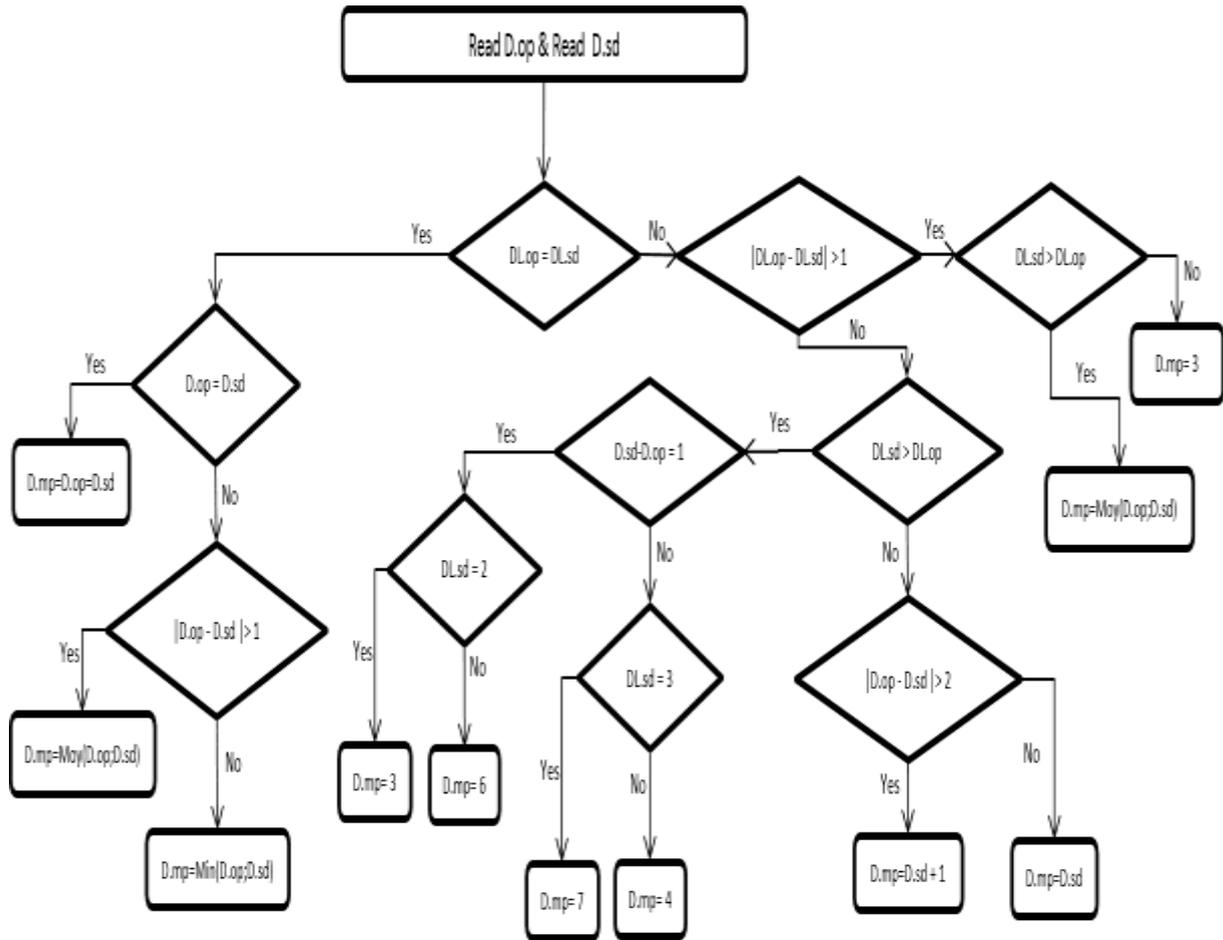


Figure 3 : Détermination d’algorithme de performance multidimensionnelle (de D.op & D.sd à D.mp)

6.2. Algorithme de performance de développement durable

À ce stade, la performance de développement durable est déterminée par la performance du Triple

$$D.sd = \min(D.env, D.soc, D.eco)$$

$$D.env = \{1, 2, \dots, 9\}; D.soc = \{1, 2, \dots, 9\}; D.eco = \{1, 2, \dots, 9\}$$

Bottom Line (eco, env, soc), en choisissant la valeur minimale. (Figure 3). soc)

6.3. Algorithme de performance opérationnelle

La performance opérationnelle est obtenue par la même logique que la performance multidimensionnelle, une condition minimale est requise pour l'accès au niveau de performance déterminé, à partir de la valeur des cinq champs (si l'un des cinq champs a une valeur inférieure à 3 le niveau de performance opérationnelle ne peut être supérieur à 6). L’algorithme est présenté ci-dessous :

