

THE BUCHAREST UNIVERSITY OF ECONOMIC STUDIES



Business Administration Doctoral School

PhD THESIS

Presented and publicly supported by the author:

HASSANI YOUSSEF

PhD thesis title:

**RECHERCHE SUR L'OPTIMISATION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE
DANS LE CONTEXTE DES RISQUES GLOBALES ET DES
EXIGENCES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**

PhD supervisor: Prof. Univ. Dr. Rodica PAMFILIE

PhD thesis support committee:

Prof. Univ. Dr. Plesea Doru (president) - The Bucharest University of Economic Studies
Prof. Univ. Dr. Dan Cristian Dabija (referent) - The Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca
Prof. Univ. Dr. Cristina Fleşeriu (referent)-The Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca
Prof. Univ. Dr. Procopie Roxana (referent)- The Bucharest University of Economic Studies
Prof. Univ. Dr. Rodica Pamfilie (scientific supervisor) - The Bucharest University of Economic Studies

Bucharest, 2024

a) **Content:**

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
SUMMARY	6
REZUMAT.....	9
TABLE DES MATIÈRES.....	12
TABLE OF CONTENTS	16
LISTE DES ABBREVIATIONS.....	19
LISTE DES FIGURES	21
LIST DES TABLEAUX.....	22
INTRODUCTION	24
PARTIE I : ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES DANS LE DOMAINE DE LA ECHERCHE	
1. NOUVELLE APPROCHE CONCERNANT LA CHAÎNES D'APPROVISIONNEMEN GLOBAL	
1.1.Chaine logistique 4.0 , chaine logistique numérique et intelligence artificielle.....	34
<u>1.1.1.Concepts et caractéristiques</u>	<u>34</u>
<u>1.1.2.Chaîne d'approvisionnement numérique</u>	<u>46</u>
<u>1.1.3.Chaîne d'approvisionnement et intelligence artificielle</u>	<u>49</u>
<u>1.1.4.Gestion des risques et résilience dans la chaîne d'approvisionnement.....</u>	<u>53</u>
1.2.Un e chaîne d'approvisionnement durable et responsable	60
<u>1.2.1.Chaîne d'approvisionnement durable</u>	<u>60</u>
<u>1.2.2.Contenu d'une chaîne d'approvisionnement responsable.....</u>	<u>61</u>
1.3.Chaine d'approvisionnement circulaire.....	63
<u>1.3.1.Principes et caractéristiques de l'économie circulaire</u>	<u>63</u>
<u>1.3.2.Contenu d'une chaine de l'économie circulaire.....</u>	<u>65</u>
2. ÉVOLUTIONS RÉCENTES DES STRATÉGIES DE CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DANS LE CONTEXTE DES RISQUES GÉOPOLITIQUES ET ÉCONOMIQUES ACTUELS	

<u>2.1.L'approche Lean dans la chaîne d'approvisionnement.....</u>	74
<u>2.1.1.Caractéristiques de la chaîne logistique Lean</u>	75
<u>2.1.2.Les méthodes de planification outils les plus utilisée par le Lean</u>	76
<u>2.1.3.Le Lean et la perfomance de chaine logistique.....</u>	80
<u>2.1.4.Les Tendances actuel du Lean</u>	81
2.2.Mise en œuvre d'un système d'approvisionnement agile	84
<u>2.2.1.Concept d'agilité de la chaîne d'approvisionnement.....</u>	84
<u>2.2.2.Caractéristiques de la chaîne d'approvisionnement agile</u>	85
2.3.Approche hybride dans la chaîne d'approvisionnement.....	89
<u>2.3.1.Etude stratégies de la chaine logistique</u>	91
<u>2.3.2.Le concept d'une chaine leagile.....</u>	92
<u>2.3.3.Modèle proposé pour une chaîne d'approvisionnement lean et agile.....</u>	97
3. METHODE POUR OPTIMISER LA CHAINE D'APPROVISIONNEMENT	
3.1.Gestion des stocks	101
3.2.Systèmes de gestion d' entrepôt	113
3.3.Système de planification des ressources d'entreprise.....	123
PARTIE II : CONTRIBUTIONS PERSONNELLES DANS LE DOMAINE DE LA RECHERCHE	
4. RECHERCHE SUR LES DEFIS DES CHAINES D'APPROVISIONNEMENT MONDIALE DANS LE CONTEXTE DES RISQUES GEOPOLITIQUES ET ECONOMIQUES ACTUELLES DES APPROCHES ACTUELLES	
4.1. Étude sur la durabilité et ses implications pour la chaîne d'approvisionnement Mondiale.....	131
<u>4.1.1.Contexte de l'étude</u>	131
<u>4.1.2.Objectifs et méthodes de Recherche</u>	133
<u>4.1.3. Résultats de l'étude sur la durabilité et ses implications pour la chaîne d'approvisionnement.....</u>	136
4.2.Etude sur la contribution de l'innovation frugale au développement durable	144
<u>4.2.1.Contexte de l'étude</u>	144
<u>4.2.2.Objectifs et méthodes de Recherche</u>	146
<u>4.2.3.Résultats de l'étude</u>	147
4.3.Développement d'un système de management intégré qualité,environnement, santé et sécurité.....	172

