



المجلة الجزائرية لإدارة الأعمال، الحوكمة والابتكار
*ALGERIAN MANAGEMENT, GOVERNANCE AND
INNOVATION REVIEW*

مجلة سداسية تصدر عن مخبر إدارة وحوكمة، تجديد وأداء المنظمات - المدرسة العليا
للتجارة

العدد 01-2023

الترقيم الدولي:

ISSN 2992-0809

الايذاع القانوني:

Bounefla Achwaq & Remache Nour El Houda & Maabout Mohamed Zakaria «La digitalisation comme un levier du développement durable ».

Melzi Zohir « La contribution de la digitalisation, dans la soutenabilité de la chaine logistique à travers le Monde: une approche économétrique ».

Belabbas Yasmine & Admane Merizek & Fenineche Khadidja

L'intégration d'une solution Business Intelligence pour l'amélioration de la Supply Chain - cas la société Unilever Algérie

Aksas Zohra & Admane Mohamed

« La réactivité des chaines logistiques à l'ère du Covid-19 cas de société des ciments de Mitidja »

Slimani Mohammed El amine & Hamadouche Aicha
Management efficace de la supply chain lors des crises via le system de management de la continuité SMCA selon la norme ISO 22301:2019

Akkouche Rachid Yassine & Boussafi Kamel « La digitalisation de la Supply Chain des hydrocarbures, cas de la SONATRACH »

مخبر إدارة وحوكمة، تجديد وأداء المنظمات - المدرسة العليا للتجارة

مدير النشر: أ.د. عدمان مريزق مساعد مدير النشر: أ.د. بن البار موسى

لجنة القراءة

الأستاذ	مؤسسة الانتماء	الأستاذ	مؤسسة الانتماء
أ.د. بوصافي كمال	المدرسة العليا للتجارة	أ.د. معاذ يوسف الذنبيات	جامعة الطائف-السعودية
أ.د. دادي عدون ناصر	المدرسة العليا للتجارة	أ.د. عبد القاطع الربيعي	جامعة العراق
أ.د. كشاد رابع	المدرسة العليا للتجارة	أ.د. وداعي موسى	المدرسة العليا للتجارة
أ.د. بلعيدي عبد العزيز	المدرسة العليا للتجارة	أ.د. برودي محمد	المدرسة العليا للتجارة
أ.د. درغوم محفوظ	المدرسة العليا للتجارة	أ.د. أنيس صقر الخصاونه	جامعة اليرموك-الأردن
أ.د. بنور عبد الحفيظ	المدرسة العليا للتجارة	أ.د. بولرباح عسالي	جامعة الجلفة
أ.د. قاشي خالد	جامعة تيبازة	د. عدمان محمد	المدرسة العليا للتجارة
أ.د. برزيقة أمينة	المدرسة العليا للتجارة	د. بوكرش يحي	المدرسة العليا للتجارة
أ.د. بوحديدة محمد	المدرسة العليا للتجارة	د. معبوط محمد زكرياء	المدرسة العليا للتجارة
أ.د. عنابي بن عيسى	المدرسة العليا للتجارة	د. حموش وحشية	المدرسة العليا للتجارة

		المدرسة العليا للتجارة	أ.د. لعلاوي عمر
		المدرسة العليا للتجارة	أ.د. أزواو لامية
		المدرسة العليا للتجارة	أ.د. شيباني أمينة
		المدرسة العليا للتجارة	أ.د. لحرش الطاهر
		المدرسة العليا للتجارة	أ.د. براق محمد
		جامعة الشلف	أ.د. راتول محمد
		جامعة الجزائر 3	أ.د. قدي عبد المجيد
		جامعة المسيلة	أ.د. بن البار موسى
		جامعة نيس-فرنسا	أ.د. عليوات بوعلام
		جامعة الحدود الشمالية-السعودية	أ.د. سلطان عقلا المرشد

إرشادات للمؤلفين

العنوان باللغة العربية (الخط: Sakkal Majalla، حجم الخط 15، تباعد بسيط)

Title in English (Times New Roman; size-13; simple)

الإسم الكامل للباحث الثاني	الإسم الكامل للباحث الأول
مؤسسة الانتماء كاملة- الدولة	مؤسسة الانتماء كاملة - الدولة
<i>Email address</i>	<i>Email address</i>

تاريخ القبول: اليوم/الشهر/السنة	تاريخ الاستلام: اليوم/الشهر/السنة
	تاريخ النشر: اليوم/الشهر/السنة

ملخص: لا تتجاوز 150 كلمة:

يوضع الملخص باللغة العربية في هذا الاطار. يتضمن الملخص أهداف البحث، الأدوات المستخدمة، أهم النتائج والاقتراحات. يوضع الملخص باللغة العربية في هذا الاطار. يتضمن الملخص أهداف البحث، الأدوات المستخدمة، أهم النتائج والاقتراحات. يوضع الملخص باللغة العربية في هذا الاطار. يتضمن الملخص أهداف البحث، الأدوات المستخدمة، أهم النتائج والاقتراحات.

الكلمات المفتاحية: كلمة 1، كلمة 2، كلمة 3، كلمة 4، كلمة 5.

Abstract: Max 150 words

The Abstaract includes the objectives of the research, the tools used, the most important findings and suggestions. The summary includes the objectives of the research, the tools used, the most important findings and suggestions. The Abstaract includes the objectives of the research, the tools used, the most important findings and suggestions. The Abstaract includes the objectives of the research, the tools used, the most important findings and suggestions.

Key words: word1, word2, word3; word4, word5

نموذج جدول:

جدول رقم: 2

عنوان الجدول: يجب أن يكون العنوان في غاية الاختصار والشمولية، يحتوي على المكان والزمان ووحدة القياس.

عنوان خانة	عنوان خانة	عنوان خانة	عنوان خانة

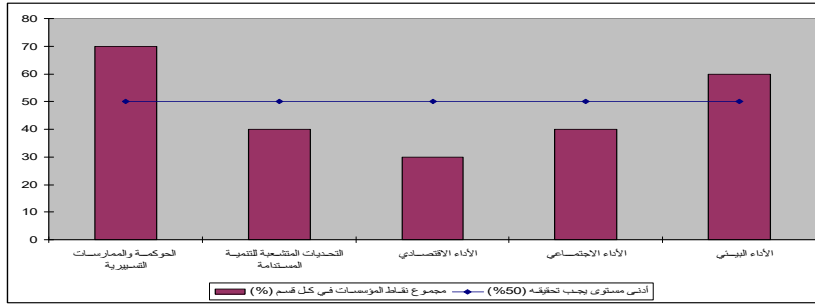
المصدر:

نموذج شكل:

شكل رقم: 2

عنوان الشكل: يجب أن يكون العنوان في غاية الاختصار والشمولية، يحتوي على المكان والزمان ووحدة القياس.

ومفتاح الرسم



المصدر:

خاتمة: تتضمن الخاتمة خلاصة وجيزة جدا والنتائج التي توصل اليها الباحث والاضافات التي أضافها مع اقتراح حلول وتقديم توصيات وتخمينات مستقبلية حسب نوع الدراسة.

قائمة المراجع:

المراجع تكون في آخر المقال^أ ولا نشترط طريقة معينة^ب على الباحثين بالنظر لتعدد مشاربيهم، ويكفي أن تقدم كما يلي:

1- المؤلفات: المؤلف(ة)، عنوان الكتاب، الناشر، (مكان النشر: الناشر، سنة النشر)، الصفحة.

2- المقالات: المؤلف(ة)، عنوان المقال، اسم المجلة، المجلد، العدد، السنة، الصفحة.

3- الأطروحات: المؤلف(ة)، عنوان الأطروحة، الكلية، الجامعة والبلد، السنة، الصفحة.

4- المداخلات: المؤلف(ة)، عنوان المداخلة، عنوان المؤتمر، تاريخ الانعقاد، الجامعة، البلد.

5- الاقتباس من الشبكة العنكبوتية (مواقع الانترنت): اسم الكاتب (السنة)، العنوان الكامل للملف، ذكر الموقع بالتفصيل مع الاشارة الى تاريخ الاطلاع.

<http://www.adresse.....>

الملاحق:

ملحق 1:

يوضع الملحق هنا

ملحق 2:

يوضع الملحق هنا

الهوامش:

تكون الهوامش في آخر المقال ويجب أن تكون آلية على النحو أدناه، عندما يتعلق الأمر بتهميش مرجع يتم بنفس طريقة تقديم المراجع أدناه.

^أ هامش 1

^ب هامش 2

المحتويات

- **Bounefla Achwaq & Remache Nour El Houda & Maabout Mohamed Zakaria**
« La digitalisation comme un levier du développement durable »p 1-24
- **Melzi Zohir**
« La contribution de la digitalisation, dans la soutenabilité de la chaine logistique à travers le Monde : une approche économétrique ».....p25-48
- **Belabbas Yasmine & Admane Merizek & Fenineche Khadidja**
« L'intégration d'une solution « Business Intelligence » pour l'amélioration de la Supply Chain - cas la société Unilever Algérie ».....p49-87
- **Aksas Zohra & Admane Mohamed**
« La réactivité des chaines logistiques à l'ère du Covid-19 cas de société des ciments de Mitidja (SCMI) ».....p 88-118
- **Slimani Mohammed El amine & Hamadouche Aicha**
« Management efficace de la supply chain lors des crises via le system de management de la continuité SMCA selon la norme ISO 22301:2019 ».....p119-136
- **Akkouche Rachid Yassine & Boussafi Kamel**
« La digitalisation de la Supply Chain des hydrocarbures, cas de la SONATRACH ».....p137-149

La digitalisation comme un levier du développement durable

الرقمنة كرافعة للتنمية المستدامة

Bounefla Achwaqⁱ

Doctorante en 2^{ième} année en management des organisations, laboratoire « MAGIPO » - Ecole Supérieure de Commerce

a_bounefla@esc-alger.dz

Remache Nour El Houda

Doctorante en 4^{ième} année en commerce international et logistique, laboratoire des Etudes Pratiques en Sciences Commerciales et Sciences de Gestion- Ecole Supérieure de Commerce

n_remache@esc-alger.dz

Maabout Mohamed Zakaria

Maitre de conférences A, laboratoire « MAGIPO » - Ecole Supérieure de Commerce

mz_maabout@esc-alger.dz

Réception : 15/02/2023

Acceptation : 20/06/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

Pendant les dernières décennies, les entreprises sont devenues de plus en plus responsables envers la société et l'environnement. Cette nouvelle tendance a poussé les entreprises à la contribution dans les différentes dimensions du développement durable (économique, sociale et environnementale). D'un autre côté, la digitalisation, qui vise à rendre les entreprises plus performantes, est l'un des axes fondamentaux aidant les entreprises à s'engager dans des actions responsables. Dans cette optique, cet article tend à répondre à la problématique suivante: la digitalisation contribue-t-elle dans la réalisation des objectifs du développement durable? Dans cet objectif, on éclairera d'abord la notion de la digitalisation, ses dimensions, son rôle dans la stratégie de l'entreprise et ses outils. Ensuite, on mettra la lumière sur le concept du développement durable, ses objectifs et ses dimensions. Enfin, on présentera la

ⁱ - Auteur correspondant : Bounefla Achwaq, *a_bounefla@esc-alger.dz*.

contribution de la digitalisation dans les différentes dimensions du développement durable.

***Mots clés :** développement durable, dimension sociale, dimension environnementale, dimension économique, digitalisation.*

ملخص:

في العقود الأخيرة، أصبحت المؤسسات مسؤولة بشكل متزايد عن المجتمع والبيئة. وقد دفع هذا الاتجاه الجديد المؤسسات إلى المساهمة في مختلف أبعاد التنمية المستدامة (الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية). من ناحية أخرى، تعد الرقمنة، التي تهدف إلى جعل المؤسسات أكثر أداء، أحد المحاور الأساسية التي تساعد المؤسسات على الالتزام بإجراءات مسؤولة. في هذا السياق، يهدف هذا المقال إلى معالجة الإشكالية التالية: هل تساهم الرقمنة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة؟ لهذه الغاية، سنوضح أولاً فكرة الرقمنة وأبعادها ودورها في استراتيجية المؤسسة وأدواتها. وبعد ذلك، سنلقي الضوء على مفهوم التنمية المستدامة وأهدافها وأبعادها. في الأخير، سنعرض مساهمة الرقمنة في الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، البعد الاجتماعي، البعد البيئي، البعد الاقتصادي، الرقمنة

1. INTRODUCTION

Dans le nouveau tissu économique, il est devenu crucial pour les entreprises d'intégrer des pratiques sociales et environnementales dans leur stratégie afin d'enrichir leur mission économique. En effet, la pression exercée par les parties prenantes suscite les entreprises à adopter des pratiques responsables en vue de contribuer à l'aboutissement des objectifs du développement durable, qui vise également la conciliation entre les dimensions économique, sociale et environnementale. Dans cette optique, plusieurs entreprises ont bénéficié de l'intégration du digital dans leur stratégie d'affaires, en vue de réaliser des actions sociales et environnementales.

En effet, avec le développement économique, le digital est devenu un incontournable pour la réalisation des objectifs du développement durable. Elle permettrait la création et l'utilisation de nouveaux produits et services plus responsables. Dans ce cadre, notre travail de recherche va s'orienter vers l'étude de « la contribution de la digitalisation dans la réalisation des objectifs du développement durable ». Pour répondre à cette problématique, nous avons posé les sous-questions suivantes :

S/Q1 : La digitalisation des entreprises contribue-t-elle au développement économique ?

S/Q2 : La digitalisation des entreprises contribue-t-elle au développement social ?

S/Q3 : La digitalisation des entreprises contribue-t-elle au développement environnemental ?

Pour répondre à ces sous-questions, nous suggérons de clarifier la notion de la digitalisation, ses dimensions, son rôle dans la stratégie de l'entreprise et ses outils. Ensuite, nous allons mettre la lumière sur le concept du développement durable, ses objectifs et

ses dimensions. Enfin, nous allons éclairer la contribution de la digitalisation dans les différentes dimensions du développement durable.

Pour la rédaction de ce travail, on a adopté le style descriptif-analytique. Le style descriptif pour la description de la digitalisation et le développement durable. Et le style analytique pour l'analyse des relations entre les variables d'études : la digitalisation et le développement durable.

2. Le cadre conceptuel de la digitalisation

L'émergence de la révolution de l'information et du développement technologique a entraîné des transformations profondes dans la gestion des entreprises. Ces transformations ont permis à l'entreprise le passage d'une gestion traditionnelle à une gestion intelligente, qui dépend dans ses relations internes et externes des systèmes d'information, des banques de données, des plateformes numériques et des applications modernes dans toutes ses activités. De ce fait, la digitalisation est évoquée dans des contextes de plus en plus nombreux, elle est devenue tendance technologique qui change à la fois la société et les entreprises. C'est un gain d'efficacité opérationnelle et économique pour les entreprises. Il est, donc, important de clarifier et de comprendre que signifie la digitalisation? quelles sont ses dimensions? quel est son rôle dans la stratégie de l'entreprise et quels sont ses outils, afin de clarifier ensuite sa relation avec le développement durable.

2.1 Définition de la digitalisation

Il existe une multitude de définitions de la digitalisation proposées dans la littérature académique et professionnelle. Le tableau ci-dessous résume quelques définitions de différents auteurs :

Tableau 1. Définitions de la digitalisation

Auteurs	Définition (s)
Maxwell et McCain	La technologie numérique prend l'information et la décompose en ses plus petits composants. En transformant un signal analogique en pièces discrètes, la digitalisation permet de manipuler des informations, du texte, des graphiques, du code logiciel, de l'audio et de la vidéo d'une manière jamais imaginée auparavant, d'où ses capacités d'information et de transformation.
Hagberg et al.	La digitalisation est l'une des transformations en cours les plus importantes de la société contemporaine et englobe de nombreux éléments de l'entreprise et de la vie quotidienne. La digitalisation fait référence à la fois à une transformation de "l'analogique" au "numérique" (par exemple, un passage des espèces aux paiements électroniques) et à la facilitation de nouvelles formes de création de valeur (par exemple, l'accessibilité, la disponibilité et la transparence).
Clerck	La digitalisation est définie comme l'utilisation des technologies numériques et des données afin de créer des revenus, d'améliorer les activités, de remplacer/transformer les processus commerciaux et de créer un environnement pour les entreprises numériques, où l'information numérique est au cœur.
Lenka et al.	La littérature en management industriel définit la digitalisation comme le phénomène des machines connectées intelligentes que les technologies de l'information et du numérique alimentent.

Machekhina	La digitalisation signifie la transformation de tous les types d'informations (texte, son, visuels, vidéo et autres données provenant de diverses sources) dans le langage numérique.
Parviainen et al.	L'action ou le processus de numérisation ; la conversion de données analogiques (surtout dans l'utilisation ultérieure d'images, de vidéos et de textes) sous forme numérique.
Thorseng et Griot	La transformation des structures sociotechniques existantes qui étaient auparavant médiatisées par des artefacts ou des relations non numériques en celles qui sont médiatisées par des artefacts numérisés et des relations avec des capacités numériques nouvellement intégrées.
Valenduc et Vendramin	Le terme "digitalisation" n'est pas l'éruption d'une nouvelle révolution, mais la synergie omniprésente des innovations numériques dans l'ensemble de l'économie et de la société.
Crittenden et al.	La digitalisation crée de nouvelles formes d'interaction entre les entreprises et les clients à travers les canaux.
Devereux et Vella	La digitalisation est le processus de diffusion d'une technologie à usage général. Le dernier phénomène similaire était l'électrification. La numérisation des produits et des services raccourcit les distances entre les personnes et les choses. Il augmente la mobilité. Il rend les effets de réseau décisifs. Elle permet l'utilisation de données spécifiques dans une mesure telle qu'elle permet la satisfaction des besoins individuels des clients, qu'il s'agisse de consommateurs ou d'entreprises. Elle ouvre de

	nombreuses possibilités d'innovation, d'investissement et de création de nouvelles entreprises et d'emplois. À l'avenir, ce sera l'un des principaux moteurs de la croissance durable.
Eling et Lehmann	L'intégration des mondes analogique et numérique avec les nouvelles technologies qui améliorent les interactions avec les clients, la disponibilité des données et les processus commerciaux.
Gobble	La digitalisation fait référence à l'utilisation de la technologie numérique, et probablement de l'information numérisée, pour créer et récolter de la valeur de nouvelles façons.
Morley et al.	La digitalisation est l'application croissante des TIC dans l'économie "englobant une gamme de technologies numériques, de concepts et de tendances telles que l'intelligence artificielle, l'Internet des objets" (IoT) et la quatrième révolution industrielle".
Ringenson et al.	La digitalisation concerne la restructuration de la vie sociale autour des infrastructures de communication et de médias numériques.
Gebre-Mariam et Bygstad	La digitalisation fait référence au développement et à la mise en œuvre de systèmes de TIC et au changement organisationnel concomitant, elle implique la transformation de structures sociotechniques autrefois médiatisées par des artefacts non numériques en celles médiatisées par des artefacts numérisés.

Srai et Lorentz	La digitalisation est définie comme la manière dont de nombreux domaines de la vie sociale sont restructurés autour des infrastructures numériques de communication et de médias. En termes simples, la digitalisation peut être définie comme l'utilisation des technologies numériques.
-----------------	---

Source: João Carlos Gonçalves dos Reis, Marlene Amorim, Nuno Melao, Yuval Cohen, Mário Rodrigues (2020), Digitalization: A Literature Review and Research Agenda, in : Proceedings on 25th international Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management-IJCIEOM: The Next Generation of Production and Service Systems 25, Springer International Publishing, p.p.443-456.

Nous pouvons remarquer que les auteurs s'accordent que la digitalisation englobe et catalyse de nombreuses notions (numérisation, informatisation, transformation technologique, etc.).

2.2 Dimensions de la digitalisation ¹

La digitalisation se caractérise par trois dimensions clés pour accompagner la transformation numérique des entreprises utilisatrices :

- L'orientation client : l'expérience que les entreprises offrent à leurs clients du premier contact jusqu'au support après-vente, est devenue le cœur de leur différenciation et un moyen de créer un lien émotionnel entre une marque et leurs clients, c'est pourquoi les entreprises cherchent à développer des canaux de distribution physiques ou numériques pour fidéliser son portefeuille client.

¹ Dellalou Manel (2020), La digitalisation de la relation client en assurance: Conceptualisation d'une application mobile SAA App, Mémoire de fin d'études, institut de financement du développement du Maghreb Arabe, Tunisie, p.p.8-9.

- La transformation numérique interne : pour la réussite de l'expérience client, il est nécessaire d'atteindre une cohérence interne dans l'organisation de l'entreprise en transformant les processus internes et en réformant les technologies. En conséquence, les entreprises doivent offrir à leurs consommateurs une continuité numérique.
- L'évolution du modèle d'affaires : la proactivité des entreprises dans l'adoption de la transformation numérique leur permet de se positionner, d'élargir son portefeuille et de fidéliser ses clients.

2.3 Le rôle de la digitalisation dans la stratégie d'entreprise

La digitalisation a préoccupé une place de plus en plus importante dans l'entreprise. Elle joue un rôle primordial dans la stratégie d'entreprise. Elle permet d'optimiser les performances pour gagner en productivité, de garantir l'intégrité des données, de limiter les coûts internes et externes, de gagner de temps dans les tâches répétitives et chronophages grâce à une communication digitale rapide et simplifiée entre les différents métiers et de réduire les délais de traitement des demandes, en automatisant les processus de l'entreprise. Elle permet aussi d'améliorer les conditions de travail à travers la mise en place du télétravail à domicile ou encore les séances de visioconférences diverses qui abolit les barrières spatiales. La digitalisation permet d'améliorer les ventes, d'améliorer la relation client tout en fidélisant les clients actuels et attirants des nouveaux et de collecter et traiter une importante quantité d'informations (Big data) sur les clients et ainsi d'affiner sa cible grâce aux nouveaux outils de CRM (Gestion de Relation Client). De ce qui précède, les entreprises ont intérêt à se digitaliser afin de rester compétitives et de pouvoir offrir des produits et services innovants et efficaces.

2.4 Les outils exploités dans la digitalisation

Les outils de la digitalisation peuvent être résumés dans les éléments suivants (voir annexes) :

- Les sites internet : tels que : le portail web, site E-commerce, site mobile, site corporate ou sites vitrines, les sites communautaires, les blogs, les sites spécifiques, etc...
- Courrier électronique (E-mail)
- Les applications mobiles
- Les logiciels métiers
- Les newsletters
- Web conférence ou conférence en ligne
- Les réseaux sociaux
- Le chatbot
- CRM
- ERP
- Les systèmes d'information
- Internet des objets
- Big Data
- La banque numérique

3. Le développement durable

Dans cette partie, nous allons discuter la définition du développement durable, ses piliers ou ses dimensions et sa relation avec la digitalisation.

3.1 La définition du développement durable

Le développement durable est un concept ambigu. Brundtland (1987)² le définit comme « un développement qui répond au besoin du présent, sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Certes, il n'existe pas de définition exhaustive relative à la notion du DD. C'est la raison pour laquelle, plusieurs recherches ont été menées pour compléter la définition de Brundtland.

Dans cette perspective, Capron et Quairel-Lanoizelée considèrent le DD comme étant « un objectif qui a pour enjeu de subvenir aux besoins de l'ensemble de l'humanité (rôle de l'économie), en préservant les conditions de reproduction de la nature (préoccupation écologique), dans des relations sociales d'équité permettant d'assurer la paix et la cohésion sociale (attentes sociales et sociétales). Ce qui traduit également par la formule : œuvrer à un monde vivable, sur une planète viable, avec une société équitable »³. D'après cette définition, on constate que le projet de développement durable vise trois principaux objectifs : la performance économique à long terme, la performance sociale et la performance environnementale (c'est ce qu'on va détailler ci-après dans la Fig.1).

3.2 Les objectifs du développement durable

Suivant le rapport publié par les nations unies, 17 objectifs sont associés au développement durable : réduire le taux de la pauvreté, éliminer la faim, améliorer la santé et le bien-être, éradiquer l'ignorance et améliorer la qualité de l'éducation, l'égalité entre les sexes, la propreté de l'eau, l'utilisation des énergies renouvelables,

² Brundtland Gro Harlem (1987), *Our common future: report of the world commission on environment and development*, Business Council for Sustainable Development, Oxford University Press, Oxford, p.41.

³ Capron Michel, Quairel-Lanoizelée Françoise (2016), *La responsabilité sociale d'entreprise*, La Découverte, 3^e éd, Paris.p.12.

la création des postes d'emplois, la prolongation de la durée de vie des produits, la consommation et la production responsable, la lutte contre les changements climatiques, la protection des ressources naturelles, la réalisation de la paix et la justice. Le schéma, ci-après, illustre ces objectifs synthétiquement :

Fig.1. Les objectifs du développement durable

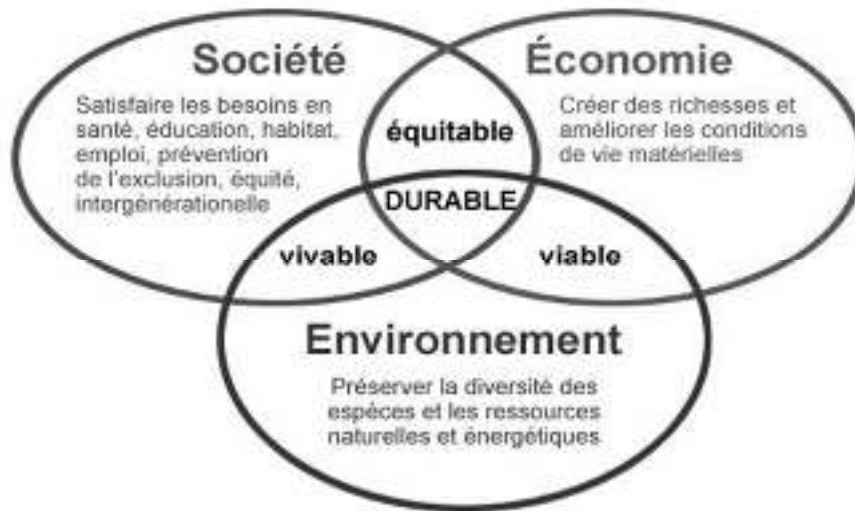


Source: <http://www.myclimate.org> consulté le 15/09/2022 à 22h :00.

3.3 Les piliers du développement durable

En s'alignant sur les objectifs du DD, il est évidemment acceptable d'expliquer la notion du DD par le croisement entre les trois sphères suivantes : l'efficacité économique, l'équité sociale et la protection de l'environnement. Ces trois piliers sont illustrés dans la figure suivante :

Fig.2. Les trois piliers classiques du développement durable



Source: Veyret, Y, 2005, cité dans Hamouche Ouehchia, Boubezari Dina (2019), La responsabilité sociétale des entreprises: conceptions et déterminants d'adoption, Colloque national sur la détermination des facteurs clés de succès de l'adoption de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) en Algérie: évaluation du projet RS MENA, Ecole supérieure de commerce 24 Avril 2019, Tipaza, Algérie.

Le développement durable demande la conciliation entre les trois piliers : le pilier économique vise des pratiques et des produits avec un bon rapport qualité-prix, la génération des profits et l'amélioration des conditions de vie matérielles (une relation viable devrait être construite avec le pilier environnemental). Le pilier social vise au premier lieu la création de l'emploi, le respect de la culture des gens et le respect des conditions humaines en relations organisationnelles dans l'entreprise (avec un lien équitable avec la dimension économique). En concluant par le pilier environnemental où les pratiques, les produits et les processus de production doivent

être effectués en faveur du respect de la planète (on vise également une relation vivable avec le pilier social).⁴

Pour d'autres auteurs, il existe d'autres dimensions associées au développement durable. Ludovic Schneider dans son ouvrage « Le développement durable territorial »⁵, ajoute le pilier de la gouvernance, en s'appuyant sur le postulat que la création de l'équilibre entre les trois piliers précédemment cités est faite par le biais de la gouvernance. Pour cet auteur, la bonne application des enjeux du DD nécessite la bonne gouvernance dans la mesure où elle exige l'accord, la contribution et la collaboration entre les différents acteurs du DD.

Sylvain Allemand⁶, quant à lui, joint en plus des trois piliers classiques du DD (économique, social et environnemental) le pilier culturel et le pilier politique. C'est-à-dire, la notion du développement durable doit impulser les enjeux culturels (la diversité linguistique et la diversité des cultures des peuples) et les enjeux politiques (à travers la bonne gouvernance qui réunit les différents acteurs dans le but de réaliser le bien commun).

4. La digitalisation et le développement durable

La digitalisation a un impact éminent sur les trois volets du développement durable: économique, social et environnemental.

4.1 D'un point de vue environnemental

Les technologies d'information responsables optimisent et rationalisent l'utilisation et la gestion des ressources naturelles et de l'énergie. En plus, elles essaient de répondre aux enjeux du changement climatique.

⁴ Hamouche Ouehchia, Boubezari Dina, Op.cit.

⁵ Ibid.

⁶ Allemand. S, 2007, cité dans Ibid.

La digitalisation soutient les entreprises dans la conception et la production des produits écologiques. En effet, l'adoption de la technologie 4.0 a impacté la minimisation des déchets. Ainsi, la prolongation de la durée de vie des produits tout en utilisant des technologies adaptées comme la robotique, les capteurs digitaux...etc. En outre, l'utilisation des nouveaux outils de digitalisation, tels que : e-administration et le e-paiement, ont permis la réduction des déchets et les émissions de CO2 grâce à la réduction de la consommation des papiers et la substitution des déplacements et du transport.⁷ En effet, ces nouveaux services, e-administration et le e-paiement, permettent la réduction de la consommation du papier « zéros papier ». Cela a un impact positif pour la planète et la préservation de l'environnement car la majorité du papier utilisé provient des forêts et consomme une grande quantité d'eau et la minorité provient du recyclage.