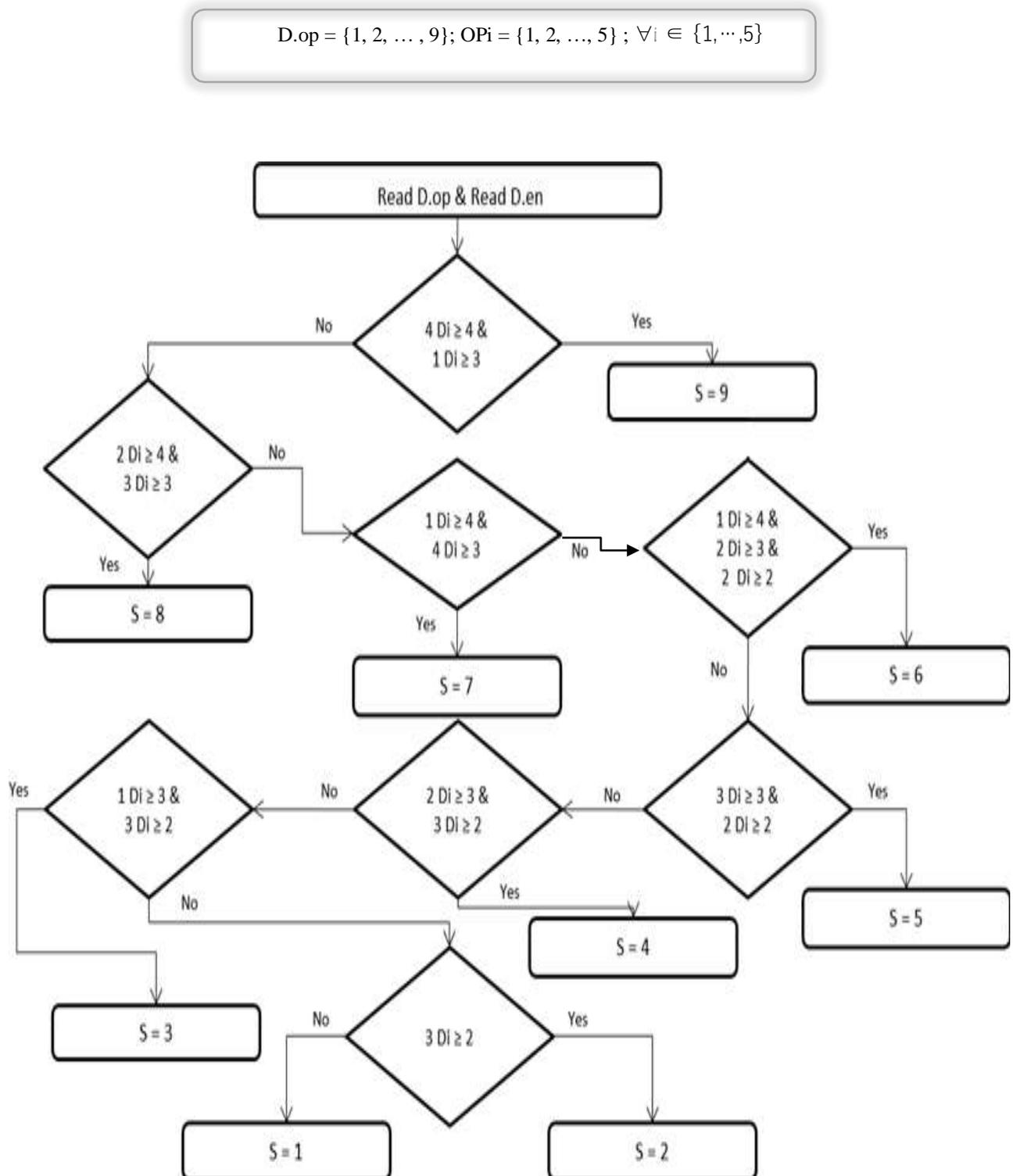


Figure 4 : Détermination d’algorithme de performance (D.op & D.en)

6.4. Algorithme de performance environnementale

La performance environnementale est obtenue exactement par la même logique que l'algorithme de la performance opérationnelle, étant donné qu'ils ont le même nombre de champs. (Figure 4)

$$D.env = \{1, 2, \dots, 9\}; ENV_i = \{1, 2, \dots, 5\}; \forall i \in \{1, \dots, 5\}$$

6.5. Algorithme de performance sociale

La performance sociale est obtenue par la même logique que la performance multidimensionnelle mais avec un algorithme différent. Sa présentation est la suivante :

$$D.soc = \{1, 2, \dots, 9\}; SOC_i = \{1, 2, \dots, 5\}; \forall i \in \{1, \dots, 4\}$$

