

Démarche de construction d'un système d'indicateur de performance pour le pilotage du processus production appliquée à une station de conditionnement des fruits et légumes destinés à l'export

NACIRI OUMAIMA¹, ALAMI AYOUB¹, BRAHIM HERROU¹, MOHAMMED HAMMOUMI¹

¹LABORATOIRE DES TECHNIQUES INDUSTRIELLES
FST Fès, Maroc

oumaima.naciri@usmba.ac.ma

ayoub.alami@usmba.ac.ma

herroubrahim@yahoo.fr

M_ELHAMMOUMI@YAHOO.FR

Résumé - Le présent article propose une démarche générique et hybride pour concevoir un système d'indicateurs des processus d'une chaîne logistique. Notre démarche intègre le modèle SCOR [SCC, 2012], le résultat de notre enquête sur les indicateurs de performance utilisés aux industries marocaines et s'inspire de la philosophie du tableau de bord prospectif (TDBP).

Nous proposons de présenter le résultat de l'application de notre démarche sur le processus production d'une entreprise agroalimentaire de conditionnement de fruits et légumes destinés à l'export.

Abstract- This article proposes a generic and hybrid approach to design a system of indicators of processes of a supply chain. Our approach integrates the SCOR model [SCC, 2012], the result of our investigation into the performance indicators used to Moroccan industries and is inspired by the philosophy of the Balanced Scorecard (BSC).

We propose to present the results of applying our approach on the process producing a fruit and vegetable packing food company for export.

Mots clés- Modèle SCOR, Enquête, Système d'indicateurs, Tableau de bord prospectif.

Keywords- SCOR model, investigation, System indicators, Balanced Scorecard.

1 INTRODUCTION

Dans un contexte économique en pleine mutation, le principal défi des entreprises marocaines reste l'amélioration de leurs compétitivités à l'échelle régionale et internationale. Dans cette optique, les entreprises se sont focalisées essentiellement sur les critères de la performance industrielle à savoir le coût, la qualité, le délai et le service pour répondre aux exigences accrues du client final. Pour répondre à ces critères, les entreprises marocaines visent à se réorganiser pour proposer des produits différenciés tout en améliorant leur réactivité et leur flexibilité.

Pour soutenir sa stratégie et accomplir toutes ces fonctions, Ces entreprises doivent alors chercher à identifier des indicateurs de performance et mettre en place un système de mesure de sa

chaîne logistique qui contribue à l'atteinte de ses objectifs stratégiques et sur lesquels elle va pouvoir agir.

Pour se conformer d'une part à la réglementation des marchés et à leurs exigences, et de l'autre part pour faire face à la concurrence accrue, les stations de conditionnement et d'exportations des fruits et légumes au Maroc se trouvent dans l'obligation d'améliorer leurs productions dans les meilleures conditions, délais et à moindre coûts. Et ceux-ci, par le pilotage de leur chaîne logistique interne.

Dans cette perspective, notre contribution vient de proposer une démarche générique et hybride pour concevoir un tableau de bord des principaux processus d'une chaîne logistique. Notre démarche intègre le modèle SCOR [SCC 2012], le résultat de notre étude empirique sur les indicateurs de performance utilisés

aux industries marocaines et s'inspire de la philosophie du tableau de bord prospectif.

Comme nous avons déjà réussi à proposer un système d'indicateurs pour la mesure de performance du processus approvisionnement [Naciri, O et al, 2014], nous nous intéressons dans cet article au processus central de chaque entreprise; le processus production.

2 LES OUTILS UTILISES DANS NOTRE DEMARCHE

2.1 Le modèle SCOR

Le modèle SCOR a été développé en tant que langage standard international par le Supply Chain Council (SCC). Ce dernier est une association à but non lucratif, créée en 1996 à l'initiative de représentants des entreprises Advanced Manufacturing Research (AMR), Bayer, Compaq Computer, Pittiglio Rabin Todd & McGrath (PRTM), Procter & Gamble, Lockheed Martin, Nortel, Rockwell Semiconducteur et Texas Instruments. Le SCC est destiné à promouvoir le modèle SCOR, lancé en 1997.

SCOR présume que toute chaîne logistique peut être subdivisée en cinq types de processus de gestion (planification, approvisionnement, fabrication, livraison, retours), considérés comme les processus principaux de toute chaîne logistique. Le modèle les confronte régulièrement à l'analyse des meilleures pratiques (best practices), observées dans l'industrie, aux études benchmarking ainsi qu'aux différentes solutions informatiques existantes.

Pour ce qui est des indicateurs de performance, le modèle propose un grand nombre d'indicateurs qui sont regroupés sous cinq attributs de performance : la fiabilité (mesurée entre autres par le pourcentage de marchandises en rayon, l'exactitude du réapprovisionnement, la performance de livraison à la date d'échéance, l'exécution « parfaite » des commandes, etc.), la réactivité (appréciée au travers du délai de réapprovisionnement, du délai de livraison, etc.), la flexibilité (temps de réaction, flexibilité de la production, etc.), le coût (coût total des opérations, productivité à valeur ajoutée, coûts de garantie, etc.) ainsi que le niveau des stocks (nombre de jours de stock en magasin, etc.).

L'entreprise peut alors se concentrer et mesurer des indicateurs de performance en fonction de ses priorités stratégiques, tactiques et opérationnelles. SCOR contient trois niveaux distincts de détail mais n'entend pas imposer ses vues sur les méthodes qui devraient être utilisées dans une entreprise pour administrer le flux d'informations généré par les systèmes déjà en place. Pour relier la stratégie de l'entreprise à sa chaîne logistique, SCOR est construit suivant une approche descendante. Les processus sont décrits en sous-processus qui sont eux-mêmes décomposés en activités.

2.2 Le tableau de bord prospectif

Kaplan et Norton, 2001 proposent leur "tableau de bord prospectif" comme un outil clé dans l'effort de mise en œuvre d'une nouvelle stratégie.

Les cinq principes de l'organisation orientée stratégie sont : « la traduction de la stratégie en termes opérationnels, aligner toute l'organisation avec la stratégie, rendre la stratégie une tâche quotidienne de tout le monde, transformer la stratégie en un processus continu et enfin mobiliser le changement via le

leadership des dirigeants ». Ces principes sont bien traduits par la méthode américaine.

Kaplan R. et Norton montrent que pour garantir avec les tableaux de bord une réelle rentabilité, il faut élaborer aussi des stratégies plus globales et assez complètes en plus des indicateurs financiers.