Dans ce qui suit, quelques exemples sur des technologies utilisées dans différents domaines afin d'améliorer la performance environnementale⁸ :

- Le passage des usines de l'utilisation des câbles de télécommunications au réseau cellulaire, ce qui réduit la production des déchets.
- L'utilisation des satellites a fait diminuer les activités forestières et minières illégales, et l'immersion en mer ou sur terre.

⁷ Jalila Bennouri, Ouafae Pes, Zerouali Ouariti (2020), L'étude de l'impact des innovations technologiques digitales sur la performance durable d'une chaîne logistique : cas du secteur halio-industriel, 13^{ème} conférence internationale de mondialisation, Optimisation et simulation, Agadir Novembre 2020, Maroc.

⁸ <https://www.digitalcorner-wavestone.com> consulté le 12/10/2022 à 16h :00.

- Les projets Smart Grid utilisant les technologies du digital dans les réseaux de distribution d'électricité permettent d'économiser l'énergie.
- L'Open Data et le Crowdsourcing, des systèmes de surveillance des forêts, donnent des informations sur la déforestation et ses impacts sur le climat et ainsi de prendre des décisions efficaces.
- L'utilisation des drones en agriculture, permet aux agriculteurs de cartographier les parcelles et de préciser les zones de besoin en eau et en azote.

Donc, la digitalisation a un impact positif sur la protection de l'environnement, d'où la réalisation des objectifs du développement durable.

4.2 D'un point de vue social

D'un point de vue social, la digitalisation est une vraie potentialité, qui donne la possibilité aux individus et aux sociétés de promouvoir la qualité de vie à tous les niveaux, personnel et professionnel. En effet, la digitalisation a permis l'amélioration de la qualité des services fournis aux clients, la facilitation de l'accès aux services et aux produits pour le consommateur (par exemple : l'achat en ligne) et la facilitation du travail pour les employés grâce à l'utilisation des nouveaux logiciels permettant le traitement et la sécurisation des données.⁹

En outre, la digitalisation a contribué au développement de plusieurs secteurs d'activité, tels que : le secteur sanitaire et le secteur éducatif. La digitalisation du secteur éducatif (plateformes

⁹ Ibid.

numériques, le développement des programmes de l'éducation en ligne) ont contribué à¹⁰ :

- L'amélioration de la qualité de l'éducation à travers l'innovation et la génération des nouvelles connaissances
- Le développement des nouveaux programmes d'études et modes d'enseignement
- L'établissement des liens avec les réseaux internationaux d'éducation, de recherche et l'élargissement de la portée des services éducatifs en favorisant la présence des universités numériques
- La préparation de la main-d'œuvre qualifiée dans les différents domaines technologiques et la diminution du taux de la pauvreté

Dans le domaine médical, la mise en application des TIC a préparé la plateforme à l'apparition de la e-santé. Parmi ces principales applications est la télémédecine médicale offrant la possibilité aux professionnels de la santé à communiquer en vue de favoriser la prise en charge d'un patient dans le cadre d'un diagnostic ou d'une thérapie. Elle recouvre les activités de télé-diagnostic, de télé-encadrement, de télé-staffs, de télésurveillance et de télé-chirurgie. En plus, cette nouvelle tendance a amélioré l'efficacité de l'écosystème médicale. Dans ce sens parmi les résultats réalisés¹¹ :

- La rapidité de la communication médecin-patient à travers les soins virtuels, la surveillance à distance, l'autogestion des soins, l'enregistrement des données dans des plateformes numériques...etc.

¹⁰ اكرام بلباي (2022)، التحول الرقمي وابعاد التنمية المستدامة، مجلة البحوث في الحقوق والعلوم السياسية، المجلد 8، العدد 1، ص429-412.

¹¹ Ibid.

- L'amélioration du diagnostic médical et des décisions prises sur la base des données numériques.
- La réduction des coûts de la santé.

Néanmoins, il est indispensable de signaler le rôle des autorités publiques dans la réalisation des projets de la gouvernance numérique et l'élimination des procédures bureaucratiques afin de garantir la justice et l'équité entre les citoyens dans la prestation des services, d'une part. D'une autre part, la gouvernance numérique favorise le développement social par la participation des différents acteurs de la société dans la prise de décision, ce qui rend les relations plus transparentes.

4.3 D'un point de vue économique

D'un point de vue économique, la digitalisation permet l'optimisation et la maîtrise des coûts de la production grâce à l'amélioration de l'efficacité et l'efficience des systèmes de production, ce qui a généré une qualité constamment élevée à moindre coût. L'utilisation du concept de la Block-Chain a permis ainsi de réduire le nombre des intervenants, ce qui a influencé une dégradation dans le coût d'acquisition des produits.¹² Cette transition numérique a contribué également à l'élimination des procédures administratives et la réduction des coûts (comme le paiement électronique).¹³ La principale explication de ces aspects positifs est que les technologies numériques réduisent les coûts d'information qui entravent les transactions économiques et que les services d'infrastructure numériques approchent de la couverture universelle dans les économies à revenu faible ou intermédiaire.

Selon le groupe de la banque mondiale : la productivité manufacturière peut augmenter plus de 10% lorsque toutes les

¹² Jalila Bennouri, Ouafae Pes, Zerouali Ouariti, Op.cit.

¹³ اكرام بلياي, Op.cit.

entreprises manufacturières adoptent des sites web commerciaux. Il est possible que le PIB par habitant puisse augmenter de plus de 40%, que les recettes manufacturières pourraient augmenter de 37% par unité de facteurs de production, ainsi que le nombre d'arrivées de touristes augmente de 70%, ce qui traduit l'augmentation des recettes touristiques.¹⁴ Ainsi, cette transformation digitale offre une nouvelle opportunité pour dynamiser l'économie grâce au e-commerce. En effet, le chiffre d'affaires mondial de l'e-commerce s'est élevé à 4,9 trillions de dollars, soit équivalent de 4,18 trillions d'euros. Selon les prévisions Statista, il devrait atteindre 7 trillions de dollars d'ici 2024.¹⁵

Plusieurs secteurs ont bénéficié des avantages de la digitalisation. Le secteur des services financiers et du commerce, les applications des services bancaires et du commerce électronique contribuent à assurer l'inclusion financière, à accroître la transparence et la sécurité de l'information. Ainsi, d'élargir les activités d'importation et d'exportation. Le secteur touristique est profondément reconfiguré par le digital où les voyagistes et les compagnies aériennes font la majorité de leurs ventes et réservations via des plateformes numériques. Le secteur agricole, également, les innovations en TIC tout au long de la chaîne de valeur augmente la productivité et le rendement des investissements. Donc, cette transformation offre aussi une opportunité pour réduire les procédures bureaucratiques et les coûts commerciaux grâce au paiement électronique, à l'administration en ligne et à la transformation numérique des services publics.¹⁶

¹⁴ <http://www.banquemondiale.org> consulté le 29/09/2022 à 17 :20.

¹⁵ <http://www.wizishop.fr> consulté le 29/09/2022 à 20 :10.

¹⁶ اكرام بلياي, Op.cit.

5. CONCLUSION

D'après les résultats obtenus, nous pouvons déduire que la digitalisation contribue positivement dans la réalisation des objectifs du développement durable. En effet, la digitalisation a laissé un effet positif dans le côté économique par l'économie des coûts de la production et des coûts de transactions, notamment, financiers et commerciaux. Dans le côté environnemental, plusieurs répercussions positives ont été générées: la réduction des déchets, la réduction des émissions des CO₂, la prolongation de la durée de vie des produits. Ainsi, la société, dans sa globalité, a bénéficié de la digitalisation par la facilitation de l'accès aux différents services et produits (e-paiement par exemple) et encore la facilitation du travail grâce à la e-administration. En outre, différents secteurs ont bénéficié de la digitalisation, le développement de la e-éducation (domaine éducatif) et l'apparition de la e-santé (le domaine médical).

C'est pourquoi, la digitalisation n'est plus une option, mais plutôt une nécessité car aucun pays ne peut parvenir à un développement durable sans avoir une société fondée sur la connaissance, une économie numérique forte et une industrie des TIC bien développée et pour cela nous suggérons que:

- Le gouvernement devrait développer les infrastructures numériques. Ceci se fait en élargissant la couverture de l'internet, en augmentant leur débit et en augmentant le nombre de sites couverts par des réseaux de fibre optique, tout en travaillant en parallèle pour augmenter le taux d'accès à internet, que ce soit par câble, mobile ou satellite. Le gouvernement devrait également faciliter les réglementations de la transformation numérique et faire tout ce qui est en leur pouvoir pour éliminer les obstacles qui freignent cette transformation.

- Pour l'entreprise, il est nécessaire de prendre conscience du besoin de la digitalisation qui accompagne notre époque à travers la mise en place d'un cadre réglementaire plus solide et propice au développement du e-commerce, notamment en ce qui concerne les systèmes de signature électronique, la protection de la confidentialité des données et la cybersécurité.
- Il doit y avoir confiance entre la société et l'administration publique et les sociétés commerciales concernant les services numériques.
- Les pays doivent créer un environnement propice aux technologies qui encourage la croissance de l'industrie numérique ainsi que le développement des services financiers numériques. Pour se faire, ils doivent renforcer les partenariats entre le secteur public et privé dans le développement des services numériques et intensifier des politiques de sensibilisation à l'environnement en luttant contre toutes les formes de pollution menaçant la richesse environnementale.
- La nécessité de la sensibilisation de toutes les couches de la société à l'importance de l'éducation numérique, en particulier les professeurs et les étudiants.

6. Liste de références bibliographiques :

Livres :

1. Capron Michel, Quairel-Lanoizelée Françoise (2016), La responsabilité sociale d'entreprise, La Découverte, 3^e éd, Paris.
2. Laudon Kenneth, Laudon Jane, Fimbel Éric (2006), Management des systèmes d'information, Edition Pearson Education, 9^e édition, France.

Article de revue :

1. اكرام بلباي (2022)، التحول الرقمي وابعاد التنمية المستدامة، مجلة البحوث في الحقوق والعلوم السياسية، المجلد 8، العدد 1، ص429-412.
2. João Carlos Gonçalves dos Reis, Marlene Amorim, Nuno Melao, Yuval Cohen, Mário Rodrigues (2020), Digitalization: A Literature Review and Research Agenda, in : Proceedings on 25th international Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management-IJCIEOM: The Next Generation of Production and Service Systems 25, Springer International Publishing, p.p.443-456.

Article de séminaire :

1. Hamouche Ouehchia, Boubezari Dina (2019), La responsabilité sociétale des entreprises: conceptions et déterminants d'adoption, Colloque national sur la détermination des facteurs clés de succès de l'adoption de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) en Algérie: évaluation du projet RS MENA, Ecole supérieure de commerce 24 Avril 2019, Tipaza, Algérie.
2. Jalila Bennouri, Ouafae Pes, Zerouali Ouariti (2020), L'étude de l'impact des innovations technologiques digitales sur la performance durable d'une chaîne logistique : cas du secteur halio-industriel, 13^{ième} conférence internationale de mondialisation, Optimisation et simulation, Agadir Novembre 2020, Maroc.

Autres documents :

1. Brundtland Gro Harlem (1987), Our common future: report of the world commission on environment and development, Business Council for Sustainable Development, Oxford University Press, Oxford.
2. Christophe Degryse (2016), Les impacts sociaux de la digitalisation de l'économie, Working Paper, ETUI, Bruxelles.
3. Dellalou Manel (2020), La digitalisation de la relation client en assurance: Conceptualisation d'une application mobile SAA App, Mémoire de fin d'études, institut de financement du développement du Maghreb Arabe, Tunisie.

Sites internet :

1. Site d'accompagnement des PME et IET: <http://www.visiativ-solutions.fr> consulté le 30/09/2022 à 18 h:00.
2. Site du ministère de l'économie des finances et de la souveraineté industrielle et numérique: <http://www.economie.gouv.fr> consulté le 30/09/2022 à 19h :15.
3. Site de création des boutiques en ligne: <http://www.wizishop.fr> consulté le 29/09/2022 à 20 :10.
4. Site de la banque mondiale: <http://www.banquemondiale.org> consulté le 29/09/2022 à 17 :20.
5. Site de la foundation myclimate: <http://www.myclimate.org> consulté le 15/09/2022 à 22h :00.
6. Site de la solution de gestion ERP: <https://choisirmonerp.com> consulté le 10/10/2022 à 11 h: 50.
7. Site de creation des entreprises: <https://gladiateur.com> consulté le 10/10/2022 à 12 h :00.
8. Site du blog de consultants Wavestone: <https://www.digitalcorner-wavestone.com> consulté le 12/10/2022 à 16h :00.

6. Annexes:

Les logiciels métiers: Un logiciel métier répond aux besoins spécifiques d'une entreprise ou d'un métier. Il est conçu sur mesure, selon un cahier des charges, pour faciliter le fonctionnement de l'entreprise. Disponible sur <https://www.industrie-news.com> consulté le 10/10/2022 à 11 h :00.

Un chatbot: est un robot doté d'**intelligence artificielle**, qui peut discuter avec les visiteurs de votre site web ou de votre page Facebook, par exemple pour leur présenter vos services ou répondre à leurs questions. Pour faire court, le chatbot joue le rôle d'un assistant chargé de relation client. Disponible sur guillaumegirod.fr consulté le 10/10/2022 à 11 h :30.

CRM: progiciel de gestion de la relation client c'est un outil pour la gestion des contacts, des prestations et autres données.

ERP: est un progiciel qui permet de gérer l'ensemble des processus opérationnels d'une entreprise en intégrant plusieurs fonctions de gestion: solution de gestion des commandes, solution de gestion des stocks, solution de gestion de la paie et de la comptabilité, solution de gestion e-commerce, solution de gestion de commerce BtoB ou BtoC. Disponible sur <https://choisirmonerp.com> consulté le 10/10/2022 à 11h: 50.

Le système d'information: est l'ensemble structuré des moyens non seulement informatique, mais aussi humains et autres matériels, permettant de collecter, traiter, mémoriser et diffuser l'information dans l'entreprise et vers l'extérieur. Disponible sur Laudon Kenneth, Laudon Jane, Fimbel Éric (2006), Management des systèmes d'information, Edition Pearson Education, 9^e édition, France, p.6.

Internet des objets (IoT): est un réseau d'appareils physiques (objets) équipés de logiciels et de capteurs spéciaux, qui leur permettent de se connecter entre eux et de partager des données. Disponible sur <https://gladiateur.com> consulté le 10/10/2022 à 12 h :00.

Le big Data : L'agglomération des données (personnelles, commerciales, géographiques, comportementales...) disponibles sur les réseaux numériques – Internet, téléphone mobiles, GPS – et exploitables comme matières premières, notamment dans le cadre d'application mobiles. Disponible sur Christophe Degryse (2016), Les impacts sociaux de la digitalisation de l'économie, Working Paper, ETUI, Bruxelles.

L'industrie 4.0: repose sur quatre piliers essentiels, à savoir: les systèmes cyber-physiques, l'internet des objets, le big data et le cloud computing. Ces technologies se rejoignent pour créer une usine connectée ou les machines peuvent communiquer entre elles et prendre des décisions de manière autonome. Disponible sur <http://www.visiativ-solutions.fr> consulté le 30/09/2022 à 18 h:00.

Block-chain: est une technologie qui permet de garder la trace d'un ensemble de transactions, de manière centralisée, sécurisée et transparente, sur internet sans intermédiaire. Disponible sur <http://www.economie.gouv.fr> consulté le 30/09/2022 à 19h :15.

***La contribution de la digitalisation, dans la soutenabilité de la
chaîne logistique à travers le Monde : une approche
économétrique***

<i>Melzi Zohir¹</i>
Maitre-Assistant A, Ecole Supérieure de Commerce
<i>z_melzi@esc-alger.dz</i>

Réception : 23/01/2023

Acceptation : 15/06/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

Nous estimons par les Moindres Carrés Ordinaires, une équation linéaire mettant en relation l'indice de performance logistique (Logistic Performance Index, ou LPI) et quelques variables exprimant l'engagement de différentes entités économiques à adopter la digitalisation, ainsi qu'une variable de références des TIC : le pourcentage du nombre de souscriptions à une connexion à l'internet. L'analyse exploite 132 pays à travers le Monde, ce qui permet d'estimer le niveau d'influence de ces variables sur le LPI, au vu des disparités contenues dans l'échantillon.

Bien que certains pays s'avèrent être atypiques, notamment quand ceux-ci sont relativement pénalisés en termes d'utilisation des systèmes digitalisés, l'équation économétrique estimée est assez robuste et présente de bonnes propriétés statistiques. Cet ajustement explique plus de 70 % de la variabilité du LPI et toutes les variables de la digitalisation et des TIC, ont une influence significative sur dernier. Une augmentation dans l'engagement et l'utilisation de la digitalisation et des TIC, augmenterait sensiblement la performance globale de la chaîne logistique.

Mots clés : *Chaîne logistique, MCO, LPI, DAI.*

¹ - *Auteur correspondant : Melzi Zohir; z_melzi@esc-alger.dz*

ملخص:

نقدر من خلال المربعات الصغرى العادية، معادلة خطية تربط مؤشر الأداء اللوجستي) أو Logistic Performance Index LPI) وبعض المتغيرات التي تعبر عن التزام الكيانات الاقتصادية المختلفة بتبني الرقمنة، بالإضافة إلى متغير مراجع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: النسبة المئوية من عدد الاشتراكات في الاتصال بالإنترنت. يستخدم التحليل 132 دولة حول العالم، مما يجعل من الممكن تقدير مستوى تأثير هذه المتغيرات على LPI ، بالنظر إلى التباينات الواردة في العينة. على الرغم من أن بعض البلدان غير نمطية، خاصةً عندما تكون معاقبة نسبيًا من حيث استخدام الأنظمة الرقمية، إلا أن معادلة الاقتصاد القياسي المقدره قوية جدًا ولها خصائص إحصائية جيدة. يفسر هذا التعديل أكثر من 70٪ من تباين مؤشر الأداء الرئيسي وجميع متغيرات الرقمنة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لها تأثير كبير على LPI. ستؤدي زيادة الالتزام بالرقمنة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات واستخدامها إلى زيادة كبيرة في الأداء العام لسلسلة التوريد.

الكلمات المفتاحية: المربعات الصغرى العادية ، LPI ، DAI.

1. INTRODUCTION

À l'ère de la digitalisation, beaucoup de secteurs en économie profitent des avancées technologiques et de l'informatisation, afin d'optimiser, faciliter et rendre les opérations plus performantes. La chaîne logistique, est une des branches de l'entreprise qui a pu connaître une avancée considérable dans le traitement de ses différentes opérations. Il est possible maintenant, de tracker le cheminement d'un produit du producteur vers le consommateur, d'une manière précise et automatiquement. Le gain de temps a permis aux entreprises d'élargir son champ d'action, car il est possible par exemple de prétendre livrer des produits à des clients qui n'étaient pas forcément dans leur portefeuille de clientèle. Les plateformes d'e-commerce sont devenues un outil concurrentiel, qui a d'ailleurs permis à des entreprises d'émerger et devenir parmi les plus puissantes dans le Monde. Sans omettre la collecte d'informations statistiques et la réduction des pertes d'informations. Ce sont ici des exemples parmi tant d'autres, qui montrent comment la digitalisation a pu reconsidérer la vision des entreprises et élargir leur champ d'action.

Que ce soit d'un point de vue analytique ou bien exploratoire, beaucoup de travaux de recherche arrivent à ces constats. Nous avons cependant estimé de notre côté, qu'il serait fort intéressant de pouvoir quantifier les effets de la digitalisation, sur les indicateurs de performance de la chaîne logistique dans le Monde. Nous avons modélisé à cet effet, une équation reliant des variables de la digitalisation et des technologies de l'information, pouvant expliquer les variations du LPI, l'indice de performance de la chaîne logistique, en considérant un échantillon de 132 pays. Nous exploitons le dernier LPI paru en date (2018), que nous confrontons aux variations d'indicateurs d'adoption de la digitalisation. Celles-ci concernent la population entière, le monde des affaires et les Gouvernements. Nous avons également pris en considération la nombre de souscriptions à l'internet en pourcentage, comme indicateur de l'avancée d'une nation dans l'utilisation des TIC. En effet, si d'un côté les entreprises adoptent la digitalisation pour

rendre plus performantes leurs opérations, la clientèle potentielle se doit d'être connectée, afin que l'on puisse lui proposer des services avancés.

Nous allons exposer dans une première section, la littérature sous ses différents angles, ayant pu montrer l'importance de l'intégration de la digitalisation dans l'essor de la chaîne logistique. Nous présenterons dans une seconde section, les données et leur pertinence, utilisées dans notre modélisation. La troisième section, aura pour objet de présenter le cadre méthodologique et la technique de modélisation utilisée, à savoir la régression linéaire par la méthode des moindres carrés ordinaires.

La quatrième section, sera consacrée aux résultats obtenus. Les estimations par régression, ainsi que tous les tests d'inférence statistiques permettant de valider notre modèle seront présentés. Nous discuterons dans une cinquième section les résultats obtenus, afin que nous puissions valider notre hypothèse selon laquelle une relation positive entre la digitalisation et les TIC, pouvant influencer sur la performance de la chaîne logistique représentée par le LPI à travers le Monde.

Une conclusion aura pour objet, de présenter l'étendue des résultats obtenus ainsi que leur pertinence, ouvrant la voie à une possibilité d'exploiter des techniques de modélisation économétriques, pouvant être considérées comme un outil d'aide à la décision optimal exploitable. Ceci concernant aussi bien les entreprises et notamment les grands comptes, ainsi que les institutions étatiques.

2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Une littérature abondante aborde les questions économiques et pratiques de la gestion de la performance de la chaîne logistique. Il y a d'abord celles qui concernent l'amélioration de ses différents départements, comme initiative qui va de pair avec la croissance et le développement des entreprises. D'autres études, abordent la question de pouvoir concilier l'ère technologique et cette branche,

comme une exigence concurrentielle à toute entreprise qui souhaite pérenniser son rapprochement et la satisfaction de sa clientèle.

Il est évident que la digitalisation, permet de faciliter certaines opérations comme la gestion du transport, la traçabilité et la sécurité des produits adressés à la clientèle. Elle permet également de numériser et rapporter tous les enregistrements d'une manière transparente, ce qui garantit un gain de temps considérable comparativement aux méthodes traditionnelles de traitements logistiques, mais également, proposer une information statistique plus fiable et avec plus de facilités. Stenger (2011), passe en revue et résume un certain nombre d'informations importantes par les initiatives technologiques (TI) applicables à la gestion de la chaîne d'approvisionnement développées au cours des 25 dernières années. Les technologies apparaîtront presque certainement, pour offrir de nouvelles opportunités pour plus gérer efficacement les chaînes d'approvisionnement.

Dans leurs travaux, Ojala et al. (2015), stipulent qu'après avoir adopté une nouvelle loi douanière en 2009, la Turquie a accéléré l'harmonisation réglementaire avec l'UE et la mise en œuvre de techniques modernes. En ce qui concerne la coopération internationale, la Turquie a signé un nombre considérable d'accords bilatéraux de coopération policière et douanière et d'assistance mutuelle, y compris des protocoles sur les échanges d'informations préalables à l'expédition. Les auteurs précisent que la digitalisation de la chaîne logistique en Turquie, lui a permis la facilitation pour l'adhésion en décembre 2012, à la Convention sur le transit commun, qui a réduit les problèmes dans les zones de transit et a permis aux transporteurs turcs de transporter des marchandises en Europe et dans les pays de l'Association européenne de libre-échange (AELE) via les mêmes processus électroniques. La Turquie a également procédé à d'importantes réformes dans ses laboratoires douaniers afin de classer correctement les marchandises pour la prévention de la contrebande. Kriz (2015) de son côté, précise que les décideurs du monde entier sont de plus en plus préoccupés par la sécurité des chaînes d'approvisionnement des technologies de l'information et des communications (TIC). Alors que les gouvernements s'appuient

d'avantage sur les TIC pour fournir des services, ils s'inquiètent de la prolifération des produits contrefaits et des codes malveillants, ainsi que du nombre croissant de cyberattaques sur ces systèmes TIC. Dans ce contexte, les gouvernements exigent que les fournisseurs améliorent la sécurité des produits TIC vendus au gouvernement, en mettant particulièrement l'accent sur les chaînes d'approvisionnement des fournisseurs.

Pisa et al. (2019), avancent le fait que la révolution des technologies de l'information et de la communication (TIC) a facilité la coordination de la complexité sur de longues distances, permettant aux entreprises de tirer parti des écarts salariaux entre pays en externalisant la production. Au même moment, la numérisation des dossiers a facilité le partage des données tout au long de la chaîne d'approvisionnement, l'automatisation tâches récurrentes et l'utilisation analytique pour améliorer les processus métier. La mise en réseau informatique et la numérisation ont non seulement permis aux entreprises de gérer leur propre les chaînes d'approvisionnement plus efficacement, cela leur a également permis de partager plus facilement des données avec leur approvisionnement partenaires de la chaîne. Aujourd'hui, l'état de l'art en matière de gestion de la chaîne d'approvisionnement est le concept de "track and trace" ou traçabilité.

Une étude particulière de Johnston (2021), concerne la situation du commerce international durant la pandémie Covid-19. L'auteur stipule que cette dernière a été l'opportunité qui a permis au e-commerce, à travers la plateforme électronique eWTP¹, de jouer un rôle important, ciblé et expansif pendant la crise et a démontré sa capacité à débloquer le commerce pour les pays en développement et les petites et moyennes entreprises.

¹ China Electronic World Trade Platform : plateforme exploitée en Chine par des entreprises comme Alibaba.

D'autres travaux de recherches se sont appuyés sur des enquêtes permettant de mettre en avant l'utilisation des technologies de l'information et de la communication au service de la chaîne logistique. Nous citons des travaux comme ceux de Choy et al. (2014), qui adressent 612 questionnaires à plusieurs entreprises à Hong Kong et la Région Pearl Delta. Ils ont reçu 210 réponses valides sur différentes questions pertinentes concernant l'implémentation des technologies de l'informations dans leurs structures logistiques. Ils exploitent les résultats dans différentes analyses structurelles de la variance des variables issues des réponses, et concluent sur un fort impact des TIC dans l'amélioration des différentes branches de la chaîne logistique.

De même concernant Papoutsis et al. (2015), qui effectuent une analyse descriptive issue de réponses à un questionnaire adressé à différentes entreprises, opérant dans différents secteurs de la chaîne logistique. Les résultats montrent que l'adoption des TIC dans les chaînes d'approvisionnement, est considérée comme bénéfique par toutes les parties prenantes et aide à atténuer les retards dans l'environnement logistique.

Toujours dans le traitement de données d'enquêtes, Rai et al. (2006), adressent un questionnaire par e-mail à 360 responsables de la chaîne d'approvisionnement et de la logistique dans des organisations de fabrication et de vente au détail aux États-Unis d'Amérique. 110 réponses ont été recueillies et les résultats suggèrent que les infrastructures informatiques intégrées permettent aux entreprises de développer la capacité d'ordre supérieur de l'intégration des processus de la chaîne d'approvisionnement. Cette capacité permet aux entreprises de dissocier les flux d'informations des flux physiques et de partager des informations avec leurs partenaires de la chaîne d'approvisionnement afin de créer des approches basées sur l'information pour une meilleure planification de la demande, pour la mise en scène et le mouvement des produits physiques, et pour rationaliser les flux financiers volumineux et complexes. De plus, la capacité d'intégration de la chaîne d'approvisionnement basée sur l'informatique, se traduit par des gains de performance importants et durables pour l'entreprise, en particulier en termes d'excellence opérationnelle et de croissance des revenus.

Notre étude se base sur le cadre conceptuel proposé par la littérature, qui aborde cette question que de montrer que la digitalisation est intrinsèquement liée au développement et à l'amélioration de la performance de la chaîne logistique. Certains travaux, ont exploité un indicateur de référence de la chaîne logistique, à savoir le Logistic Performance Index (LPI). C'est un indicateur composite ayant des sous-rubriques toutes considérant une des branches de ce département. Il est issu d'une enquête périodique, effectuée par la Banque Mondiale. Plusieurs auteurs tentent de trouver une explication de son évolution, par différentes techniques de modélisation. Cependant, Janno et al. (2021), adressent une critique sur la construction du LPI. Cet indice est calculé moyennant une Analyse en Composantes Principales (ACP), qui résume les réponses à un questionnaire adressé à des professionnels à travers plus de 160 pays. Ce questionnaire, résume 6 thèmes (sous-indicateurs). Les auteurs, comparent en particulier l'Estonie et la Russie et l'évolution de leurs scores durant les dernières années. En conclusion, ils estiment que des erreurs peuvent être commises, notamment par l'incompréhension des questions posées. Ils signalent la présence d'un indicateur similaire, qui concerne les pays émergents (50), axé lui sur 3 thèmes principaux.

En ce qui concerne les méthodes analytiques, Varma et al. (2021), tentent de trouver une relation économétrique linéaire entre le LPI, l'indice représentant la performance logistique entre pays et celui du développement humain, le HDI. Bien que l'échantillon (plus de 160) soit intéressant, une variable explicative comme le HDI, donne un R^2 , la statistique exprimant la qualité d'ajustement de la droite de régression sur le nuage de points, relativement faible de l'ordre de 50 %. La relation entre les deux variables s'avère néanmoins significative, ce qui conforte l'étroite relation entre la chaîne logistique et la croissance et le développement économiques des pays à travers le Monde.