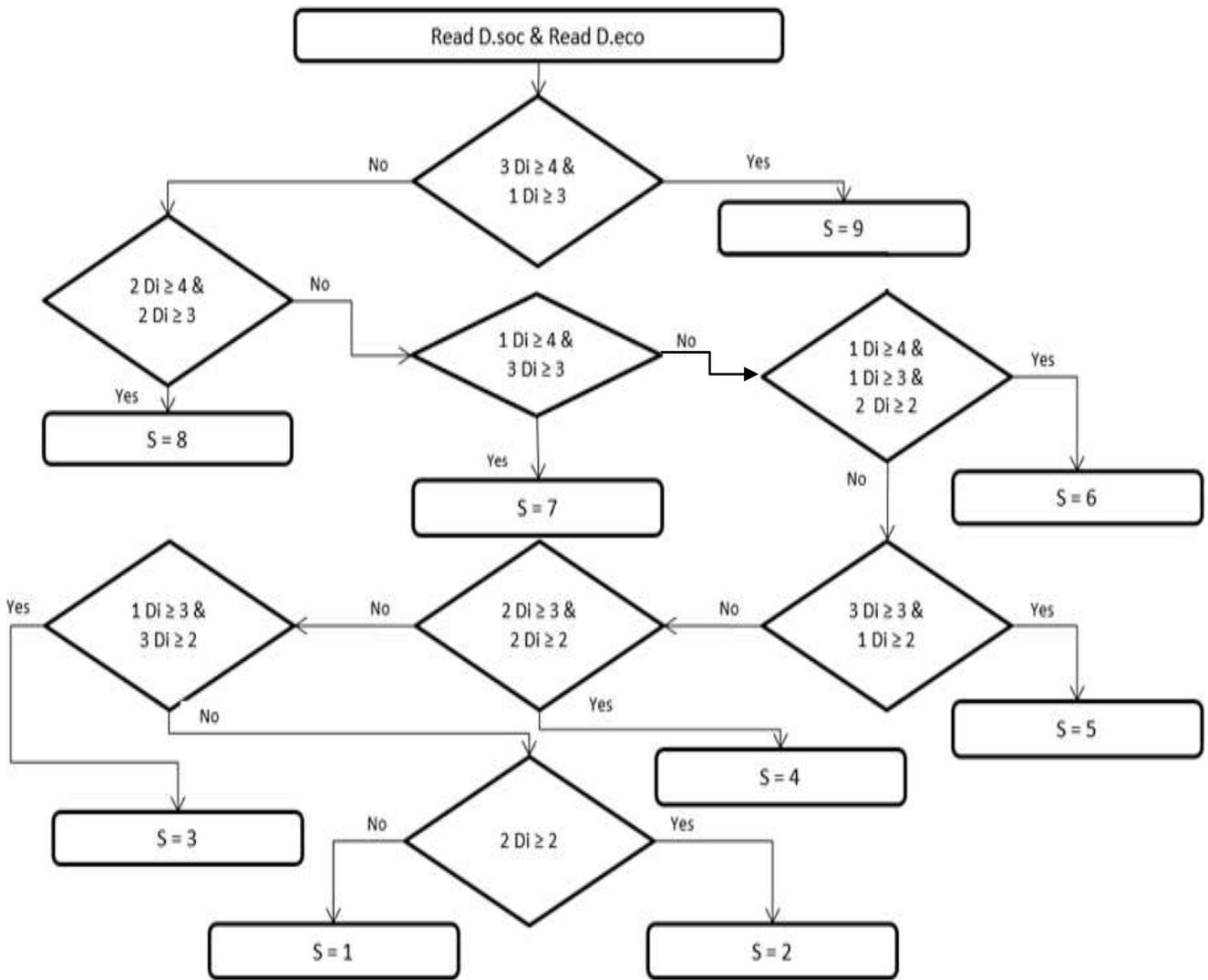


Figure 5 : Détermination d’algorithme de performance (D.soc & D.eco)

6.6. Algorithme de performance économique

La performance économique est obtenue exactement par la même logique que la performance sociale, étant donné qu'elles ont le même nombre de champs. (Figure 3.5)

$$D.eco = \{1, 2, \dots, 9\} ; ECO_i = \{1, 2, \dots, 5\} ; \forall i \in \{1, \dots, 4\}$$

7. Validation du modèle

Le principal objectif de cette étape est de valider la cohérence et la fiabilité du modèle proposé (Figure 1), l'approche commence par la détermination d'un certain nombre de scénarios qui représentent différents cas d'entreprises. Dans notre cas, nous décidons d'élargir notre ensemble à vingt scénarios de situations différentes (tableau 3), générés au hasard et modifiés par le groupe de travail dans le seul objectif d'avoir une représentation de chaque situation.