Kaplan R. et Norton 2001 expliquent que le processus de conception du tableau de bord part du postulat que la stratégie est un ensemble d'hypothèses. La stratégie implique le mouvement d'une organisation de sa position actuelle à une position future souhaitable mais incertaine. Le "Balanced Scorecard" permet d'agir avant d'avoir les résultats, et il définit un modèle d'élaboration de la stratégie et une méthodologie pour la traduire sur le plan opérationnel. Il assure l'enchaînement depuis la vision stratégique jusqu'à la définition des plans d'action [Johanson, et al, 2006].

Le "Balanced Scorecard" de Kaplan et Norton se compose d'une carte stratégique et d'un tableau de bord. La carte stratégique est l'expression des propositions stratégiques, elle détermine les relations de cause à effet entre les mesures de résultats retenues et les indicateurs de la performance. Les éléments de mesure du BSC constituent dans cette carte une chaîne de relation de cause à effet exprimant l'orientation stratégique de l'entreprise par le biais d'un ensemble d'objectifs opérationnels [Soderberg, 2006]. Ceci va permettre de clarifier les perspectives à long terme des organisations grâce aux indicateurs financiers et opérationnels.

Dans sa représentation générique, le Balanced Scorecard est organisé autour de quatre axes principaux. Le premier axe est l'axe financier où on retrouve les indicateurs de performances financières, il est orienté vers la mesure de la rentabilité, le deuxième est l'axe client qui représente des indicateurs qui évaluent la fidélité actuelle et future des clients, l'accroissement de la clientèle et l'accroissement de la rentabilité par client. Le troisième est l'axe des processus internes qui identifie les processus internes clés de la réussite et explique comment la gestion des opérations et des processus peut contribuer à fournir un avantage concurrentiel. Enfin l'axe de l'apprentissage organisationnel qui décrit le capital humain et les actifs immatériels nécessaires pour aboutir à la réalisation de la stratégie. À partir de ce dernier axe les stratégies d'apprentissage et de développement sont le point de départ de tout changement durable à long terme [Vilain, 2003]. Il distingue trois types d'objectifs pour un bon de la stratégie pour aboutir à changement durable à long terme:

- Les compétences stratégiques: les capacités nécessaires pour que le personnel soutienne la stratégie.
- Les technologies stratégiques: les systèmes d'information nécessaires pour promouvoir la stratégie.
- L'ambiance favorable à l'action: la motivation, responsabilisation du personnel.

Une fois les objectifs et le tableau de bord déterminés, chaque unité opérationnelle adapte le modèle à son propre périmètre en déclinant ses indicateurs. On peut ainsi déployer le Balanced Scorecard afin d'appliquer sur le terrain la stratégie de l'entreprise.

En traitant l'axe d'apprentissage après que les trois autres axes aient été définis, les dirigeants peuvent aligner leurs objectifs en matière de ressources humaines, de technologies de l'information et d'ambiance de travail avec les besoins de leur processus opérationnels et la proposition de valeur faite au client.

Le BSC de Norton et Kaplan permet de lier des récompenses salariales à la mesure du rendement. Il donne des données quantitatives sur des objectifs qualitatifs (qualité, le service à la clientèle, l'implication du personnel ...) [Graham A.K, 2001].

2.3 Enquête par questionnaire :

Pour faciliter l'étape de la sélection des indicateurs lors du travail sur terrain, nous avons jugé nécessaire d'étudier le degré d'importance des indicateurs de performance des entreprises marocaines localisées sur des lieux géographiques différents. Dans ce cas, l'enquête par questionnaire est une technique qui répond à cet objectif.

Nous avons réalisé une revue de la littérature pour regrouper les indicateurs de performance existants dans la littérature pour les principaux processus physique d'une chaîne logistique (approvisionnement, production, Livraison);

- l'approvisionnement: collecte des indicateurs sur la base des travaux de [Michel et al.1989], [Valentine et al. 2007] et le référentiel des KPI's.
- la production: collecte des indicateurs sur la base des travaux de Florence Gillet-Goinard et [Laurent Maimi, 2007], [demarcheiso, 2010], et le référentiel sur les KPI's
- la livraison: collecte des indicateurs sur la base des travaux de [Colin, J. et Paché, G. 1988], [Morana, J. et Pinardi G. 2003], et le référentiel des KPI's

La revue de la littérature nous a permis de concevoir une banque d'indicateurs que nous les avons classés selon les quatre dimensions classiques du tableau de bord prospectif. Nous avons associé à chaque indicateur, une grille de réponses qui contient trois colonnes correspondant aux évaluations suivantes : « important », « plutôt important » et « n'est pas important ».

Parce que l'objectif de la recherche vise à mesurer le degré d'importance des indicateurs de performance des entreprises marocaines, la nécessité de recueillir un nombre suffisant de données est apparue importante. Pour cela, l'enquête par questionnaire a été envoyée par voie postale, par voie électronique, et en face à face.

Au total, sur les 266 questionnaires envoyés, 42 ont été retournés complétés, soit un taux de réponse initial de 15,78%. Sur ces 42 réponses, 12 questionnaires étaient non exploitables, en raison de données manquantes, et donc le taux de réponse réel est de 11,2%. En définitive, les données de 30 entreprises ont pu être traitées.

Pour analyser et traiter les réponses, nous avons nous inspirer du questionnaire LAVINA.

Comme résultat, Parmi les 78 indicateurs proposés, nous avons retenu 25 indicateurs jugés importants pour le processus production.

Cette étude empirique a fait l'objet d'une publication dans l'International Journal of Scientific & Engineering Research.

3 LES INDICATEURS DE PERFORMANCE PRODUCTION

L'indicateur présente l'outil le plus utilisé qui permet de synthétiser les informations comptables et non comptables dans toutes les fonctions de l'entreprise et de contrôler les flux financiers et les flux physiques.

Les indicateurs de performance sont utilisés ainsi pour fournir des informations « spécifiques » sur les performances,

car l'objectif principal de la mise en place de tel outil est bien l'accroissement de la performance de l'entreprise à court et à long terme [Bergeron, 2002].

Lorino (2001) définit l'indicateur de performance comme suit : « une information devant aider un acteur, individuel ou plus généralement collectif, à conduire le cours d'une action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'en évaluer le résultat».