Une autre technique de modélisation est opérée par Bugarcic et al. (2020), où ils exploitent un gravity model² afin de comparer l'impact du LPI publié en 2007 et celui de 2018, sur les échanges bilatéraux et la distance séparant les pays de l'Europe Centrale et de l'Est. Ils constatent qu'il existe un fort impact des différentes composantes de l'indice sur les échanges bilatéraux. Dans la même lignée, Anser et al. (2020), montrent qu'une logistique intelligente dont la conception est issue des indicateurs technologiques avec des indices de performance logistique (LPI), pour minimiser les dommages carbone dans un panel de 102 pays. Les résultats permettent aux auteurs de souligner la nécessité d'aller de l'avant, en adoptant des technologies économes en carburant pour minimiser les dommages causés par le carbone dans tous les pays.

3. LES DONNÉES

La Banque Mondiale, publie des indicateurs composites calculés à partir des réponses à des questionnaires d'enquêtes concernant à la fois le secteur de la logistique et celui de la digitalisation. Ce sont des indicateurs de référence, utilisés dans de nombreux travaux de recherche, qui permettent de discriminer les pays selon leurs niveaux d'intégration et de performances notamment dans le secteur de la chaîne logistique.

Nous pensons qu'il y a un lien manifeste, entre la digitalisation et l'amélioration de la performance de la chaîne logistique. En effet, la littérature proposée montre une amélioration de plusieurs de ses différentes branches comme le gain de temps, la traçabilité, ainsi que la sécurité des opérations.

² Le modèle de gravité du commerce international, consiste à prédire les flux commerciaux bilatéraux en fonction des tailles économiques et de la distance entre deux unités.

Cependant, nous allons confronter les sous-indicateurs du Digital Adoption Index, pour expliquer la variabilité d'un autre indicateur de référence : le Logistic Performance Index. Nous exploitons à cet effet, un échantillon de 132 pays à travers le Monde. Le DAI est éclaté en trois sous-indicateurs, à savoir celui des affaires, le DAIB, celui de la population, le DAIP, ainsi que celui concernant le Gouvernement, le DAIG. Tous ces sous-indicateurs, retracent l'engagement de chaque entité à adopter la digitalisation.

Le LPI - comme le DAI -, est proposé par la Banque Mondiale et le dernier publié remonte à l'année 2018. Bien que le DAI existe pour des années plus récentes, nous avons souhaité le considérer pour la même période que le LPI, afin qu'il n'y ait pas de décalage temporel entre les deux indicateurs.

Nous allons également, tenter d'expliquer les fluctuations du LPI en considérant une autre variable comme la souscription pour 100 habitants à une connexion à l'Internet. Ceci pourrait montrer à quel point une population d'un pays quand celle-ci est connectée, pourrait jouer un rôle dans le développement de la logistique, très utilisatrice de ce genre de technologies. En effet, d'un côté les entreprises dans différents pays adoptent la digitalisation pour améliorer leurs performances logistiques, toutes branches confondues. Le consommateur lui, accompagne cette évolution à partir du moment où celui-ci dispose des outils technologiques, qui vont lui permettre d'exploiter les plateformes de ventes en ligne, ainsi que le suivi et la traçabilité des produits qu'il achète.

4. MÉTHODE D'ANALYSE

Nous allons appliquer un modèle de régression multiple estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires, et voir s'il existe une relation pertinente entre les variables de la digitalisation, des TIC et l'indicateur de performance de la chaîne logistique (LPI).

Après régression, nous allons valider la viabilité du modèle en effectuant tous les tests d'inférence statistique afférents.

L'équation théorique linéaire, se présente comme suit :

$$LPI_i = \beta_0 + FBS100_i + \beta_1 DAIB_i + \beta_2 DAIP_i + \beta_3 DAIG_i + \varepsilon_i$$

Pour $i = 1, \dots, N$, avec $N = 132$ pays, où :

LPI_i : Logistic Performance index

$FBS100_i$: Fixed broadband subscriptions per 100 inhabitants

$DAIB_i$: Digital Adoption Index in Business

$DAIP_i$: Digital Adoption Index in Population

$DAIG_i$: Digital Adoption Index in Government

ε_i : un terme erreur

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$: les paramètres à estimer.

5. RÉSULTATS

Les résultats de la régression, sont présentés dans le tableau 1. On constate des coefficients estimés significatifs³ pour toutes les variables, sauf DAIB, l'engagement dans le milieu des affaires à la digitalisation. L'ajustement du modèle sur le nuage de points des pays est intéressant, avec un R^2 de plus de 67 % (le modèle explique 67 % de la variabilité du LPI). Néanmoins, nous devons effectuer différents tests statistiques, afin de voir si ce modèle est viable ou pas.

³ p-value faible : rejet de l'hypothèse nulle, de coefficients significativement proches de 0.

Table 1 : Résultats de régression par MCO.

Dependent variable:	
LPI	
FBS100	0.016*** (0.004)
DAIB	0.291 (0.377)
DAIP	0.559* (0.316)
DAIG	0.501** (0.209)
Constant	1.946*** (0.140)
Observations	132
R ²	0.675
Adjusted R ²	0.665
Residual Std. Error	0.323 (df = 127)
F Statistic	66.073*** (df = 4; 12)

7)

01

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.

Source : estimé sous logiciel R.

La figure 1, représente un diagnostic sous forme de 4 graphiques, de la régression. Le premier en haut à gauche, exprime les résidus par rapport aux estimations de la variable dépendante. Il permet à la fois de vérifier la relation linéaire pouvant exister entre le LPI et les variables explicatives, et vérifier également si d'éventuels point influents, notamment aberrant, pourraient se manifester à l'extérieur notoirement du nuage de points. L'idéal, serait d'avoir une ligne droite confondue avec celle représentée en pointillés.

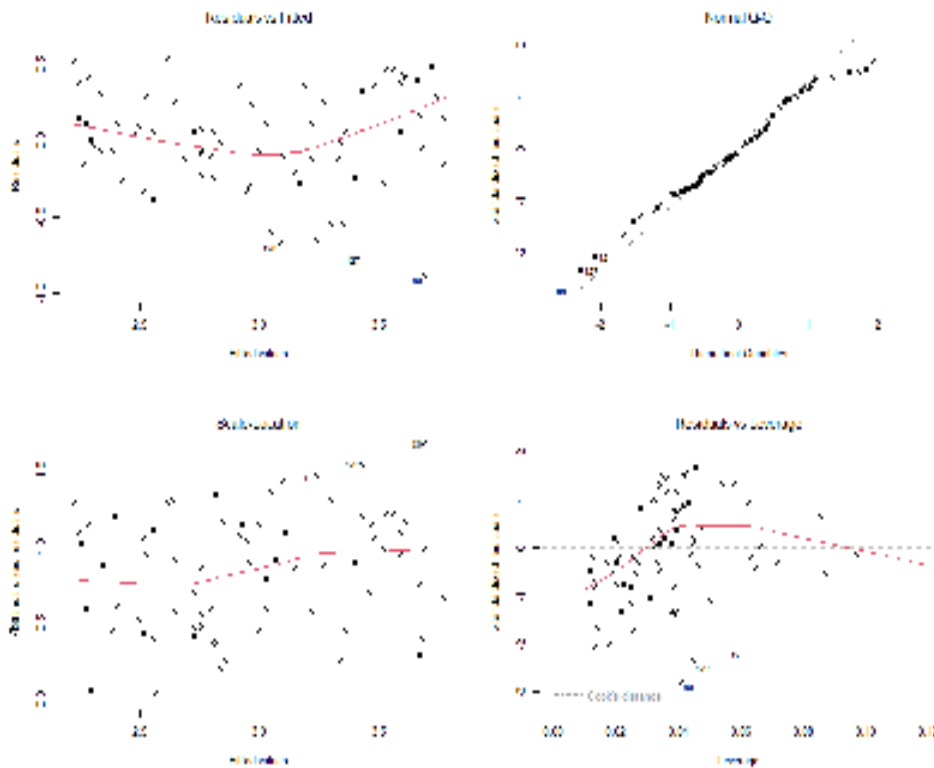
Un nuage de points non homogène, pourrait supposer l'existence d'une hétéroscédasticité (variance non constante).

Le second en haut à droite, exprime la droite de Henri, où l'on devrait avoir la majorité des points alignés sur cette droite, auquel cas la normalité des résidus ne serait pas respectée. Certains points, se détachent de cette droite sur les extrémités. Nous vérifierons cela avec plus de précision, en effectuant des tests adéquats.

En bas à droite, le graphique représente la Distance de Cook, qui permet d'observer les éventuels points aberrants trop éloignés de la représentation. Celui en bas à gauche, exprime relativement la même chose en montrant les valeurs des résidus studentisés trop élevés, manifestement ceux de pays trop atypiques par rapport à tous les autres considérés dans l'étude.

Nous soupçonnons ainsi comme pays atypiques par rapport aux variables du modèles, ceux portant les numéros 80 et 127, respectivement correspondant à Malte et l'Uruguay.

Figure 1 : Diagnostic graphique du modèle estimé



Source : Effectué sous logiciel R.

Les tests d'hypothèses, permettent de vérifier les constats observés sur le diagnostic graphique. Les deux tests Jarque-Bera et Shapiro-Wilk, permettent de vérifier la normalité des résidus. Sous R, les résidus (*resid*) sont extraits du modèle nommé *fit1*.

Si le premier valide l'hypothèse nulle de normalité, avec une p-value relativement peu élevée de 0,24, le deuxième test lui ne nous permet pas d'accepter la normalité avec une p-value de 0,015, inférieure au seuil critique de 5%.

```
Jarque Bera Test
data: fit1$resid
X-squared = 2.8544, df = 2, p-value = 0.24
```

```
Shapiro-Wilk normality test
data: fit1$resid
W = 0.97495, p-value = 0.01528
```

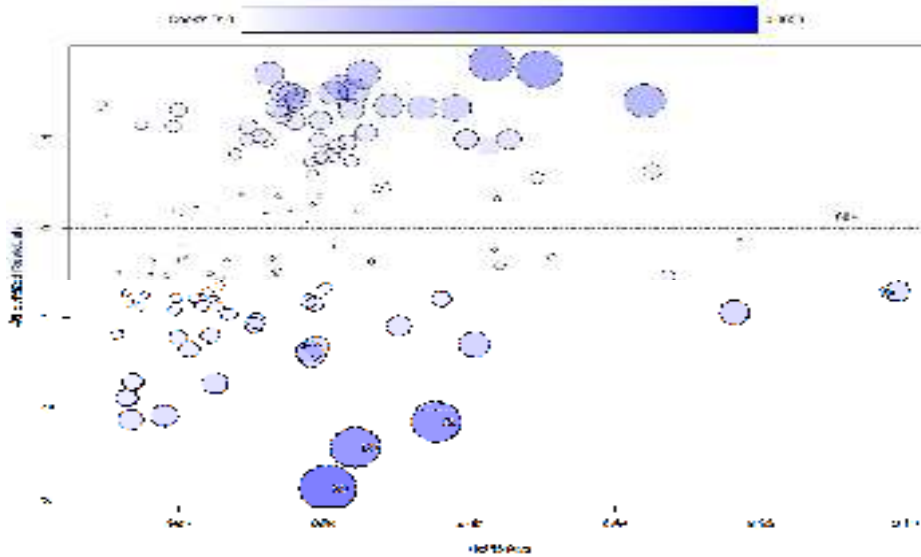
Le test de Breusch-Pagan qui vérifie si la variance du modèle est significativement constante, présente une p-value faible à la limite de l'acceptable, validant - mais avec réserve - l'homoscédasticité.

```
studentized Breusch-Pagan test
data: fit1
BP = 9.1738, df = 4, p-value = 0.0569
```

La figure 2, exprime par rapport à la distance de Cook, les points influents : ils seront d'autant plus importants, voire atypiques, à mesure que le cercle qui les représente est plus gros et ayant une couleur plus accentuée. Nous retrouvons ainsi, Malte (numéro 80) et l'Uruguay (numéro 127) présentant des valeurs élevées (ceux qui sortent de l'intervalle [-2,2]), comparativement aux autres pays contenus dans l'échantillon.

Comme celui-ci est conséquent (132 pays), et que ces pays ne sont pas relativement importants, comparativement aux autres comme les pays d'Europe, des Amériques et de l'Asie, nous allons tenter de les retirer de la régression et voir si cela pourrait améliorer les résultats de nos tests de validation du modèle.

Figure 2 : Points influents et Distance de Cook.



Source : Effectué sous logiciel R.

Nous avons créé deux variables muettes (ou indicatrices), que nous avons appelées dummy, qui valent 1 si le pays atypique est considéré et 0 sinon. Elles vont inhiber les deux pays, Malte et l'Uruguay pour ne pas les prendre en compte dans la régression.

Après plusieurs essais, un autre pays se retrouve atypique, la Biélorussie (portant le numéro 12) qui a été inhibé en rajoutant une troisième dummy.

Nous avons également retiré la variable non significative, à savoir DAIB. Malgré le rajout des variables muettes, son coefficient estimé demeure inchangé et non significatif, proches de 0.

Le modèle s'améliore statistiquement (table 2), car en effet, le coefficient de détermination s'élève pour passer à 0,72 : on explique mieux la variabilité du LPI avec cette spécification.

Notons enfin, que les coefficients estimés des variables explicatives significatives n'ont pas été modifiés, ce qui conforte la robustesse de l'estimation de ce modèle.

Table 2 : Résultats de régression par MCO, du modèle amélioré.

Dependent variable:	
LPI	
FBS100	0.019*** (0.004)
DAIP	0.654*** (0.240)
DAIG	0.546*** (0.198)
dummy1	-0.704** (0.311)
dummy2	-0.918*** (0.307)
dummy3	-0.823*** (0.307)
Constant	2.016*** (0.099)
Observations	132
R ²	0.720
Adjusted R ²	0.707
Residual Std. Error	0.302 (df = 125)
F Statistic	53.656*** (df = 6; 12)

5)

01

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.

Source : estimé sous logiciel R.

Les tests de validation passent mieux, tous présentant des p-values supérieures à 5 %. Le test de Shapiro-Wilk est à la limite des 5 %, sûrement à cause d'un nombre important de pays dans notre échantillon, qui s'avèrent être plus influents que les autres en majorité.

Normalité des résidus :

```
Jarque Bera Test

data: fit3$resid
X-squared = 3.0739, df = 2, p-value = 0.215

Shapiro-Wilk normality test

data: fit3$resid
W = 0.98031, p-value = 0.05253
```

Homoscédasticité :

```
studentized Breusch-Pagan test

data: fit3
BP = 4.8641, df = 6, p-value = 0.5614
```

Après validation de la « blancheur » des résidus, nous exécutons également le test de Besley, Kuh et Welsch, qui permet de tester la présence de colinéarité entre les variables explicatives. On lit sur les ligne du tableau, l'indice de conditionnement, qui s'il est > 30 pourrait induire une présence de colinéarité. Sur la même ligne, on observera les variables concernées, si celles-ci ont des valeurs supérieures à 0,5. Ici l'indice le plus élevé étant faible de 11,63 : il y a absence de colinéarité.

Dans ce test, on peut également observer les VIF⁴, qui si élevés (> 10), pourraient indiquer de la colinéarité. Dans notre cas, les VIF sont relativement peu élevés.

Tolerance and Variance Inflation Factor

Variables	Tolerance	VIF
1 FBS100	0.2503085	3.995069
2 DAIP	0.2132143	4.690116
3 DAIG	0.5437374	1.839123
4 dummy1	0.9516820	1.050771
5 dummy2	0.9738983	1.026801
6 dummy3	0.9794816	1.020948

Eigenvalue and Condition Index

	Eigenvalue dum1	Cond. Index dum2	intercept	FBS100	DAIP	DAIG
1	3.706	1.000	4.57e-03	6.69e-03	2.807e-03	3.157e-03
2	0.001	0.002	0.002			
3	1.001	1.922	2.35e-07	1.37e-04	2.130e-07	1.062e-04
4	0.581	0.001	0.367			
5	1.000	1.925	2.28e-05	1.59e-05	5.914e-07	5.377e-07
6	0.155	0.588	0.221			
7	0.954	1.971	1.13e-03	1.71e-05	1.770e-04	4.442e-04
8	0.206	0.382	0.394			
9	0.275	3.669	8.20e-02	2.23e-01	3.726e-03	1.442e-02
10	0.018	0.020	0.003			
11	0.034	10.505	8.89e-01	3.77e-01	1.603e-01	4.480e-01
12	0.034	0.001	0.009			
13	0.027	11.629	2.28e-02	3.94e-01	8.330e-01	5.338e-01
14	0.006	0.007	0.006			

Le retrait des pays trop influents, a permis de formaliser un modèle avec de bonnes propriétés. Nous nous abstenons de retirer d'autres pays, car globalement, notre modèle est acceptable.

⁴ Variance Inflation Factor.

Après validation, nous testons la stabilité des coefficients du modèle sur tout l'échantillon. Le test de Chow, est significatif avec une p-value de 0,8, ce qui conforte la stabilité des coefficients estimés.

M-fluctuation test (Chow)

data: fit3
f(efp) = 1.2364, p-value = 0.4989

6. DISCUSSION

L'estimation de notre modèle est validée par la confirmation de ses bonnes propriétés statistiques, compte tenu des résultats des tests d'hypothèses obtenus. Le cadre théorique d'un point de vue économique est également avéré, à partir du moment où nous avons obtenu des coefficients significatifs positifs, concernant l'effet des variables de la digitalisation. Ces dernières, sont caractérisées par les deux sous-indicateurs comme l'adoption de la digitalisation par la population des pays et celle de ses gouvernements. 1 point d'augmentation de la première, ferait augmenter le LPI, l'indicateur de performance logistique de 0,65 ; la deuxième variable le ferait augmenter de 0,55.

Le pourcentage de souscriptions à l'internet, est également significativement lié à la performance logistique. Son augmentation d'une unité, ferait élever le LPI de près de 2 %.

Mise à part le fait que 3 pays comme Malte, l'Uruguay et la Biélorussie seraient décalés par rapports aux autres, notre échantillon est composé de pas moins de 132 observations. Ceci conforte l'idée que la digitalisation est un paramètre à ne pas négliger, si un pays donné souhaite augmenter sa performance en termes de distribution et de management de la chaîne logistique.

Les effets positifs et importants calculés, montrent à quel point il est possible à toute entité qu'elle soit privée ou étatique d'adopter la numérisation, l'outil informatique et tous les systèmes

d'informations reconnus, pour améliorer ses performances dans ce domaine.

Cependant, nous estimons qu'il est possible d'envisager d'autres techniques de modélisation plus élaborées, comme l'économétrie des données de panel, afin de considérer à la fois la disparité des pays tout en considérant l'évolution temporelle des variables.

Malheureusement, le manque de données ne permet pas actuellement d'envisager une telle méthode d'analyse. Néanmoins, la Banque Mondiale continue de proposer des données concernant la digitalisation et les indicateurs de performance de la chaîne logistique, ce qui pourrait à terme déboucher sur des analyses encore plus intéressantes.

7. CONCLUSION

L'analyse économétrique, permet actuellement de fournir des outils intéressants dans de nombreux domaines, que ce soit au niveau microéconomique que macroéconomique. La disponibilité des données grâce à l'informatisation des opérations, permet maintenant de fournir des données à dimension large, pouvant donner une appréciation pertinente des différentes branches de l'économie. Il en est de même, concernant la chaîne logistique : toutes ses activités deviennent de plus en plus numérisées, ce qui va permettre d'augmenter sa performance, en se rapprochant de plus en plus des consommateurs, d'une manière plus efficace et plus rapide. Les analystes, peuvent également exploiter cette évolution, car elle permet de fournir des données statistiques plus fiables et d'une manière plus rapide. Sans omettre le fait que celles-ci, toucheraient plus de structures et plus de pays à travers le Monde.

Nous avons obtenu des résultats pertinents, par une simple technique de modélisation univariée, concernant le lien positif et significatif

entre la digitalisation et l'augmentation de la performance de la chaîne logistique. Il serait fort intéressant, d'envisager des analyses plus élaborées, qu'elles soient doublement indicées en observations et temporellement, ou alors en considérant des modèles à dimension multivariée.

La quantification des effets des variables de la digitalisation sur la performance de la chaîne logistique, permet de conforter les prises de décisions avec plus de précision.

8. Liste de références bibliographiques

Anser, M., K., Khan, M., K., Awan, U., Batool, R., Zaman, K., Imran, M., Sasmoko, Indrianti, Y., Khan, A., Abu Bakar, Z. (2020), The Role of Technological Innovation in a Dynamic Model of the Environmental Supply Chain Curve: Evidence from a Panel of 102 Countries, *Processes*, 8, 1033.

<https://doi.org/10.3390/pr8091033>

Burgarcic, F., Z., Skvarciany, V., Stanisic, N. (2020), Logistics Performance Index In International Trade: Case Of Central And Eastern Europe And Western Balkans Countries, *Business: Theory and Practice*, Vol. 2, Issue 2, pp. 452–459.

<https://doi.org/10.3846/btp.2020.12802>

Choy, K., L., Gunasekaran, A., Lam, H., Y., Chow, K., H., Tsim, Y., C., Wing Ng, T., Tse, Y., K., Lu, X., A. (2014), Impact of information technology on the performance of logistics industry: the case of Hong Kong and Pearl Delta region, *Journal of the Operational Research Society*, No. 65, pp. 904-916.

<https://doi.org/10.1057/jors.2013.121>

Danielle Kriz (2015), Improving Supply-Chain Policy for U.S. Government Procurement of Technology, *Council on Foreign Relation, CYBER BRIEF*, pp. 1-5.

<http://www.jstor.com/stable/resrep05715>

Janno, J., Mochalina, E., P., Vladimirovna, G., Ivankova, Labanova, O., Latonina, M., Safulina, E., Uukkivi, A. (2021) The Impact Of Initial Data On The Logistics Performance Index Estimation: Estonian And Russian Study, *Scientific Journal of Logistics*, 17, (1), 147-156.

<http://doi.org/10.17270/J.LOG.2021.554>

Johnston, L., A. (2021), World Trade, E-Commerce, and COVID-19, *China Review, Special issue: The Pandemic that Wasn't (MAY 2021)*, Vol. 21, No. 2, , pp. 65-86.

<https://www.jstor.org/stable/27019010>

Ojala, L., Çelebi, D. (2015), The World Bank's Logistics Performance Index (LPI) and drivers of logistics performance, *OCED, International Transport Forum : Logistics Development Strategies and their Performance Measurements (Queretaro)*.

<https://www.itf-oecd.org/world-bank%25E2%2580%2599s-logistics-performance-index-lpi-and-drivers-logistics-performance>

Papoutsis, K., Gogas, M., Nathanail, E. (2015), Market Uptake Of ICT Usage In Supply Chains, *International Journal Of Transport Economics*, ISSN 039I-844O • E-ISSN 1724-2185, Vol. XLII, No. 1.

<https://www.jstor.org/stable/43740993>

Pisa, M., McCurdy, D. (2019), Digital Supply Chains and Traceability, *Center for Global Development*, pp. 7-9.

<https://www.jstor.org/stable/resrep29606.5>

Rai, A., Patnayakuni, R., Seth, N. (2006), Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities, *MIS Quarterly*, Vol. 30, No. 2, pp. 225-246.

<https://doi.org/10.2307/25148729>

Soumya Varma and Bhavin Shah (2021) A Study of the Relationship between Logistics Performance and Human Development, *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangalore, India*, 16, 18.

https://www.researchgate.net/publication/360483733_A_Study_of_the_Relationship_between_Logistics_Performance_and_Human_Development

Stenger, A., J. (2011), Advances in Information Technology Applications for Supply Chain Management, *Transportation Journal*, Vol. 50, No. 1, pp. 37-52.

<https://doi.org/10.5325/transportationj.50.1.0037>

***L'intégration d'une solution « Business Intelligence » pour
l'amélioration de la Supply Chain - cas la société Unilever
Algérie***

دمج حل "ذكاء الأعمال" لتحسين سلسلة التوريد - حالة شركة يونيليفر الجزائر

BELABBAS Yasmine¹

ADMANE Merizek

FENINECHE

Khadidja

Doctorante en management
des organisations, laboratoire
« MAGIPO » - Ecole
Supérieure de Commerce
y_bellabas@esc-alger.dz

Professeur
Ecole Supérieure de
Commerce

m_admane@esc-alger.dz

Ecole Supérieure de
Commerce

k_fenineche@esc-alger.dz

Réception : 10/03/2023

Acceptation : 25/04/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

Le but de cette recherche est d'essayer d'implémenter une démarche Business Intelligence en mettant en œuvre une solution technologique BI « MS Power BI », pour insérer un tableau de bord BI automatisé, afin d'améliorer et d'optimiser la visualisation de la performance de la SC, avec une plus grande concentration sur les outils et les techniques d'automatisation des tableau de bord (BI), et les facteurs clés de succès (FCS), ainsi que les défis pouvant entraver le projet de la mise en place de la BI au sein de la supply chain d'Unilever Algérie.

Mots clés : Business intelligence, MS Power BI, Tableau de bord ; supply chain, automatisation

ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو محاولة تنفيذ نهج ذكاء الأعمال من خلال تطبيق حل تقنية ذكاء الأعمال لمايكروسوفت, « MS Power BI » لإدراج لوحة قيادة آلية وذلك بهدف تحسين و تعظيم تصور أداء

¹ - Auteur correspondant : BELABBAS Yasmine, y_bellabas@esc-alger.dz.

سلسلة التوريد مع التركيز بشكل أكبر على أدوات وتقنيات امتة لوحة القيادة و العوامل الرئيسية للنجاح والتحديات التي تعيق مشروع تنفيذ ذكاء الاعمال ضمن سلسلة التوريد ليونيليفر الجزائر. الكلمات المفتاحية: ذكاء الاعمال ، مايكروسوفت «MS Power BI» ، لوحة القيادة ، سلسلة التوريد، الآلية.

1. INTRODUCTION

De nos jours, les entreprises apportent de plus en plus d'intérêt à la chaîne d'approvisionnement SC, dans le souci de livrer leurs produits dans les meilleures conditions (délais de livraison, qualité du produit) et fidéliser les membres de la chaîne dans le but de créer des champs de collaboration permettant de réduire les coûts et réaliser un degré d'efficacité.

Vu le développement technologique dans le domaine des affaires et plus particulièrement, le développement des logiciels permettant aux entreprises de faciliter la récolte des informations, la prise de décision puis améliorer la qualité de la décision. Parmi ces logiciels nous citons le Power business intelligence.

Eu égard de toutes les orientations évoquées ci-dessus, la problématique principale constituant notre objet de recherche est : **comment la Business Intelligence contribue à l'amélioration de la Supply Chain ?**

Afin de bien cerner notre problématique, nous essayerons de répondre aux questions secondaires suivantes :

1. Quel est l'apport réel des méthodes de la Business Intelligence appliquées au sein de la chaîne logistique de l'entreprise Unilever Algérie ?
2. Quelles sont les limites de ses méthodes chez Unilever Algérie ?
3. Quel est l'impact constaté sur la vie opérationnelle de personnel du SC?

Afin d'apporter des éléments de réponses aux sous questions, nous avons jugé utile de proposer les hypothèses suivantes :

Hypothèse N°01 : La BI a des apports positivement considérables sur le SCM au sein de l'entreprise Unilever Algérie.

Hypothèse N°02 : Les limites de l'implantation de la Business intelligence au sein de l'entreprise Unilever Algérie sont la maîtrise de ses applications.

Hypothèse N°03 : Le déploiement de la solution technologique de BI (MS Power BI) impact la vie opérationnelle de personnel du SC en causant des changements techniques dans la méthode de consultation et le partage des informations.

Dans le but de réunir tous les éléments de réponse susceptibles d'apporter des clarifications quant à nos questionnements, nous avons adopté la démarche méthodologique expérimentale analytique suivante :

Recherche documentaire à partir de différents ouvrages disponibles sur la bibliothèque en ligne Scholarvox, Science Direct, Academia.edu, Google Scholar, ainsi que dans des sites Internet spécialisés en Business Intelligence et Supply Chain Management. Le reste des documents utilisés se présentent sous forme de travaux de recherches traitant de sujets se rapprochant du nôtre ou bien sous forme des citations disponibles sur Internet. Nous avons pu nous documenter également au département SCM, en vérifiant leur processus

Afin d'enrichir la revue de littérature dans la matière de la supply chain management et le Business intelligence ; nous allons essayer de se positionner et de se distinguer par rapport aux études antérieures, comme suit :

- **Etude intitulée** : « Supply Chain Business Intelligence : Technologies, Issues and Trends » élaboré par Nenad Stefanovic et Dusan Stefanovic, 2009.

Cette étude traite la nécessité du business intelligence de la chaîne logistique et présente les forces motrices de son adoption et décrit l'architecture BI de la chaîne logistique. Le système mondial de mesure du rendement de la chaîne logistique fondé sur le modèle de référence du processus est expliqué. Les principales technologies de pointe telles que l'architecture orientée service (SOA), le suivi

des activités commerciales (BAM), les portails web, l'exploration de données et leur rôle dans les systèmes BI sont également abordés. Enfin, l'étude décrit les principales tendances et technologies de la BI qui influent sur les futurs systèmes.

-Etude intitulée : "Business intelligence for a supply chain management system" article élaboré par Esra Vural, Özgür Sengül, Steve Davis, Holger Günther, *Issues in Information Systems*, 2006.

Cet article présente un exemple fondé sur un logiciel de chaîne d'approvisionnement réel qui illustre une approche valable.

-Etude intitulée : « Adoption of Business Intelligence-Technological, Individual and Supply Chain Efficiency » élaborée par : Nasir Abdul Jalil, Pichit Prapinit, Abaidullah bin Mustaffa, *mustakim melan*, 2019.

Les données de cette étude ont été recueillies à partir d'un questionnaire d'enquête des gestionnaires de l'informatique dans 162 sociétés multinationales en Malaisie et analysées en utilisant les moindres carrés partiels, avec le logiciel SmartPLS. L'étude recommande : bien que la BI et sa perspicacité contribuent aux pratiques de gestion, les exigences en matière d'information varient selon le niveau d'incertitude par rapport à la caractéristique ambiguë de l'entorse organisationnelle.