$$S_i : \text{scenario } i \forall i \in \{1, \dots, 20\}$$

Tableau 3 : Set de scénarios

Scen ario	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Code	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Environnementa	ENV 1	1	2	4	4	2	4	4	2	5	4	5	5	2	3	2	2	1	2	4	2
	ENV 2	3	1	5	3	4	3	4	1	4	4	5	4	3	4	1	1	2	1	1	3
	ENV 3	1	2	4	2	5	2	5	2	4	5	5	4	2	3	3	2	3	3	3	2
	ENV 4	5	3	3	3	4	5	4	3	5	4	3	5	3	2	1	1	1	1	2	3
	ENV 5	2	2	2	2	4	3	5	4	5	5	4	5	4	2	3	1	2	3	1	4
Sociale	SOC 1	4	5	5	3	1	1	4	3	5	5	3	4	2	3	3	2	3	3	4	3
	SOC 2	2	4	5	3	5	5	3	2	5	4	4	3	3	4	3	3	4	3	5	3
	SOC 3	5	1	3	5	1	4	5	2	3	3	4	5	3	2	3	3	2	2	2	5
	SOC 4	1	5	2	3	5	1	4	5	3	5	5	4	4	2	3	2	2	2	1	3
Economiqu	ECO 1	5	5	4	2	1	3	5	4	3	4	3	1	4	1	5	2	3	3	1	3
	ECO 2	5	1	1	3	2	4	4	5	3	3	3	1	4	2	3	2	3	3	1	3
	ECO 3	4	1	3	3	3	2	3	5	5	5	5	2	3	1	5	2	2	2	1	5

	ECO 4	3	5	3	3	1	3	5	3	5	4	5	2	5	1	4	1	1	2	5	5
Opérationnel	OP1	4	5	5	2	1	2	4	5	5	2	1	2	4	5	5	2	1	2	1	4
	OP2	4	5	4	1	2	1	5	5	4	1	2	2	4	2	4	1	2	1	2	3
	OP3	5	5	4	2	3	3	5	5	4	2	3	3	5	5	4	2	3	3	1	4
	OP4	4	3	5	1	1	1	4	3	5	1	1	3	4	3	5	1	1	1	1	2
	OP5	5	4	5	1	2	3	4	4	5	1	2	3	5	4	5	1	2	3	1	5

Afin de déterminer le niveau de performance multidimensionnelle, on commence par le traitement de nos éléments de données, en se basant sur les algorithmes présentés (Figure 3, 4, 5) et en suivant la logique du modèle (figure 1). Le tableau ci-dessous montre les résultats de cette analyse.

Table 4 : Résultats obtenus à partir de scénarios

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18	S 19	S 20
D.en	2	2	6	6	6	6	9	3	9	9	9	9	6	6	2	2	2	2	2	6
D.so	2	2	6	7	2	2	9	6	8	9	9	9	6	6	5	4	6	4	1	7
D.eco	9	2	2	5	2	6	9	9	8	9	8	2	9	1	9	2	2	4	1	8
D.sd	2	2	2	5	2	2	9	3	8	9	8	2	6	1	2	2	2	2	1	6
D.op	9	9	9	1	2	3	9	9	9	1	2	5	9	6	9	1	2	2	1	6
D.mp	3	3	3	4	2	2	9	3	8	5	5	3	7	2	3	1	2	2	1	6

8. Analyse des résultats

Dans cette partie, nous présentons dans la (figure 6, 7, 8) une analyse des scénarios de chaque niveau de performance (faible, moyen, élevé), pour les analyser

8.1. Performance faible

Les trois scénarios choisis représentant une performance faible (S6, S15 et S16) montrent que même si l'organisation a un niveau d'une ou de deux dimensions de performance élevée, des efforts restent nécessaires pour plus de performance sur les autres dimensions afin d'obtenir un niveau de performance multidimensionnelle élevé.