Les indicateurs de performance tentent de recouvrir deux aspects du système de production : un aspect lié aux résultats et un autre aux processus. À cet effet, deux catégories d'indicateurs peuvent être définies :

- Les indicateurs de résultat indiquent le résultat auquel on peut parvenir. Exemple : la quantité produite d'un élément fabriqué par l'entreprise.

- Les indicateurs de processus permettent d'exprimer la manière d'obtenir un résultat. (Exemple: pour un indicateur de résultat comme la quantité produite, on aura des indicateurs de processus comme le nombre d'incidents, le nombre de pièces rebutées, le niveau de qualité des composants utilisés...).

Gandhaue (2001) estime que l'indicateur de performance est un outil pertinent pour mesurer la performance et donne une typologie des indicateurs : indicateurs de résultats, indicateurs de processus et indicateur d'environnement.

Selon [Florence et al, 2007], une production mesure ses performances traditionnellement sous l'angle des résultats perçus par les clients et les actionnaires.

La qualité/les délais/ les coûts QCD sont trois paramètres clés de mesure de la performance de cette fonction.

La recherche de la performance peut induire prioritairement de satisfaire des actionnaires, des clients et des distributeurs, mais aujourd'hui plus que jamais, la performance ne se limite plus à ces trois facteurs. Ces dimensions sont aujourd'hui à compléter de celles liées à la sécurité, au respect des salariés et de l'environnement. Nous parlerons de la responsabilité sociale et sociétale d'une entreprise.

Une production se doit de protéger ses salariés, assurer leur développement et de respecter l'environnement. Ces deux postulats posés, il semble nécessaire d'ajouter au tableau de bord d'une production des indicateurs capables de mesurer ses enjeux. En s'inspirant sur cette réflexion et sachant que le tableau de bord prospectif tient en compte les dimensions financières (coûts) et non financières (qualité, délais, apprentissage organisationnelle), nous proposons d'ajouter un autre axe portant sur l'aspect sécurité sociale et sociétale.

En résumé, nous visons à concevoir un système d'indicateurs permettant le pilotage du processus production, en adoptant des indicateurs de performance de résultats et de processus, classés selon les cinq axes de tableau de bord prospectif (Financier, client, processus interne et apprentissage organisationnels, sécurité sociale et sociétal), et s'inscrivent, bien évidemment, dans la logique (Qualité, coût, délais, sécurité).

4 PRESENTATION DE NOTRE CAS D'ETUDE

4.1 Besoin industriel :

Le secteur des fruits et légumes considéré depuis longtemps comme un levier de l'économie marocaine, connaît un essor colossal de par les progrès réalisés au niveau de la production, du conditionnement de la commercialisation et de l'export.

Dans un contexte de mondialisation et de globalisation des échanges, le Maroc a eu sa part d'influence à l'échelle mondiale, en particulier la région de Souss Massa et Draa grâce à ses exportations des produits agricoles présentes dans différents marchés étrangers qui se caractérisent par l'exigence de la qualité des produits importés, chose qui représente une réelle contrainte pour les acteurs du secteur, et reflète leurs contribution évolutive vers la performance, qui constitue un enjeu majeur pour la survie des entreprises et le maintien du bon développement de l'agriculture à l'échelle régionale et nationale.

Les stations de conditionnement sont l'aspect et l'acteur le plus crucial dans une agriculture tournée vers l'exportation. En effet, précisent les experts de l'AMI, « *c'est à ce stade que la valorisation de la production s'effectue. Selon les opérateurs du secteur, les écarts de prix de près d'1FF/kg entre une tomate bien calibrée, uniforme en couleur, en variété, porteuse d'une marque connue, sont faciles à obtenir. Les opérateurs, ayant réalisé la rentabilité d'une bonne station d'emballage, investissent de plus en plus dans cette fonction* ».

Pour se conformer d'une part à la réglementation des marchés et à leurs exigences, et de l'autre part pour faire face à la concurrence accrue, les stations de conditionnement et d'exportations des fruits et légumes se trouvent dans l'obligation d'améliorer leurs productions dans les meilleures conditions, délais et à moindre coûts. Et ceux-ci, par le pilotage de leur chaîne logistique interne.

Dans notre article, nous intéressons à la mesure de la performance du processus central de la chaîne ; Le processus de production dont les défaillances sont directement perçues par les clients.

4.2 Présentation de l'entreprise :

Notre cas d'études est une société agroalimentaire de **conditionnement et commercialisation des fruits et légumes destinés à l'export**. La station est une unité spécialisée dans le conditionnement des fruits et légumes à savoir : Tomate, Concombre, Poivron, Courgette, Melon.

Dans la quête d'amélioration de la performance, que cette société souhaite piloter sa chaîne logistique par un système d'indicateurs. D'abord, nous présentons ci-après ses principales activités.

✓ **Planification**

Au début de chaque campagne le directeur de la station, le responsable qualité et le directeur de la production réunissent avec les responsables de toutes les exploitations de la coopérative pour définir un planning de production par exploitation selon les estimations préétablies par la station.

✓ **Approvisionnement :**

- Le gérant de la Station reçoit du groupe le programme d'exportation par variété, l'étudie et l'approuve avant de le transmettre au Responsable conditionnement, au responsable qualité et au responsable d'approvisionnement pour l'application. En l'absence d'anomalie, le responsable d'approvisionnement communique à chaque verger les quantités et les produits à cueillir.
- La station reçoit des producteurs la quantité récoltée accompagnée d'un bon de livraison.
- La coopérative s'approvisionne en carton une fois par jour avant le démarrage de conditionnement.

✓ **Réception et arrivage des fruits et légumes**

La réception est un point clé dans le processus de conditionnement des fruits et légumes, elle doit être rapide pour éviter l'exposition de la marchandise aux coups de soleil et à la chaleur ambiante et doit être soignée pour éviter l'écrasement et les blessures des fruits et légumes.

Un contrôle s'effectue à chaque réception par l'agent de réception, il consiste à vérifier le respect de la date avant récolte par le producteur et effectuer l'agrèage de la marchandise.

✓ **Identification de la matière première**

Après le contrôle de la matière première à la réception, l'agent de la réception procède à l'identification de la marchandise.

Cette opération est assurée au niveau de la zone de réception, l'agent de la réception organise les produits réceptionnés par lot et l'identifie par le biais d'une Etiquette.

✓ **Entreposage**

L'entreposage est une opération très importante, mais il ne présente pas une étape obligatoire, dans le processus de conditionnement des fruits et légumes. Il permet d'une part l'adaptation et l'acclimatation de la marchandise avec les conditions de conditionnement et d'une autre part l'organisation et la gestion des flux de production.