Dans ce qui précède, nous constatons que notre étude est concordée avec les études antérieures en termes d'utilisation de BI dans la Supply Chain Management et sur les facteurs de succès de la digitalisation de la Supply Chain ; mais elle diffère par rapport au contexte.

Et pour pouvoir répondre à l'ensemble des questions posées et dans un souci d'ordre méthodologique, nous avons décidé que notre travail allait s'articuler autour de deux parties comme suit : un cadre théorique de la Supply chain management et business intelligence et un cadre pratique au sein de la société Unilever Algérie.

2. Le cadre théorique

2.1. Le e-business intelligence :

Le terme business intelligence a été utilisé pour la première fois par le chercheur HOWARD DRESSNER du groupe GARTNER en 1989.ⁱ

Le terme business intelligence désigne généralement le processus de transformation des données brutes que les entreprises recueillent à partir de leurs diverses opérations en information utilisableⁱⁱ. Autrement dit, le traitement des données afin d'obtenir des informations pertinentes qui seront utilisées au profit de l'entreprise, dans le même ordre d'idées EVELSON propose la définition suivante de la Business intelligence : « un ensemble de méthodologies, de processus, d'architectures et de technologies qui transforment les données brutes en informations utiles et significatives utilisées pour permettre plus d'analyses stratégiques, tactiques et opérationnelles et de prise de décision. »ⁱⁱⁱ. Ainsi la définition d'AIRINEI et BERTA affirme l'importance de la BI dans la prise de décision. Selon eux : « la Business Intelligence (BI) est un terme qui définit un ensemble d'applications informatiques à contexte économique, utilisées dans les entreprises pour analyser les données afin de les transformer en information qui sera la base de décisions prises par les gestionnaires »^{iv}.

D'après les définitions précédentes, on constate que la Business intelligence est un outil informatique qui traite et récapitule les différentes données afin d'élaborer des informations qui aident les gestionnaires à la prise de décision.

2.2. La Supply chain management

Avant d'évoquer le management de la supply chain (SCM) on doit d'abord comprendre le concept de la supply chain.

CHRISTOPH en 1992 a défini la supply chain, comme un réseau d'entreprises participantes en amont et en aval aux différentes activités créatrices de valeurs (produits, services) apportés au dernier consommateur^v. Dans le même ordre d'idées, SMAII a considéré la supply chain comme un ensemble d'entreprises liée d'une façon

directe par des flux amont et aval (flux d'informations, de produits, de service et financiers) de la source (point d'origine) jusqu'au dernier récepteur (le consommateur final)^{vi}. Dès lors qu'on constate que la supply chain représente une chaîne d'entreprises reliée par des différents flux ; financiers, d'informations ou matériels. Contribuant à créer de la valeur sous forme d'un produit ou bien un service au consommateur final.

Après avoir dans un premier lieu clarifié le concept de la supply chain, on passe à la définition du management de la supply chain.

Le management de la supply chain est défini selon ELLRAM et COOPER comme une approche où le réseau entier des fournisseurs aux clients finals est analysé et géré afin d'obtenir le meilleur résultat pour l'ensemble du système^{vii}. ALAN et REMKO ils se sont focaliser dans leurs définition de management de la supply chain sur la planification et le contrôle ; «c'est la planification et le contrôle de tous les processus du client final aux fournisseurs de matières premières qui relie les partenaires d'une chaîne d'approvisionnement afin de répondre aux besoins du client final »^{viii}. On comprend que le management de la supply chain est la planification, la gestion, l'analyse et le contrôle de l'ensemble des tâches qui enchaîne les différents acteurs de la supply chain afin de répondre aux besoins de chaque acteur et l'obtention du meilleur résultat.

2.3. Supply chain management and business intelligence

De nombreuses entreprises cherchent une solution pour mettre en œuvre un système de gestion de la chaîne logistique orienté électroniquement qui fournit une connexion aux clients et aux fournisseurs. Cette chaîne peut être basée sur de nouvelles solutions logicielles ou sur des capacités de communication améliorées. L'objectif ultime est de créer une « interface de système transparente » qui permet d'examiner et d'analyser divers éléments d'information^{ix}.

La création de BI a révolutionné les affaires et apporte une nouvelle façon pour les entreprises de prospérer et de gérer sa chaîne

logistique à moindre coût^x, Les outils de la business intelligence (BI) offrent un ensemble sophistiqué d'outils de production de rapports, mais aussi la possibilité d'établir un niveau adéquat de renseignements sur la chaîne logistique, ce qui est indispensable pour améliorer le rendement opérationnel global. Les outils BI permettent de surveiller tous les processus et de fournir des alarmes et des notifications avant que les problèmes potentiels n'évoluent en cas de problèmes ou même de catastrophes^{xi}.

Pour obtenir des rendements rapides et soutenir leurs projets de chaîne d'approvisionnement, certaines entreprises utilisent des outils de BI pour ; La sélection des moyens de transport (rapide et facile), la gestion de temps (réduire les délais), la gestion de stock, la gestion des coûts (réduire les coûts de transport), la gestion et le suivi des commandes, l'évaluation des différents opérations, l'identification et la fidélisation des clients, l'élaboration des tableaux de bords, la prévision des ventes et des différents changement. ^{xii} Tout cela, dans le but d'accroître l'efficacité et l'efficience de la chaîne logistique. Autrement dit, la performance de le cette chaîne.

3. La partie pratique

3.1.Présentation d'Unilever Algérie

Unilever est présente en Algérie depuis 1954, date à laquelle OMO a été lancé à travers un partenariat avec un acteur local. En 2002 Unilever s'implante officiellement en Algérie date à laquelle l'usine d'Oran a été inaugurée.

3.2.Chaine Logistique (SC)

Le département de la Chaîne logistique s'occupe de la gestion des tâches et des flux permettant de maîtriser la production et l'approvisionnement (auprès du fournisseur) ainsi que respecter les engagements envers les clients. Il se compose de 5 sous services : service client, planification de demande (demand planning), logistique, Planification des Commandes (supply planning), contrôle de la qualité des Commandes (Quality Go To Market).

Le Département Supply Chain ciblé par l'intégration d'une solution BI

Soucieuse de la performance de ses services, Unilever Algérie a choisi de déployer une solution de Business Intelligence portant son choix sur « Microsoft Power BI » et un domaine pilote qui est le département « Supply chain ».

3.2.1 La raisons de choix du service Supply Chain

Nous étions orientés par l'administration vers le service Supply Chain vu l'enthousiasme et la volonté de ses responsables.

Ces derniers ont été motivés pour intégrer une solution de Business Intelligence tel que POWER BI pour les raisons suivantes :

- L'importance du service Supply Chain
- La veille sur l'amélioration continue des opérations logistiques.
- Le besoin d'évaluation instantané exprimé par les Indicateurs de Performance.
- La détection instantanée des menaces et faiblesses aide les managers à l'adaptation et la prise de décision.
- Les responsables sont conscients qu'investir dans la Supply Chain influence directement et positivement leurs relations avec le client.
- Le besoin de présentation des rapports significatifs, dynamiques et récapitulatifs pour les managers et les responsables supérieurs.
- Le personnel de Supply Chain cherche à profiter et bénéficier d'avantage de la Business intelligence.

Vu que l'entreprise Unilever possède la licence d'utilisation, de diffusion et modification de l'outil de la Business Intelligence « POWER BI », nous avons saisi la chance de la mise en œuvre de ce système.

3.2.2. Méthodologie de recueil des données : La méthode qualitative

Nous avons opté pour la technique de l'interview réalisée auprès de différents responsables du service Supply Chain afin de :

- Confirmer ou infirmer nos hypothèses précédentes,
- Connaître les attentes des managers et leurs subordonnées,
- Avoir connaissance du degré d'implication et d'engagement de la direction lors du déploiement de la solution POWER BI au sein de processus de Supply Chain.

3.2.2.1. La technique d'entretien

Nous avons choisi le type d'interview semi-directif à travers des entretiens individuels ; donc la technique de recueil des données étant le « face à face » et puis des entretiens sur appels téléphoniques à cause des conditions de confinement.

Afin de bien mener nos entretiens semi-directifs, nous avons jugé utile d'élaborer un guide d'entretien. Ce dernier permettra aux personnes interviewées de répondre avec un certain degré de flexibilité, de liberté et à mieux s'exprimer, pour infirmer ou confirmer les hypothèses.

Nous avons suivi un guide d'entretien qui regroupe les questions suivantes :

- Questions pour la description du profil des interviewés.
- Question sur les missions et les tâches quotidiennes relatives à chaque responsable.
- Question sur les moyens utilisés et l'environnement technologique.
- Question sur les KPI qui intéressent chaque responsable.
- Questions sur les besoins ou les problèmes qui ont suscité l'utilisation de « POWER BI » d'Excel.

3.2.2.2. La démarche auprès de la population interviewée

Nous avons élaboré un plan d'entretien, puis nous avons au préalable communiqué les dates aux responsables afin de se préparer.

En ce qui concerne le temps des entretiens, il était préalablement fixé à une heure. Mais, et en raison de l'emploi du temps chargé de certains responsables, nous nous trouvons dans l'obligation de réduire le temps, et accorder plus d'importance aux questionnements majeurs pouvant répondre de manière efficace à notre problématique.

3.2.2.3 Le choix des responsables à questionner

Les interviewés sont sélectionnés selon leurs relation directe avec les objectifs de notre étude (les responsables de la création et le transfert des rapports, de la définition des KPI et aussi de la prise de décision).

A- Profils de la population interviewée

Le nombre de personnes interviewées est de 6 cadres du corps administratif, vu l'indisponibilité de nombre de professionnels à cause de sérieux empêchements, nous étions contraints de nous limiter à ce nombre.

Tableau 1. Profil des personnes interview

L'interviewé	L'expérience	Les principales missions
Supply chain control	4 ans	Communiquer les objectifs mensuels.
Manager de Service Client	3 ans	Réception des commandes. Traitement des commandes. Coordonner entre les opérations SC et l'équipe commercial.
Coordinateur de Transport	1 an et demi	Collaborer avec les 3PL. Les délais de livraison.

Spécialiste de service de Planification de Demande	6 ans	Planification des commandes. Coordination avec la disponibilité des SKU en stock et la production.
Spécialiste de service Control de qualité de commande	3 ans	Détecter la nature des réclamations des KD en cas de non-conformité de commande.
Manager de Chaine Logistique	10 ans	Optimiser et de coordonner les flux de produits et d'informations en tenant compte des besoins et

Source : élaboré par nos soins

B- Plan des entretiens

Les Interviews sont menées entre le 3 et le 24 février 2020 dans la salle des conférences puis par appel téléphonique.

Tableau 2. Plan des entretiens

L'interviewé	N° de L'entretien	Date	Durée	Lieu	Type de réunion
Supply Chain control	1 sur 4	19/01/2020	1h30	Salle de conférence	« face à face »
Customer ServiceManager	1 sur 3	06/02/2020	1h	Salle de conférence	« face à face »
Supply Chain Control	2 sur 4	06/02/2020	45min	Salle de conférence	« face à face »
Customer service Manager	2 sur 3	06/02/2020	45min	Salle de conférence	« face à face »
Transport Coordinator	1 sur 1	13/02/2020	1h	Salle de conférence	« face à face »
Responsable de service Demand Planning	1 sur 1	13/02/2020	45min	Salle de conférence	« face à face »
Supply Chain control	3 sur 4	24/02/2020	45min		Appel
Responsable de service Quality Go To Market	1 sur 2	24/02/2020	1h30		Appel
Supply Chain Manager	3 sur 3	16/04/2020	35min		Appel
Responsable de service Quality Go To Market	2 sur 2	16/04/2020	35 min		Appel
Supply Chain control	4 sur 4	16/04/2020	30 min		Appel

Source : élaboré par nos soins

3.2.2.4. Informations acquises sur le service Supply Chain

Le management en « Open Space » nous a aidé à suivre facilement le déroulement des opérations du département de SC.

Tableau 3. Informations acquises sur le département SC

N°	Poste	Fréquence	Date	Durée	Les points traités
01	Traitement des Commandes	1 jour	13/02/2020	1h30min	La politique de la relation client. Type des clients. Les KPI. Tâches. Mode de coordination.
02	Système Informatique	1 jour	13/02/2020	1h	Les outils technologiques utilisés. L'optimisation du management de l'« open space ».
03	Préparation des Commandes	1jour	1/02/2020	45min	Moyens utilisés. Les rapports réclamés par les managers
04	Coordination	1 jour	24/02/2020	45min	Coordination avec les partenaires de transport. Suivi de commandes.

Source : élaboré par nos soins

Une réunion entre l'équipe de service 'Supply Chain' et le responsable du service 'prise en charge des formations du personnel' a été faite afin de demander a ce dernier la programmation d'une formation sur le « POWER BI »

3.2.3. Analyses des entretiens

L'objectif de cette étape est d'exploiter les résultats de notre enquête de terrain et apporter des analyses et d'interprétations nécessaires. Pour cette raison nous commençons par une analyse et une illustration des résultats des entretiens et d'observation faites sur le terrain afin de connaître les attentes des managers qui veulent s'appuyer sur l'outil « POWER BI ». Puis nous passons à la description de l'environnement technologique existant. Enfin nous allons évoquer la complémentarité entre les attentes de l'entreprise et les possibilités offertes par « POWER BI ». Nous allons également lister quelques résultats de la mise en œuvre de notre plan d'action.

3.2.3.1 Analyse des résultats obtenus

Suite aux interviews que nous avons eu l'occasion de mener, nous avons obtenu des réponses qui nous permettent de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses. Pour ce faire, nous avons pris soin de préparer un guide d'entretien qui comporte quatre sections principales :

- **Section 01** : Questions pour la description du profil des interviewés, des missions et des tâches quotidiennes relatives à chaque responsable.
- **Section 02** : Questions sur les moyens utilisés et l'environnement technologique.
- **Section 03** : Questions sur les besoins ou les problèmes qui ont suscité l'utilisation de MS Power BI.
- **Section 04** : Question sur les KPI qui intéressent chaque responsable.

3.2.3.1.1 L'environnement technologique et le système d'information (Section02 du guide de l'entretien)

La connaissance de l'environnement technologique constitue le point de départ de notre analyse. Les outils technologiques utilisés pour accomplir les tâches quotidiennes et le système de gestion de la base de données forment les infrastructures technologiques pour

la réussite de l'automatisation des rapports. Ces outils sont utilisés pour alimenter la base de données des rapports de « POWER BI ».

La majorité des responsables considèrent la technologie comme un enjeu très important pour l'entreprise en général, et la Supply Chain en particulier. Selon ces derniers, la qualité de l'information digitalisée dépend du choix de la technologie utilisée qui rend cette information accessible, précise, organisée et fiable.

Concernant les outils technologiques utilisés au sein de la Supply chain d'Unilever, nous avons recensé :

- MS Excel : pour l'enregistrement des opérations quotidiennes, le calcul de certains rapports et leurs présentations graphiques ;
- MS SharePoint : Pour faciliter le partage des documents et des informations entre tous les employés d'Unilever ;
- Office 365 Outlook email attachement : L'email professionnel @unilever.com ;
- Le logiciel de gestion intégrée (ERP) SAP: pour la gestion des opérations quotidiennes, affectation des factures et la validation des commandes ;
- WMS : pour la gestion des entrepôts de données ;
- One Drive : pour le stockage et le transfert des fichiers.

Concernant l'influence de la qualité de l'environnement technologique sur la satisfaction des managers et les responsables, la majorité des responsables affirme que cette dernière est la raison de garantir une Supply Chain agile, puisque l'entreprise Unilever cherche toujours à augmenter sa productivité et renforcer son Customer Relationship Management en donnant plus d'importance aux Supply Chain pour optimiser aussi sa flexibilité, rapidité, compétence et réactivité.

D'après notre analyse, nous constatons que les responsables initient l'amélioration de la technologie qui reflète la politique d'Unilever (des ventes et de ses relations avec ses partenaires et clients).

Verbatim d'un interviewé :

« au paravent, on travaille d'une façon standard, en se basant sur les fichiers Excel pour élaborer les factures, actuellement, nous unifions la forme des factures et des commandes pour les clients nous installons également le 'SAP', ce logiciel qui couvre toutes les opérations des différents départements et chaque département à son module à remplir sur 'SAP' » .

« On appliquant la nouvelle politique d'Unilever pour ses client en utilisant le 'SAP', après le traitement et le lancement de la commande par l'équipe Supply Chain sur son module, l'équipe finance effectue son rôle de vérification de la solvabilité financière du client, et comme l'entreprise Unilever suit une politique de vente à crédit, elle donne une échéance de paiement au client, le 'SAP' donne une visibilité à cette opération ».

La direction d'Unilever regroupe ses responsables pour collecter leurs feedbacks technique et propositions d'amélioration de l'environnement technologique, ce type de réunion a pour but de répondre aux besoins d'information ou la programmation des formations sur les nouvelles technologies.

Verbatim d'un interviewé :

« Ces réunions sont des occasions qui nous permettent de proposer des formations sur des nouveaux systèmes ».

Le management de l'open space a permet à l'équipe de supply chaine de collaborer entre eux, en facilitant le transfert des connaissances sur les outils technologiques

Verbatim d'un interviewé :

«... l'absence ou la démission d'un membre n'interrompt pas les opérations, on connaît très bien la mission et les taches de chaque membre, et on maîtrise les outils technologiques en relation avec sa tache dans le processus.....».

3.2.3.1.2. Les besoins ou les problèmes qui ont suscité l'utilisation de MS Power BI (Section03 du guide de l'entretien) + la réunion (06/02/2020)

Le but de l'interview est d'identifier, comprendre les besoins et les problèmes à résoudre, les Facteurs Clefs de Succès (FCS) et les défis surmontés, afin de mettre en œuvre une nouvelle solution technologique.

Les questions s'intéressent à la familiarisation des responsables avec le « POWER BI », leur formation et

expérience passée avec des outils de la Business Intelligence. Les responsables déclarent que le facteur clés de succès le plus important est l'engagement de la direction, en outre, le principal défi est le manque de formation, la maîtrise de cet outil et la résistance au changement comme ils ont aussi bien exprimé cette idée lors de la réunion avec le Responsable de formation du personnel.

Pour identifier les besoins et les problèmes à résoudre, on a posé la question suivante : Quel est le problème / besoin auquel vous voulez répondre en utilisant « POWER BI » ?

L'utilisation de Power BI fut un défi pour certains responsables. Bien que certains d'entre eux ne maîtrisent pas l'outil, Unilever Algérie a organisé deux séances de formation pour ses employés en faisant appel à des experts sélectionnés par Unilever Maghreb, les deux séances représentent une initiation au Power BI, l'équipe SC a fourni des efforts personnels pour la maîtrise du logiciel, compte tenu de l'importance de tableau de Bord Power BI automatisé. Les KPIs sont facilement suivis et analysés. Rappelons que les KPIs de base d'Unilever se divisent en deux types:

- des KPIs Opérationnels ; traduisent les coûts quotidiens .
- des KPIs stratégiques ; indiquent des données stratégiques.

Verbatim d'un interviewé :

« Il est vraiment intéressant de voir l'état d'avancement de notre objectif mensuel, il nous permet de déterminer le rythme que nous devrions suivre pour l'étape suivante »

« Les KPI communiquent des pourcentages, de chiffre d'affaire d'un SKU par exemple, qui peuvent ne pas être utiles pour mon rôle de coordination de transport, mon poste me donne le pouvoir de prendre les décisions tactiques, qui réduisent les coûts de transport donc la diffusion des KPI sur des rapports automatisés doit être partagé pour la bonne personne et aussi facile à trouver ».

Selon un interviewé avoir un Tableau de Bord Power BI est la réponse au besoin de visualisation, la détection des anomalies est la meilleure façon de communiquer avec les managers supérieurs.

« On élabore des rapports mensuels qui résument les informations utiles pour les managers supérieurs, on prépare des graphes sur Excel, des tableaux de KPI calculé aussi par Excel. Ils sont collés et organisé sur un fichier PowerPoint et partagés avec les managers supérieurs, mais « POWER BI » présente des graphes liés à la base de données, à la source directement, les graphes sont dynamiques et disponibles à être consultés et automatisés tous le temps ».

D'après un autre interviewé, Unilever favorise l'automatisation car elle augmente la fiabilité de l'information, un remplacement partiel du facteur humain, facilite le travail sur terrain et améliore la qualité de l'information digitalisée. Les responsables des services font leur travail quotidien tout en étant concentrés et bien informés.

Verbatim de l'interviewé :

« Je suppose que la seule solution d'avoir des informations fiables est de se basé sur des systèmes informatiques forts et automatisés, pour éviter les erreurs de calcul, les mauvaises interprétations et même les manipulations des résultats des KPI. Ces informations- là construisent la base décisionnel sur le long et le court terme, donc les informations fiables guident vers des décisions optimales ».

Les résultats de l'analyse des données pour les facteurs clés de succès de la mise en œuvre de ce nouvel outil se divisent en deux volets :

- de nature managériale.
- de nature technique et matérielle

Les responsables interviewés résument le volet management par l'engagement de la direction et l'équipe Supply Chain, cet engagement se traduit par la programmation des formations pour le personnel créateur des rapports sur Power BI et les managers qui vont analyser les rapports et aussi la motivation à ce changement.

A ce titre, l'interviewé nous a d'ailleurs expliqué son intérêt à ce logiciel, il nous a cité plusieurs idées sur les bénéfices de Business Intelligence et comment des opérations vont être mieux gérées en utilisant Power BI.

Verbatim de l'interviewé :

« Si nous constatons une baisse de demande sur un produit spécifique qu'on le signifie par Small Key Unite (SKU) sur des rapports des ventes dynamiques, les premiers signes mis à jour de cette baisse donne aux services le temps de faire des enquêtes, la décision d'arrêter sa production est une décision stratégique déclarée par les managers supérieurs, une telle décision sauve l'entreprise des pertes coûteuses ».

Suite à cette analyse, nous constatons que les responsables sont conscients de l'importance de la Business Intelligence, et de l'amélioration qui suit l'intégration de ses outils.

Le deuxième volet technique c'est la disponibilité des systèmes qui permettent de réaliser cette automatisation à l'aide de « POWER BI ».

L'entreprise Unilever dispose de la licence de Power BI, ce dernier est disponible sur tous les ordinateurs portables de l'équipe, et attaché à l'email professionnel de Unilever. Ils souhaitent plus tard connecter Power BI à SAP car ce dernier contient toutes les

conditions pour être intégré au Power BI comme une source d'automatisation.

3.2.4 La démarche à suivre pour la préparation de la mise en œuvre de Power BI (Le plan d'action)

Cette phase opérationnelle exige des compétences techniques et une démarche logique. Pour bien profiter de l'environnement technologique existant et pour rendre cette mission réalisable, nous optons pour la collecte de données sur tous ce qui concerne la circulation de l'information.

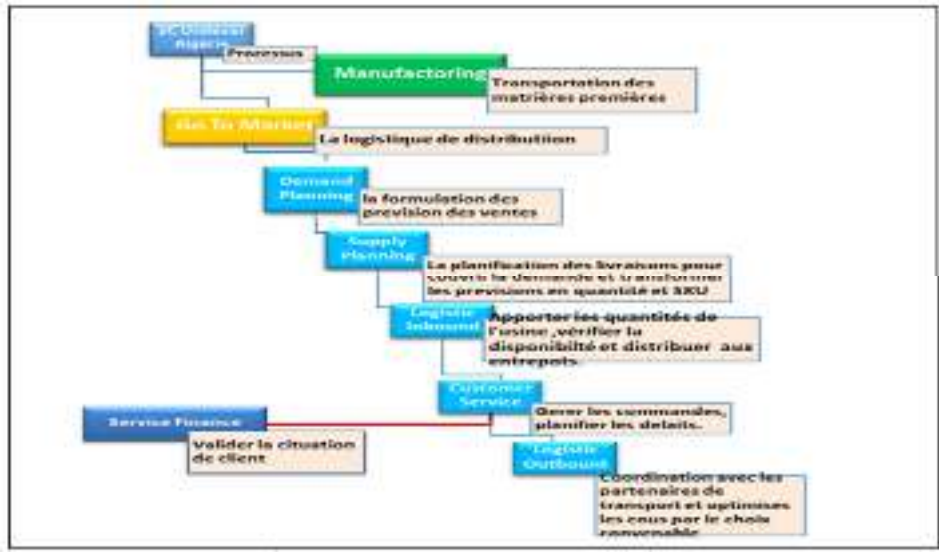
3.2.4.1 La collecte des données

La signification du mot « donnée » de notre mission : donnée est ; une commande, un ordre, une facture ou un rapport qu'on peut élaborer pour effectuer une opération de vente complète.

3.2.4.1.1 Elaboration de fiche de processus

Voici un schéma qui décrit les chemins de la circulation des informations et les missions les plus importantes des services dans la SC d'Unilever Algérie :

Fig.1. Schéma de processus de flux d'information



Source : élaboré par nos soins

3.2.4.1.2. Définition, signification et méthodes de calcul des KPIs (Section 04 du guide d’entretien)

Unilever Algérie utilise plusieurs KPI qui indiquent la performance de chaque phase de la Supply Chain, mais les KPI les plus importants sont ceux qui englobent l'état de la SC et se communiquent avec les managers supérieurs, on retrouve :

Tableau 4. Les KPIs basiques de la SC Unilever Algérie

Nom de KPI	Méthode de Calcul	Description	Service concerné
Dispatch Rate	(Quantité facturée / Quantité commandée)*100	Une comparaison entre la commande lancée par le client et le recouvrement de cette commande	Customer Service

CCFOT : Customer Case Feel On Time	((Nombre de + livraison endommagée+...)/ le total des livraisons)*100	Un ratio sur la transportation des commandes dans les bonnes conditions, ce ratio peut aider l'entreprise à définir les origines des erreurs de la qualité.	Transport coordination
OA : OrderAccura cy	(Le nombre des commandes arrivées dans les conditions agrees/ Nombre total d'opérations) *100	Ratio sur la qualité des différentes opérations de transport (réception, préparation des commandes, chargement, déchargement, expédition, livraison, ...) Il peut être évalué par engin de manutention, par équipe, par zone d'expédition, par client.	Customer Service

Source : élaboré par nos soins

3.2.4.1.3. Fichiers Excel comportant le calcul des KPIs

En s'appuyant sur la définition des KPIs et leurs méthodes de calcul, on a défini quels fichiers à utiliser dans la création de modèles de base de données Power BI.

Les responsables nous ont fourni les fichiers Excel (l'état des livraisons, les délais de livraisons, les partenaires 3PL, les quantités commandées, l'état de stock, les réclamations des clients et leur nature) qui peuvent alimenter le modèle de base de données de Power BI.

3.2.4.2. L'exploration de l'outil de la Business Intelligence MS Power BI

En premier lieu, nous avons commencé par l'explication du processus de PowerBI pour le responsable 'Supply Chain Prosses

Control' lors d'un meeting programmé sur ce sujet. Nous présentons ci-dessous un schéma de ce processus :

Fig.2. Schéma de processus de MS Power BI



Source : élaboré par nos soins

3.2.4.2.1. L'automatisation des rapports

En suivant la démarche de déploiement d'une solution technologique BI proposée par F.P.Rodrigo, nous avons effectué un entretien avec le responsable du service Supply Chain Prosses Control, nous avons essayé de retirer les besoins en informations, sous forme d'objectif d'utilisation de Power BI (première étape de la démarche de déploiement d'une solution BI).

Et afin d'exprimer ces attentes en modelés et rapports, nous avons défini la nature, la forme, les couleurs et les significations des résultats souhaités sur le tableau de bord POWER BI.

Nous avons reçu les fichiers nécessaires pour alimenter la base de données de Power BI (les fichiers Excel qui enregistrent les commandes livrées, l'état des commandes, les réclamations, les types de réclamations, les délais de livraison, et aussi d'autres fichiers de base)

A. Processus d'automatisation des KPI et les outils utilisés



Nous avons commencé par une proposition d'automatisation de l'un des KPIs. Notre choix est porté sur le KPI « OA:Order



Accuracy » du mois de mars 2020, donc l'automatisation de ce KPI est notre objectif principale.

Comme Unilever Algérie utilise le SAP, qu'on définit dans le tableau suivant, pour gérer ses opérations, la base de données de Power BI doit être connectée au SAP en tant que source (troisième étape de la démarche de déploiement d'une solution BI : Examiner et analyser la source de donnée).

Durant la présente étape, nous avons combiné plusieurs outils, applications et systèmes connectés pour permettre à Power BI d'automatiser et de réactualiser ses résultats présentés sur les rapports et rendre des résultats interactifs (quatrième étape de la démarche de déploiement d'une solution BI : examiner et analyser les technologies utilisées).