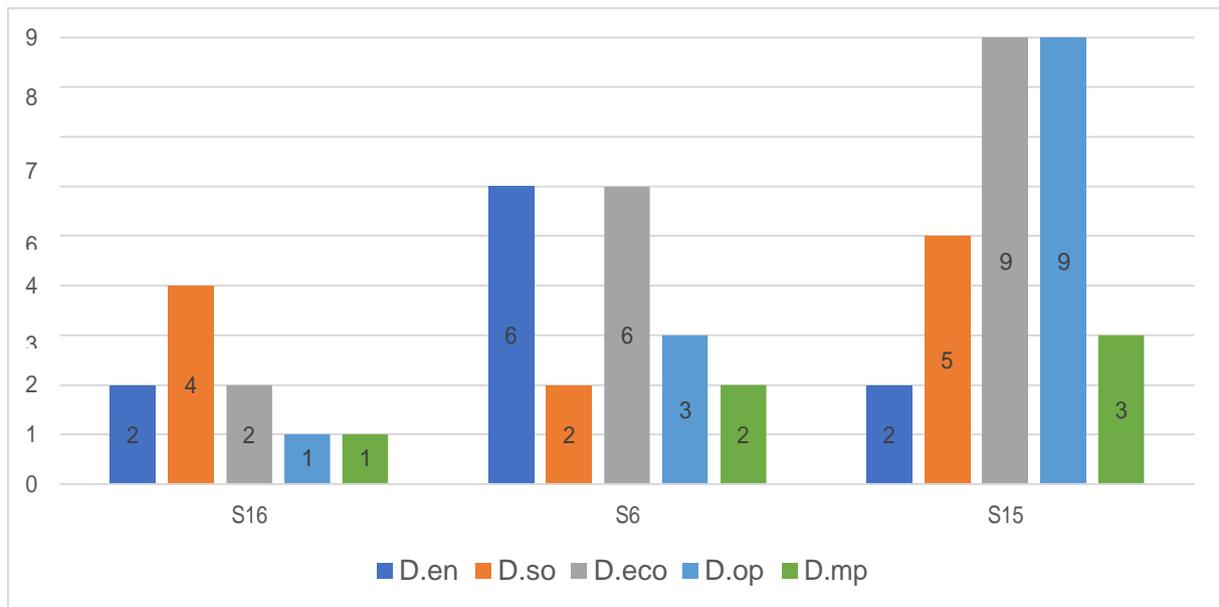


Figure 6 : Représentation graphique des scénarios de rendement faible

8.2. Performance moyenne

Les trois scénarios choisis représentant une performance moyenne (S4, S11 et S20) montrent que même si l'organisation dispose d'un niveau de performance opérationnelle faible ou moyenne, elle peut obtenir un score modéré sur le niveau de performance multidimensionnelle quand les trois performances des dimensions du développement durable sont moyennes à élevées.

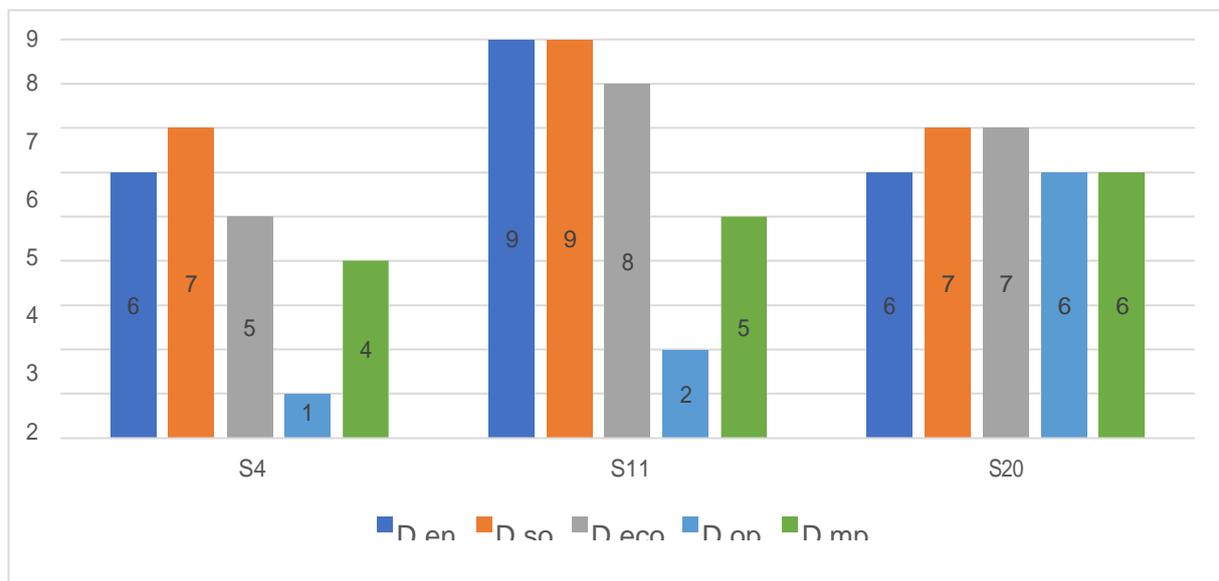


Figure 7 : Représentation graphique des scénarios de performance moyenne

8.3. Performance élevée

Les trois scénarios choisis représentant une performance élevée (S7, S9 et S13) montrent que le seul moyen d'obtenir un niveau de performance multidimensionnelle élevé, repose sur une condition sinequanone qui est basée sur une performance élevée des quatre dimensions d'une organisation.