<u>4.3.1.Contexte de l'étude</u>	<u>172</u>
<u>4.3.2.Objectifs et méthodes de Recherche</u>	<u>173</u>
<u>4.3.3.Résultats de recherche concernant l'avantage et strategies de mise en place du SMI.....</u>	<u>174</u>
5. RECHERCHE SUR LES POSSIBILITÉS D'AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DANS LE CONTEXTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	
<u>5.1. Mise en place d'un système d'amélioration de la chaîne logistique de support, levier Digital Services & maintenance 4.0.....</u>	<u>183</u>
<u>5.2. Mise en place d'un système de tracking et tracing au sein de la chaîne de support digital pour améliorer la chaîne de valeur</u>	<u>201</u>
<u>5.3. Mise en place d'un modèle lean et agile pour la gestion de la chaîne d'approvisionnement</u>	<u>209</u>
6. OPTIMISATION DE LA PARTIE AMONT DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DANS LE DOMAINE ELA CHAIMIE DU MAROC	
<u>6.1.Présentation du secteur de la chimie au Maroc.....</u>	<u>228</u>
<u>6.2.Digitalisation et durabilité des achats dans la gestion de la chaîne en amont et leur impact sur la chaîne de valeur</u>	<u>232</u>
<u>6.3.Évolution et importance des modèles d'affaires (SBM) pour une innovation durable.</u>	<u>246</u>
<u>6.4.Modèle proposer d'amélioration de la gestion des déchets au profit des entreprises industrielles au Maroc</u>	<u>255</u>
CONCLUSION	263
BIBLIOGRAPHY	277
ANNEXES	300
ANNEXE 1 : Liste des Publications	301
<u>ANNEXE 2 : Guides d'Entretiens Individuels et Indicateurs Clés de Performance pour l'Implémentation de Solutions Innovantes dans les Entreprises Industrielles au Maroc.....</u>	<u>303</u>

b) Mots clés:

Chaîne d'approvisionnement global, chaîne d'approvisionnement durable et responsable, chaîne d'approvisionnement 4.0, risques mondiaux, développement durable, chaîne d'approvisionnement circulaire, modèle de chaîne d'approvisionnement intégré lean et agile, méthode d'optimisation de la chaîne d'approvisionnement, système de gestion intégré de

la qualité, de l'environnement, de la santé et de la sécurité, modèle d'entreprise durable, achats durables, secteur chimique au Maroc.

c) Résumé:

La thèse doctorale met en lumière en approfondissement des connaissances des modèles intégrés de la chaîne d'approvisionnement lean et agile dans une perspective d'adopter des stratégies flexibles et intégrées pour gérer efficacement la complexité et l'incertitude du marché actuel à travers les combinaisons Lean et agile dans une chaîne d'approvisionnement afin de maximiser la performance et la compétitivité tout en assurant la réponse et la réactivité requis aux besoins changeants et en lien avec les perspectives d'amélioration et d'optimisation de la chaîne de valeur tout en soulignant l'importance de l'intelligence artificielle (IA), la digitalisation et les pratiques durables pour améliorer la performance de la chaîne de valeur et répondre aux défis et surmonter les challenges, dans le contexte contemporains marqué par des préoccupations liées au développement durable.