Tableau 5. Définition des outils utilisés

Outils	Défi	Logo	But d'utilisation
SAP	Est un système dans lequel les différentes fonctions de l'entreprise (comptabilité, finances, production, approvisionnement, marketing, ressources humaines, qualité, maintenance, etc.) sont reliées entre elles par l'utilisation d'un système d'information centralisé sur la base d'une configuration client/serveur		-La source qui alimente les Rapports de Power BI Desktop -Profiter de l'option de programmation des rapports pour être envoyés automatiquement vers la boîte Outlook.
Microsoft office Excel	un logiciel tableur de la suite bureautique Microsoft, intègre des fonctions de calcul numérique, de représentation graphique, d'analyse de données (notamment de tableau croisé dynamique) et de programmation		-se baser sur la forme d'Excel des fichiers pour alimenter la création des visualisations
Office 365 Outlook email attachement	Une application de courrier électronique propriétaire édité par Microsoft.		-Recevoir les rapports de SAP. -Programmer et délivrer les rapports vers le Cloud

Microsoft One Drive	un ensemble de services en ligne de stockage		-Stocker les fichiers. -Profiter de service 'Enregistrer les pièces jointes Office 365 dans OneDrive Entreprise' en attachant avec Outlook
Microsoft Flow	un système basé sur des déclencheurs (des outils à relier) pour créer des flux de travail automatisés.		-création des flows entre Outlook et OneDrive en explorant le modèle d'enregistrement des pièces jointes Office 365 dans

Source : élaboré par nos soins

La réussite de cette tâche oblige une coordination logique entre ces différents outils (cinquième étape de la démarche de déploiement d'une solution BI : aligner BI à la stratégie). Nous avons noté le processus d'automatisation de KPI en se basant sur le SAP comme une source de donnée et les services proposés par Microsoft Flow en discutant avec les responsables pour expliquer et les intégrer à cette opération. Nous présentons ci-dessous une figure qui résume les étapes à suivre :

Fig.3. Processus d'automatisation de KPI " Order Accuracy"



Source : élaboré par nos soins

- **Planifier les fichiers sur SAP:** Nous avons proposé une programmation sur le SAP pour transférer le rapport 'KPI DC WH' sous forme de (.xlsx) chaque jour à six heure (06 :00) Am vers la boîte Outlook email professionnel.

- **Organiser l'opération sur la boîte Outlook mail :** Nous avons créé un dossier pour organiser les fichiers reçus de SAP

chaque jours à 06 :00 Am par la création d'une règle qui assure l'enregistrement de chaque fichier reçu intitulé 'KPI DC WH' dans un dossier nommé 'KPI'.

- **Organiser l'opération sur Microsoft Flow:** Le rôle de Microsoft Flow est de transmettre les rapports reçus sur la boîte Outlook vers Microsoft One Drive (Stockage sur un Cloud professionnel). Pour profiter de ce service, nous nous sommes inscrit sur la page principale de site web officiel de Microsoft Flow (flow.microsoft.com) en utilisant les comptes professionnels des responsables d'Unilever. Nous avons choisi le service de 'Enregistrer les pièces jointes Office 365 dans OneDrive Entreprise' que Microsoft Flow offre, et nous avons accepté les conditions d'accès aux données sur notre Office 365. Outlook et OneDrive for Business pour donner l'autorisation à Microsoft Flow de manipuler les informations sur nos emails.

Par exemple : Les fichiers Excel intitulés 'Report Oran WH' créés sur SAP la journée du 12/02/2020 seront envoyés le 13/02/2020 à 06:00 Am précisément vers le dossier 'Report Oran' sur Outlook email suivant les règles définies précédemment. La configuration des paramètres de Flow permet la transmission d'une copie de chaque fichier reçu dans le dossier 'Report Oran' sur Outlook vers

un autre dossier sur OneDrive for Business. Donc One Drive va créer une copie de ces rapports sur le Cloud.

- **Création des rapports sur le KPI « OA » :** La phase de Création des rapports est la phase la plus importante qui garantit le succès des opérations et des expressions à présenter. Sous l'observation de la responsable, nous avons pu avoir l'autorisation d'utiliser l'outil de création des modèles Power BI Desktop.

B. Utilisation de l'outil MS Power BI

Avec l'outil Ms Power BI, nous avons élaboré les tâches suivantes (sixième étape de la démarche de déploiement d'une solution BI : mise en production de la solution BI) :

- La collecte des données
- L'édition des datas
- Le réarrangement des relations clé des tableaux des datas
- L'utilisation du langage DAX
- La visualisation

Ces points sont expliqués ci-dessous :

B1. La Collecte des données

Les étapes à suivre sont :

- Choisir le web comme une source des données de POWER BI Desktop, qui nous demande l'adresse URL (Uniform Resource Locator) de fichier.

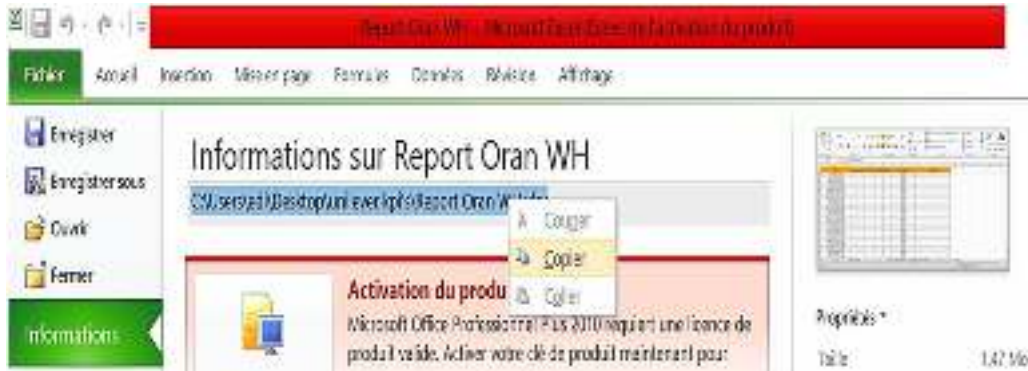
Fig.4. Les sources des données sur Power BI Desktop



Source : Capture d'écran des sources de Power BI Desktop

- Ouvrir One Drive en ligne, consulter le rapport 'Report Oran WH' porté par Microsoft Flow.
- Ouvrir le fichier sur Excel et copier l'URL depuis 'informations' sur Power BI Desktop.

Fig.5. L'URL de fichier 'Report Oran

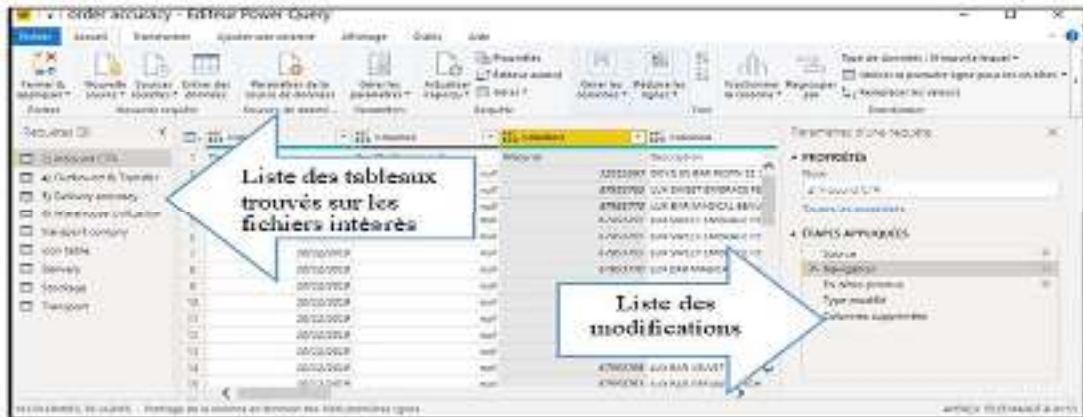


Source : une capture d'écran depuis l'ordinateur de Manger de CS.

B.2. L'édition des datas

Cela consiste à nettoyer les datas inutilisables (les casiers vides null) et redondantes (sommés, pourcentage...) pour le « POWER BI » en utilisant plusieurs options sur le « POWER BI Query Editor ».En fin, on doit valider les datas.

Fig.6. 'Report Oran WH' sur 'Power BI Query Editor'



Source : Capture d'écran de « POWER BI Query Editor » depuis Power BI Desktop

B-3 Réarrangement des relations entre les attributs clé des tableaux des datas

Cette étape a pour objectif de préparer le modèle de donnée qui décrit correctement et convenablement la manière dont les données sont reliées, en effet, cette étape montre que la présentation efficace des KPIs se base sur la création des modèles de données solides et puissantes.

La figure suivante représente le modèle de donnée qu'on a créé pour la présentation de KPI « OA ». On trouve la liste des tableaux détectés par Power BI Desktop dans les sources (icon table).

On réarrange les relations entre tableaux, ces tableaux sont reliés par les attributs clés :

« Outbound & Transport » est relié par « Transport Compny » par l'attribut « Driver ». Donc mentionner une donnée d'un chauffeur dans le tableau « Outbound & Transport » relie tous les datas de prestataire logistique dont ce chauffeurs fait partie.

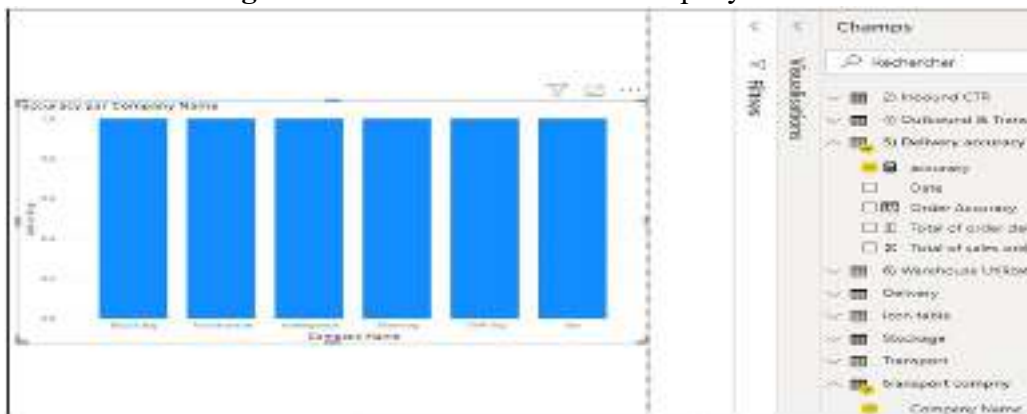
Fig.7. Le modèle de données sur Power BI Desktop



Source : Capture d'écran de modèle élaboré par nos soins

Cette option permet de relier les données et faire la conjointure entre les tables et découvrir les relations et l'impact entre des différents éléments, par exemple : nous pouvons connaître le KPI « OA » selon le variable Prestataire de service en faisant l'intersection entre « OA » de tableaux « Delivery accuracy » et « Company Name » de tableaux « Transport Company » :

Fig.8. Relation entre "OA" et " Company Name"



Source : Capture d'écran de rapport par nos soins

On trouve chez Unilever Algérie, pour la période du mois de Mars 2020 que le KPI est à 100 pour 100 en coopération avec tous les 3PL.

B-4. L'utilisation du langage DAX

Il s'agit d'un langage inspiré en partie des fonctions Excel mais adapté à la réalité d'analyse de bases de données. Le langage DAX utilise des fonctions, des filtres et des expressions ce langage a été créé pour répondre à des questions analytiques.

Pour lancer automatiquement des mesures de calculs des KPIs sur le Power BI Desktop, nous avons utilisé le langage DAX pour automatiser les rapports à calculer « OA », en appliquant la formule de calcul affichée préalablement dans la définition des KPIs

OA=(Le nombre des commandes arrivées dans les conditions agréées/ Nombre total d'opérations) *100.

En langageDAX:

Order Accuracy = sum ('5)Delivery accuracy'[Total of order delivred on time])/ sum('5) Delivery accuracy'[Total of order]).

Fig.9. la formule de mesure pour calculer le KPI " OA" en langage DAX.



Source : Capture d'écran sur le rapport « OA » élaboré par nos soins

B-5. La visualisation : Après avoir préparé l'infrastructure de modèle de données, nous avons commencé à choisir le type de graphe ou la visualisation qui exprime le mieux le KPI « Order Accuracy ».

Fig.10. Type de visualisation.



Source : Une capture d'écran des visualisations sur Power BI Desktop

Nous avons choisi le type « Indicateur de Performance Clé » qui répond à notre objectif de visualisation de KPI « OA ».

Fig.11. la visualisation de type "Indicateur de Performance Clé".

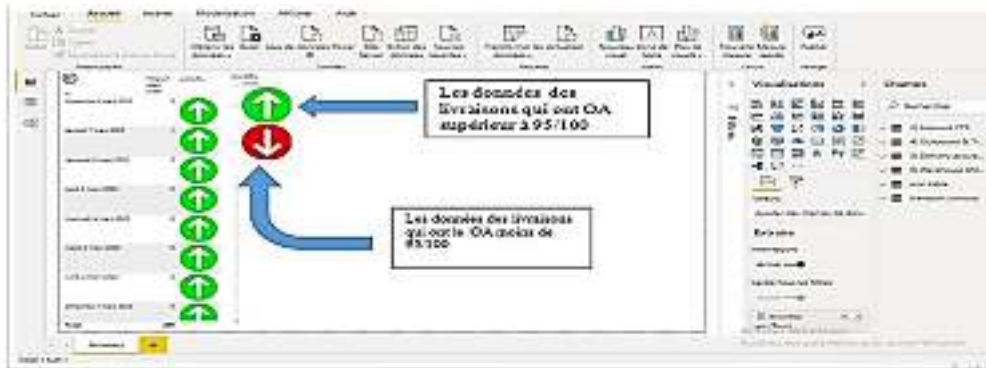


Source : Capture d'écran de Power BI Desktop

Et enfin notre rapport sur le premier KPI est prêt à être présenté d'une façon nette, interactive, aux managers supérieurs. Le rapport se compose d'un tableau qui représente les livraisons du mois de Mars 2020, et un autre tableau de segment qui se compose de 2

icônes : une flèche verte ascendante (cette icône, permet d'afficher les livraisons qui ont leurs « OA » supérieur à 95 pour cent), et une flèche rouge descendante (permet d'afficher les livraisons qui ont leurs «OA» inférieur à 95 pour cent). Sur la même page, la présentation de ce KPI est claire, interactive et associée à un signe d'alerte.

Fig.12. Le rapport de " OA" de mois de mars 2020



Source : élaboré par nos soins

Consultation des rapports

Le but principal de l'exploration de cet outil d'analyse est la diffusion des informations et le reporting, mais le plus important est que ces informations diffusées, doivent être actualisées et accessibles à tout moment. Après la création de ces rapports automatisés sur le KPI 'Order Accuracy' en utilisant le Power BI Desktop, leur consultation devient disponible pour toute l'équipe Supply Chain.

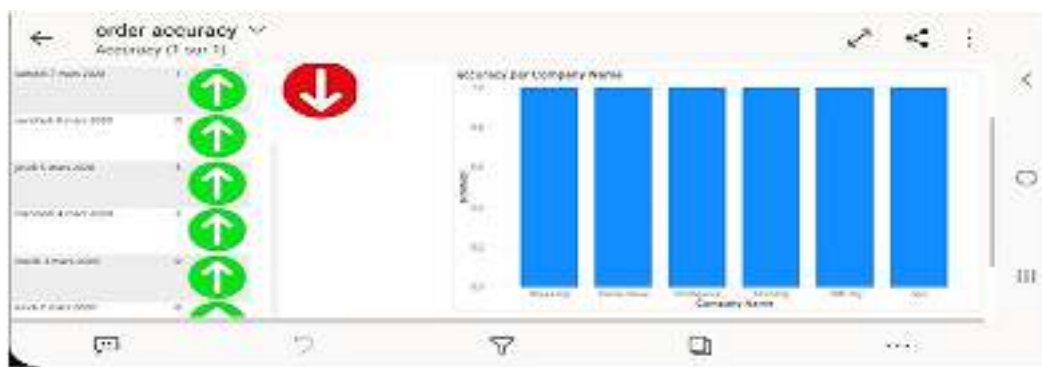
Sur le site de service Power BI (powerbi.com), nous avons programmé des règles d'actualisation de KPI 'Order Accuracy' chaque jour à 06:30 AM, en tenant compte du fait que le SAP fournit les nouveaux rapports à 06 :00 AM.

POWER BI lance une recherche sur l'One Drive pour apporter les nouveaux rapports Excel en se basant sur une même nomination des fichiers recherchés.

Cependant, les résultats sur le tableau de bord POWER BI seront réactualisés chaque jour à 06:30 Am avant l'arrivée des responsables.

L'équipe SC peut échanger les rapports depuis l'utilisation de Service Power BI (powerbi.com) ou leurs applications POWER BI mobile.

Fig.13. Le rapport "OA" sue l'application Mobile Power BI.



Source : Capture d'écran sur le rapport « OA » d'après le téléphone de responsable de service Client

Avantages de l'utilisation du tableau de bord Power BI pour les responsables

Suite à l'analyse des entretiens effectués auprès des responsables, une deuxième série d'entretiens effectués par téléphone après consultation des rapports partagés sur POWER BI. Nous avons demandé l'avis des interviewés pour savoir si cet outil répond vraiment à leurs attentes.

Pour pouvoir répondre à nos hypothèses, nous avons été en mesure d'enregistrer et interpréter les évaluations des responsables et les managers sur cette méthode de préparation de rapport et d'analyse.

Un interviewé a jugé que cet outil réalise réellement une meilleure automatisation. Il a comparé cette nouvelle méthode

d'analyse à la méthode traditionnelle d'Excel qui l'obligeait à créer des graphes manuellement. Ce qui nécessite beaucoup de temps et d'efforts.

Verbatim de l'interviewé :

« Un KPI automatisé, actuellement le POWER BI est programmé pour collecter les données enregistrées quotidiennement. plus besoin d'élaborer des présentations PowerPoint pour le manager. Des lors, l'ensemble des informations sont décrites, sur une seule présentation ».

Un autre interviewé, estime que la visualisation de l'état de la Supply Chain influence positivement son agilité.

Verbatim de l'interviewé :

« Ces informations sont exclusives et nous donnent plusieurs dimension. exemple, en cliquant sur le secteur de pourcentage d'un SKU, toutes les informations relatives à ce SKU sont affichées, un aperçu total sur son état de stock, commandes par mois ou coûts relatifs(...) On peut estimer la demande sur le marché et son évolution, et aussi proposer de réduire ou augmenter sa productions (...) ».

Le manager favorise l'utilisation des tableaux de bord et des rapports Power BI dans les présentations pendant les réunions hebdomadaires et mensuelles entre les managers à cause de la qualité de l'information présentée.

Verbatim du manager :

« ...La qualité des informations internes et externes sont la base de nos décisions. Nous avons la possibilité de contrôler les informations internes mieux que les informations externes. Les rapports automatisés et les KPI d'alerte sont des informations de qualité sur lesquelles on peut s'appuyer pour détecter les anomalies et prendre des décisions. Je vois qu'un manager supérieur ne se concentre pas vraiment sur les chiffres quotidiens ou un tableau des

nombres, il s'intéresse d'avantage aux schémas dynamiques reliés entre eux, ce qui résume bien l'objectif cherché (...).».

Un interviewé a déclaré que les informations présentées, sont tellement claires et organisées. Les discussions autour de ces informations seront plus rapides et plus précises.

Verbatim de l'interviewé :

«...l'utilisation des rapports de ce genre dans les réunions, réduit les coûts. il nous permet aussi de réduire le temps de préparations des rapports et des présentations. Les informations de qualité minimisent l'incertitude et facilitent la prise de décisions ».

4. CONCLUSION

A travers cette étude, nous déduisons que l'équipe SC d'Unilever Algérie s'intéresse au Business Intelligence, ceci est dû principalement à l'enthousiasme du management quant à l'utilisation de ses outils, aussi à l'impact positif sur la qualité de l'information. Cependant, il y a une volonté de booster les consciences, de maîtriser les outils de BI et des composants de Power BI en particulier. Un tremplin vers l'excellence décisionnel au sein de tous les services de la SC. Afin d'automatiser les KPIs et diffuser les rapports au temps réel, l'application de la solution BI et la dépendance sur son tableau de bord aidera la chaîne logistique à renforcer sa performance en rationalisant la prise de décision opérationnelle qui facilite la vie professionnelle des employés et la prise de décision stratégique.

Nous signalons qu'à travers tous les points abordés lors des entretiens et le travail effectué à l'aide de l'outil Power BI, nous permettons de tirer les conclusions suivantes qui valident nos hypothèses de départ :

- La notion de « Business Intelligence » est partiellement connue par les responsables de l'équipe de la Supply Chain, car leurs réponses étaient limitées à l'outil POWER BI et pas très bien renseignées. Ceci est dû à un manque en formation dans le domaine.

- Unilever Algérie tente toujours à améliorer l'agilité de sa Supply Chain, la performance de cette dernière est un facteur de différenciation.
- Les responsables montrent que le défi principal est la maîtrise de l'outil POWER BI, que le facteur clé de succès le plus important est l'engagement de la direction à travers l'organisation des formations pour l'ensemble des acteurs de la SC.
- Unilever Algérie, à travers l'adoption de l'outil de la Business Intelligence cherche à avoir une visualisation de qualité des informations pour augmenter la performance de la Supply Chain.
- Les conditions techniques de réussite de l'opération sont vérifiées sauf quelques lacunes de maîtrise que prochainement des actions d'amélioration allaient être mises en place.
- L'équipe Supply Chain est consciente de l'importance de l'outil POWER BI, elle favorise son implantation en exprimant son engagement par les efforts personnels.
- La direction Unilever regroupe ses responsables pour collecter leurs feedbacks techniques et propositions d'amélioration concernant l'environnement technologique ; ce qui permet un suivi permanent et nécessite une cellule de veille.
- La nécessité d'explorer de nouvelles dimensions stratégiques, organisationnelles et humaines de la chaîne d'approvisionnement numérique.
- Unilever Algérie doit organiser des séances de formation pour ses employés en faisant appel à des experts sélectionnés par Unilever Maghreb.
- Unilever Algérie doit gérer la résistance au changement par la sensibilisation et la promotion de l'engagement des employés.
- Enfin, l'orientation future de la recherche vers les universitaires et les praticiens est mise en évidence.

5. Liste de références bibliographiques :

Livres :

ALAN. H, REMKO. V. (2005), *Logistics Management and Strategy -Competing Through the Supply Chain* ,Edition Prentice Hall, United Kingdom;

KRMAC, Evelin Vatovec (2011), *Intelligent value chain networks: business intelligence and other ICT tools and technologies in supply/demand chains*, In: *Supply Chain Management-New Perspectives*, IntechOpen;

Martin, C. (2005), *Logistics and supply chain management: creating value-adding networks*. Pearson Educación Limited, London;

NEGASH, Solomon et GRAY, Paul. (2008), *Business intelligence*. In : *Handbook on decision support systems 2*. Springer, Berlin, Heidelberg;

Quinn, K. (2003), *Establishing a Culture of Measurement—A Practical Guide to Business Intelligence*. Information Builders, états-unis;

SMAII. A (2004), *Stratégies logistiques* , Edition DUNOD, Paris ;

STEFANOVIC, Nenad et STEFANOVIC, Dusan (2009). *Supply chain business intelligence: technologies, issues and trends*. In : *Artificial intelligence an international perspective*. Springer, Berlin, Heidelberg;

Article de revue :

AIRINEI, Dinu et BERTA, Dora-Anca (2012), *Semantic business intelligence-a new generation of business intelligence*, *Informatica Economica*, vol. 16, no 2;

ELLRAM, Lisa M. et COOPER, Martha C (1993), *The relationship between supply chain management and keiretsu*, *The International Journal of Logistics Management*, vol. 4, no 1;

EVELSON, Boris (2006), Topic overview: Business intelligence, Technical report, Forrester research;

LANGLOIS, Audrey et CHAUVEL, Benjamin (2017), The impact of supply chain management on business intelligence, Journal of Intelligence Studies in Business, vol. 7, no 2;

7. Citations :

ⁱ NEGASH, Solomon et GRAY, Paul. Business intelligence. In : *Handbook on decision support systems 2*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. p.176.

ⁱⁱ Quinn, K.: *Establishing a Culture of Measurement – A Practical Guide to Business Intelligence*, Information Builders, 2003

ⁱⁱⁱ B. Evelson. Topic overview: Business intelligence. Technical report, Forrester Research, June 2006.

^{iv} AIRINEI, Dinu et BERTA, Dora-Anca. Semantic business intelligence- a new generation of business intelligence. *Informatica Economica*, 2012, vol. 16, no 2, p. 72.

^v CHRISTOPH. M: « Logistics and supply chain management: creating value-adding networks », Edition London, 3ème édition, Prentice Hall, 2005.p17.

^{vi} SMAII. A : « Stratégies logistiques », Edition DUNOD, 3 ème édition, Paris, 2004, p15

^{vii} ELLRAM, Lisa M. et COOPER, Martha C. The relationship between supply chain management and keiretsu. *The International Journal of Logistics Management*, 1993, vol. 4, no 1, p. 1.

^{viii} ALAN. H, REMKO. V: « Logistics Management and Strategy - Competing Through the Supply Chain»,Edition Prentice Hall, 3ème édition, United Kingdom, p07.

^{ix} STEFANOVIC, Nenad et STEFANOVIC, Dusan. Supply chain business intelligence: technologies, issues and trends. In : *Artificial intelligence an international perspective*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. p.217

^x LANGLOIS, Audrey et CHAUVEL, Benjamin. The impact of supply chain management on business intelligence. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 2017, vol. 7, no 2 p52

^{xi} KRMAC, Evelin Vatovec. Intelligent value chain networks: business intelligence and other ICT tools and technologies in supply/demand chains. In : *Supply Chain Management-New Perspectives*. IntechOpen, 2011 p599

^{xii} KRMAC, Evelin Vatovec. Intelligent value chain networks: business intelligence and other ICT tools and technologies in supply/demand chains. In : *Supply Chain Management-New Perspectives*. IntechOpen, 2011 p605

LA REACTIVITE DES CHAINES LOGISTIQUES A L'ERE DU COVID-19

استجابة سلاسل الإمداد في عصر كوفيد-19

AKSAS Zohra¹	ADMANE Mohamed
Doctorante Laboratoire « MAGIPO » - École Supérieure de Commerce	Maitre de conférences A, laboratoire « MAGIPO » - École Supérieure de Commerce
z_aksas@esc-alger.dz	mo_admane@esc-alger.dz

Réception : 10/02/2023

Acceptation : 28/04/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

Le but de cette recherche est d'essayer d'implémenter une démarche Business Intelligence en mettant en œuvre une solution technologique BI « MS Power BI », pour insérer un tableau de bord BI automatisé, afin d'améliorer et d'optimiser la visualisation de la performance de la SC, avec une plus grande concentration sur les outils et les techniques d'automatisation des tableau de bord (BI), et les facteurs clés de succès (FCS), ainsi que les défis pouvant entraver le projet de la mise en place de la BI au sein de la supply chain d'Unilever Algérie.

Mots clés : Business intelligence, MS Power BI, Tableau de bord ; supply chain, automatisation

ملخص:

منذ عام 2020، تعرضت سلسلة التوريد لضغوطات متزايدة بسبب التغيرات المفاجئة في طريقة عمل الشركات بعد الأزمة الصحية، و مع ارتفاع هذه التغيرات، اضطرت الشركات إلى التكيف مع هذه التحديات الجديدة التي سببتها أزمة كورونا. وفي هذا السياق تهدف دراستنا إلى تحديد كيف وجدت سلسلة التوريد استجابتها خلال أزمة كوفيد-19. قمنا بدراسة حالة شركة الإسمنت لمتيجة (SCMI) بناءً على عينة تتكون من 40 مسير، و قد أظهرت النتائج أن هذه الأزمة أثرت على سلسلة التوريد من

¹ - Auteur correspondant : AKSAS ZOHRA, z_aksas@esc-alger.dz

خلال تذبذب التمويل ، تقلبات الطلب و ارتفاع التكاليف، وهذا ما دفع الشركات للإستجابة من خلال العمل عن بعد ، انشاء خطط إدارة الأزمات ، البحث عن موردين جدد و تطبيق استراتيجيات مكافحة هذه الظاهرة .

و مع ذلك لا يزال جانب رقمنة سلسلة التوريد و الإنتاج المحلي بحاجة إلى التحسين من أجل الحصول على سلسلة توريد مستدامة.

الكلمات المفتاحية : سلسلة التوريد، كوفيد-19 ، إدارة المخاطر ، الرشاقة.

Introduction

La supply chain est considérée comme le noyau des activités logistique (transport, stockage, approvisionnement, distribution et après vente), elle représente un carrefour de collaborations complexes et de coordination entre un grand nombre d'acteurs (distributeurs, fournisseurs, producteurs, logisticien et planificateurs) alliés pour optimiser les flux déferents tout au long de la chaine.

En raison de ces activités, différents risques sont automatiquement générés dans le processus, ce qui rend les chaines d'approvisionnement considérablement sensible.

Le monde est confronté à une période difficile pour résister au Covid-19, qui devrait être la perturbation la plus importante des trois dernières révolutions industrielles. La plupart des pays ont mis en place certaines réglementations pour arrêter la propagation du coronavirus telle que l'arrêt de la production, la fermeture des frontières, la distance sociale.... Etc.

De plus, le Covid-19 n'affecte pas seulement le système de santé mondial, mais a également révélé la vulnérabilité du supply chain aux risques et aux perturbations. Par conséquent plusieurs entreprises ont déjà déclaré faillite à cause de la crise, et même d'autres dans le monde sont au bord de l'échec.

De plus en plus les dirigeants pensent à appliquer les outils d'une réactive supply chain pour améliorer l'efficacité de leur processus et cherchaient des solutions durables et les meilleures pratiques pour assurer le bon fonctionnement de cette chain.

Les perturbations du Covid-19 soulignent la nécessité de réaliser une chaîne d'approvisionnement résiliente et agile.

Dans ce contexte, notre recherche vise à déterminer « **comment la supply chain de SCMI a trouvé ça réactivité pendant la crise de covid-19 ?** ».

Afin de répondre à notre problématique de recherche, nous posons **les questions secondaires** ci-dessous :

- Comment la chaîne logistique de SCMI a-t-elle été affectée durant la crise sanitaire ?
- En raison de la crise du COVID-19, comment la société des ciments parvient-elle à répondre rapidement aux demandes de ces clients?
- Comment réagir en temps de crise et adapter les processus de supply chain d'une entreprise pour gérer les risques liés à la chaîne d'approvisionnement ?
- Comment la supply chain accélère la reprise des activités après la pandémie de covid ?