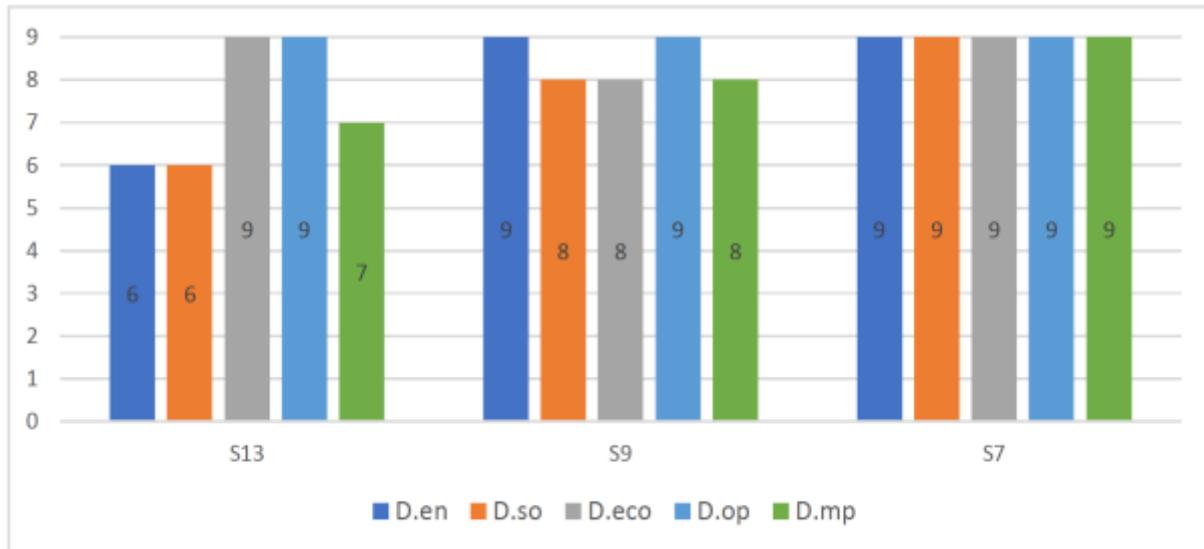


Figure 8 : Représentation graphique des scénarios de performance élevée

9. Conclusion

La mesure de la durabilité n'a pas encore atteint sa pleine maturité et fait encore face à des défis importants. Un manque de consensus persiste encore autour de ce qui doit être mesuré et du moyen d'y parvenir. Dans le milieu professionnel, les entreprises ont été récalcitrantes face à la production de rapports sur leur performance durable. Ces derniers sont généralement produits à des fins d'image de marque, et sont effectués séparément des systèmes de mesure de la performance de l'entreprise. Ainsi ils ont peu de pertinence dans la gestion quotidienne et la prise de décision des managers.

Dans ce contexte nous proposons un modèle de mesure de performance durable multidimensionnelle, pour mesurer de façon simple et efficace toutes les dimensions d'une entreprise, qu'elles soient opérationnelles ou durables. Il a été développé sur la base de l'analyse de la revue de littérature, sur les limites et points forts des SMPD existant, et constitue une tentative pour élucider un modèle générique, qui peut être utilisé pour tout type d'entreprise et tout secteur d'activité avec la seule condition de changer les éléments d'entrées.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Afsaneh Moradi, Seyed Reza Hejazi and Jahangir Yadollahi Farsi., 2015. Sustainability in Iran's Road Transport Sector: Evaluating Strategies and Policies. *Sustainable Operations Management*. Springer International Publishing Switzerland.
- [2] Baines, T., Lightfoot, H., Evans, S., Neely, A., et al., 2007. State-of-the-art in productservice systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: journal of engineering manufacture*. Vol. 221, No. 10, 01.10.2007, p. 1543-1552.
- [3] Bellen, H.V. 2005. Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa. *FGV Editora, Rio de Janeiro* (in Portuguese).
- [4] Benn, S., Bolton, D., 2011. Key Concepts in Corporate Social Responsibility. *Sage Publications, Thousand Oaks, California*.

- [5] Black, W.R., 2010. Sustainable Transportation: Problems and Solutions. *Guilford, New York*.
- [6] Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., and Evans, S., 2014. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of cleaner production*, 65, 42-56.
- [7] Carroll, A.B. and Shabana, K.M. 2010. The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. *International Journal of Management Reviews*, Vol.12 No. 1, pp. 85-105.
- [8] Carter, C.R. and Rogers, D. 2008. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.38 No. 5, pp. 360-87.
- [9] Commission on Sustainable Development, 2002. Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. Available at: www.un.org/esa/sustdev/csd.htm (accessed 1 March 2006).
- [10] Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., et al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, *15 May Nature* 6630, 253-260.
- [11] Delai, I., & Takahashi, S. (2011). Sustainability measurement system: a reference model proposal. *Social Responsibility Journal*, 7(3), 438-471.
- [12] Elkington, J. 2004. Enter the triple bottom line. In Henriques, A., Richardson, J. (eds.) *The Triple Bottom Line: Does It All Add up?* Earth scan, London, 1-16.
- [13] Ellen, P., Webb, D. and Mohr, L., 2006. Building corporate associations: Consumer attributions for corporate socially responsible programs. *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.34 No. 2, pp. 147-157.
- [14] Enrico Bracci and Mouhcine Tallaki., 2015. The Management of Environmental Performance in the Supply Chain: An Overview. *Sustainable Operations Management*. Springer International Publishing Switzerland
- [15] Epstein, M. and Yuthas, K., 2012. Analyzing Sustainability Impacts. *Strategic Finance*, Vol.93 No. 7, pp. 27-33.
- [16] Epstein, M.J., 2004. The identification, measurement, and reporting of corporate social impacts: past, present, and future. *Advances in Environmental Accounting and Management*, Vol. 2, pp. 1-29.
- [17] Epstein, M.J. and Roy, M.J., 2003. Making the Business Case for Sustainability: Linking Social and Environmental Actions to Financial Performance. *Journal of Corporate Citizenship*, Vol.9, pp. 79-96.
- [18] Faber, N., Jorna, R., Van Engelen, J., 2005. The sustainability of "sustainability" A study into the conceptual foundations of the notion of "sustainability". *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 7, 1-33.
- [19] Gallopín, G., 1997. Indicators and their use: information for decision making. In *Moldan, B. and Billharz, S. (Eds), Sustainability Indicators: Report of the Project on Indicators of Sustainable Development*, Wiley, Chichester.
- [20] Gasparatos, A., El-Haram, M. and Horner, M., 2008. A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 28, pp. 286-311.
- [21] Glavan, L., 2011. Understanding process performance measurement systems. *Business Systems Research*, Vol. 2 No. 2, pp. 4-50.
- [22] Gleich, R., 2011. Performance Measurement – Konzepte, Fallstudien und Grundschema für die Praxis. *Verlag Franz Vahlen GmbH, Munich*.
- [23] Golicic, S.L. and Smith, C.D., 2013. A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, Vol.49 No. 2, pp. 78-95.
- [24] Gunarathna, W. P., Hassan, R., & Lamborn, J., 2014. Developing a sustainability assessment framework for road transportation asset management practice. In *ARRB Conference, 26th, 2014, Sydney, New South Wales, Australia* (No. 2.2) 19-22 October.
- [25] Gunasekaran, A., Kobu, B., 2007. Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature (1995-2004) for research and applications. *International Journal of Production Research*, vol.45, n° 12, pp. 2819-2840. [26]. Gunasekaran, A., Patel, C. and Mc Gaughey, R.E., 2004. A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, Vol. 87 No. 3, pp. 333-47.
- [26] Hahn, T., Figge, F., 2011. Beyond the bounded instrumentality in current corporate sustainability research: toward an inclusive notion of profitability. *Journal of Business Ethics*, Vol. 104 No. 3, pp. 325-345.
- [27] Heinrichs, H., Jochem, P. and Fichtner, W., 2014. Including road transport in the EU ETS (European Emissions Trading System): A model-based analysis of the German electricity and transport sector. *Energy*, Vol. 69, pp. 708-720.
- [28] Holmberg, S., 2000. Supply chain integration through performance measurement. *Doctoral thesis, Department of Design Sciences and Logistics, Lund University, Lund*.