Un accent particulier a été accordée à la gestion des stocks et entrepôts des pièces de rechange (PDR et équipements de remplacement) et sous ensemble dont la gestion efficace permet de minimiser les coûts et garantir la continuité opérationnelle de la chaîne de valeur en revanche une mauvaise gestion peut menacer la viabilité en créant des charges financières qui impactent la chaîne de valeur et difficiles à récupérer tout au long de la chaîne de valeur. Une recommandation d'optimisation intégrant le contrôle des stocks, la planification, la préparation, les techniques de prévisions de stocks et la gestion des réapprovisionnements a été proposée tout en soulignant le rôle des systèmes de planification des ressources tel que les ERP modernes intégrant des technologies comme le cloud, l'intelligence artificielle et internet des objets pour une flexibilité accrue et des analyses prédictives qui permettent de relever les défis, la complexité de l'intégration la personnalisation et la résistance des changements.

Un chapitre relatif à l'importance de la durabilité de la chaîne de valeur a été développé soulignant l'importance de la durabilité pour la performance de la chaîne d'approvisionnement. En parallèle la responsabilité Sociétale de l'entreprise (RSE) avec les critères environnement, social, gouvernance (ESG) deviennent essentiels pour évaluer la performance globale des entreprises. L'adoption de pratiques durables en collaboration entre les parties prenantes sont cruciales pour améliorer la performance de la chaîne logistique. Les innovations technologiques, telles que l'industrie 4.0, le blockchain et l'IoT, ont un rôle clé dans l'amélioration des performances durables avec un rôle stratégique et important de la fonction achats qui appuie cette perspective de durabilité de la chaîne de valeur via une

collaboration et confiance mutuelle avec les fournisseurs durable sélectionnées selon des critères statistiques pour l'entreprise. Cependant, pour réussir une intégration complète les aspects spécifiques concernant l'intégration des systèmes de management qualité-environnement-santé et sécurité au travail ont été pris en compte, notamment l'intégration des modèles proposés par les normes internationales ISO 9000, ISO 14000 et ISO 45000, ont été analysés : les principales caractéristiques et avantages des systèmes de management intégrés, les modèles d'intégration des systèmes de management proposés dans la littérature, les exigences pour aborder le développement durable dans les modèles de système de management.

Les améliorations des performances de la chaîne d'approvisionnement dans le contexte du développement durable a été identifiées dans la mise en œuvre d'approches innovantes basées sur les nouvelles technologies. Cela comprend la maintenance 4.0, l'intégration des technologies de l'industrie 4.0, et l'adoption de systèmes avancés de tracking et tracing et l'accent particulière accordée à la maintenance, la gestion des équipements de remplacement et l'analyse des pertes pour réduire les gaspillages et améliorer les performances opérationnelles, en intégrant les approches Lean et Agile. Cela inclut la planification efficace de la maintenance pour garantir la disponibilité des équipements, alors qu'une mauvaise planification peut entraîner des arrêts imprévus coûteux. Les coûts d'investissement (CAPEX) et les charges opérationnelles (OPEX) sont évalués pour mesurer la performance des installations de production. L'intégration des pratiques de maintenance préventive et prédictive, renforcées par les technologies IoT, ont été mises en lumière pour surveiller en temps réel la disponibilité des équipements et d'anticiper les pannes, optimisant ainsi les dépenses opérationnelles. En parallèle, l'intégration des technologies de l'information (IoT, MES, MOM) améliore la flexibilité et la synergie des opérations, permettant une gestion plus efficace des données en temps réel. Une solution innovante a été proposée par nos soins qui répond à la problématique du manque de traçabilité et de visibilité des équipements dans le cadre de la maintenance sur un environnement indoor et outdoor (solution intégrée) dans une grande entreprise industrielle au Maroc a été lancée dans le cadre de la transformation digitale où une mise en place sur une dizaine d'équipements pour tester sa pertinence et gérer les éventuelles améliorations vis-à-vis des processus de remplacements, gestion des stocks, gestion des réparations quelque soit le périmètre.