✓ **Conditionnement**

Le conditionnement des fruits et légumes est un processus variable en fonction du produit et les exigences du client. Nous choisissons de traiter le cas de la tomate du fait qu'il représente 90% de la production totale.

❖ Conditionnement de la Tomate:

- **Versement :** Le versement consiste à verser la tomate dans la chaîne de conditionnement, il s'effectue manuellement. Au cours de versement la tomate est soumise aux dangers de blessure et d'écrasement. Pour cette raison, le versement s'effectue avec soin et attention.

- **Lavage et douchage :** Le lavage et le douchage ont pour objectif de débarrasser les fruits de la tomate de la poussière, saleté ou de toute autre impureté qui les renferment. Les fruits sont lavés à l'eau potable traitée et contrôlée.

- **Essorage :** L'essorage est l'élimination des gouttelettes d'eau sur la surface du fruit. Cette opération s'effectue mécaniquement pour la tomate ronde et manuellement pour la tomate grappe et la tomate cerise.

- **Séchage :** Il consiste à éliminer l'excès de l'humidité sur la surface et à l'intérieur de l'épiderme du fruit. Les fruits passent sous un air chaud ventilé à une température de 40 à 60°C.

- **Triage :** Le triage a pour objectif d'éliminer les écarts de triage.

- **Calibrage et classification :** Classement des fruits en fonction de leur diamètre.

- **Emballage :** Après la sélection et la classification commerciale présentée, les fruits sont mis en caisses cartonnées. La caisse varie en fonction du produit.

- **Stockage :** Le stockage de la tomate s'effectue dans les frigos sous une température de 8 à 10°C et une humidité relative 95%.

✓ **Traitement des écarts :** Les écarts de triage provenant de processus de conditionnement sont destinés au marché local. Avant leur commercialisation, les écarts sont triés et classés puis vendus sur le marché local.

✓ **Étiquetage :** L'étiquetage est une opération très importante. Il permet de tracer la production, le rappel du produit et d'informer le consommateur sur le produit et son origine.

✓ **Palettisation :** La palettisation est une opération qui consiste de réunir et de placer les colis sur une palette

en vue de l'exportation. Elle doit être faite de manière convenable et pratiquer avec grand soin afin d'éviter la chute des colis les uns sur les autres et par conséquent éviter l'écrasement du produit.

- ✓ **Stockage :** Les produits finaux prêts à expédier sont stockés dans la chambre froide en attente leur expédition. La température de stockage est fixée entre 5 et 10°C en fonction du produit
- ✓ **Expédition :** L'expédition est la dernière opération dans le processus de conditionnement des fruits et légumes. Cependant, elle doit se dérouler dans des conditions maîtrisées et bien soignées pour éviter l'écrasement du produit lors de déplacement et de chargement des palettes.
- ✓ **Les non-conformités :** Toutes les non-conformités détectés lors des opérations de la production sont traitées conformité à la procédure.

5. DEMARCHE PROPOSEE :

Dans le cadre d'aide à la construction d'un système d'indicateurs des principaux processus d'une chaîne logistique, nous proposons une démarche générique applicable à toute chaîne logistique (figure 1). Cette démarche utilise le modèle SCOR, le résultat de notre étude empirique par questionnaire [Naciri O et al, 2015] et le principe du tableau de bord prospectif (BSC) :

- (1) Le modèle SCOR comme outil de modélisation et de benchmarking.
- (2) Le questionnaire, qui avait comme objectif de recenser les indicateurs les plus pertinents pour les principaux processus d'une chaîne logistique, et qui sont adaptés au contexte industrielle marocain.
- (3) La philosophie du tableau de bord prospectif dont la déclinaison des objectifs stratégique/opérationnels en facteurs clé de succès (FC) / processus (FP) puis en indicateurs et leurs classements.

Notre démarche repose sur les étapes suivantes :

1. Analyse de processus :

L'analyse de processus vient après une modélisation globale de la chaîne logistique qui est une étape cruciale pour la mesure de performance et pour la détermination des principaux processus de la chaîne. Pour cela, nous allons utiliser le modèle de référence de modélisation; le modèle SCOR [SCC 2012].

Lors de l'analyse de processus nous allons procéder à :

- L'identification et description de processus:
- La catégorisation de processus:
- L'établissement de niveau de détail de processus

2. Identification des risques et fixation des objectifs

Après l'analyse effectuée dans la première étape, nous réalisons une étude de dysfonctionnement de processus. Cette dernière, se fait par comparaison entre le processus actuel et le processus (idéal) de SCOR. Cette étude nous permettons à la fois de déterminer les dysfonctionnements et les risques.

Quant à la fixation des objectifs, ils sont déterminés par un travail collectif d'une équipe de travail. Les objectifs doivent

satisfaire les facteurs clé de processus et les risques altérant le bon fonctionnement de celui-ci.

Ces trois premières étapes nous permettent de modéliser et diagnostiquer le processus ainsi de ressortir les objectifs de processus.

3. Conception des indicateurs de performance

Le référentiel SCOR propose des nombreux indicateurs pour le pilotage des principaux processus. Mais, nous devons choisir que ceux valable pour le cas d'étude. Pour cela, la première étape de conception de nos indicateurs sera leur filtration;

✓ Filtration des indicateurs

Dans cette étape, nous allons filtrer les indicateurs en s'appuyons sur les indicateurs proposés par le modèle SCOR et sur notre étude empirique (résultats du questionnaire) [Naciri O et al, 2015] qui avait comme objectif de recenser les indicateurs de performance les plus pertinents, pour les principaux processus de la chaîne logistique au Maroc.

Cette filtration se fait par l'intersection des résultats de ces deux méthodes qui nous permettent de ressortir les indicateurs communs. Ces indicateurs seront, par la suite, une base pour le choix de nos propres indicateurs.

La valeur ajoutée de cette étape est de construire une base des les indicateurs pertinents qui sont adaptés au contexte de l'industrie marocaine.