- [29] Jamali, D., 2006. Insights into triple bottom line integration from a learning organization perspective, *Business Process Management Journal*, Vol. 12 No. 6, pp. 829-821.
- [30] Jeon, C.M., Amekudzi, A.A., & Guensler, R.L., 2013. Sustainability assessment at the transportation planning level: Performance measures and indexes. *Transport Policy*, 25, 10–21.
- [31] K. TOURE, B. TOUZI, B. RAHMOUNI, A. FARCHI, 2014. La place des critères
- [32] environnementaux dans la sélection du sous-traitant: analyse AHP dans le cas du secteur textile habillement au Maroc. *Logistique & Management*, Vol.22 n°1, Chaînes logistiques durables.
- [33] Kaplan, R.S., 1990. Measures for Manufacturing Excellence. *Harvard Business School Press*, Boston, MA.
- [34] Kennerley, M., & Neely, A., 2003. Measuring performance in a changing business environment. *International Journal of Operations and Production Management*, 23(2), 213-229.
- [35] Kueng, P., 2000. Process performance measurement system: a tool to support process- based organizations. *Total Quality Management*, Vol. 11 No. 1, pp. 67-85.
- [36] Lee R., Dale B., 1998. Business process management: a review and evaluation. *Business Process Management Journal*, Vol 4 No. 3, pp. 214-225
- [37] Lindsey, T.C., 2011. Sustainable principles: common values for achieving sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 19, 561-565.
- [38] Linnenluecke, M.K., Griffiths, A., 2010. Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business*, Vol. 45 No. 4, pp. 357-366.
- [39] Lüdeke-Freund, F., 2009. Business Model Concepts in Corporate Sustainability Contexts. From rhetoric to a generic template for ‘business models for sustainability. *Centre for Sustainability Management*, Lüneburg.
- [40] Luis Velazquez Nora E Munguia Markus Will Andrea G Zavala Sara Patricia Verdugo Bernd Delakowitz Biagio Giannetti, 2015. Sustainable transportation strategies for decoupling road vehicle transport and carbon dioxide emissions. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 26 Iss 3 pp.
- [41] McCool, S.F. and Stankey, G.H., 2004. Indicators of sustainability: challenges and opportunities at the interface of science and policy. *Environmental Management*, Vol. 33 No. 3, pp. 294-305.
- [42] Moldan, B. and Billharz, S., 1997. Introduction. In *Moldan, B. and Billharz, S. (Eds), Sustainability Indicators: Report of the Project on Indicators of Sustainable Development*, Wiley, Chichester.
- [43] Neely, A., Gregory, M. and Platts, K., 2005. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 25 No. 12, pp. 1228-1263.
- [44] Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2002. Policy Instruments for Achieving Environmentally Sustainable Transport.
- [45] Paolo Taticchi, Patrizia Garengo, Sai S. Nudurupati, Flavio Tonelli & Roberto Pasqualino, 2014. A review of decision-support tools and performance measurement and sustainable supply chain management, *International Journal of Production Research*.
- [46] Porter, M., Kramer, M., 2011. Creating shared value. *Harvard Business Review*.
- [47] Pullman, M.E., Maloni, M.J. and Carter, C.R., 2009. Food for thought: social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. *Journal of Supply Chain Management*, Vol.45 No. 4, pp. 38-54.
- [48] Qu, Y., Liu, Y., Nayak, R. R., & Li, M., 2015. Sustainable development of eco-industrial parks in China: effects of managers' environmental awareness on the relationships between practice and performance. *Journal of Cleaner Production*, 87, 328-338.
- [49] Ramos, T.B. and Caeiro, S., 2010. Meta-performance evaluation of sustainability indicators. *Ecological Indicators*, Vol. 10, pp. 157-66.
- [50] Rao, P.H., 2014. Measuring Environmental Performance across a Green Supply Chain: A Managerial Overview of Environmental Indicators. *VIKALPA*. 39(1): p. 57.
- [51] Robson, I., 2004. From process measurement to performance improvement. *Business Process Management Journal*, Vol. 10 No. 5, pp. 510-521.
- [52] Ross, A., Parker, H. and Benavides, M., 2012. Sustainability and Supply Chain Infrastructure Development. *Management Decision*, Vol.50 No. 10, pp. 1891 - 1910.