La solution consiste à équiper les équipements par des capteurs IoT connectés à une plateforme informatique via le réseau LTE-M (solution mise en place pour la 1ère au niveau africain). La solution a été testée et a donné satisfaction avec des résultats d'amélioration

importante actuellement l'entreprise industrielle a envisager de passer à la phase scale en intégrant un périmètre plus large. Les perspectives de la solution est La mise en œuvre d'un jumelage numérique entre les technologies internes et opérationnelles, basé sur les modèles d'information de l'industrie 4.0, pour renforcer les capacités des usines intelligentes. La chaîne d'approvisionnement 4.0, utilisant des technologies avancées telles que les systèmes cyber-physiques (CPS) et l'IoT, vas pemerttre modéliser le comportement des clients, d'optimiser les stocks et d'augmenter les capacités de production en temps réel.L'adoption de technologies avancées comme l'IoT et la blockchain améliore la traçabilité et la transparence des opérations, permettant une gestion plus efficace des flux d'information et des produits. Les systèmes de traçabilité en temps réel et les technologies de suivi avancées (RFID, GPS) permettent de surveiller les expéditions et l'état des marchandises. La collaboration avec les partenaires de la chaîne d'approvisionnement et l'analyse des données en temps réel favorisent une gestion proactive et optimisée des stocks et des opérations de maintenance.

Le dernier chaiptr de cette souligne l'influence globalement positive de la digitalisation sur les achats. Les achats durables et numériques ont été principalement étudiés séparément: les achats durables se concentrant sur les aspects sociaux et environnementaux, tandis que les achats numériques mettent l'accent sur les facteurs économiques. Cependant, des stratégies communes ont été identifiées pour aligner ces deux paradigmes.Les technologies de l'industrie 4.0,telles que l'Automatisation des Processus Robotiques (RPA), l'Intelligence Artificielle (IA), et la Blockchain sont considérées comme des moteurs potentiels pour des pratiques de fabrication durables.

Les SBMs représentent une feuille de route stratégique pour les entreprises souhaitant innover de manière durable. En investissant dans la recherche et développement, en standardisant les processus de production et en intégrant des pratiques durables, les entreprises peuvent améliorer leur compétitivité tout en contribuant positivement à la protection de l'environnement et à la société.

Le modèle SBM proposée sur ce chapitre provient d'un projet pilote mené par nos soins au sein d'une entreprise industrielle qui opère dans le domaine de la chimie au Maroc. Intitulé, "waste management solution 4.0", ce projet répond aux problématiques de gestion des déchets solides,notamment le manque de traçabilité et visibilité qui conduit à une mauvaise gestion inefficace.

Pour résoudre ces problèmes, le projet propose une solution de gestion intelligente et durable des déchets basée sur les nouvelles technologie 4.0 (Capteur IoT et une platforme cloud et l'IA). Ce processus intégré couvre le cycle de vie des déchets solides,depuis leurs

récupération jusqu'à destination finale en intégrant les stratégies Réduction à la Source, Réutilisation et Recyclage. Ce processus permettra:

- Une meilleure conformité aux exigences de durabilité , incluant la réduction des déchets, l'amélioration de leur réduction, réutilisation, recyclage....,
- Une historisation et une remontée d'informations terrain sur les déchets,
- Une meilleure coordination entre les parties prenantes
- Une optimisation du cycle de vie des déchets via des processus basé sur des stratégies durables.

Actuellement en phase de teste, ce projet fait partie de notre initiative intraprenariale sponsorisé par l'entreprise, en raison des resultats du premier test et les améliorations qu'il présente.

Les résultats obtenus dans la recherche doctorale peuvent constituer un point de départ pour des recherches futures servant de modèles des bonnes pratiques pour la mise en œuvre d'un système de gestion complètement intégré. Ce système ,soutenu par des modèles concrets déjà testés et utilisées dans des entreprises industrielles, permet d'améliorer les performances de l'entreprise, en lien avec les exigences du développement durable.

d) CURRICULUM VITAE



Curriculum Vitae

PERSONAL ✉ hassani.youssri@gmail.com
DETAILS

Date de naissance: 28/09/1982

PROFESSIONAL EXPERIENCE

01/04/2014
present

Local manager for general resources and logistics in the value chain

OFFICE CHÉRIFIEN DES PHOSPHATES, MAROC

Oversee and manage the procurement and supply processes within the maintenance framework to ensure timely and efficient support, Handle the inventory management for replacement equipment, ensuring optimal stock levels and availability to minimize downtime, Manage contracts, monitor and control OPEX (Operational Expenditures) and CAPEX (Capital Expenditures) to ensure budget adherence and cost-effectiveness, Lead initiatives to improve the performance of the support chain, identifying areas for enhancement and implementing effective solutions, Implement digital transformation and industrial innovation projects to modernize processes and improve operational efficiency, Govern Quality, Health,

