



Institut National de Statistique
et d'Economie Appliquée



Centre des Etudes Doctorales
Sciences, Ingénierie
et Développement Durable

Avis de soutenance de thèse de Doctorat

Madame Ihsane ABOUZID

Soutiendra publiquement sa thèse de Doctorat
le **Lundi 11 décembre à 10h**
à la salle de conférence de l'INSEA

Intitulé de la thèse

**« Approaches for continuous improvement of supply chain
business processes »**

Laboratoire de recherche : SI2M

Spécialité : Systèmes d'information et systèmes intelligents

Devant le jury composé de :

Président :

Pr. Adil Kabbaj, PES, INSEA

Directrice de thèse :

Pr. Rajaa SAIDI, PES, INSEA

Membres du jury :

Pr. Hamid EL GHAZI, PH, INPT (*Rapporteur*)

Pr. Walid CHERIF, PH, ESI (*Rapporteur*)

Pr. Maryam RADGUI, PH, INSEA (*Rapporteur*)

Pr. Fatima Zahra MHADA, PES, ENSIAS (*Examinatrice*)



I N S E A
Institut National de
Statistique et d'Économie
Appliquée
CEDOC-SIDD

Les Résumés de la thèse (F1)

Date : 15 /11/2023.

Réservé à l'administration

N° de thèse :

Nom : Abouzid

Prénom : Ihsane

Résumé

La modélisation des processus métiers repose sur l'incorporation de diverses avancées technologiques pour assurer une amélioration continue et une valeur ajoutée pour toutes les ressources impliquées. Une application significative de cette approche est observée dans le domaine de gestion de la chaîne logistique, où les leaders de l'industrie l'adoptent pour maintenir leur compétitivité et s'aligner sur le marché numérique. Cependant, l'intégration des différents concepts, technologies et techniques pour améliorer ces processus s'avère une tâche difficile.

En effet, la littérature existante sur ce sujet se concentre principalement sur l'intégration de la technologie appropriée au sein de la chaîne logistique, en abordant ses différentes parties et aspects. Cependant, la transformation vers des processus intelligents reste particulièrement difficile en raison de la vaste portée du domaine logistique qui englobe de nombreuses spécialités et techniques.

Pour remédier à ce besoin, cette thèse présente et développe des approches pour intégrer les technologies numériques dans les processus de la chaîne logistique, dans le but d'analyser, de concevoir et d'améliorer ces procédures métiers critiques. Notre première contribution se concentre sur l'introduction d'extensions BPMN pour modéliser à la fois des processus de chaîne logistique standards ainsi que leurs homologues intelligents. La deuxième contribution présente un cadre conceptuel que nous avons appelé DTSCM, conçu pour faciliter la mise en œuvre d'un jumeau numérique au sein de ces processus, intégrant de manière transparente des technologies avancées telles que l'Internet des Objets grâce à l'utilisation de BPMN.

Pour garantir l'amélioration continue des processus intelligents, l'approche propose également des recommandations pour une automatisation facile, en exploitant les avantages de la technique de simulation. Aussi, la thèse inclut diverses études de cas qui démontrent la pertinence et l'applicabilité de nos contributions.

Mot clés : BPMN, Processus Métier Intelligent, Gestion de la Chaîne Logistique, IoT, Jumeau Numérique, Transformation Digitale, Amélioration Continue.

Abstract

The modelling of business processes relies on the incorporation of various technological advancements to ensure continuous improvement and added value to all involved resources. One significant application of this approach is observed in Supply Chain Management (SCM) and logistics domains, where industry leaders adopt it to maintain competitiveness and align with the digital market. However, the integration of different concepts, technologies, and techniques to enhance these processes has made it a challenging task.

Indeed, existing literature related to this subject primarily focuses on integrating the appropriate technology in the right industry and location within the supply chain, addressing its various parts and aspects. The transformation towards smart processes in the supply chain is particularly challenging due to the field's vast scope, encompassing numerous specialties, industries, and techniques.

To bridge this gap, the present thesis introduces and cultivates approaches for integrating digital technologies into supply chain processes, aiming to analyse, design, and enhance these critical business procedures. The first contribution focuses on introducing Business Process Model and Notation (BPMN) extensions for modelling both standard supply chain processes and their intelligent counterparts. The second contribution outlines a conceptual framework named DTSCM designed to facilitate the implementation of a digital twin within these processes, seamlessly integrating advanced technologies like the Internet of Things (IoT) through the utilization of BPMN.

To ensure the continuous improvement of smart processes, the approach also provides recommendations for easy automation, leveraging the advantages of simulation. In addition, this thesis includes various use cases to demonstrate the relevance and effectiveness of these different approaches.

Key words: BPMN, Smart Business Process, Supply Chain Management, IoT, Digital Twin, Digital Transformation, Continuous Improvement.



ملخص

تعتمد نمذجة العمليات التجارية على دمج التقدم التكنولوجي المتنوع في هذه العمليات لضمان تطورها المستمر وإعطاء قيمة مضافة إلى جميع الموارد المشاركة. إحدى التطبيقات الهامة لهذا النهج تتجلى في مجال نظام إدارة سلسلة التوريد (SCM) واللوجستيات، حيث يتبنى قادة الصناعة هذا الأمر للحفاظ على التنافسية والمواكبة للسوق الرقمي. ومع ذلك، فإن دمج مفاهيم وتقنيات متنوعة لتعزيز هذه العمليات قد جعلها مهمة صعبة.

في الواقع، تركز البحوث الحالية المتعلقة بهذا الموضوع بشكل أساسي على دمج التكنولوجيا المناسبة في الصناعة الصحيحة والموقع المناسب داخل سلسلة التوريد، وذلك بمعالجة أجزائها وجوانبها المختلفة. ويعد التحول نحو العمليات الذكية في سلسلة الإمداد تحديًا كبيرًا بسبب النطاق الواسع لهذا المجال، الذي يشمل العديد من التخصصات والصناعات والتقنيات.

لمعالجة هذا الموضوع، تقدم رسالة البحث هاته وتنمي مقاربات مختلفة لدمج التقنيات الرقمية في عمليات سلسلة التوريد، بهدف تحليل وتصميم وتحسين هذه الإجراءات والعمليات التجارية. وتركز المساهمة الأولى في البحث على تقديم ملحقات نموذج وتدوين العمليات التجارية (BPMN) لنمذجة كل من عمليات سلسلة التوريد القياسية ونظرائها الذكية. كما توضح المساهمة الثانية إطارًا مفاهيميًا يحمل اسم DTSCM مصممًا لتسهيل تنفيذ نسخة رقمية داخل هذه العمليات، مع دمج سلس للتقنيات المتقدمة مثل إنترنت الأشياء (IoT) من خلال استخدام BPMN.

ولضمان مواصلة تحسين العمليات الذكية، توفر المقاربة أيضًا توصيات لتسهيل التشغيل الآلي، وذلك اعتمادًا على مزايا المحاكاة. بالإضافة إلى ذلك، تتضمن هذه الرسالة العديد من حالات الاستخدام المختلفة لتوضيح قابلية التطبيق وفعالية المقاربات.

الكلمات الرئيسية: BPMN، عملية تجارية ذكية، إدارة سلسلة التوريد (SCM)، إنترنت الأشياء، نسخة رقمية، تحول رقمي، التطور المستمر