Afin de répondre à ces questions, nous avons jugé utile de formuler **les hypothèses** suivantes :

- **H01** : Le covid-19 a impacté le fonctionnement de la chaîne logistique de SCMI.
- **H02** : La société des ciments a opté pour solution les achats électroniques afin de répondre aux demandes de ces clients.
- **H03** : Afin d'assurer l'agilité de la supply chain et gérer les risques durant la crise, l'entreprise envisage des nouvelles stratégies d'approvisionnement avec l'application d'un plan de gestion de crise pour optimiser le triptyque coût, qualité et délai.
- **H04** : Après le covid-19, l'entreprise a opté des nouvelles stratégies centrées sur l'innovation et aller vers la digitalisation de la chaîne logistique.

Partie01 : le cadre théorique de la supply chain

Dans cette première partie, nous présentons le cadre conceptuel concernant les concepts qui orientent cette recherche, à savoir : la supply chain, la supply chain agile, les risques de la supply chain et le covid-19.

1. Définition de la supply chain

Le terme « **Supply chain** », on pourrait le traduire par « la **chaîne logistique** » ou « la **chaîne d'approvisionnement** ».

Plusieurs définitions similaires ont été données pour définir la supply chain, il n'y a pas une définition universelle de ce terme. Nous allons choisir trois définitions les plus simples à comprendre.

On définit assez souvent la supply chain comme « la suite des étapes de production et distribution d'un produit depuis les fournisseurs des fournisseurs du producteur jusqu'aux clients de ses clients ». *(Pimor.Y, Fender.M, 2008, P 05).*

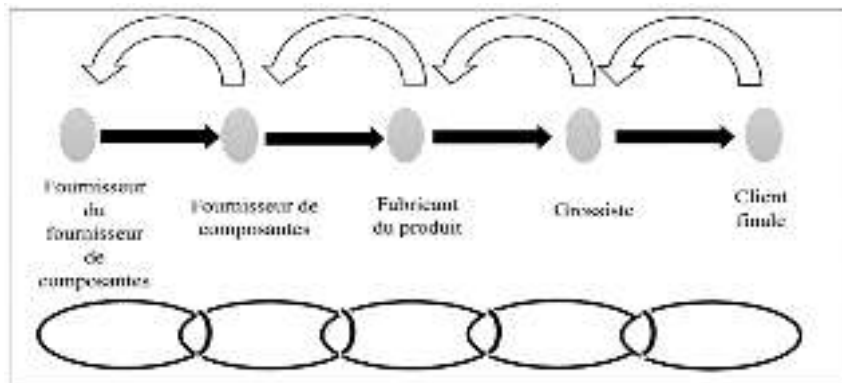
« La Supply Chain est le système grâce auquel les entreprises amènent leurs produits et leurs services jusqu'à leurs clients ». *(Poirie.C, Reiter.S. E, 2001).*

« La chaîne logistique est un réseau d'installations qui assure les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières et composantes en produits finis, et de distribution du produit fini vers le client ». *(Lee.H.L, Billington.C, 1993).*

D'après les définitions précédentes, nous pouvons remarquer que la supply chain englobe tous les acteurs impliqués dans la production et la livraison d'un produit fini ou d'un service depuis le fournisseur jusqu'au client. Elle constitue une chaîne où tous ces acteurs sont liés comme un système qui comprend le même objectif à savoir l'amélioration du processus de production et la satisfaction des clients.

La figure ci-dessous donne une représentation d'une supply chain :

Figure01 : schéma d'une chaîne logistique



Source : Pimor.y, Fender.M, **logistique « production, distribution, soutien »**, 5^{ème} édition, Dunod, paris, 2008, P06.

2. Les enjeux de la supply chain

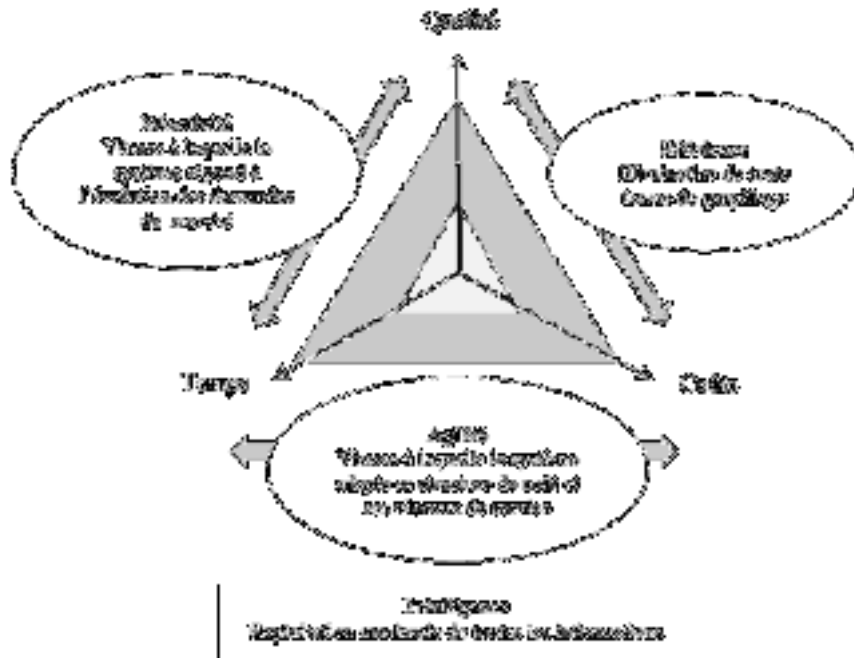
La logistique est devenue en 30 ans un enjeu stratégique au service de la compétitivité globale de l'entreprise, l'un des principaux lieux où se joue sa rentabilité.

La SC n'a pas seulement une logique d'économie de coûts mais aussi celle de création de valeur ajoutée, elle doit satisfaire au triptyque Qualité, Coûts, Délais, donc elle consiste à porter ce qu'il faut, là il faut et quand il faut avec moindres coûts.

Cela nécessite un Supply Chain Management efficace qui se caractérise par quatre piliers à savoir : la réactivité, l'agilité, l'efficacité et l'intelligence. (Jalal.C, Nmili.M, 2020, P872)

Comme se présente dans le schéma ci-dessous :

Figure02 : SCM : la pyramide magique



Source : Morana.J, Pache.J, Supply chain management et tableau de bord prospectif : à la recherche de synergies, Vol. 8 – N°1, P 77-86, 2000, P80.

3. Agilité et réactivité de supply chain

L'incertitude de La pandémie de covid-19 est une source d'importants défis pour la gestion de la supply chain, mais les entreprises peuvent efficacement relever ces défis, en fournissant des efforts pour créer une chaîne logistique plus agile et réactive pour la survivre et la prospérer.

Afin d'éviter les perturbations menées par la crise sanitaire de covid-19 il est recommandé de préparer les chaînes d'approvisionnements.

Aujourd'hui, plusieurs entreprises se sont également intéressés aux notions d'agilité et réactivité supply chain pour mieux répondre à l'environnement compétitif.

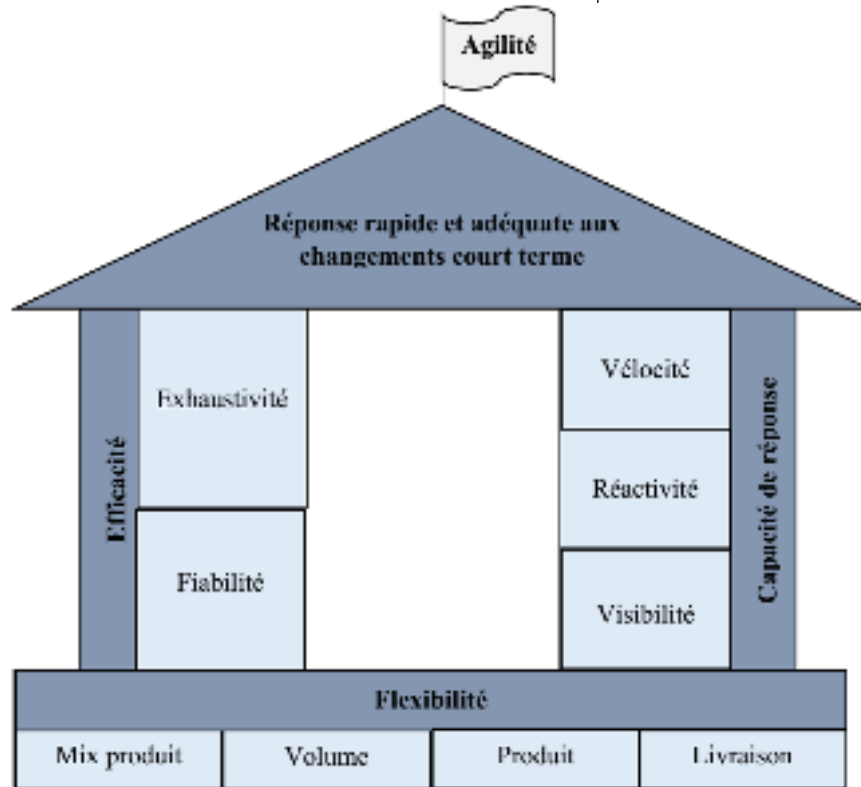
3.1. La supply chain agile

L'agilité est la capacité de répondre rapidement aux changements imprévisibles de l'environnement du marché. (*Goldman.S.L, et al, 1995*).

L'agilité d'une supply chain est sa capacité d'avoir une visibilité sur la demande ainsi que des opérations flexibles et réactives. La stratégie de l'agilité convient bien dans le contexte où la demande est volatile et le niveau des exigences des clients en matière de variété de produits est élevé. (*Aitkrn.J, et al, 2002*). La supply chain agile est un réseau d'entreprises qui sont capables de créer une richesse dans un environnement concurrentiel en réagissant rapidement et efficacement avec les changements de marché. (*Lachouag.A, et al, 2020, P243*).

De plus, une supply chain agile vise à réaliser une livraison plus rapide avec l'optimisation de sa flexibilité. Afin de s'appuyer sur un renforcement d'innovation et sur l'utilisation des nouvelles technologies. Charles (2010) propose un modèle d'évaluation de l'agilité qui repose sur trois dimensions qui sont **la flexibilité, l'efficacité et la capacité de réponse**. (*Lyonnet.B, Senkel.M.P, 2015*) qui sont synthétisé dans la figure suivante :

Figure03 : capacité agile de la supply chain



Source : Layounnet.B, Senkel.M.P, la logistique, Donud, Paris, 2015, P 119.

3.2.La supply chain réactive

La réactivité de la chaîne logistique représente une problématique clé qui préoccupe la majorité des entreprises, là que la vitesse sur le marché est devenue un élément essentiel pour leur survie dans l'économie.

La réactivité représente la vitesse à laquelle le système répond à l'évolution des demandes du marché. Une entreprise réactive est dotée de moyens flexibles qui lui permettent d'être agile, flexible et adaptable face à des environnements instables, incertains et risqués (à titre d'exemple le cas de la crise de covid-19).

Parmi les clés de la réactivité la réduction systématique des délais (délais de conception, d'approvisionnement, de production et distribution) face aux évolutions de la demande. (www.faq-logistique.com, consulter le 02/10/2022 à 14h :30).

La supply chain réactive est conçue pour réagir rapidement à la demande du marché, elle est nécessaire dans l'interface entre l'entreprise et le marché afin d'être flexible et optimiser les stocks vis-à-vis la variation et l'incertitude de la demande en intégrant les nouvelles attentes dans le processus de la supply chain. (*Jalal.C, Nmili.M, 2020, op.cit*)

4. La supply chain face aux risques liés au covid-19 :

Le développement économique est extrêmement lié aux questions d'analyse des risques sanitaires, comme la propagation de maladies épidémiques mondiales telles que le covid-19. Dans ce contexte la supply chain vise à réduire les menaces par une forte prévision de la demande, y compris la réduction des risques potentiels qui peuvent se produire. (*Dash WU.D, L.Olson.D, 2020, P16*)

Il est nécessaire d'améliorer le fonctionnement de la chaîne logistique sur la base de la réactivité et de devenir plus agile et adaptable à chaque situation et réagir face aux conditions des risques imprévus par les crises telles que le covid-19.

4.1. Les risques de la supply chain

Les risques dans la supply chain signifient toutes sortes des facteurs qui provoquent la possibilité des évènements imprévus dans la supply chain.

March et Shapira (1987) ont défini le risque pour la SC « comme les potentielles ruptures de flux d'un maillon à l'autre pouvant impacter la chaîne logistique ; ces flux pouvant être de nature différente (physique, information) et ayant une incidence sur l'utilisation des ressources qui en découleront ». (*Amarouche.A, et al, 2018, P05*)

4.2. Typologie des risques de la chaîne logistique

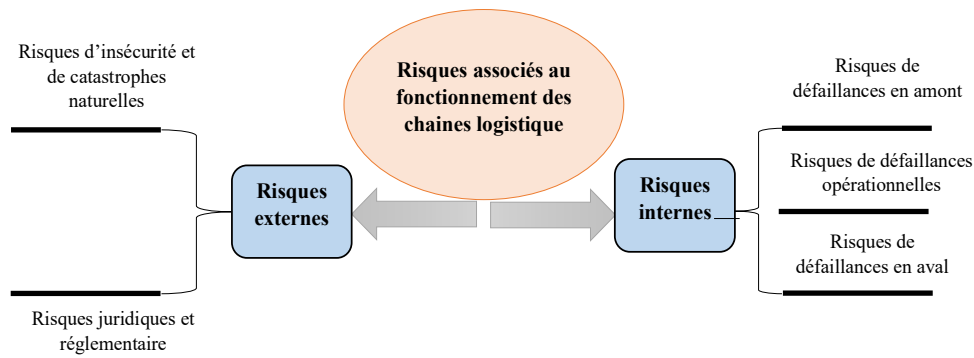
Il existe des milliers de risques qui menacent les entreprises quelle que soit sa taille, son activité, son ancienneté, ses points forts et faibles.

Globalement on peut classer les risques de supply chain en deux parties : les risques internes et les risques externes. (*Haouili.N, 2020, P18*)

- **Les risques internes** : c'est les risques découlant de la chaîne qui influent directement sur le fonctionnement de l'organisation.
- **Les risques externes** : c'est les risques découlant de l'environnement dans lequel la chaîne évolue ainsi que des activités des autres acteurs de la chaîne logistique.

(Ouabouch 2015) est proposé d'affiner les typologies de risques comme suit :

Figure04 : typologie des facteurs de risque de la SC



Source : Haouili.N, Les Risques financières et opérationnelles liées à la chaîne logistique : cas de DIMED Alger, op.cit, P19.

Dans le tableau ci-dessous on va prendre quelques exemples de risques selon leurs types et leurs origines :

Tableau01 : classification des risques dans la supply chain

	Ex. de risques externe	Ex. de risques interne
Crise en lien avec l'environnement de la SC	Nouvelles lois réglementation Augmentation de la demande Augmentation imprévue du cout des matières 1 ^{ère}	Faillite ou défaillance de fournisseurs indirects
Crise en lien avec les opérations de SC	Ruptures d'approvisionnement Actes criminel externe (espionnage industriel)	Défaillances informatiques Défaillances dans les opérations de production (pannes)
Crise régionale ou nationale	<ul style="list-style-type: none"> Catastrophe naturelles (ex : la crise sanitaire covid-19) Grève nationales 	<ul style="list-style-type: none"> Accident industriel (fuite, explosion...) Grève chez les partenaires

Source : Abrighach.S, Al meriouh.Y, Usage Des Systèmes D'information Inter- Organisationnels, Agilité Et Performance De La Chaîne Logistique. Vers Un Nouveau Modèle De Recherche, european scientific journal, Vol.15_N°10, Université Abdelmalek Essaadi- Maroc, 2019, P340.

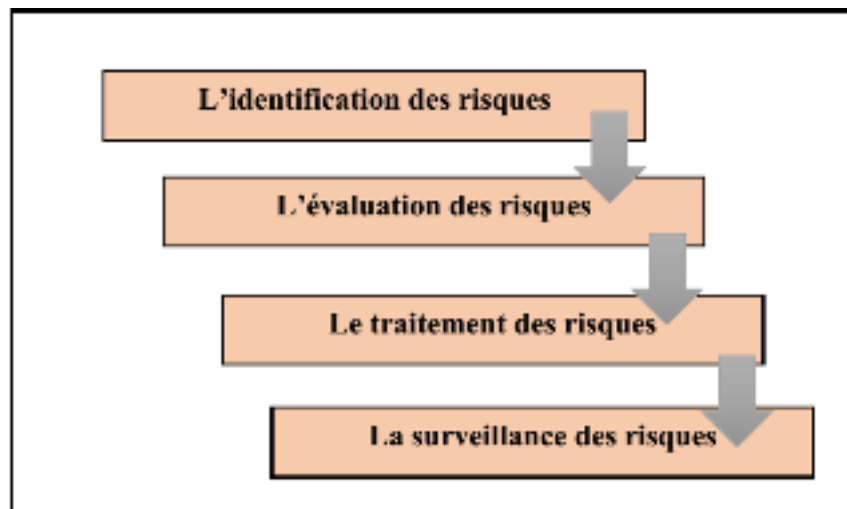
4.3. Management des risques de la supply chain (SCRM)

Le management des risques de la supply chain est défini selon Tang comme suit : « le management des risques de la SC par la coordination et la collaboration entre les partenaires de la SC afin d'assurer la rentabilité et la continuité de l'activité ». (Tang.O et al, 2012).

Le management des risques de supply chain consiste à gérer le risque de tout facteur ou évènement qui fait perturber l'activité de la supply chain, il désigne l'ensemble des actions d'une entreprise afin d'identifier, surveiller, détecter et traiter les menaces qui influencer la chaine logistique. (www.diligent.com, consulter le 15/10/2022 à 10h :30).

Le processus de SCRM puissant et efficace afin d'atténuer les risques au sein de SC, voici les étapes du processus de SCRM vers la résolution des risques et des problèmes dans la figure ci-dessous :

Figure05 : les étapes de processus SCRM selon fan et stevenson



Source : Amarouche.A, et al, 2018, op.cit, P09.

4.4. la supply chain et le covid-19 : la réaction des entreprise

Après la menace de covid-19 qui effectue la chaîne logistique, et selon le **cabinet Deloitte (2022)** voici quelques mesures que les entreprises peuvent prendre pour protéger l'activité de leur chaîne :

- **Des entreprises qui fabriquent ou distribuent des produits, ou qui s'approvisionnent auprès des fournisseurs touchés par la crise :**
 - Gérer les risques associés aux fournisseurs de premier niveau ;
 - Connaître et utiliser d'autres sources d'approvisionnement ;
 - Mettre à jour la politique de gestion des stocks et des paramètres de planification ;
 - Se préparer à des fermetures d'usines ;
 - Miser sur l'agilité du calendrier de production ;
 - Évaluer d'autres options logistiques en aval et garantir une capacité adéquate.
- **Des entreprises qui vendent des produits industriels, des produits de base ou de consommation dans des régions touchées par la crise :**
 - Comprendre l'incidence propre de la demande ;
 - Confirmer la stratégie de synchronisation entre l'offre et la demande à court terme ;
 - Évaluer les autres options logistiques en amont ;
 - Améliorer la répartition des stocks disponibles en fonction de la capacité promise ;
 - Se préparer à la reprise ;
 - Préparer des voies de communication avec les principaux clients.

4.5. La supply chain et le covid-19 : les degrés de résilience des entreprises

La pandémie de covid-19 a constitué un challenge pour la résilience des chaînes logistiques au niveau mondiale et ce qui a poussé les entreprises à repenser des nouvelles solutions logistiques.

Selon le rapport **Deloitte (2020)** les actions des entreprises face à la crise peuvent être rassemblées en trois niveaux :

1. **Des entreprises ayant anticipé la probabilité d'une crise et se sont préparées à atténuer les répercussions** : elles ont mis en place des stratégies proactives et planification pour bien gérer le stock (éviter les ruptures de stocks et le surstock). Elles visent à minimiser la dépendance à l'égard d'un fournisseur principal et opté pour une diversification géographique de leur chaîne logistique.
2. **Des entreprises mieux préparées à réagir à la probabilité de la crise** : elles ont constitué des liens solides avec leurs environnements externes et mises en place un système digitale de planification de la chaîne et des systèmes de contrôle pour faire face aux problèmes affectant leur chaîne logistique et assurer la maîtrise des risques causés par la crise.
3. **Des entreprises n'ayant pas pu réagir à l'impact de la crise covid** : elles ne disposent pas de système de gestion ou de planification de leur chaîne logistique, elles ont mis une place une stratégie d'approvisionnement dépendante d'une zone géographique ou d'un fournisseur principal. Cela implique l'insuffisance d'anticiper les ruptures et optimiser les ressources pour faire face aux perturbations interne et externe.

4.6.L'influence de covid-19 sur la supply chain :

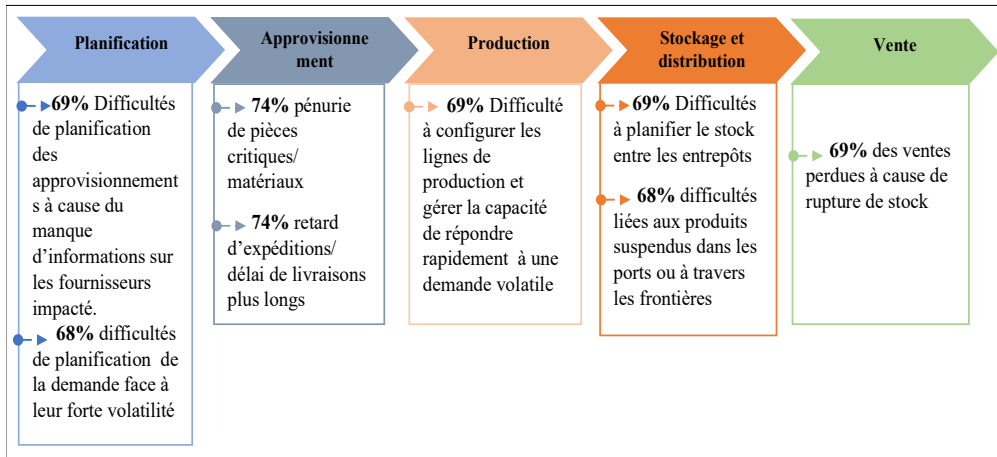
Plus de **80%** des entreprises ont déclaré que leurs chaînes d'approvisionnement avaient été affectées négativement par la crise du covid-19, dont la majorité rencontre des difficultés dans tous les aspects de leurs opérations.

Selon l'étude menée par l'institut de recherche « **CAPGEMINI** » intitulée « avance rapide : repenser la résilience de la chaîne logistique pour un monde post-covid-19. », qui indique que la crise sanitaire de covid a été contrainte les entreprises à donner la priorité à la résilience de leur chaîne d'approvisionnement, là que **66%** ont déclaré que leur stratégie de supply chain devra changer de manière significative afin de s'adapter à la nouvelle normalité alors que seulement **14%** des organisations prévoient de revenir au statu quotidien.

On prend de plus en plus conscience que les chaînes logistiques doivent être plus flexibles et agiles afin de pouvoir réagir et s'adapter rapidement aux perturbations potentielles. Tandis que **62%** des organisations ont cité que l'augmentation de la résilience de leur chaîne d'approvisionnement après le covid-19 est devenu comme une priorité. (www.capgemini.com, consulter le 19/10/2022 à 16h :00).

La figure ci-dessous peut s'exprimer l'influence de covid sur la supply chain comme suit :

Figure06 : les principaux défis de la SC dans la crise de covid



Source: <https://supplychainedigital.com/>

Partie 02 : l'étude empirique sur l'adaptation de l'entreprise SCMI dans la crise de covid-19

Cette partie de notre recherche vise à étudier l'impact de covid-19 sur la supply chain au niveau de la SOCIETE DES CIMENTS DE LA MITIDJA (SCMI), et révéler comment cette entreprise a été réagi et adaptée durant cette crise. On présente en premier lieu la méthodologie de notre recherche lors de la collecte et l'analyse des données. Ensuite nous allons présenter les principaux résultats et leurs interprétations.

1. Méthodologie :

Nous avons choisi la méthode qualitative pour des objectifs différents. Et Afin d'avoir une meilleure visibilité et un maximum d'informations, nous avons opté pour deux outils de collecte de données :

- **le questionnaire** sous format électronique via l'application Google forms destinées aux dirigeants au sein de SCMI (cadres et cadres supérieures). Nous avons retenu 40 réponses.
- **L'entretien semi directif** avec les différents responsables de l'entreprise (responsable de l'approvisionnement, stockage et commercialisation) afin de confronter la situation réelle et observée dans l'entreprise. Notre entretien est structuré autour de 7 questions ouvertes.

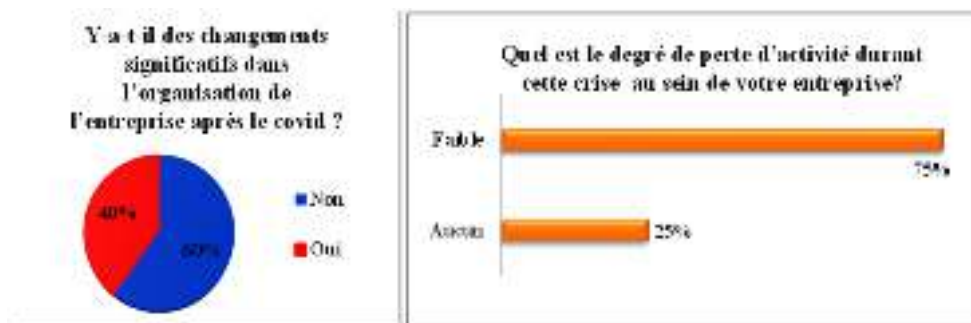
2. L'analyse descriptive

Nous commençons par la présentation et l'analyse des résultats de questionnaire qui se présenteront sous forme de graphiques.

2.1.L'impact de covid-19 sur la supply chain

2.1.1. L'impact sur l'activité de SCMI

Figure07 : données relatives à l'activité de l'entreprise



Source : élaboré par nous-même en se basant sur les sortie Excel

- Les conséquences de covid-19 se sont révélées lourdes sur l'économie nationale. Les résultats de notre étude montrent que cette crise a un impact non significatif sur le fonctionnement de la société des ciments.

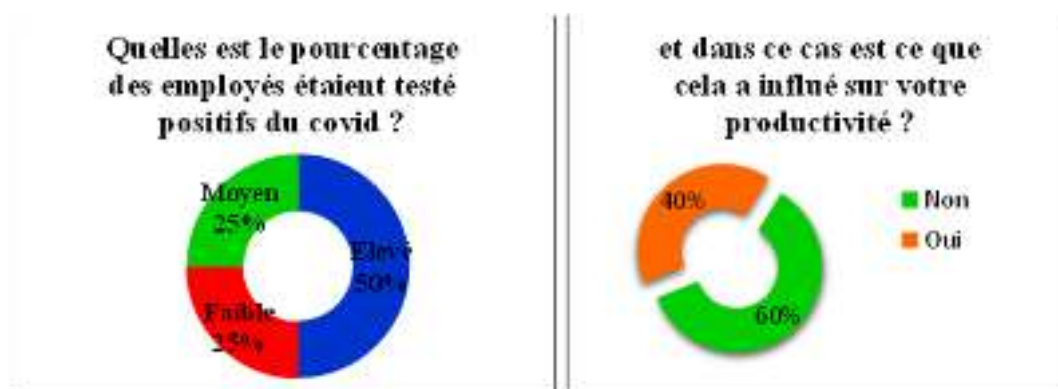
Là que 60% des personnes interrogées affirment qu'il y a aucun changement dans l'organisation, l'entreprise s'est vite dotée de matériels nécessaires et de mesure

restrictive pour minimiser les risques et les imprévues qui peuvent perturber ces activités.

Nous remarquons que l'entreprise a connu une perte d'activités après durant la crise mais 75% des employés ont jugé cette perte faible.

2.1.2. L'impact sur les ressources humaines

Figure08 : données relatives aux RH



Source : élaboré par nous-même en se basant sur les sortie Excel

- La pandémie de covid-19 a touché la majorité des employés de SCMI, là que la moitié de répondants (50%) affirment que le pourcentage des employés étaie tester positivement de cov id est élevé.

Cette situation a engendré une peur d'incertitude énorme et créer un défi réel pour garder un personnel mobilisé en période de bouleversement.

Pour calmer la situation des employés l'entreprise disposer de prendre des mesures de sécurité par rapport aux autres membres de l'équipe et privilégier la mise en place de moyens nécessaires.

D'autre part en remarque que 60% de personnels indique que cette situation n'a aucune influence sur la productivité de l'entreprise ce qui prouve la bonne gestion qui assure l'équilibre entre le personnel disponible et la réalisation des taches durant la crise.

Vu que l'activité est restée stable sans grands changements par rapport au plan initial. Ce qu'il dit la flexibilité de s'adapter au changement pour minimiser les perturbations liées au risque du covid.

2.2. Les risques liés à la chaine logistique durant la crise sanitaire

Figure09 : l'activité de la supply chain au sein de covid-19





Source : élaboré par nous-même en se basant sur les sortie Excel

- D'après les résultats de notre enquête comme se présente dans la figure ci- dessus nous ne retenons que la majorité (**87,5%**) à estimer que la chaîne d'approvisionnement a été confrontée à des perturbations à cause de la crise sanitaire. Les effets de cette crise ont été observés à tous les niveaux de la chaîne logistique depuis l'approvisionnement jusqu'à la distribution.

Selon les déclarations des dirigeants de SCMI nous constatons que les secteurs les plus touché sont celui de l'approvisionnement (**82,5%**) et de la production (**77,5%**), (**37,5%**) au niveau des achats, (**35%**) des perturbations dans le stockage et (**25%**) dans le système de transport.

Plusieurs causes ont été à l'origine du dysfonctionnement de la chaîne d'approvisionnement. (**75%**) ont associé à l'instabilité de la demande, (**50%**) à l'arrêt des activités chez les fournisseurs, alors que l'absence de personnel et les difficultés de transport ont été à l'origine de (**25%**) de ces perturbations.