- Safety, and Environment (QHSE) practices, ensuring compliance with industry standards and fostering a culture of safety and quality within the organization
- 17/10/2009
01/04/2014 Project and Logistics Procurement Officer (Technical & Methods)
OFFICE CHÉRIFIEN DES PHOSPHATES, MAROC
Responsible for the management, administration, and supervision ,In charge of the contracting services and manage the purchase of supplies, equipment, and materials,Source goods and services, and to negotiate prices and contracts,Locating sources for supplies and services, and ofmaintaining relations with suppliers and vendors.
- 17/02/2008
17/10/2009 Project Manager for Implementation and Construction Works (Technical & Methods)
OFFICE CHÉRIFIEN DES PHOSPHATES, MAROC
Responsible for setting up work schedules, project work management, client relations, and preparing quality reports.
- 01/06/2007
17/02/2008 Supervisor administrative framework
OFFICE CHÉRIFIEN DES PHOSPHATES, MAROC
Preparation of maintenance schedules, planning of maintenance,Approvisioner PDR (spare parts), Store Manager spare parts and Warehouse

EDUCATION AND TRAINING

- 01/10/2015
Present PhD Student – Business Administration
THE BUCHAREST UNIVERSITY OF ECONOMIC STUDIES, BUCHAREST, ROMANIA
- 01/07/2012
12/11/2012 Diploma in Customs Declaration, Transport, and Logistics
INSTITUTE OF CUSTOMS DECLARATION AND TRANSPORT LOGISTICS, CASABLANCA, MOROCCO
In-depth training in customs regulations, transport document management, and logistics chain optimization. This program includes modules on customs clearance procedures, international trade legislation, and modern logistics techniques, ensuring a comprehensive mastery of customs and logistics processes for a successful career in international transit.
- 01/10/2010
31/05/2012 MBA Degree: International Procurement and Logistics
INSTITUTE OF ADVANCED ECONOMIC AND COMMERCIAL STUDIES, PARIS, FRANCE
Training focused on mastering international procurement strategies and logistics management. The program covers key areas such as international negotiation, supply management, global logistics chain, and risk management. Students acquire practical and strategic skills to optimize procurement and logistics processes, strengthen supplier relationships, and ensure the efficiency and sustainability of international operations.
- 14/10/2009
14/07/2012 Bachelor's Degree in Logistics Management and Integrated Production
UNIVERSITY OF AUVERGNE - PROFESSIONAL UNIVERSITY INSTITUTE, CLERMONT-FERRAND, FRANCE
Training focused on supply chain management and industrial production. It

covers essential areas such as procurement, inventory management, production planning, flow management, and process optimization. Students acquire skills in logistics, project management, quality control, and the use of information technologies for logistics. This program prepares graduates to meet the challenges of the industrial sector and improve the operational efficiency of companies.

01/10/2003 University Degree in Technology in Mechanical and Production Engineering
01/06/2005

HIGH SCHOOL OF TECHNOLOGY, FES, MOROCCO

Technical and practical training focused on the design, manufacturing, and maintenance of mechanical systems. Students acquire skills in industrial drawing, 3D modeling, machining, and production management. This program prepares graduates to quickly integrate into the industrial sector, providing them with the necessary tools to optimize production processes and improve the performance of mechanical systems.

PERSONAL COMPETENCIES

Mother tongue Arabic

Français(second mother tongue)
Anglais (études)

UNDERSTANDING		SPEAKING		WRITING
Listening proficiency	Reading proficiency	Conversational proficiency	Free speech proficiency	
C1	C1	B1	B1	B2
B2	B2	B1	B1	B2

Competencies achieved at working places

- Project Procurement, Purchasing and Logistics Officer
- Certification ISO 9001/ISO 14001/ISO 45001
- Improvement of support chain performance
- Implementation of digital transformation projects
- Implementation of intrapreneurial projects for sustainable models

Other competencies

- Analytical and synthesis skills
- Project management
- Organizational capacity
- Research skills

Driving License B , C

Date: 26/07/2024

Signature