- [53] Santoyo-Castelazo, E., & Azapagic, A., 2014. Sustainability assessment of energy systems: integrating environmental, economic and social aspects. *Journal of Cleaner Production*, 80, 119-138.
- [54] Schaltegger, S. and Burritt, R.L., 2010. Sustainability accounting for companies: Catchphrase or decision support for business leaders? *Journal of World Business*, Vol.45 No. 4, pp.375-384.
- [55] Schaltegger, S. and Synnestvedt, T., 2002. The link between 'green' and economic success: environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance. *Journal of Environmental Management*, Vol.65 No. 4, pp. 339- 346.
- [56] Schaltegger, S., Bennett, M. and Burritt, R., 2006. Sustainability accounting and reporting. *Dordrecht, Netherlands, Springer*.
- [57] Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F. and Hansen, E.G., 2011. Business Cases for Sustainability and the Role of Business Model Innovation: Developing a Conceptual Framework. Centre for Sustainability Management (CSM), Leuphana Universität Lüneburg.
- [58] Schaltegger, S., Lüdeke-Freund, F., Hansen, E., 2012. Business cases for sustainability: the role of business model innovation for corporate sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development* 6 (2).
- [59] Searcy, C., 2011. Updating corporate sustainability performance measurement systems. *Measuring Business Excellence*, Vol. 15 No. 2, pp. 44-56.
- [60] Stubbs, W., Cocklin, C., 2008. Conceptualizing a "Sustainability business model." *Organization Environment*, 21 (2), 103-127.
- [61] Takala, T., Pallab, P., 2000. Individual, collective and social responsibility of the firm. *Business Ethics: A European Review*.9 (2), 109-118.
- [62] Touzi B., Toure K., Mabrouki C., Farchi A., Rahmouni B., 2014. Transport routier durable: revue de littérature et piste de recherché. *Colloque «1ère édition du colloque du laboratoire IMMII, 27-28 Mai*.
- [63] Trodahl M, Weaver S., 2007. Reducing Road Transport Carbon Emissions: Options for Government Policy. *Research Report 23*. School of Geography and Earth Sciences, University of Victoria.
- [64] Van Hoof, B. and Lyon, T.P., 2013. Cleaner production in small firms taking part in Mexico's Sustainable Supplier Program. *Journal of Cleaner Production*, Vol.41 No. 0, pp. 270-282.
- [65] Vergragt, P.J., Quist, J., 2011. Backcasting for sustainability: Introduction to the special issue. *Technological Forecasting & Social Change*. 78, 747-755.
- [66] Vieira, J., Moura, F., Viegas, J.M., 2007. Transport policy and environmental impacts: the importance of multi-instrumentality in policy integration. *Transport Policy*. 14 (5), 421-432.
- [67] Wong, C.W.Y., 2013. Leveraging Environmental Information Integration to Enable Environmental Management Capability and Performance. *Journal of Supply Chain Management*, Vol.49 No. 2, pp. 114-136.
- [68] Wu, Z. and Pagell, M., 2011. Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. *Journal of Operations Management*, Vol.29 No. 6, pp. 577- 590.
- [69] Yusuf, Y.Y., Gunasekaran, A., Musa, A., El-Berishy, N.M., Abubakar, T. and Ambursa, H.M., 2013. The UK oil and gas supply chains: An empirical analysis of adoption of sustainable measures and performance outcomes. *International Journal of Production Economics*, Vol.146 No. 2, pp. 501-514.
- [70] Zailani, S., Jeyaraman, K., Vengadasan, G. and Premkumar, R., 2012. Sustainable supply chain management (SSCM) in Malaysia- A survey. *International Journal of Production Economics*, Vol.140 No. 1, pp. 330-340.