Plusieurs défis ont été créé durant cette crise en matière d'approvisionnement dont (**82,5%**) représentent l'augmentation du coût de matière lère et le retard dans les délais de livraison, (**50%**) constitue au retard dans le processus de production et

seulement (25%) à la rupture d'approvisionnement et le surstockage.

2.3. Gestion des risques de la supply chain

2.3.1 La réaction de l'entreprise durant la crise

Figure10 : les décisions optées durant la crise de covid-19

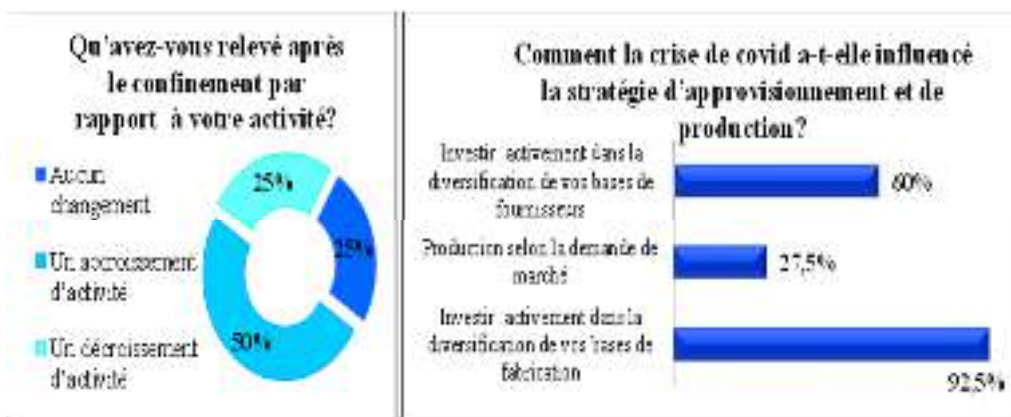


Source : élaboré par nous-même en se basant sur les sortie Excel

- Le covid a intégré des nouveaux risques qui représentent de réelles menaces pour l'entreprise, face à cette situation l'entreprise a mené des solutions d'adaptation selon l'influence sur l'activité de la supply chain. Dans ce contexte et selon notre enquête la société des ciments a déclaré d'avoir arrêté partiellement et de maintenir leur activité. Afin de s'adapter au dispositif de travail et respecter la disposition prise par le gouvernement l'organisation a adopté le télétravail et la réduction du temps de travail.

2.3.2. La réaction de l'entreprise après la crise

Figure11 : les décisions optées après la crise de covid-19



Source : élaboré par nous-même en se basant sur les sortie Excel

- La pandémie de covid-19 a fortement influencé le bon fonctionnement de la supply chain de nombreuses entreprises à travers le monde. Cette crise a contribué à découvrir les points faibles de la chaine logistique et cela pousse les dirigeants d'avoir appliqué des nouvelles stratégies afin d'être plus réactif.

Les résultats de notre étude montrent que la société des ciments a connu un accroissement d'activités après le covid ce qui prouve l'efficacité des nouvelles stratégies actuelles qui se base sur l'investissement dans la diversification des fournisseurs (c'est-à-dire passer d'un fournisseur unique à multiple) et aussi l'investissement dans la diversification de fabrication (c'est-à-dire minimiser la dépendance à une seule région géographique).

3. Analyse des résultats de l'entretien

Afin de comparer les différentes réponses obtenues auprès les responsables de SCMI, nous avons résumé les résultats comme suit:

3.1. L'impact général de covid-19 sur la chine logistique de SCMI

Depuis l'arrivée du covid, la société se retrouve dans une situation d'incertitude qui soulève de nouveaux défis affectant le fonctionnement de sa chaîne d'approvisionnement.

D'après l'entretien réalisé avec les dirigeants nous résumons les influences sur la supply chain dans les points suivants :

3.1.1 Les conséquences sur l'activité de l'entreprise :

- Diminution du chiffre d'affaires.
- Baisse de la marge bénéficiaire réalisée par l'entreprise à cause de l'augmentation des coûts et la diminution des parts de marché.
- Réduction des effectifs.
- Difficulté de gérer les demandes clients.
- Risque d'interruption des ventes de ciment en raison de l'interruption des projets de construction

3.1.2 Les conséquences sur l'approvisionnement :

- L'incertitude des plans de livraison (la difficulté d'avoir des prévisions de vente et de provisionner les délais de réception des commandes lancée par l'entreprise)
- Retard dans les délais de livraison
- Lenteur des approvisionnements étrangers en matériel de production.
- L'indisponibilité de pièces exportées.
- Les fluctuations de la demande.
- Le surstock des produits finis (ciment) dû à la diminution de la demande des clients.
- L'augmentation des coûts des matières 1res achetées

- La difficulté de réaliser des contrats annuels avec les fournisseurs (manque de fiabilité des fournisseurs en raison de l'instabilité des prix, ce qui implique le défaut d'assurer l'exécution correcte des demandes)

3.1.3 Les solutions optées par l'entreprise pour être réactive et résiliente

L'impact de la pandémie était sans gravité pour la pérennité de l'activité de l'entreprise puisque toutes les mesures de sécurité et leur exécution étaient prises en grand sérieux.

L'entreprise a cherché à maintenir la continuité de leurs activités à travers :

- La création d'une cellule de crise dédiée à la sensibilisation, communication et prévention par rapport à la situation sanitaire afin d'aider les dirigeants de maîtriser la situation et établir un suivi de l'état des lieux et avoir une vision globale pour des estimations et des prévisions futures.
- L'entreprise a été réactive concernant la création d'un plan de gestion de crise comprend principalement la surveillance et la diversification des fournisseurs, la révision des niveaux de stocks et la révision de processus de production et logistique.
- L'utilisation d'un management d'équipe efficace grâce aux dirigeants qui appliquent leurs influences sur les employés, la mise à disposition de tous les moyens sanitaires et de sécurité nécessaires.
- Elargissement de la base de données fournisseurs à travers la création des nouveaux fournisseurs et chercher d'autres fournisseurs sur le marché.
- Effectuer des remises sur les prix de vente et changer la méthode de commercialisation (allez vers le client).

- Aller vers la production locale (pour avoir des produits de substitution à cause de l'indisponibilité des pièces et des matières).
- Augmentation de stock de sécurité des matières premières de classe A et B.
- Diminuer le rythme de production pour avoir baissé le sur stock des produits et pour prolonger la durée de vie de matériel utilisé.
- Essayer de communiquer effectivement avec les partenaires de l'entreprise afin d'avoir de bonnes relations avec eux et avoir partagé le max d'informations pour la suivie de plan tracé en premier lieu.

Conclusion

L'apparition de la crise de covid-19 a donné une réforme structurelle et organisationnelle au niveau des supply chains, en détectant les faiblesses en matière de vulnérabilités stratégiques d'approvisionnement des entreprises algériennes. Cette expérience a permis de tester le système de l'entreprise et d'évoluer sa flexibilité face à la gestion des imprévues et l'incertitude de l'environnement économique. À cet égard les dirigeants offrent une réflexion sur la mise en place d'une nouvelle supply chain agile et résiliente pendant la crise afin de doter les outils efficaces pour faire face à tous les risques qui peuvent en dérouler.

L'étude réalisée a cherché à mettre en évidence l'ampleur de la crise sur le fonctionnement des entreprises et déterminer leurs solutions optées pour l'adaptation aux changements et être réactif afin d'assurer la continuité de ces activités.

Les résultats de notre étude empirique portant sur les hypothèses de recherche proposées :

- **H01** : « Le covid-19 a impacté le fonctionnement de la chaîne logistique de SCMI ».
- **H02** : « La société des ciments a opté pour solution les achats électroniques afin de répondre aux demandes de ces clients ».
- **H03** : « Afin d'assurer l'agilité de la supply chain et gérer les risques durant la crise, l'entreprise envisage des nouvelles stratégies d'approvisionnement avec l'application d'un plan de gestion de crise pour optimiser le triptyque coût, qualité et délai ».
- **H04** : « Après le covid-19, l'entreprise a opté des nouvelles stratégies centrées sur l'innovation et aller vers la digitalisation de la chaîne logistique ».

Ces résultats ont confirmé l'existence d'un impact sur l'activité des entreprises là que la majorité avait l'arrêt partiel ou total de leur activité. Face à cette situation les entreprises ont cherché tout d'abord à maintenir la continuité de leurs activités à travers la réduction temporaire des effectifs et le télétravail. Les plans de gestion de la crise mis en place pour atténuer les conséquences et les perturbations constatées sur les différents maillons de la chaîne logistique afin de favoriser sa résilience. Ces résultats confirment notre 1^{ère} et 3^{ème} hypothèse (**H01** et **H03**).

Les résultats de l'entretien prouve que la société des ciments a proposé l'application d'un système numérique qui base sur la distributions des achats électroniques pour faciliter la gestion des demandes de ces clients, mais ça reste juste une proposition qui n'était pas réaliser au sein de l'entreprise cela infirmer notre 2^{ème} et 4^{ème} hypothèse (**H02** et **H04**).

D'après les résultats obtenus de nos analyses descriptives et l'analyse d'entretien réaliser :

- H01: « est confirmé ».
- H02: « est infirmé ».
- H03: « est confirmé ».
- H04: « est infirmé ».

Nous pouvons déduire que la crise de covid-19 a mis en évidence le rôle important que peuvent jouer les techniques numériques dans la gestion des entreprises et encourager de produire localement afin de permettre d'éviter la relocalisation des industries, aussi de limiter les acheminements grâce à des circuits courts.

Après le covid-19, les entreprises visent à accélérer leur reprise à travers les futures projections centrées sur l'innovation et la création de la valeur afin d'améliorer de la qualité et l'application de nouvelles procédures réactive tant sur l'ampleur de l'adaptation rapide au défient changements.

Cela devient l'un des leviers de l'excellence opérationnelle et un formidable pas en avant.

Bibliographie

➤ Ouvrages

1. Pimor.y, Fender.M (2008), **logistique « production, distribution, soutien**», 5^{ème} édition, Dunod, paris ;
2. Poirier.C, Reiter.S. E (2001), **La Supply Chain Optimiser la chaîne logistique et le réseau inter-entreprises**, Edition Dunod, 296p ;
3. Layounnet.B, Senkel.M.P (2015), **la logistique**, Donud, Paris ;

➤ **Articles de revues scientifiques**

1. Jalal.C, Nmili.M (2020), **La supply chain et la performance logistique**, Revue Internationale du Chercheur, Vol. 1– N°2, p860 – 876 ;
2. Lee.H. L, Billington. C (1993), **Material Management in decentralized Supply Chains**, Operations Research, Vol. 41, p.835-847;
3. Morana.J, Pache.J (2000), **Supply chain management et tableau de bord prospectif : à la recherche de synergies**, Vol. 8 – N°1, P 77-86 ;
4. Goldman.S.L, Nagel.R.N, Preiss.K (1995), **Agile competitors and virtual organizations: strategies for enriching the customer**, Vol. 8,New York, USA: Van Nostrand Reinhold;
5. Aitken.J, Christopher.M, Towill.D (2002), **Understanding, Implementing and Exploiting Agility and Leanness**,International Journal of Logistics Research and Applications, 5(1), P59-74;
6. Lachouag.A, Zouaghi.I, Makaci.M (2020), **Etude des Stratégies Supply Chain Lean, Agile, et Hybride : Une analyse multidimensionnelle**, Roa Iktissadia Review, Vol.10– N°2, Algérie : Université Eloued, P237-250 ;
7. Dash WU.D, L.Olson.D (2020), **pandemic risk management in operations and finance modeling the impact of covid-19**, Lincoln, spinger;
8. Amrouche.A, Chapellier.PH, George.A (2018), **la gestion des risques dans une chaine d’approvisionnement : le cas de la filière d’approvisionnement en fruits et légumes d’une entreprise d’import-export**, rencontres internationales de la recherche en logistique et supply chain(RIRL), association internationale de recherche en logistique et SCM, Paris ;

9. Abrighach.S, Al meriouh.Y (2019), **Usage Des Systèmes D'information Inter- Organisationnels, Agilité Et Performance De La Chaîne Logistique. Vers Un Nouveau Modèle De Recherche**, european scientific

journal, Vol.15_N°10, Université Abdelmalek Essaadi-Maroc ;

10. Tang.o, Musa.N, Li.J (2012), **dynamic pricing in the newsvendor problem with yield risks**, international journal of production economic, Vol.139_N°1, P.127-134;

➤ **Thèses et mémoires**

1. Haouili.N (2020), **Les Risques financières et opérationnelles liées à la chaîne logistique : cas de DIMED Alger**, mémoire de fin cycle pour l'obtention du diplôme de master en sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion, option : Finance et Commerce International, universite mouloud mammeri de tizi-ouzou ;

➤ **Webographie**

2. <https://www.faq-logistique.com/SCM-Quatre-Leviers-Logistique-Durable.htm#Reactivite-Logistique> (consulter le 02/10/2022 à 14h :30).
3. <https://www.diligent.com/fr/blog/supply-chain-gestion-risques-entreprise> (consulter le 15/10/2022 à 10h :30).
4. www.deloitte.com
5. https://www.capgemini.com/news/press-releases/report-building-supply-chain-resilience/#_ftn1 (consulter le 19/10/2022 à 16h :00).

6. <https://supplychaindigital.com/digital-supply-chain/supply-chain-resilience-priority-after-covid-19>

Annexes

➤ Guide d'entretien semi directif

1. Comment avez-vous géré les transactions avec les fournisseurs durant la crise ?
2. Comment avez-vous géré les demandes de vos clients ?
3. Quel genre d'incertitude avez-vous vécu pendant la pandémie ? (Plan de livraison, estimation du marché, capacité de la chaîne d'approvisionnement...)
4. Comment votre entreprise a été réagie pour diminuer les risques liés à ces perturbations ?
5. Comment votre entreprise a eu structuré la fonction de gestion des risques liée à la chaîne d'approvisionnement ? (Est-ce que vous appliquez les mêmes stratégies ou plan d'urgence pour gérer les risques opérationnels et externes de la chaîne d'approvisionnement)
6. Quelles sont les solutions mise en place pour minimiser les pénuries des stocks ?
7. Quelles sont les améliorations a adapté pour faire face à des changements imprévus qui touchent l'entreprise ?
8. Quelle est votre nouvelle stratégie pour assurer la continuité des activités de la SC ?
9. Dans quelle mesure votre entreprise accordera-t-elle- la priorité des efforts à la réactivité de la chaîne logistique après le covid

**Management efficace de la chaîne d’approvisionnement via le
system de management de la continuité d’activité SMCA**

الإدارة الفعالة لسلسلة التوريد من خلال نظام إدارة استمرارية الأعمال

<i>SLIMANI Mohammed El Amin¹</i>	<i>Aicha HAMADOUCHE</i>
Doctorant École Supérieure de Commerce <i>m_slimani@esc-alger.dz</i>	Maitre de conférences A École Supérieure de Commerce <i>a_hamadouche@esc-alger.dz</i>

Réception : 23/03/2023

Acceptation : 15/04/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

De plus en plus, les chaînes d’approvisionnements sont soumises à de nombreux types de perturbations difficilement prévisibles, dont la fréquence et l’impact sont élevés. D’où un intérêt accru pour les méthodes et les outils permettant de gérer ces perturbations. Pour y répondre, les organisations se sont engagées à mettre en place un SMCA, comme une solution possible pour réduire l’impact des perturbations sur les chaînes d’approvisionnements. Ce document présente le fond d’un SMCA selon des normes internationales reconnues comme ISO 22301:2019, et la norme allemande de l’Office fédéral de la sécurité de l’information (BSI). Les auteurs discutent en détail de la composante centrale du SMCA, le bilan d’impact sur l’activité (BIA), et à travers une analyse de la littérature existante, ils expliquent comment le SMCA peut faciliter et améliorer la résilience de la chaîne d’approvisionnement.

Mots clés : Système de management de la continuité d’activité, ISO 22301, chaîne d’approvisionnement

ملخص:

¹ - Auteur correspondant : Mohammed El Amin SLIMANI, *m_slimani@esc-alger.dz*.

تعاين سلاسل الإمداد من اضطرابات غير متوقعة ذات تكرار وتأثير عالٍ، مما زاد من اهتمام الباحثين بطرق وأدوات لإدارة هذه الاضطرابات. تهدف هذه الدراسة إلى تقديم المبادئ الأساسية لنظام إدارة استمرارية الأعمال وفقًا للمعايير الدولية المعترف بها، مثل ISO 22301: 2019. يسلط الباحثون الضوء على العناصر الأساسية في نظام إدارة استمرارية وعملية تحليل تأثير الأعمال وتقييم المخاطر (BIA)، ويظهرون من خلال مراجعة الأدبيات الحالية كيف يمكن لنظام BCM أن يساعد في تعزيز مرونة سلاسل التوريد وتحسينها.

الكلمات المفتاحية: نظام إدارة استمرارية الأعمال، ISO 22301، سلاسل الإمداد.

1. INTRODUCTION

Les entreprises fonctionnent dans un contexte de mondialisation, de complexité et de risque croissants, ce qui rend difficile pour les entreprises d'obtenir et de maintenir un avantage concurrentiel, voire de survivre dans ce contexte instable. Des événements économiques, sociaux, politiques, techniques et environnementaux peuvent entraver l'activité principale. Catastrophes naturelles, maladies, attaques terroristes, grèves, crises financières, systèmes défailants, ruptures de la logistique et de la chaîne d'approvisionnement, tout cela peut avoir un impact négatif sur la croissance et les performances (Păunescu et al., 2018). Il est désormais pratiquement impossible de prévoir leur nature, leur durée et leur ampleur. Cela nécessite une approche innovante et holistique qui aidera les entreprises à réduire ou à éliminer l'effet des événements inattendus. La réponse à ces perturbations potentielles porte principalement sur la réduction des risques visant à réduire la probabilité d'une perturbation, et la restauration permettant de réduire l'impact de la perturbation une fois qu'elle s'est produite. Par conséquent, les entreprises doivent mettre en place des mécanismes et des outils opérationnels permettant de se préparer, de réagir et de se rétablir efficacement en cas d'incident inattendu afin d'assurer la continuité des activités critiques (Swartz et al., 2010).

Les entreprises s'efforcent de devenir résilientes tout au long de la chaîne d'approvisionnement afin de faire face à ces enjeux pressants. À cet égard, le management de la continuité des activités (MCA) est une discipline de management qui peut contribuer à la résilience de la chaîne d'approvisionnement. Son objectif n'est pas seulement d'identifier les menaces possibles pour une organisation, mais aussi de construire un système holistique qui découvre les points faibles et applique des mesures de prévention, préservant ainsi la réputation et les activités critiques de l'entreprise et de ses principales parties prenantes, y compris ses fournisseurs (Riglietti, 2022). Le système de management de la continuité d'activité (SMCA) est devenu la

référence des praticiens en matière de résilience de la chaîne d'approvisionnement, comme le confirme l'émergence de normes internationales dédiées telles que les normes ISO 22301:2019 et ISO 22318:2021, mais la littérature n'a pas accordé beaucoup d'attention à ce sujet. Cet article propose un raisonnement par le biais d'un travail conceptuel sur la mise en place d'un SMCA conformément à la norme ISO 22301:2019.

Dans la suite du document, nous présentons l'évolution du concept de MCA. Après, nous faisons le point sur l'état actuel de l'adoption du SMCA, les principales caractéristiques de la norme ISO 22301, et les éléments essentiels du SMCA. Ensuite, le SMCA est intégré dans les concepts de résilience de la chaîne d'approvisionnement.

2. Management de la continuité d'activité (MCA)

Historiquement, les efforts de continuité des activités ont existés, faisant référence aux actions des organisations destinées à assurer la continuité de leur prestation de services ou de produits face à des situations de crise. Le management de la continuité d'activité a trouvé son origine dans le monde des entreprises dans les années 1970 sous la forme d'un plan de reprise après sinistre informatique (DRP), qui était principalement axé sur le département des systèmes d'information (Hamid, 2018). Cependant, le DRP a évolué vers un concept et une pratique plus large, appelé plan de continuité d'activité (PCA), afin d'étendre les mesures de continuité à l'ensemble de l'entreprise et aux entreprises partenaires en amont et en aval de la chaîne d'approvisionnement (Suresh et al., 2020).

Toutes ces initiatives sont progressivement développées en un concept de management de la continuité d'activité (MCA), qui fait référence à un ensemble de lignes directrices, de politiques et d'outils destinés à aider les organisations à maintenir le fonctionnement de leurs processus opérationnels critiques en cas d'évènements disruptifs (Schmid et al., 2021). Elles sont ensuite devenues de plus



en plus des approches au niveau des processus, déterminées par des exigences et des normes, et pilotées par des organisations internationales (Herbane, 2010), telle que l'organisation internationale de normalisation (ISO) (ex. ISO 22301, 22,317, 31,000), la figure 01 montre l'évolution du Management de la continuité d'activité.

Fig.1. L'évolution du MCA



Source :(Ferguson, 2019; Hamid, 2018)

La norme ISO 22301 :2019 définit le management de la continuité d'activité comme étant : « *la capacité d'un organisme à poursuivre la livraison ou la fourniture de produits ou services dans des délais acceptables à une capacité prédéfinie pendant une perturbation* », alors que le BCMS est le système de gestion connexe qui « *établit, met en œuvre, exploite, surveille, passe en revue, maintient et améliore la continuité d'activité* » (ISO 22301, 2019).

3. Etat des lieux sur la mise en place du SMCA selon la norme ISO 22301

Parmi les systèmes de gestion, plusieurs sont mis en œuvre sous la forme de normes nationales et internationales, comme la norme internationale ISO 22301 sur le système de management de la continuité des activités. ISO 22301, c'est la première norme internationale relative au MCA, elle met en commun toutes les normes existantes et les bonnes pratiques pour développer une approche universelle de management de la continuité d'activité. Elle

souligne l'importance de la mise en place d'un système de management de la continuité d'activité, qui soit capable d'apporter une réponse efficace aux perturbations et de minimiser les impacts non souhaités sur l'organisation.

Depuis la première publication de la norme ISO 22301 en 2012, son taux d'adoption a augmenté dans le monde entier, et sur la base des résultats des études menées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), le nombre de certificats valides délivrés en 2019 était de 1693 (ISO-Survey, 2019), et de 2559 en 2021, ce qui représente une augmentation de 50 % (ISO-Survey, 2021), et ce qui explique que les entreprises s'orientent vers la mise en œuvre de SMCA en raison des circonstances engendrées par la pandémie de COVID-19. La dernière version de la norme ISO 22301:2019 insiste d'ailleurs sur le fait que le BCMS est applicable à toutes les organisations, quels que soient leur taille, leur secteur ou leur type d'activité (ISO 22301, 2019), elle a pris en compte les changements et les développements importants qui interviennent dans le domaine de la continuité d'activité et vise à apporter plus de valeur aux utilisateurs en proposant les meilleures pratiques nécessaires afin d'aider les organisations à répondre aux perturbations et à se rétablir de manière efficace (Rađenović & Živković, 2022).

Les études scientifiques sur le management de la continuité d'activité ont été peu nombreuses aux dernières années (Wieteska, 2018). Cependant, les recherches soulignent l'efficacité de l'adoption, des pratiques et des approches du MCA dans des domaines d'activité et des pays particuliers, ce qui montre qu'un approfondissement est nécessaire (Sawalha, 2020).

4. Système de Management de la Continuité d'Activité selon la norme ISO 22301:2019

Au cœur de la norme ISO 22301:2019 et sa structure de haut niveau (HLS), se trouve un paradigme d'amélioration continue connu sous le nom de l'approche Plan-Do-Check-Act (PDCA), qui est

fondamentale pour tout système de management. A ce propos, les quatre phases du paradigme sont incorporées dans les processus clés du BCMS. La phase de planification du PDCA comporte quatre clauses de la norme : 4. contexte de l'organisme, 5. leadership, 6. planification, 7. support, cette phase a pour objet de mettre le SMCA à l'appui des objectifs et des stratégies de l'organisation, d'identifier son périmètre d'application, et d'obtenir le soutien de la direction générale pour la mise en place du SMCA au sein de l'organisation. La phase d'exécution du cycle figure dans la clause 8 (Fonctionnement), il s'agit de la composante centrale du système de management de la continuité des activités. La phase de contrôle (clause 9. Evaluation de la performance) évalue l'efficacité du SMCA et l'adéquation de ses activités, en adoptant des méthodes et des outils appropriés, ensuite les résultats sont analysés par la direction qui définit un plan d'action pour améliorer les performances du système. Enfin, la clause 10 correspond à l'amélioration continue du SMCA, traitant les enjeux potentiels liés à la bonne gestion du système, qui sont ensuite intégrés à la phase planifier (ISO 22301, 2019).

Conformément à la norme ISO 22301 :2019, le cycle de vie du BCMS est composé des éléments suivants :

- Programme de management de la continuité d'activité : Planification et contrôle opérationnel des processus pour répondre aux exigences, et identification des livrables clés.
- Compréhension de l'organisation et de son contexte : Analyse approfondie de l'organisation et de ses processus clés afin d'assurer que le programme de MCA est établi en fonction de ses objectifs, en utilisant du bilan d'impact sur l'activité (BIA) pour analyser l'impact à long terme d'une perturbation sur l'organisation, et de l'évaluation des risques pour identifier les risques qui pourraient entraîner une perturbation. Le BIA et l'évaluation des risques posent les bases de l'élaboration de stratégies de la continuité d'activité.

- Stratégies de management de la continuité d'activité : Identification des différentes stratégies de limitation des dommages et évaluation de leur utilité potentielle pour assurer le déroulement de la fonction vitale de l'entreprise. L'organisation évalue les différentes options stratégiques en fonction de leurs critères tels que les coûts ou le temps de reprise et sélectionne l'option appropriée.
- Élaboration et mise en œuvre du plan de continuité d'activité (PCA) : le PCA constituent des informations documentées qui guident une organisation pendant la perturbation, il permet de créer et de maintenir une structure d'intervention facilitant la diffusion rapide des informations aux parties prenantes pertinentes.
- Maintenir et auditer le SMCA : Un programme de simulation et de vérification permettant de s'assurer que les stratégies et le plan de continuité d'activité sont à jour, adéquats et pertinents.
- Instauration d'une culture de MCA : La nécessité d'instaurer une culture de la continuité dans l'entreprise en sensibilisant les principales parties prenantes et en assurant la formation des employés.

Fig.2. Cycle de vie du BCMS selon la norme ISO 22301:2019



Source : Elaborée par nous-mêmes

Le système de management de la continuité d'activité (SMCA) décrit la préparation de processus organisationnelle pour répondre aux perturbations. Par la suite, la robustesse du système se trouve consolidée grâce aux stratégies de continuité établies et sur la base des résultats du bilan d'impact sur l'activité (BIA). En outre l'élaboration de PCA et de BIA sont le cœur du système de management de la continuité d'activités (Montshiwa et al., 2016; Tuzcek, 2022).

5. Bilan d'impact sur l'activité (BIA)

Le bilan d'impact sur l'activité fait partie de la phase d'exécution du PDCA. Il permet de déterminer les processus opérationnels et les ressources dont le temps est critique, il s'agit en outre de fixer le seuil d'impact intolérable de l'organisation. Néanmoins, un processus déterminé comme "non critique" par la BIA ne signifie pas qu'il n'est pas important pour l'organisation, mais que sa restauration se voit

attribuer une priorité (BSI 100-4, 2009). Cela se fait par des méthodes analytiques qui évaluent l'ensemble des fonctions et des processus pour lesquels une défaillance est susceptible de menacer immédiatement la fourniture des produits et services et d'avoir un impact significatif sur l'organisation, ces dommages élevés peuvent être des pertes financières, des infractions aux lois ou aux contrats, une détérioration de la réputation ou d'autres scénarios de dommages (BSI 100-4, 2009).

La réalisation d'une analyse d'impact sur l'activité (BIA) peut se faire de différentes manières, mais en réalité, il n'y a pas une seule "vraie" méthode. Il revient à l'organisation elle-même de décider de la manière dont elle obtiendra les résultats nécessaires. Certaines normes fournissent une méthodologie pour la mise en œuvre et le maintien d'un processus de bilan d'impact sur l'activité, en particulier la norme ISO/TS 22317 :2021, et BSI 100-4.

La norme BSI 100-4 présente des lignes directrices et des étapes détaillées (07 steps) pour réaliser un BIA, elle aborde plusieurs événements perturbateurs, tels que les problèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement. Il convient, avant de commencer le BIA, d'avoir une vue d'ensemble de tous les processus pertinents, de leurs objectifs opérationnels et des interactions entre eux. Selon cette norme les étapes d'un BIA sont les suivantes :

Étape 01 : Sélection de la portée des unités organisationnelles et des processus opérationnels à couvrir

Certains processus opérationnels ne sont pas critiques pour l'organisation lorsqu'ils font partie du périmètre du SMCA. Ceux-ci n'ont pas besoin d'être examinés plus en détail.