✓ Système d'indicateurs

Nous proposons un système d'indicateurs selon la philosophie du tableau de bord prospectifs (TDBP) proposé par [Kaplan et al, 1996]. En se basant sur les :

- Objectifs de processus
- Facteurs clés de processus
- Risques
- Indicateurs commun

La figure 1 schématise notre démarche:

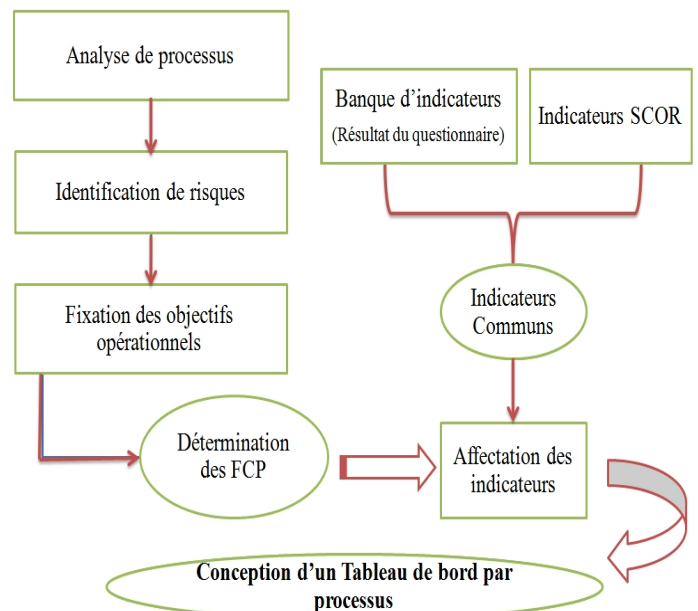


Figure 1. Modélisation de notre démarche de conception d'un système d'indicateurs

6. APPLICATION DE LA DEMARCHE PROPOSEE

La modélisation globale

La modélisation requiert l'utilisation de la description de niveau 1 de modèle SCOR. Après analyse de la chaîne logistique de la station, il s'est avéré qu'elle contient les cinq processus suivants:

1. Plan: il s'agit de la planification stratégique. Cette planification comprend :
 - La planification de production par exploitation selon les estimations préétablies par la station.
 - La planification d'approvisionnement des fruits et légumes selon le programme de groupe d'exportation par variété.
 - La planification des expéditions
 - La planification de conditionnement
2. Source: il s'agit de l'approvisionnement de la matière première et l'achat des fournitures pour le conditionnement de fruits et légumes. Ce processus est cascadié d'amont en aval depuis les fournisseurs jusqu'aux clients.
3. Make: La chaîne logistique assure le conditionnement des produits destinés à l'export.
4. Deliver: c'est la livraison des fruits et légumes conditionnés depuis les fournisseurs, jusqu'aux clients ou le groupe d'exportation.
5. Retour: le retour est un processus très présent dans la chaîne logistique de la station. Il s'agit du retour des produits finis livrés non conformes.

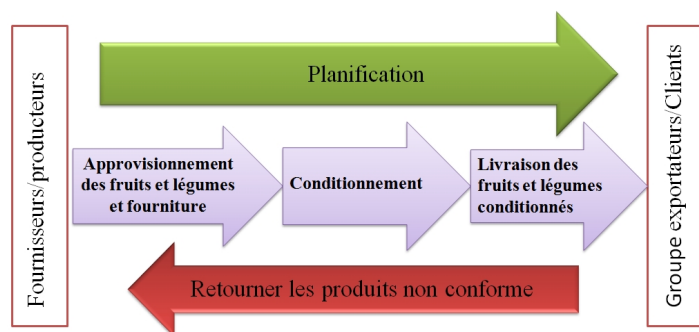


Figure 2. Modélisation niveau 1 de la chaîne logistique de la station

Etape 1 : Analyse de processus

2.1 Identification de processus

Dans ce travail, nous nous intéressons au processus Make. Pour notre cas, la production de la station est le conditionnement des fruits et légumes.

2.1.2 La description

Par des fiches d'identification, nous avons tout d'abord identifié, pour chaque processus :

- L'intitulé du processus
- La finalité du processus
- Le responsable du processus en question
- Les clients (au niveau externe (par exemple les fournisseurs) et au niveau interne (par exemple cellule d'approvisionnement))
- Les contraintes et dysfonctionnements au sein du processus
- Les indicateurs suivis pour ce processus (nombre de ruptures dans le processus, etc.)

Tableau 1. Fiche d'identification du processus Conditionnement

Intitulé du processus	Conditionnement
Finalité du processus	la réalisation des programmes de conditionnement tout en assurant une bonne qualité du produit en respectant les délais fixés au préalable et en optimisant les performances.
Responsable du processus	Responsable conditionnement
Client du processus	Interne : processus livraison Externe : client, groupe d'exportation
Indicateurs de processus	Total production(n)/ total production (n-1) Nombre de réclamation clients

Ces fiches d'identification ont été réalisées par un bilan rapide du processus abordé.

2.2 Catégorisation du processus

Selon le modèle SCOR, le processus conditionnement correspond au processus MAKE. Pour modéliser ce processus, on distingue trois types de production :

M1 production sur stock, M2 production à la commande et M3 Conception à la commande.

Le mode de production de notre société est M2 : **production (conditionnement) à la commande.**

2.3 Etablissement de niveau de détail de processus

Selon le modèle SCOR ce processus comprend sept sous processus :

- M2.1: Planifier les activités de production,
- M2.2: Préparation de la matière première,
- M2.3: Production et test,
- M2.4: Conditionnement et emballage,
- M2.5: Etape de produit fini,
- M2.6: Autoriser la livraison du produit fini
- M2.7: Élimination des rebuts.

Le premier module M2.1 a pour but de programmer les activités de production à savoir le planning de fabrication, la matière première suivant la planification et la demande les moyens nécessaires. Dans notre cas, ce module n'est pas intégré dans le processus conditionnement.

Le prochain module M2.2 (préparation de la matière première) est nécessaire pour bien placer les matières premières à partir d'une zone de stockage à un point d'utilisation spécifique. Pour cette raison, le module dispose de trois missions principales : Il doit être possible de vérifier s'il existe une matière première disponible et si oui, envoyer un signal à l'entrepôt des produits de libérer la matière première à la production. Enfin, il convient de mettre à jour les plans de matières premières et de la production.

Pour les modules M2.3, M2.4, on va les assembler à un seul module (M2.3 conditionnement et emballage). Ce module M2.3 a pour objectifs d'assurer un meilleur processus de conditionnement selon le produit et les exigences client.

Pour les deux modules M2.5 et M2.6, on va les assembler à un seul module (M2.4 Etape produit fini et autoriser la livraison).