Étape 02 : Analyse des dommages

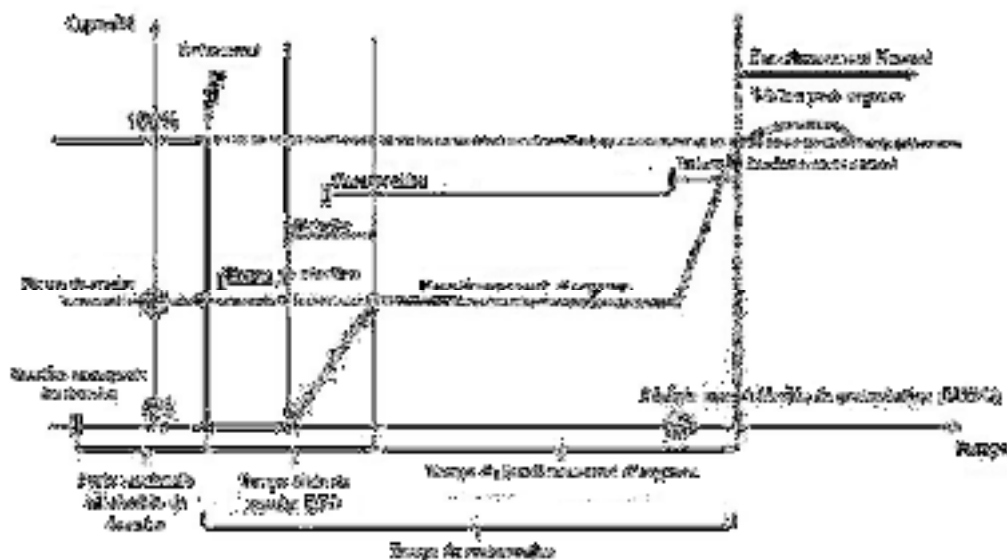
Une étude des dommages susceptibles de toucher l'organisation en cas de dysfonctionnement de certains processus opérationnels. Le montant des dommages n'est pas le seul élément important, le déroulement chronologique des événements dommageables présente également un intérêt particulier.

Étape 03 : Spécification du paramètre de restauration

En fonction de la séquence chronologique des événements perturbateurs et du montant des dommages attendus :

- Le niveau de restauration et la capacité du processus nécessaire pour un fonctionnement d'urgence stable (par exemple, une capacité de 60 %) doivent être indiqués ainsi que le délai de la restauration.
- La période maximale tolérable de perturbation (MTPD) d'un processus détermine le délai dans lequel le processus doit être rétabli afin que l'organisation n'entre pas dans une phase où sa capacité de survie est menacée à court ou à long terme.
- Le temps cible de reprise (RTO) spécifie le délai dans lequel le processus est censé être restauré.
- Le délai spécifié pour le RTO doit être inférieur à la période maximale tolérable de perturbation.

Fig.3. Paramètres de restauratio



Source : (BSI 100-4, 2009)

Étape 04 : Gestion des dépendances

Sachant que les paramètres de restauration ont été spécifiés individuellement pour chaque processus, ils doivent être ajustés avec précision après la spécification. A ce stade, les interactions entre les processus, et les objectifs stratégiques de l'entreprise sont pris en compte, et chaque paramètre nécessitant une correction est ajusté le cas échéant.

Étape 05 : Priorisation des processus et de leur criticité

Sur la base des données disponibles pour la restauration et des dommages résultants, il convient de spécifier l'ordre dans lequel les processus métier seront restaurés et la criticité associée à ces derniers. À cette fin, les catégories de criticité et leurs limites doivent être définies.

Étape 06 : Déterminer les ressources nécessaires aux opérations normales et d'urgence

Pour pouvoir élaborer des stratégies de continuité et définir des mesures préventives, il est nécessaire d'identifier les ressources utilisées par les processus critiques. Il faut déterminer les types de ressources et la capacité requise pour le fonctionnement normal et d'urgence. Les informations relatives à chaque ressource doivent également inclure la spécification de la perte maximale admissible de données, qui se traduit par ce que l'on appelle l'objectif de point de restauration (RPO).

Étape 07 : Criticités et temps de restauration des ressources

Dans la dernière étape du BIA, le temps de reprise et de restauration utilisées par les processus critiques ainsi que leurs criticités sont déterminés. Le temps de restauration est le temps entre l'interruption du processus et le début des opérations normales (BSI 100-4, 2009).

Le processus de bilan d'impact sur l'activité (BIA) n'est pas un projet ponctuel, il doit être revu à des intervalles planifiés. La révision est généralement plus fréquente pendant la phase de développement du SMCA, car ses processus ne sont pas entièrement intégrés aux activités de l'organisation. Une fois que le SMCA est intégré, la maintenance de la BIA devient une procédure standard.

6. MCA et la résilience de la chaîne d'approvisionnement

Le concept de MCA prend place au cœur de la résilience de la chaîne d'approvisionnement qu'elle peut être définie comme la capacité d'une chaîne d'approvisionnement à diminuer la probabilité et/ou l'impact d'éventuelles perturbations, et de réduire les temps de remise en état et de reprise (Falasca et al., 2008), Ce processus permet d'élaborer des stratégies de secours pour les fournisseurs et les stocks afin d'étayer la résilience de la chaîne d'approvisionnement (Wong & Shi.,2015). La résilience ne se limite pas à la prévention des risques, elle permet à une entreprise d'acquérir un avantage concurrentiel par sa capacité à faire face aux perturbations de manière plus efficace que ses concurrents (Fiksel et al., 2015). Une chaîne d'approvisionnement résiliente se caractérise par plusieurs dimensions avec des stratégies de résilience appropriées (Namdar et al., 2021) :

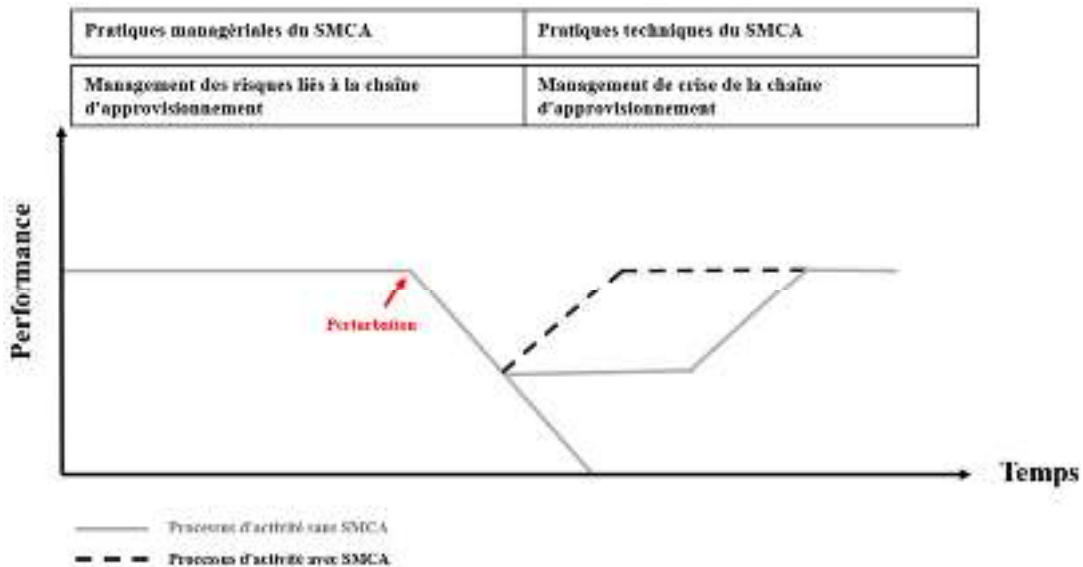
- Anticipation : Détection des perturbations à l'avance (Partage de l'information, TQM et Six Sigma, Supply chain intelligence) ;
- Préparation : diminution du temps de lancement du plan de reprise (Management des risques, mettre en place une équipe de continuité de la chaîne d'approvisionnement, standardiser les processus) ;
- Robustesse : Capacité opérationnelle de l'entreprise après une perturbation (Redondance, contrats flexibles avec les fournisseurs, gestion de stock avec la stratégie Slack) ;

- Reprise : Reprise des processus perturbés (Plans de continuité d’activité, Système de production flexible).

Au niveau des chaînes d'approvisionnement, le management de la continuité d'activité peut être considéré comme une fonction transversale qui fait le lien entre les actions préventives des risques de la chaîne d'approvisionnement et la gestion réactive des crises de la chaîne d'approvisionnement comme le montre la figure 02, et l'existence de ce lien est établie par la norme ISO 22301 (Schätter et al., 2019).

Par ailleurs, il est intéressant de constater que le MCA est applicable également à des conceptions plus modernes des chaînes d’approvisionnements complexes et étroitement liées, dans lesquels la relation entre les fournisseurs n'est pas linéaire, sachant qu'une entreprise peut faire partie de plusieurs réseaux d'approvisionnement qui peuvent évoluer en fonction des besoins et des conditions (Ivanov & Dolgui, 2020).

Fig.4. MCA et management de la chaîne d’approvisionnement



Source : (Schätter et al.,2019)

Ainsi la norme ISO 22318:2021 accorde bien avec cette conception, vu que l'un de ses objectifs est de transmettre une culture de MCA à travers le réseau, et accroître les capacités de réponse et de reprise auprès de chaque fournisseur critique, de sorte que l'ensemble du réseau d'approvisionnement soit mieux équipé non seulement pour faire face à des perturbations à grande échelle, mais aussi à des événements plus courants tels que les variations de la demande et de l'offre (Riglietti, 2022; ISO/TS 22318, 2021).

7. Conclusion :

Compte tenu du contexte actuel, où les menaces et les perturbations sont susceptibles de porter atteinte aux performances et à la pérennité des entreprises, qu’elles se sont efforcées de développer une réponse structurée, et une gestion proactive d'incidents de toute nature de système de management de la continuité d’activité, cette étude soutient que la mise en place système de management de la continuité d’activité SMCA peut devenir une discipline de gestion centrale en fournissant un cadre capable de piloter des mesures de résilience efficaces. La littérature présentée montre que le cycle de vie de SMCA peut soutenir et améliorer la résilience des chaînes d’approvisionnements, ce processus commence par une bonne compréhension de l'organisation, suivie de la détermination de la stratégie de management de la continuité d'activité, puis de l'élaboration et de la mise en œuvre du plan de la continuité d’activité , de l'exercice, de la maintenance et de la révision des plans BCM, et se termine par l'intégration du MCA dans la culture de l'organisation. Le BIA est l'élément le plus pertinent pour comprendre le fonctionnement d'une organisation, avec l'évaluation des risques. En termes de management, les entreprises doivent plus que jamais commencer à travailler sur le SMCA, qui s'est avéré très efficace pour atténuer les conséquences de plusieurs types d'événements perturbateurs, y compris la pandémie actuelle, et afin de construire une chaîne d’approvisionnement résiliente. La recherche est limitée par le fait qu'il s'agit d'un domaine relativement nouveau dans le

monde universitaire et qu'il n'y a pas beaucoup d'études pour étayer le corpus de connaissances.

8. Liste de références bibliographiques:

BSI-100-4. (2009). BSI Standard 100–4- *Business Continuity Management*. Federal Office for Information Security (BSI).

Falasca, M., Zobel, C. W., & Cook, D. (2008). *A DS Framework to Assess SC Resilience A Decision Support Framework to Assess Supply Chain Resilience*.

Ferguson, C. S. (2019). Assessing the KING IV Corporate Governance Report in relation to business continuity and resilience. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 13(2).

Fiksel, J., Polyviou, M., Croxton, K. L., & Pettit, T. J. (n.d.). *From Risk to Resilience: Learning to Deal With Disruption* (Vol. 56, Issue 2). <http://mitsmr.com/1uOW55d>

Hamid, A. H. A. (2018). Limitations and challenges towards an effective business continuity management in Nuklear Malaysia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 298(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/298/1/012050>

Herbane, B. (2010). The evolution of business continuity management: A historical review of practices and drivers. In *Business History* (Vol. 52, Issue 6, pp. 978–1002). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/00076791.2010.511185>

ISO/TS-22317. (2021). *Societal Security - Business Continuity Management Systems - Guidelines for Business Impact Analysis (BIA)*. International Organization for Standardization.

ISO/TS-22318. (2021). *Societal Security - Business Continuity Management Systems - Guidelines for Supply Chain Continuity*. International Organization for Standardization.

ISO-22301. (2019). *Security and Resilience - Business Continuity Management Systems - Requirements*. International Organization for Standardization.

ISO-Survey. (2019). 1. ISO_Survey_2019_results_-_Number_of_certificates_and_sites_per_country_and_the_number_of_sector_overall.

<https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>

Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>

Montshiwa, A. L., Nagahira, A., & Ishida, S. (2016). Modifying business continuity plan (BCP) towards an effective auto-mobile business continuity management (BCM): A quantitative approach. *Journal of Disaster Research*, 11(4), 691–698. <https://doi.org/10.20965/jdr.2016.p0691>

Namdar, J., Torabi, S. A., Sahebjamnia, N., & Nilkanth Pradhan, N. (2021). Business continuity-inspired resilient supply chain network design. *International Journal of Production Research*, 59(5), 1331–1367. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1798033>

Păunescu, C., Popescu, M. C., & Blid, L. (2018). Business impact analysis for business continuity: Evidence from Romanian enterprises on critical functions. *Management and Marketing*, 13(3), 1035–1050. <https://doi.org/10.2478/MMCKS-2018-0021>

Radenović, T., & Živković, S. (2022). The Effectiveness of Business Continuity Management System in Enterprises. In The European Society of Safety Engineers (Ed.), *17th International Conference Management and Safety M&S 2022: Business Continuity Management and Safety* (pp. 51–56).

Riglietti, F. G. (2022). Business continuity management as a key enabler of supply chain resilience: a conceptual paper. *IFAC-Papers Online*, 55(10), 2197–2202. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.10.034>

- Sawalha, I. H. (2020). Business continuity management: use and approach’s effectiveness. *Continuity & Resilience Review*, 2(2), 81–96. <https://doi.org/10.1108/crr-05-2020-0016>
- Schätter, F., Hansen, O., Wiens, M., & Schultmann, F. (2019). A decision support methodology for a disaster-caused business continuity management. *Decision Support Systems*, 118, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.12.006>
- Schmid, B., Raju, E., & Jensen, P. K. M. (2021). COVID-19 and business continuity - learning from the private sector and humanitarian actors in Kenya. *Progress in Disaster Science*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100181>
- Suresh, N., Sanders, G. L., & Braunscheidel, M. J. (2020). Business Continuity Management for Supply Chains Facing Catastrophic Events. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 129–138. <https://doi.org/10.1109/EMR.2020.3005506>
- Swartz, E., Elliott, D., & Herbane, B. (2010). *Business Continuity Management*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203866337>
- Tuczek, F. (2022). Enhancing Supply Chain Resilience Through Incorporating Business Continuity Management Systems. In T. and N. L. and G. A. M. Kummer Sebastian and Wakolbinger (Ed.), *Supply Chain Resilience: Insights from Theory and Practice* (pp. 77–86). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95401-7_7
- Wieteska, G. (2018). Business Impact Analysis of supply chain disruptions. 8th International Conference on Management, Economics and Humanities, 110–119). Barcelona, Spain.
- Wong, W. N. Zechariah., & Shi, Jianping. (n.d.). *Business continuity management system: a complete framework for implementing ISO 22301*.

***La digitalisation de la Supply Chain des hydrocarbures,
cas de la SONATRACH***

رقمنة سلسلة توريد المحروقات، حالة شركة سوناطراك

<i>AKKOUCHE Rachid Yassine¹</i>	<i>Boussafi Kamel</i>
Doctorant École Supérieure de Commerce <i>r_akkouche@esc-alger.dz</i>	Professeur École Supérieure de Commerce <i>k_boussafi@esc-alger.dz</i>

Réception : 19/04/2023

Acceptation : 28/05/2023

Publication : 30/06/2023

Résumé :

Cette communication présente une étude de cas sur la digitalisation de la Supply Chain au sein de SONATRACH, acteur clé de l'industrie des hydrocarbures en Algérie. Avec l'avènement des nouvelles technologies de l'information et la montée en puissance de l'Industrie 4.0, la digitalisation de la Supply Chain est devenue essentielle pour construire et maintenir un avantage concurrentiel. SONATRACH a pris conscience de cette importance stratégique et a entrepris une transformation numérique de sa Supply Chain. À travers l'exploitation de technologies telles que l'imagerie sismique 3D haute résolution, la télédétection, les logiciels d'évaluation pétrophysique avancés, la surveillance en temps réel des puits, les simulateurs de formation des opérateurs et un système ERP intégré, SONATRACH a réalisé des avancées significatives dans les secteurs de l'amont, du milieu et de l'aval de sa Supply Chain. Cette digitalisation a permis d'améliorer la communication, la prise de décision, le contrôle opérationnel et les performances globales de SONATRACH.

Mots clés : Supply Chain, Digitalisation, Sonatrach, Hydrocarbures, Avantage concurrentiel

ملخص:

¹ - Auteur correspondant : AKKOUCHE Rachid Yassine, *r_akkouche@esc-alger.dz*.

قدم هذا المداخلة دراسة حالة حول جهود رقمنة سلسلة التوريد داخل سوناطراك، اللاعب الرئيسي في صناعة المحروقات في الجزائر. مع ظهور تقنيات تكنولوجيا المعلومات الحديثة ونمو مفهوم الصناعة 4.0، أصبحت الرقمنة في سلسلة إمداد الشركات أمراً ضرورياً لبناء والحفاظ على ميزة تنافسية. أدركت سوناطراك أهمية التحول الرقمي وأنشأت المديرية المركزية للرقمنة وأنظمة المعلومات لقيادة جهود التحول الخاصة بها. من خلال استغلال التقنيات مثل تصوير الزلازل ثلاثي الأبعاد عالي الدقة والاستشعار عن بُعد وبرامج التقييم البتروفيزيائي المتقدمة ورصد الآبار في الوقت الحقيقي ومحاكاة تدريب المشغلين ونظام إدارة الموارد المؤسسي المتكامل، حققت سوناطراك تقدماً كبيراً في قطاعات الإمداد العلوي والوسيط والسفلي لسلسلة إمداد الهيدروكربونات. ساهمت هذه التحولات الرقمية في تحسين التوافق وعمليات اتخاذ القرار والسيطرة التشغيلية والأداء العام لسوناطراك.

الكلمات المفتاحية: سلسلة الإمداد، الرقمنة، سوناطراك، المحروقات، ميزة تنافسية.

1. Introduction

Avec l'avènement des nouvelles technologies IT (Internet des Objets, Blockchain, Intelligence Artificielle, Deep Learning, Réseaux de Neurones Artificiels, Réalité Virtuelle, Réalité Augmentée, Cloud Computing...etc) et de l'Industrie 4.0. Les organisations doivent s'adapter afin de construire et de conserver un avantage concurrentiel, ce qui est devenu très difficile à atteindre et de très courte durée en raison de l'hyperconcurrence ainsi que d'autres facteurs internes et externes qui les influencent, en particulier dans le monde post-Covid.

Sans transformation numérique, les organisations sont de plus en plus exposées à la disparition. Cela nous amène à poser la problématique suivante : *Quels sont les impacts de la digitalisation sur la supply chain de Sonatrach et comment cela contribue-t-il à renforcer sa compétitivité et sa performance dans l'industrie des hydrocarbures ?*

2. L'importance stratégique de la digitalisation de SONATRACH

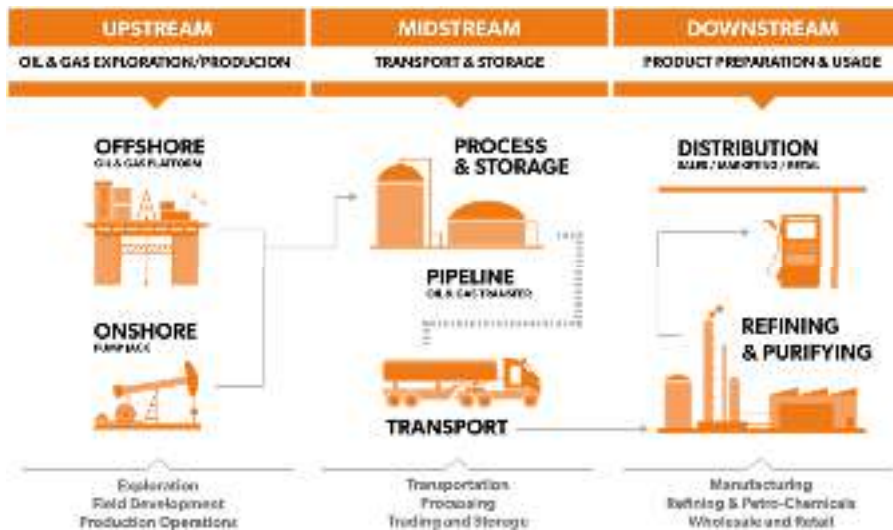
Le domaine des hydrocarbures est un domaine très stratégique dans l'économie algérienne, avec 22,4 milliards de dollars d'hydrocarbures exportées au premier semestre 2022 (**APS, Juillet 2022**) il reste encore la principale source de croissance économique.

Pour atteindre les objectifs de la **Stratégie SH2030** visant à devenir le premier groupe pétrolier du continent africain et le douzième mondial, en ciblant le Top 5 des compagnies pétrolières nationales d'ici 2030 (**Rapport Annuel 2017**). Sonatrach a connu une réorganisation dans laquelle l'entreprise a vu la création d'une **Direction Centrale de la Digitalisation & Système d'Information** chargée de définir et de suivre la politique informatique et de digitalisation de l'Entreprise.

3. Les secteurs de la Supply Chain des hydrocarbures

La Supply Chain de l'industrie des hydrocarbures se divise en 3 secteurs définis en phases suivantes ; *Upstream*, *Midstream*, *Downstream* (RAZIN et al., 2022).

Figure 1. Les secteurs de la Supply Chain des hydrocarbures



Source : ELAND CABLES, (2022)

Upstream: Concerne la partie exploration et production et toutes les activités connexes (études sismiques, obtention de permis d'exploration, etc.).

Midstream: Assure le stockage et le transport des hydrocarbures. C'est aussi le secteur du commerce de brut et d'hydrocarbures. C'est le secteur qui relie l'extraction et le consommateur final. Ce qui provoque des chevauchements importants avec le *Downstream*.

Downstream : Est la phase qui aborde le raffinage et la distribution des hydrocarbures. Il s'agit des raffineries et de la distribution (stations, etc.). Avec ses chevauchements avec le *Midstream*, on parle souvent d'*Upstream* et de *Downstream* uniquement.

4. La digitalisation de la Supply Chain au sein de la SONATRACH

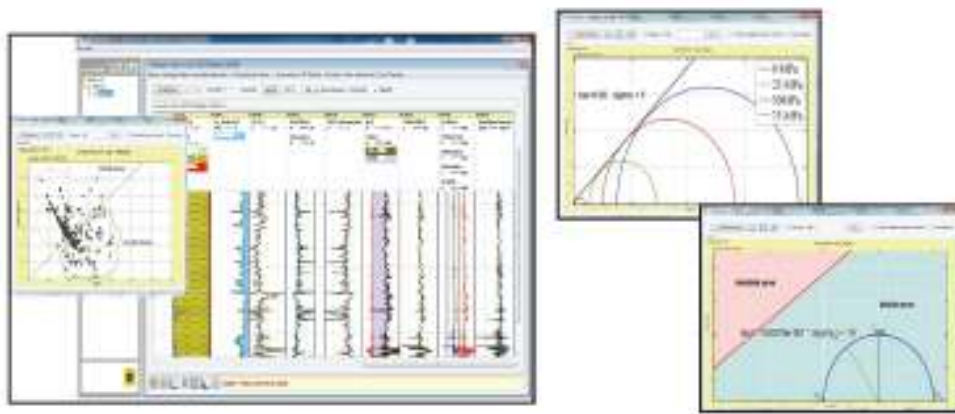
A. Digitalisation de l'Upstream, Mistream, Downstream

Exploration

ENAGEO filiale de SONATRACH fournit à sa société mère l'imagerie sismique 3D haute résolution (**Babaia et al., 2019**).

Le logiciel conçu et proposé par **ENAGEO**, appelé « SCINCUSLOG », est une solution d'évaluation pétro-physique. En plus de l'analyse de base, il propose des **solutions exclusives permettant d'apporter des réponses à des problèmes complexes de réservoirs** (Sonatrach NEWS 2021).

Figure 2. Logs sismiques et graphes, fournis par le logiciel



Source: « CINCUSLOG » (*site web ENAGEO, consulté le 15/11/2022*).

Production

L'équipe conjointe TAO (Schlumberger et Sonatrach) a réalisé une étude détaillée de l'extraction par injection de gaz en prenant en compte tous les paramètres de la tête de puits (WHP, WHT, FLP, GLIP, GLIR, GLNP) suivie du déploiement d'une **surveillance de puits en temps réel (Nouacer et al., 2019)**.

Figure 3. Système de contrôle utilisé par Sonatrach et Schlumberger. Suivi des opérations en temps réel.



Source: Nouacer et al.,

Téledétection du gaz des torches

En utilisant la lumière nocturne (NTL) de la suite de radiomètres d'imagerie infrarouge visible (VIIRS), Sonatrach a pu observer en temps réel les volumes torchés in situ quotidiens et horaires pour **estimer les volumes de gaz torchés en 2020 et 2021** au sein de la torche FIT-M8-101A-1U (située dans le bassin de Berkine, Hassi Messaoud, Algérie) **(Benhalouche et al., 2022)**.

Digitalisation du *Midstream*

La gestion du processus de maintenance au niveau de l'Activité Transport par Canalisations est assurée par le progiciel **GMAO** (Système Informatisé de Gestion de la Maintenance) qui intègre tous les modules nécessaires au fonctionnement (**CRTC 2022**).

Ce système permet de :

- **Assurer** la maintenance des installations selon le programme accordé.
- **Contrôler**, inspecter et Faciliter la réhabilitation des réservoirs de stockage et des pipelines selon les résultats des programmes d'inspection.
- **Sécuriser** l'approvisionnement et de la gestion des pièces détachées.

Digitalisation du *Downstream*

Au niveau de l'Activité Liquéfaction et Séparation, SONATRACH a adopté le Simulateur de Formation des Opérateur (OTS) (**DT et al., 2021**) installé sur le site de production avant la mise en service de l'**usine réelle**, de sorte qu'il est possible de **former des opérateurs et des ingénieurs** avant le démarrage effectif de l'usine, cela permet de :

- **Mener des analyses de simulation** et surveiller le comportement dynamique du processus.
- Enseigner aux opérateurs comment opérer dans des **conditions critiques** et faire fonctionner l'usine de manière sûre.
- **Tester les performances de l'opérateur dans des conditions critiques** de l'usine, telles que les démarrages de l'usine, les arrêts

normaux et imprévus qui, autrement, avec une formation traditionnelle sur le terrain, sont rarement testés (Manca, 2017).

B. Système intégré de gestion de l'information (ERP)

Avec le projet appelé SH ONE, SONATRACH a mis en place un système d'information de gestion intégré (ERP SAP) qui vise à fédérer et optimiser les processus du management de l'intégralité de la chaîne des hydrocarbures au sein du groupe.

Figure 4. Schéma illustrant le système intégré de gestion



Source: *Sonatrach News*, (2022, P45).

Axé sur six modules clés : Finance, Achats & Logistique, Ressources Humaines, Maintenance, L'ERP permet de :

- **Faciliter** la communication.
- **Lier** les différentes fonctions de l'entreprise afin d'aider à la prise de décision.
- **Optimiser** les coûts.
- **Améliorer** le niveau de performance managériale du groupe.
- **Contrôler** les flux opérationnels au sein de l'entreprise.

5. Conclusion

L'industrie des hydrocarbures connaît une digitalisation dans tous les secteurs à travers sa Supply Chain, ce qui pourrait révolutionner le domaine pour avoir plus d'agilité, s'aligner aux besoins des parties prenantes et ainsi pouvoir s'adapter à long terme.

La Sonatrach en étant acteur dans le marché mondial du pétrole et du gaz avec une chaîne de valeur intégrée, a procédé à la transformation digitale de ses activités via la *Direction Centrale de la Digitalisation & Système d'Information* et a mis en place un système ERP, lui permettant d'avoir plus de flexibilité et d'améliorer sa performance.

In fine, le groupe doit relever les différents défis et *Challenges* qui touchent l'efficacité de sa digitalisation.

6. Bibliographie

Article de revue

. BABAIA, F., MENDER, M., & BENCHABANA, C. (2019, May). *Vibroseis Harmonic Noise Cancelling By Time Varying Filtering With Reference*. Scincus Explorator, ENAGEO, Issue 01.

. Benhalouche, F. Z., et al. (2022). *Spectral Unmixing Based Approach for Measuring Gas Flaring from VIIRS NTL Remote Sensing Data: Case of the Flare FIT-M8-101A-1U, Algeria*. Remote Sensing, 14(10), 2305.

. Hussain, R. F., Mokhtari, A., Ghalambor, A., & Salehi, M. A. (2022). *IoT for Smart Operations in the Oil and Gas Industry: From Upstream to Downstream*. Gulf Professional Publishing.

. Manca, D. (2017). *Dynamics and Control of Chemical Processes*. Politecnico di Milano.

. *Sonatrach News* N°32, Mars-Avril 2021.

. *Sonatrach News*, N°36, 2022.

Article de séminaire

. Direction Transformation, IAP Institute & Liquefaction and Separation activity. (2021, June). *Digital Control Workshop*. Oran.

. Nouacer, A., Collaku, A., & Bendjedia, I. (2019, September 18). *Challenges for Digital oil field applications in Hassi-Messaoud Field (HMD)*, Sonatrach, Algeria. Paper presented at the SLB SIS forum

Sites internet

. Algerian Press Service. (2022, July 25). *Hausse des exportations à plus de 25,9 milliards de dollars*. Online via : <https://www.aps.dz/economie/143212-hausse-des-exportations-a-plus-de-25-9-milliards-usd-dont-3-5-milliards-usd-hors-hydrocarbures> (Consulté le 15/11/2022).

. ELAND CABLES. (Consulté le 15/11/2022). *In Oil & Gas what is upstream and downstream?* [Site web]. Récupéré de <https://www.elandcables.com/the-cable-lab/faqs/faq-what-are-upstream-and-downstream-works-in-the-oil-gas-industry>

Rapports

. *CODE RESEAU DE TRANSPORT PAR CANALISATION*,
Avril 2022.

. *Rapport annuel* de la Sonatrach 2017.