Le module M2.4 a pour objectif de transporter les produits emballés dans un emplacement de stockage de produits finis. Le modules M2.7: Élimination des rebuts qui a pour objectif l'élimination de tous les déchets de production. Dans notre cas d'études, ce module est équivalent au processus M2.5 **Elimination des rebuts et traitement des écarts** provenant de processus de conditionnement qui sont destinés au marché local. Avant leur commercialisation, les écarts sont triés et classés puis vendus sur le marché local.

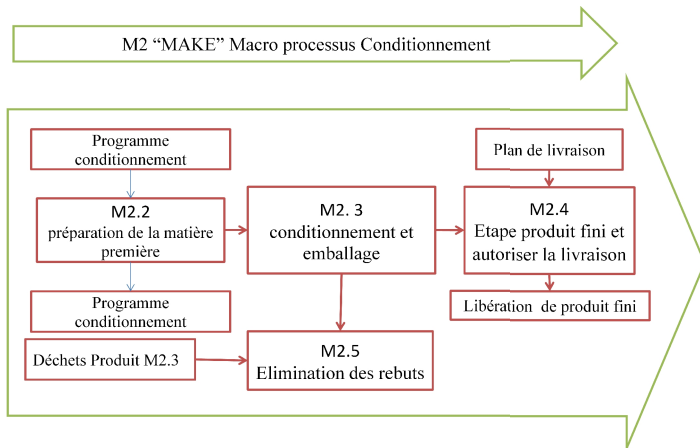


Figure 3. Modélisation de niveau 3 de processus conditionnement

Etape 2 : identification de risque et fixation des objectifs opérationnels

3.1 Dysfonctionnements / risques

Le modèle SCOR permettant, à travers ses modèles standards, de simplifier les modes de fonctionnement de l'entreprise, nous avons comparé le processus actuel de la station au processus conditionnement (production Make) standard du modèle (Figure 5). Considérant le processus préconisé par SCOR comme « idéal », nous avons lors de cette comparaison pu déterminer en quoi le processus production diffère du processus « normalisé » SCOR pour détecter les dysfonctionnements.

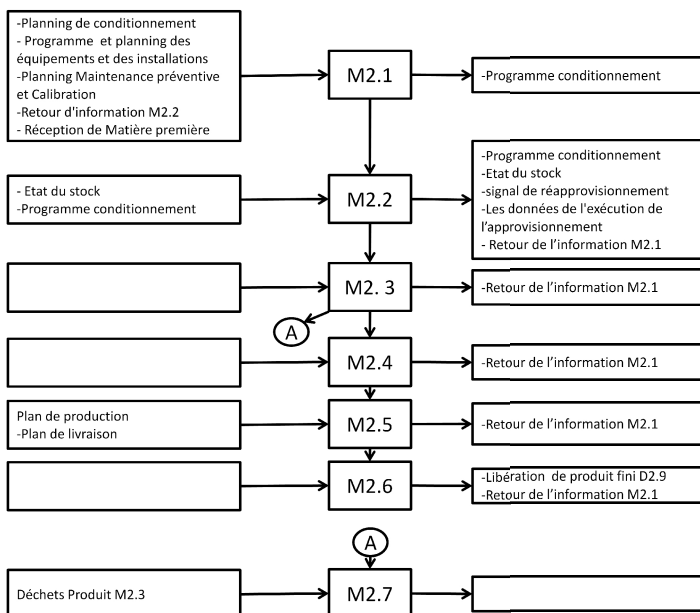


Figure 4. Modélisation de niveau 3 de processus « Make » de modèle SCOR

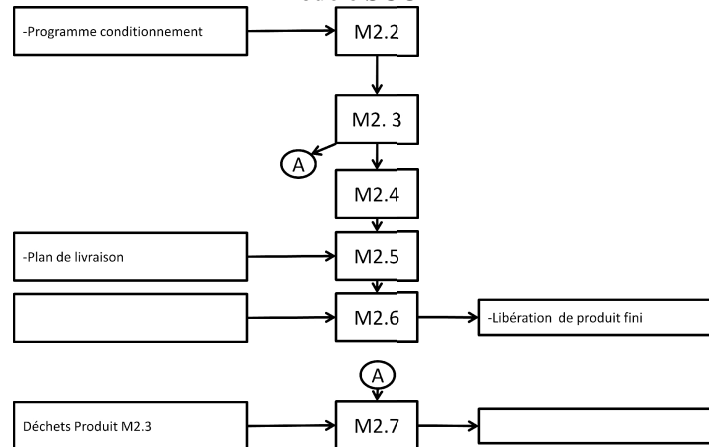


Figure 5. Modélisation de niveau 3 de processus production de la station

Lors de la comparaison du processus Conditionnement de la station avec celui de SCOR, deux constats ont pu être fait sur la fluidité du processus. Le processus conditionnement proposé par le modèle SCOR, constitué de 7 sous-processus (de la planification des activités de conditionnement jusqu'au Élimination des rebuts), se distingue du processus de la station de la façon suivante :

L'activité liée au sous-processus M2.1 SCOR (planification des activités de conditionnement) n'est pas considérée par la station comme faisant partie du processus conditionnement : Le sous-processus « planification des activités de conditionnement » existe bien sur la station mais ne se situe pas au sein du processus conditionnement. En effet, l'activité liée à la planification des activités de conditionnement ont lieu au sein du processus planification. Le directeur de la station assurant cette planification se trouve alors loin des préoccupations du processus de conditionnement, et ceci aussi bien physiquement que fonctionnellement. Un certain nombre de risques peuvent être relevés. Par exemple, la planification des activités de conditionnement par le directeur sans grande connaissance des problématiques production (Programme et planning des équipements et des installations, Planning Maintenance préventive et Calibration, Réception de Matière première) peut engendrer certaines erreurs dans ces planifications (chevauchement du programme de production avec le planning Maintenance préventive). Par contre le responsable conditionnement a une vision claire et efficace sur le processus pour établir un programme de conditionnement.

L'activité M2.2 Préparation de la matière première s'intéresse uniquement à la réception et l'entreposage de la matière première, par contre celui de SCOR englobe autres tâches (Etat du stock, signal de réapprovisionnement, Les données de l'exécution de l'approvisionnement, Retour de l'information à M2.1).

A partir de ces deux dysfonctionnement, nous pouvons ressortir un certain risques comme :

- l'arrêt de production dû au non disponibilité de la matière première
- Non respect du programme de conditionnement
- Retard de livraison → non satisfaction du client
- Dégradation de la qualité de matière première

3.2 Risques/ objectifs

En se basant sur les risques relevés dans l'étape précédentes et la réflexion d'un groupe de travail, constitué de trois membres: le directeur de la station, le responsable conditionnement et le responsable technique et assurance qualité. Nous avons établi un lien risques – objectifs.

Tableau 2. Risques / objectifs

Risques	Objectifs opérationnels
Produit non-conforme	Maîtriser la qualité de produit Assurer une formation continue sur les produits
Non respect des exigences client	Diminuer les réclamations clients
Retard de la livraison	Respecter le programme de conditionnement
Panne imprévue des machines	Augmenter la disponibilité machine.
Non disponibilité de la matière première	Contrôler l'état de stock
Non respect du programme	Respecter le programme de conditionnement
--	Améliorer la productivité
--	Maîtriser les coûts
--	Respecter l'environnement
--	Assurer la sécurité du personnel

3.3. Identification des facteurs clé de processus

Nous avons décliné les objectifs opérationnels en facteurs clé de succès, en les classant selon les axes de tableau de bord prospectifs (tableau 3)

Tableau 3. Objectifs / FCP

Axe	Objectifs opérationnels (OO)	Facteurs clé de processus FCP
Financier	Maîtriser les coûts	Maîtriser les coûts de non qualité
	Augmenter la production annuelle	Augmentation de la production tomate
Client	Diminuer les réclamations clients	Respecter le délai de livraison Respecter les exigences clients en termes de qualité
Processus interne	Respecter le programme de conditionnement	Respecter le programme de conditionnement
	Augmenter la disponibilité machine.	-Application du programme de la maintenance préventive -Application du programme de la

		maintenance des infrastructures
	Maîtriser la qualité de produit	Diminuer les écarts de produit
	Contrôler l'état de stock	Garder un stock de sécurité
Apprentissage organisationnel	Assurer une formation continue sur les produits	Respect du plan de formation
Sécurité social et sociétal	Respecter l'environnement	- Gérer les déchets recyclables - Surveiller la consommation d'énergie
	Assurer la sécurité de personnel	Diminuer les accidents de travail

Etape 3 : Filtration des indicateurs

En se basant sur le modèle SCOR, nous avons commencé par l'identification des indicateurs de niveau trois pour le processus conditionnement.

Nous rappelons que ce modèle donne des indicateurs génériques par processus. A cet effet, nous proposons de retenir que le bilan l'interaction entre ces indicateurs et ceux issues du questionnaire publié dans notre article [Naciri O et al 2015], qui porte sur les indicateurs de performance importants dans le secteur industriel marocain. Le résultat de ce travail est donné dans le tableau 4.

Tableau 4. Interaction Indicateurs SCOR/ Benchmarking d'indicateurs du processus production, Source : Elaboration personnel

Indicateurs communs
TRS = Taux de disponibilité x Taux de performance x Taux de qualité
Nombre d'Ordres de Productions finis en retard ÷ nombre total d'Ordres de Production
Délai nécessaire au renvoi en production ÷ nombre de pièces renvoyées en production
Cadence de production réelle ÷ cadence de production objectif
Temps de production réel / Temps de production théorique
Temps de cycle x Production réelle/ Temps de production réel
Nombre de défauts produits dus à la qualité des matières premières ÷ nombre de défauts total
Consommation mensuelle d'énergie.
Quantité de déchets recyclés
Coût des produits abimes dus aux erreurs du personnel ÷ cout total des produits abimes
Coût de défauts produits dus à la qualité des matières premières ÷ Coût total des défauts
Coût total de production ÷ nombre total d'unités produites
Coût de production ÷ Coût des ventes
Coûts associées à l'arrêt de machines
Coût de production vs an dernier vs budget

Etape 4 : Proposition d'indicateurs

D'après notre étude, nous remarquons que le référentiel SCOR ne prend pas en compte l'aspect apprentissage organisationnel et client interne ainsi que la sécurité sociale dans la mesure de la performance production, A cet effet, nous trouverons qu'il est nécessaire de proposer des indicateurs pour ces trois axes. Pour cela, nous avons retenu les indicateurs jugés importants pour les industries de notre échantillon d'étude (Naciri O et al, 2015) et qui s'accorde avec les objectifs de la société.

4.1 Choix des indicateurs :

Pour l'axe financier :

Nous avons gardé l'indicateur de performance utilisé par l'entreprise qui répond à l'augmentation de la production tomate :

- Augmentation de la production tomate

Pour la maîtrise du coût de non qualité, nous avons proposé deux indicateurs :

- % produits abîmés dus aux erreurs du personnel
- % défaut produits dus à la qualité de MP

Pour l'axe processus interne :

Pour le processus conditionnement le respect du délai de livraison dépend de respect de programme de conditionnement. De ce fait, nous avons proposé un indicateur qui répond à ces deux FCPs :

- Ordre de production réalisé

Concernant l'Application du programme de la maintenance préventive et la diminution des écarts de produit, nous avons attribué l'indicateur :

- Taux de rendement synthétique (TRS)

Pour le stock de sécurité, il faut que le responsable conditionnement suit la situation de stock à tout instant et avoir un stock minimal pour empêcher la rupture. Pour ce facteur nous proposons l'indicateur de processus approvisionnement:

- Etat du stock

Pour l'axe client :

Le respect des exigences clients en termes de qualité est reflété par l'indicateur:

- Nombre de réclamation client

Pour l'axe apprentissage organisationnel:

Nous sélectionnons les indicateurs suivants :

- Taux d'arrêt de production dû au manque de formation du personnel

Pour l'axe sécurité social et sociétal :

Pour surveiller la consommation d'énergie nous suggérons l'indicateur :

- Consommation mensuelle d'énergie.

Pour la gestion des déchets recyclables, nous proposons cet indicateur:

- Quantité de déchets recyclés.

Le dernier indicateur est consacré à la mesure des accidents de travail :

- Taux de fréquence des accidents

Nous proposons de synthétiser les sources de nos indicateurs de performance, sous forme d'une matrice (figure7)

Indicateurs de processus	Questionnaire	Indicateurs Scor	Objectifs	L'existant en terme d'indicateurs
% de défaut produit due à la qualité de MP				
Taux de rendement synthétique				
Augmentation de la production annuelle Tomate				
Ordre de production réalisé				
Quantité de déchets recyclés.				
% produits abîmés dus aux erreurs du personnel				
% défaut produits dus à la qualité de MP				
Nombre de réclamation client				
Taux d'arrêt de production dû au manque de formation du personnel				
Consommation mensuelle d'énergie				
Etat du stock				

Figure 6. Matrice Indicateurs / sources
Source : Elaboration personnel

Finalement, nous synthétisant nos travaux sous forme d'un tableau (tableau 5) qui représente les indicateurs de performance proposés, et qui sont classé selon les axes de tableau de bord prospectifs. Ainsi nous présentons le mode de calcul de ces indicateurs, la performance cible, la fréquence et le responsable de collecte des données.

Tableau 5. Système d'indicateurs de performance de processus production Source: (Elaboration personnel)

AXES	Indicateurs de processus	Mode de calcul	Perfor mance	Fréque nce	Respons able
Financier	% produits abîmés dus aux erreurs du personnel	Coût des produits abîmés dus aux erreurs du personnel ÷ cout total des produits abîmes	≤ 1%	Trimes trielle	Respons able qualité
	% défaut produits dus à la qualité de MP	Coût de défauts produits dus à la qualité des matières premières ÷ Coût total des défauts	≤ 1%	Trim estrie lle	Respo nsable qualité
Client interne	Nombre de réclamation client	Nombre de réclamation client	≤ 3	Annuel	Respons able conditio nnement
Processu s interne	% de défaut produit due à la qualité de MP	Nombre de défauts produits dus à la qualité des matières premières ÷ nombre de défauts total	≤ 1%	Trim estrie lle	Respo nsable qualité
	Taux de rendement synthétique	Taux de disponibilité x Taux de performance x Taux de qualité	70%	Trimes trielle	Respons able conditio nnement

	Augmentation de la production annuelle Tomate	Total production(n)/ total production (n-1)	15%	Annuel	Responsable conditionnement
	Ordre de production réalisé	Nombre d'Ordres de Productions finis en retard ÷ nombre total d'Ordres de Production	75%	Trimestrielle	Responsable conditionnement
	Etat du stock	Stock actuel/ capacité de stockage	10%	Régulier	Responsable magasin
Apprentissage organisationnel	Taux d'arrêt de production dû au manque de formation du personnel	Arrêt de production dû au manque de formation du personnel / Total des arrêts de production	90%	Annuel	Responsable qualité
Sécurité social et sociétal	Quantité de déchets recyclés.	Quantité de déchets recyclés.	--	Trimestrielle	Responsable qualité
	Consommation mensuelle d'énergie.	Consommation mensuelle d'énergie.	--	Mensuelle	Responsable qualité
	Taux de fréquence des accidents	Nombre des accidents* 10 ⁶ /nombre des heures travaillé	< 10%	Annuel	Responsable personnelle

7. CONCLUSION

Notre contribution était la proposition d'une démarche structurée et générique pour piloter les principaux processus d'une chaîne logistique interne.

Dans cet article, nous avons appliqué notre démarche sur une station de conditionnement de fruits et légumes et nous avons réussi à établir un système d'indicateurs de performance de son processus de conditionnement.

Le prochain objectif sera de compléter notre démarche par la mise en œuvre d'un tableau de bord de processus et de l'appliquer sur un autre cas industriel afin de garantir l'aspect générique de notre démarche.

8. REFERENCES

- BERGERON H. (2002), " La gestion stratégique et les mesures de la performance non financière des PME ", 6ème congrès international francophone sur la PME, HEC Montréal, octobre, 17 p
- Colin, J. et Paché, G. (1988), La logistique de distribution, Chotard et associés éditeurs, Paris
- F. Gillet - Goinard, L. Maithi, Toute la fonction production, L'Usine Nouvelle/Dunod, 2007

Julien Francois, 2008 Planification des chaînes logistiques : modélisation du Système décisionnel et performance. Thèse doctorat 2008, l'université bordeaux 1, école doctorale des sciences physiques et de l'ingénieur.

KAPLAN R., NORTON D. : " Using the Balanced Scorecard As a Strategic Management System", in Harvard, Business Review, Jan. Feb. 1996 [1996-1]

Kaplan R. et Norton D. (2001), Comment utiliser le tableau de bord prospectif, Éditions d'organisation, chapitres 2 et 3, pp 31-113

KPI's Kpi 2014 referential on KPIs

Graham A.K. (2001), Challenge Your Balanced Scorecard, Executive journal, May/June 2001

Guichané, Jean-Pierre (2006), , Comprendre les décisions dans les organizations. Février 2006

GRANDHAYE.J.P, POISSON.P, (2001),« Le management par la valeur pour concevoir et rédiger un projet d'établissement hospitalier», Congrès international de l'AFAV

Lorino (2001) LORINO P. (2002), Vers une théorie pragmatique et sémiotique des outils appliquée aux instruments de gestion, documents de recherche DR 02015, ESSEC, Juillet, 34 p.

Michel, D., Gillet, G., Volovitch, M., Pessac, B., Calothy, G., and Brun, G. (1989). Expression of a novel gene encoding a 51.5 kD precursor protein is induced by different retroviral oncogenes in quail neuroretinal cells. *Oncogene Res* 4, 127-136.

Morana, J. et Pinardi G. (2003), Elaboration d'un tableau de bord des coûts logistiques de distribution, *Revue Française de Gestion Industrielle*, Vol. 22, n° 4, pp. 77-95

Naciri O., Alami A., Herrou B., Hammoumi M., 2014 . Design of an evaluation system and performance management of supply service : case study. Volume 6, Issue 1, January, 2014 Edition International Journal of Scientific and Engineering Research (IJSER) - (ISSN 2229-5518).

Naciri O., Alami A., Herrou B., Hammoumi M., 2015 Investigation of the importance of performance indicators in the control of the supply chain of the Moroccan industrial sector. Volume 6, Issue 5, May 2015 Edition International Journal of Scientific and Engineering Research (IJSER) - (ISSN 2229-5518).

SCOR, 2012. SCOR Version 11.0 Overview, URL: <http://www.supply-chain.org>. SCOR, 2012. SCOR Version 11.0 Overview, URL: <http://www.supply-chain.org>

Soderberg Marvin J., (2006), THE BALANCED SCORECARD: STRUCTURE AND USE IN CANADIAN COMPANIES, A Thesis Submitted to University of Saskatchewan.

Valentine, J.P., R.H. Magierowski, and C.R. Johnson 2007, 'Mechanisms of invasion: establishment, spread and persistence of introduced seaweed populations', *Botanica Marina*, vol. 50, pp. 351-36